



Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências

ISSN: 1415-2150

ensaio@fae.ufmg.br

Universidade Federal de Minas Gerais

Brasil

Cunha Flor, Cristhiane; Cassiani, Suzani  
ESTUDOS ENVOLVENDO LINGUAGEM E EDUCAÇÃO QUÍMICA NO PERÍODO DE 2000 A 2008 -  
ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 14, núm. 1, 2012, pp. 181-193

Universidade Federal de Minas Gerais

Minas Gerais, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129523627012>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## ESTUDOS ENVOLVENDO LINGUAGEM E EDUCAÇÃO QUÍMICA NO PERÍODO DE 2000 A 2008 – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES<sup>1</sup>

Cristhiane Cunha Flor\*  
Suzani Cassiani\*\*

**RESUMO:** A incorporação dos trabalhos de Lev S. Vigotsky às pesquisas em ensino de Ciências gerou articulações entre linguagem e Educação Científica no sentido de se estudar a utilização e papel das analogias nesse contexto e o discurso, leitura e escrita no âmbito do ensino de ciências, por exemplo. Diante desse cenário, temos como proposta apresentar uma revisão na literatura da área de Educação Científica, com recorte de trabalhos que envolvam estudos brasileiros, linguagem e educação química em sala de aula. Entre os resultados, encontramos três enfoques principais: papel e funcionamento de analogias no ensino de Química, análise de interações discursivas em sala de aula e escrita e leitura de artigos científicos e divulgação científica no ensino superior.

**Palavras-Chave:** Linguagem, Educação Química, Levantamento Bibliográfico

### STUDIES INVOLVING LANGUAGE AND CHEMICAL EDUCATION IN THE PERIOD OF 2008 TO 2010, SOME CONSIDERATIONS

**ABSTRACT:** The incorporation of the works of Lev S. Vigotsky to the researches in education on Sciences generated articulations between language and Scientific Education in that which concerns the utilization and role of analogies in that context, and the utilization of talking, reading and writing in the context of the education of sciences, for example. With that setting, we have the proposal of showing a revision in the literature of the area of Scientific Education, doing a clipping of works that involve Brazilian studies, language and Chemical Education in classroom. Between the results, we find three main approaches: roles and operation of analogies in the education of Chemistry, analysis of discursive interactions in classroom and written and reading of scientific articles and scientific disclosure in the higher education.

**Keywords:** Language, Chemical Education, Revision in the Literature

\*Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora Adjunta da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

e-mail:

cristhianefflor@yahoo.com.br

\*\*Doutora em Educação pela Universidade de Campinas (UNICAMP). Professora Associada no Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atualmente é uma das coordenadoras acadêmicas do Programa de Qualificação de Docentes e Língua Portuguesa do Timor-Leste, projeto de cooperação internacional financiado pela

CAPES.

e-mail:

suzanicassiani@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Os trabalhos a respeito de linguagem na área de Educação Científica se intensificaram significativamente nas décadas de 1990 e 2000. Em grande parte, esse aumento deve-se à incorporação dos trabalhos de Lev S. Vigotsky às pesquisas sobre o ensino de Ciências. Alguns estudos incorporaram o referencial diretamente; outros, indiretamente, buscando subsídios nos estudos de James Wertsch, por exemplo. Outras articulações deram-se no sentido de se estudar a utilização e papel das analogias nesse contexto, e outras ainda no de se estudar discurso, leitura e escrita no âmbito da Educação Científica. Geralmente, trata-se de pesquisas caracterizadas pela busca em se compreender como se dá o aprendizado dos conceitos científicos através das interações sociais mediadas pela linguagem.

Fazendo um resgate histórico, Mortimer (1996) aponta que, a partir de 1970, começaram a aparecer na literatura da Educação Científica um grande número de trabalhos envolvendo o conteúdo das ideias dos estudantes. Baseados no pensamento de Jean Piaget, os estudos buscavam, entre outros objetivos, promover um conflito cognitivo entre as concepções alternativas dos estudantes e o conhecimento científico a fim de se possibilitar uma mudança conceitual.

O autor salienta que por mais de vinte anos esse pensamento dominou o contexto da Educação Científica, resultando em inúmeros trabalhos sobre as concepções alternativas dos estudantes a respeito dos mais variados conceitos científicos. Um relativo consenso dominou a comunidade nessa época, mas, após algum tempo, começaram a surgir algumas críticas, muitas delas voltadas para a noção de que um modelo construtivista de ensino não resulta necessariamente em um modelo construtivista de aprendizado. O movimento das concepções alternativas entrava em crise, e a comunidade científica começou a perceber que não bastava olhar para o sujeito isolado, buscando resolver sozinho seus conflitos cognitivos. Era necessário também olhar para esse indivíduo no contexto social.

A respeito das mudanças ocorridas no âmbito da Educação Científica em virtude desse novo olhar lançado ao sujeito que aprende, Machado e Moura (1995) mostram que o desenvolvimento de pesquisas na área de ensino de ciência a partir da década de 90 começou a incorporar estudos da linguagem em seus programas de pesquisa. Apontam os trabalhos de Vigotsky e os desdobramentos de sua obra (Wertsch, Smolka, Bronckart, Moll) como de fundamental importância nesse sentido.

Uma das contribuições fundamentais dessa perspectiva relaciona-se com a concepção do processo de conhecimento como produção simbólica e material que se estabelece na dinâmica das interações entre as pessoas. Nesse sentido, o foco das atenções na sala de aula não estaria no professor, nos alunos ou no conteúdo, mas sim no movimento das interações que ocorrem ao longo do processo. Nesse movimento interativo, a atividade cognitiva dos sujeitos vai sendo constituída através do outro e através da linguagem (Idem, p. 27).

Essa incorporação acarretou um ponto de mudança nos estudos que articulam linguagem e Educação Científica, no sentido de problematizarem a visão de linguagem como expressão literal do pensamento que se tinha até então.

No presente trabalho, temos como proposta apresentar um panorama com alguns focos de interesse que esses estudos assumiram no Brasil, através de um levantamento bibliográfico na literatura da área de Educação Química a partir do ano 2000.

A concepção de linguagem que orienta o trabalho é marcada pela Análise do Discurso Francesa (AD) - que tem aportes na obra de Michel Pêcheux e seu desdobramento no Brasil através dos trabalhos de Eni Orlandi –, nosso principal referencial teórico e metodológico, que influenciou todo o trabalho de construção da tese da qual este levantamento é um recorte. Orlandi (2005) esclarece que a AD tem filiações teóricas estabelecidas em três domínios do conhecimento, a Linguística, o Marxismo e a Psicanálise, mostrando que, nesse contexto,

- a. a língua tem sua ordem própria mas só é relativamente autônoma (distinguindo-se da Linguística, ela reintroduz a noção de sujeito e de situação na análise da linguagem);
- b. a história tem seu real afetado pelo simbólico (os fatos reclamam sentidos);
- c. o sujeito de linguagem é descentrado pois é afetado pelo real da língua e também pelo real da história, não tendo o controle sobre o modo como elas o afetam. Isso redundaria em dizer que o sujeito discursivo funciona pelo inconsciente e pela ideologia (p. 19-20).

A produção de trabalhos que utilizam esse referencial tem privilegiado o aprofundamento de questões relacionadas ao funcionamento dos discursos em salas de aula e nos discursos da/sobre ciência e tecnologia que perpassam os contextos formais de ensino, face aos entendimentos públicos das relações entre ciência, tecnologia e sociedade (Ramos, Linsingen e Cassiani, 2008; Cassiani; Linsingen e Giraldi, 2008, Flor e Cassiani, 2008, Flor 2008). Partimos do pressuposto de que a linguagem não é transparente e os sentidos possuem uma história. Ao dizer, podemos provocar diferentes gestos de interpretação em nossos interlocutores, os quais são sujeitos ativos no processo de construção de sentidos. Sob essa ótica, visa-se ao estabelecimento de relações menos ingênuas e menos naturalizadas sobre a forma como ciência e tecnologia podem ser entendidas como mediadas constitutivamente pela linguagem.

O presente estudo é permeado pelas visões de linguagem e sujeito discutidas anteriormente e também pela compreensão do trabalho da história sobre esses mesmos sujeitos. Dada a questão “Quais são as abordagens dos estudos da linguagem articulados à Educação Química - em particular leituras em aulas de Química no Ensino Médio?”, realizamos uma revisão com o intuito de buscar os estudos publicados sob o tema de Estudos da Linguagem na Educação Científica.

## METODOLOGIA

Esse trabalho faz parte de um estudo mais amplo, que propõe pensar a

leitura e a constituição de leitores em aulas de Química no ensino médio. Nesse sentido, apresentamos aqui um recorte do levantamento bibliográfico referente ao tema, passo fundamental no desenvolvimento de uma pesquisa. Trata-se de um recorte do levantamento, uma vez que, neste momento, apresentamos apenas os trabalhos encontrados referentes à Educação Química no Brasil, enquanto na tese o levantamento é mais geral e apresenta trabalhos e tendências da Educação Científica como um todo, nas áreas de Química, Física e Biologia, nacional e internacionalmente.

O levantamento bibliográfico é visto como um estudo cujo objeto é composto de textos levantados sobre o tema em questão – no caso, estudos da linguagem na educação científica. Nesse sentido, foi preciso organizar um instrumental para selecionar e coletar os trabalhos. Em oposição à visão de “coleta de dados” como um acúmulo pontual de informações, optamos por empregar a construção de um *corpus de análise*, que compreende o posicionar-se em determinado lugar, *não neutro*, pois sua delimitação “*não segue critérios empíricos (positivistas), mas teóricos*” (Orlandi, 2005, p. 62).

A não neutralidade afirmada baseia-se no fato de que, nesse movimento de construção do corpus, há um posicionamento teórico declarado. Nesse caso, utilizamos como referencial teórico e metodológico a AD. Orlandi (2005, p. 64) afirma que

A análise é um processo que começa pelo próprio estabelecimento do corpus e que se organiza face à natureza do material e à pergunta (ponto de vista) que o organiza. Daí a necessidade que a teoria intervenha a todo momento para “reger” a relação do analista com o seu objeto, com os sentidos, com ele mesmo, com a interpretação.

Quanto à seleção dos trabalhos que foram examinados, todas as revistas envolvidas no estudo disponibilizam os números *on line*. A opção por tais revistas se deu pelo fato de serem publicadas por diferentes instituições nas quais se concentra um grande número de pesquisadores, e grupos de estudos se dedicam à pesquisa em Educação Científica (UNESP, UFRGS, UNICAMP e UFMG). Tais revistas publicam exclusivamente trabalhos no âmbito do ensino/aprendizagem de ciências e terminam por concentrar a produção da área. Também optamos por incluir trabalhos das revistas vinculadas à Sociedade Brasileira de Química (Química Nova e Química Nova na Escola), uma vez que a Educação Química foi um dos recortes do presente trabalho. A respeito dessas publicações é importante salientar que:

- a revista Química Nova, apesar de não se enquadrar no contexto da pesquisa em ensino/aprendizagem de ciências, possui uma seção denominada “Educação”, em que são publicados trabalhos de pesquisas relacionadas ao ensino de Química e divulgação de experiências inovadoras no ensino de graduação e pós-graduação;
- a revista Química Nova na Escola, por sua vez, dedica-se a subsidiar o

trabalho, a formação e a atualização da comunidade do Ensino de Química brasileiro. Como a publicação de trabalhos não se restringe à pesquisa, abarcando também relatos de sala de aula e divulgação científica, optamos por considerar apenas os trabalhos publicados na seção “Pesquisa em Ensino”.

No conjunto da busca, foram consultados 1033 artigos de pesquisa no período compreendido entre 2000 e 2008. Procuramos ano a ano, primeiramente nos índices pelos títulos dos trabalhos e palavras-chave. Encontrando trabalhos referentes ao recorte proposto, procedíamos à leitura do resumo. Havendo necessidade de aprofundamento, líamos o trabalho na íntegra.

No quadro abaixo, encontram-se os periódicos e número de trabalhos consultados em cada um.

Quadro 1 - Periódicos consultados para o levantamento.

| Periódico   | Período     | Número de artigos |
|---|-------------|-------------------|
| Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC) <sup>2</sup>        | 2002 – 2008 | 203               |
| Revista Ciência e Educação (UNESP)  | 2002 – 2008 | 223               |
| Revista Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS)                         | 2002 – 2008 | 140               |
| Revista Ciência e Ensino (UNICAMP)  | 2002 – 2008 | 31                |
| Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (UFMG)               | 2002 – 2008 | 149               |
| Revista Ensaio (UFMG)   | 2002 – 2008 | 108               |
| Revista Química Nova (SBQ)  | 2002 – 2008 | 161               |
| Revista Química Nova na Escola (Sessão pesquisa em ensino de química) (SBQ) | 2002 – 2008 | 18                |

## TRABALHOS ENVOLVENDO LINGUAGEM E EDUCAÇÃO QUÍMICA

Em um primeiro momento, fizemos a busca por estudos que englobassem o trabalho com *leitura em aulas de Química no ensino médio*, tema de nossa pesquisa de tese. Não foi encontrado nenhum trabalho sobre o tema no período pesquisado. A esse respeito, é importante lembrar que, como foi exposto na introdução, esta é uma linha de pesquisas relativamente recente na área da Educação Científica, em que tem aumentado bastante o número de estudos nos últimos anos. Levando-se em conta alguns recortes possíveis – Química no ensino fundamental, médio, superior, bacharelado e licenciatura, por exemplo –, é com-

preensível que não encontremos trabalhos em todos os segmentos.

Optamos então por aumentar a abrangência do recorte e procurar por estudos envolvendo *linguagem* e aulas de Química no ensino médio (ou em aulas de Química no ensino fundamental, no que corresponde geralmente à antiga oitava série, ou nono ano). Dentro dessa nova perspectiva, tendo em vista que optamos por apresentar trabalhos que foram desenvolvidos em sala de aula, não estão incluídas análises de textos para utilização em aula ou discursos de professores sobre temas específicos. Esses são também trabalhos que têm aportes em estudos da linguagem. Porém, o enfoque utilizado não se dá no âmbito do recorte proposto.

Diante dessa nova proposta encontramos oito trabalhos assim distribuídos:

**Quadro 2: Trabalhos envolvendo estudos da linguagem e educação química no ensino médio.**

| Revista/Evento   | Ano  | Trabalhos | Enfoque   |
|--|------|-----------|---|
| Revista Investigações em Ensino de Ciências            | 2006 | 1         | Utilização e papel das analogias sobre modelos atômicos (Souza, Justi e Ferreira, 2006);                |
|  | 2005 | 1         | Análise de atividades discursivas em sala de aula (Aguar Jr e Mortimer, 2005);                          |
|  | 2004 | 1         | Discurso e manutenção da intersubjetividade em aulas de química (Santos, 2004);                         |
|  | 2002 | 1         | Ferramenta para analisar e planejar o ensino a partir da atividade discursiva (Mortimer e Scott, 2002); |
|  | 2000 | 1         | Analogias nos livros didáticos (Monteiro e Justi, 2000).  |
| Revista Química Nova na Escola                         | 2007 | 1         | Analogias no ensino de equilíbrio químico (Raviolo e Garritz, (2007) .                                  |
| REEC   | 2008 | 1         | Interações discursivas em aula (Pessoa e Alves, 2008).  |
| Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências | 2006 | <b>1</b>  | Analogias sobre ligações químicas (Justi, Mendonça e Oliveira, 2006)                                    |

Novamente, o recorte realizado não abrangeu um número muito grande de trabalhos e de abordagens, e então optamos por selecionar estudos que enfocassem linguagem em aulas de Química em todos os níveis de ensino. Novamente, análise de textos ou discursos de professores sobre determinado tema não foram considerados.

Encontramos nove trabalhos apresentados no seguinte cenário:

**Quadro 3: Trabalhos envolvendo estudos da  
linguagem e educação química no ensino superior.**

| Revista/Evento             | Ano  | Trabalhos | Enfoque  |
|----------------------------|------|-----------|--|
| REEC                       | 2007 | 1         | Textos de divulgação científica no ensino superior (Zanon, Almeida e Queiroz, 2007);                   |
|                            | 2008 | 1         | Artigos Científicos no Ensino Superior (Massi, Santos e Queiroz, 2008);                                |
|                            | 2008 | 1         | Apropriação da linguagem científica por alunos em Iniciação Científica (Massi, Abreu e Queiroz, 2008). |
| Revista Química Nova       | 2001 | 1         | Linguagem escrita no curso superior (Queiroz, 2001);   |
|                            | 2006 | 1         | Artigos científicos no ensino superior (Queiroz, Sá e Santos, 2006);                                   |
|                            | 2007 | 1         | Perfil de leitores na licenciatura (Teixeira Jr e Silva, 2007);  |
|                            | 2008 | 1         | Comunicação científica na graduação (Oliveira e Queiroz, 2008);  |
|                            | 2008 | 1         | Argumentação no ensino superior (Sá, 2007).  |
| Revista Ciência e Educação | 2007 | 1         | Leitura de artigos científicos na graduação (Santos e Queiroz, 2007).                                  |

## UM PANORAMA DOS ESTUDOS DA LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO QUÍMICA

Após o levantamento dos trabalhos, procedemos à leitura dos mesmos a fim de identificar quais seriam os enfoques sobre a linguagem mobilizados pelos autores, bem como alguns dos seus objetivos com o desenvolvimento dos mesmos. Entre os pontos encontrados, destacamos os que se seguem.

### O estudo das analogias na Educação Química

Voltando-se o olhar para os trabalhos encontrados, é possível notar que alguns têm como tema a utilização de analogias e metáforas. Souza, Justi e Ferreira (2006), por exemplo, investigaram como alunos do ensino médio compreendem os modelos atômicos a partir das analogias (pudim de passas e sistema solar) usadas para se apresentá-los e explicá-los. O estudo evidenciou, entre outras questões, que os estudantes não reconhecem as analogias como tal, não identificam as limitações das analogias e não entendem que elas se referem a modelos atômicos diferentes. Acreditamos que essas constatações estão muito ligadas ao despreparo dos professores em lidar com questões de linguagem. É importante que os pro-



fessores deixem muito claro e explorem o fato de que “pudim de passas” ou “sistema solar” são analogias utilizadas na elaboração de um modelo para o átomo. Os cientistas não estavam dizendo que o átomo *é* assim, diziam que *é como se fosse*.

Outros estudos entre os que encontramos também têm como foco as analogias na Educação Química: Justi, Mendonça e Oliveira (2006) e Raviolo e Garritz (2007) trabalham enfocando o ensino médio, e Monteiro e Justi (2000) abordam a questão dos livros didáticos. Os resultados evidenciam as dificuldades de estudantes em todos os níveis de ensino em reconhecer as analogias e trabalhar produtivamente com elas, relacionando-as aos conceitos que estão sendo trabalhados, por exemplo. Quanto ao livro didático, as analogias nele contidas parecem não contribuir muito para o aprendizado, além de poderem reforçar concepções alternativas dos estudantes.

Muitos dos trabalhos apontam a necessidade de o professor abordar corretamente as analogias em suas aulas de Química. É importante salientar, porém, que muitas vezes, na formação inicial de professores de Química, não são trabalhadas analogias ou, nos casos em que são utilizadas, não são exploradas como tais. A ênfase é dada à matematização de conceitos e conteúdos. Decorrem daí algumas dificuldades que os professores encontram ao trabalhar com analogias esses conteúdos na educação básica. Critica-se o formulismo no ensino médio, por exemplo, mas não se propicia a vivência de outras abordagens para os conteúdos científicos na formação do futuro professor.

## Interações discursivas em aulas de Química

Trabalhos envolvendo a utilização da linguagem como instrumento de apropriação do conhecimento científico, com ênfase na comunicação entre professores e estudantes, vêm sendo desenvolvidos no Brasil. Buscando as diferentes formas pelas quais os professores interagem com seus alunos para falar de conceitos científicos, Mortimer e Scott (2002)<sup>3</sup> desenvolveram uma ferramenta analítica para estudar as interações discursivas em sala de aula, tendo como principais referenciais os trabalhos de Vigotsky e Bakhtin. Essa ferramenta baseia-se em cinco aspectos inter-relacionados que focalizam o papel do professor nessas interações: intenções do professor, conteúdo, abordagem comunicativa, padrões de interação e intervenções do professor. No trabalho citado, os autores focam a atenção nas intervenções que os professores realizam e como essas conduzem os estudantes a um exame de suas proposições iniciais e a um lento processo de construção de significados.

A ferramenta analítica vem sendo utilizada para a compreensão de diferentes situações, níveis de ensino e disciplinas das ciências naturais. Aguiar Júnior e Mortimer (2005) utilizam esse enfoque para analisar o conflito entre visão de senso comum e visão da ciência em uma sequência de ensino envolvendo calor e temperatura para estudantes da antiga 8ª série. Nessa mesma direção, Santos (2004)

e Pessoa e Alves (2008) utilizam a ferramenta na disciplina de Química no ensino médio.

Esses estudos mostram como se dá a dinâmica das interações discursivas em sala de aula. No entanto, pensamos ser necessário tecer reflexões também a respeito de que ciência é essa que a escola se propõe a ensinar. Não é essa a proposta desses estudos, mas é necessário estar atento também a esses aspectos da Educação Científica. Mortimer e Scott (2002) estabelecem algumas considerações a esse respeito:

Há, ainda, várias iniciativas em diferentes países com o objetivo de *expandir* os vários tipos de discurso usados nas aulas de ciências. Assim, na Inglaterra, o documento 'Beyond 2000' (Millar ET al, 1999), que propõe uma agenda para a educação em ciências no novo milênio, enfatiza a importância dos estudantes debaterem sobre questões sócio-científicas. [...] Em nossa visão, a prioridade é tornar visíveis as práticas discursivas existentes e, só então, apontar para como elas podem ser expandidas (p.286).

Os autores reconhecem que não discutem questões sócio-científicas e que essas devem ser tratadas depois que as práticas discursivas existentes forem compreendidas. É preciso pensar, no entanto, que essas mesmas práticas discursivas mantêm certo grau de aceitação da ciência como é praticada, sem questionar seus objetivos e o fator humano por trás dela. Trabalham com os produtos da ciência e não deixam seus processos serem vistos. Porém, também na Educação Científica, os recortes nas pesquisas são necessários, e compreender como se dão as interações discursivas e seu papel no aprendizado da Química é um importante passo em direção às mudanças tão necessárias na educação.

## Leitura e escrita no ensino superior

Alguns pesquisadores centram sua atenção nos processos de leitura e escrita, mas os trabalhos estão concentrados na licenciatura e bacharelado em Química, no ensino superior. Dentro dessa tendência, Queiroz, Sá e Santos (2006) descrevem uma proposta para o ensino superior de Química pautada na utilização de artigos científicos. Os autores utilizam como aportes teóricos estudos da Análise do Discurso Francesa, como os de Orlandi (1996). Foi feita a leitura de artigos científicos pelos alunos e a redação de resumos sobre os conteúdos dos artigos. Os autores sugerem que artigos científicos muito longos e sem contextualização possivelmente não atraem grande parte dos leitores e propõem que talvez fosse interessante nesse caso deixar os estudantes escolherem o artigo científico que gostariam de ler, apresentando apenas o tema a ser abordado.

Nesse mesmo tema, Massi, Santos e Queiroz (2008) e Santos e Queiroz (2007), desenvolvem seus estudos. Já Massi, Abreu e Queiroz (2008), Oliveira e Queiroz (2008), Sá (2007) e Queiroz (2001) estudam aspectos da comunicação científica, enquanto Zanon, Almeida e Queiroz (2007) trabalham com leitura de so-

ciologia da ciência na graduação em Química e Teixeira Júnior e Silva (2007) traçam o perfil de leitores em um curso de graduação. Foram encontrados vários trabalhos com leitura e escrita em sala de aula em todos os níveis de ensino tanto no âmbito da Educação em Biologia quanto da Educação em Física. No entanto, no que se refere à Educação Química, estes se concentram no ensino superior.

## CONCLUSÃO

Como já mencionamos, apresentamos nesse estudo um recorte de um levantamento bibliográfico mais amplo. Haveria outros recortes passíveis de serem apresentados, como os trabalhos envolvendo leituras no ensino médio nas disciplinas de Química, Física e Biologia, por exemplo. Porém, entre os critérios que levaram à apresentação desse e não de outro recorte encontra-se a necessidade de se esboçar um panorama de como se desenharam os estudos envolvendo linguagem e Educação Química a partir do ano 2000.

O que pudemos perceber é que esses trabalhos estão concentrados em três frentes principais: estudo das analogias utilizadas em aulas de Química no ensino médio e sua apropriação e compreensão pelos estudantes; estudo das interações discursivas em aulas de Química no ensino fundamental e médio e sua influência no aprendizado dos conteúdos pelos estudantes e estudo dos processos de leitura e escrita em aulas de Química no ensino superior, voltados tanto para a formação do bacharel quanto para a formação do licenciado. Olhando para o número de trabalhos encontrados (17 no total), percebemos que esta é uma área que, conforme dito anteriormente, ainda se apresenta em desenvolvimento. Há possivelmente estudos ainda não publicados nas três frentes levantadas e em níveis de ensino diferentes daqueles que apresentamos.

Quanto ao período proposto no recorte, podemos ver que os trabalhos envolvendo analogias e interações discursivas encontram-se distribuídos por todo o período, indicando uma continuidade nos estudos e um fortalecimento da linha de pesquisa dentro da área de Educação Química, enquanto os trabalhos envolvendo leitura e escrita concentram-se nos anos de 2007 e 2008, indicando o fortalecimento de um campo de estudos dentro da área.

Por fim, queremos lembrar que os trabalhos apresentados estão relacionados entre si, na medida em que partilham objetos de estudos e sentidos atribuídos a esses objetos. Ora se aproximam, ora se afastam. Poderiam ser agrupados e apresentados de outras formas, sob outras óticas. No entanto,

Se a experiência de mim vivida pelo outro me é inacessível, essa inacessibilidade, a mostrar sempre a incompletude fundante do homem, mobiliza o desejo de completude. Aproximo-me do outro, também incompletude por definição, com esperança de encontrar a fonte restauradora da totalidade perdida. É na tensão do encontro/desencontro do eu e do tu que ambos se constituem. E nessa atividade, constrói-se a linguagem enquanto mediação signífica necessária. Por isso a linguagem é trabalho e produto do trabalho. Enquanto tal, cada expressão carrega a história de sua construção e de seus usos (Gerald, 1996, p.97).

Essa incompletude fundante, que se encontra intrinsecamente ligada à realização do trabalho com a linguagem, manifesta-se também nessa revisão de estudos sobre linguagem em Educação Química, em parte, porque não há como resgatar *todos* os trabalhos, de *todas* as épocas, que já abordaram esse tema; em parte, porque não tivemos esse objetivo. Dessa forma, o que mostramos não é o panorama dos estudos da linguagem na Educação Química, mas um panorama, atravessado por recortes e escolhas, mas não menos legítimo por isso.

## NOTAS

<sup>1</sup>Trabalho apresentado no VII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências), Florianópolis, Santa Catarina, novembro de 2009.

<sup>2</sup>Apesar de a REEC não ser um periódico Nacional, esta foi consultada por ser um meio de divulgação bastante utilizado por pesquisadores brasileiros na área de Educação Científica.

<sup>3</sup>O trabalho de Mortimer e Scott foi realizado na Inglaterra. No entanto, devido ao fato de servir de referência para inúmeros trabalhos na área, ter sido publicado em revista nacional, bem como um dos pesquisadores ser brasileiro, optamos por incluí-lo no levantamento.

## BIBLIOGRAFIA

AGUIAR JUNIOR, O. ; MORTIMER, E. F. Tomada de consciência de conflitos: análise da atividade discursiva de uma aula de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 01-23, 2005. Disponível em: <[www.if.ufrgs.br/ienci](http://www.if.ufrgs.br/ienci)> Acesso em: 23 de maio de 2008.

CASSIANI (Souza), S.; von LINSINGEN, I. ; GIRALDI, P. M. . Análise do Discurso: Enfocando os estudos sobre a Ciência e a Tecnologia na Educação. In: E-SOCITE - JORNADAS LATINO-AMERICANAS DE ESTUDOS SOCIAIS DAS CIÊNCIAS E DAS TECNOLOGIAS, 7., 2008, Rio de Janeiro. *Memória VII*. Rio de Janeiro: ESOCITE 2008. v.1 p. 1-17.

GERALDI, J. W. *Linguagem e Ensino - exercícios de militância e divulgação*. Campinas: Mercado de Letras, 1996. 142 p.

JUSTI, R. S. ; MENDONÇA, P. C. C. ; OLIVEIRA, M. M. de . Analogias sobre Ligações Químicas Elaboradas por Alunos do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 6, p. 35-54, 2006. Disponível em: <[www.fae.ufmg.br/ abrapec/revista](http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revista)>. Acesso em: 25 de julho de 2008.

MACHADO, A. H.; MOURA, A. L. Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual em Química. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 2, 1995.

Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br>>. Acessado em 24 de julho de 2007.

MASSI, L. ; SANTOS, G.R. ; QUEIROZ, S.L. Artigos científicos no ensino superior de ciências: ênfase no ensino de química. REEC. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 7, p. 157-177, 2008. Disponível em: <[reec.uvigo.es/index\\_english.htm](http://reec.uvigo.es/index_english.htm)>. Acesso em: 14 de novembro de 2008.

MASSI, ABREU, L. N.; QUEIROZ, S. L. Apropriação da linguagem científica por alunos de iniciação científica em Química: considerações a partir da produção de enunciados científicos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 7, Nº3, p. 704 - 721, 2008. Disponível em: < [reec.uvigo.es/index\\_english.htm](http://reec.uvigo.es/index_english.htm)>. Acesso em: 15 de novembro de 2008.

MONTEIRO, I. G.; JUSTI, R. Analogias em livros didáticos de Química brasileiros destinados ao ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 67-91, 2000. Disponível em: <[www.if.ufrgs.br/ienci](http://www.if.ufrgs.br/ienci)> Acesso em: 23 de maio de 2008.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigação em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 15 de maio de 2008.

\_\_\_\_\_; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre - RS, v. 7, n. 3, p. 7, 2002. Disponível em: <[www.if.ufrgs.br/ienci](http://www.if.ufrgs.br/ienci)> Acesso em: 23 de maio de 2008.

OLIVEIRA, J. R. S. e QUEIROZ, S. L. Considerações sobre o papel da comunicação científica na educação em química. *Química Nova*, Vol. 31, No. 5, 1263-1270, 2008. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br>>. Acesso em: 15 dezembro de 2008.

ORLANDI, E. P. *Análise de discurso: Princípios e procedimentos*. 5ª Ed. Campinas, SP: Pontes, 2005. \_\_\_\_\_. *A linguagem e seu funcionamento – As formas do discurso*. 4ª ed. Campinas, SP: Pontes, 1996.

PESSOA, W. R.; ALVES, J. M. Interações discursivas em aulas de química sobre conservação de alimentos no 1º ano do ensino médio. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 7 Nº1, p. 243-260, 2008. Disponível em: < [reec.uvigo.es/index\\_english.htm](http://reec.uvigo.es/index_english.htm)>. Acesso em: 13 novembro de 2008.

QUEIROZ, S. L. A linguagem escrita nos cursos de graduação em química. *Química Nova*, Vol. 24, No. 1, 143-146, 2001. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br>>. Acesso em: 13 de junho de 2008.

\_\_\_\_\_. S. L. ; SÁ, L P ; SANTOS, G R. Uso de artigos científicos em uma disciplina de Físico-Química. *Química Nova*, Brasil, v. 29, n. 5, p. 1121-1128, 2006. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br>>. Acesso em: 13 de junho de 2008.

RAMOS, M. B.; Von LINSINGEN, I. ; CASSIANI (Souza), S. Ciência e Tecnologia no Jornal Nacional: um exercício de análise discursiva para se pensar o trabalho da linguagem televisiva em aulas de ciências. In: *Esocite - Jornadas latino-americanas de estudos sociais das ciências e das tecnologias*, 7, 2008, Rio de Janeiro. *Memória VII ESOCITE*. Rio de Janeiro: ESOCITE, 2008. v. 1. p. 1-24.

RAVILOLO, A. e GARRITZ, A. Analogias no ensino de equilíbrio químico. *Química No-*

va na Escola. N. 27, p. 13 a 25, 2007. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br>>. Acesso em: 24 de julho de 2008.

SÁ, L. P. Promovendo a argumentação no ensino superior de química. *Química Nova*, Vol. 30, No. 8, 2035-2042, 2007. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br>>. Acesso em: 13 de junho de 2008.

SANTOS, F. M. T. A criação e manutenção da intersubjetividade na sala de aula de química. *Investigações em Ensino de Ciências*. V9(3), pp. 315-335, 2004. Disponível em <[www.if.ufrgs.br/ienci](http://www.if.ufrgs.br/ienci)> Acesso em: 25 de maio de 2008.

SANTOS, G. R.; QUEIROZ, S. L. Leitura e Interpretação de artigos científicos por alunos de graduação em química. *Ciência e Educação*, Vol. 13, Nº 2, p. 193 – 209, 2007. Disponível em: < [www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao](http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao)>. Acesso em: 18 de agosto de 2008.

SOUZA, V. C. de A. ; JUSTI, R. S. ; FERREIRA, P. F. M. Analogias utilizadas no ensino dos modelos atômicos de Thomson e Bohr: uma análise crítica sobre o que os alunos pensam a partir delas. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, Brasil, v. 11, n. 1, p. 1-25, 2006. Disponível em: <[www.if.ufrgs.br/ienci](http://www.if.ufrgs.br/ienci)> Acesso em: 25 de maio de 2008.

TEIXEIRA JÚNIOR, J. G. ; SILVA, R. M. G. da. Perfil de Leitores em um curso de licenciatura em química. *Química Nova*, Vol. 30, No. 5, 1365-1368, 2007. Disponível em: <<http://quimicanova.sbq.org.br>>. Acesso em: 13 de junho de 2008.

ZANON, D. A. V. ; ALMEIDA, M. J. P. M. ; QUEIROZ, S. L. Contribuições da leitura de um texto de Bruno Latour e Steve Woolgar para a formação de estudantes em um curso superior de Química. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, p. 56-69, 2007. Disponível em: <[reec.uvigo.es/index\\_english.htm](http://reec.uvigo.es/index_english.htm)>. Acesso em: 18 de novembro de 2008.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. *Pensamento e Linguagem*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. Série Psicologia e Pedagogia.

Data de recebimento: 19/04/2010

Data de aprovação: 26/04/2011

Data da versão final: 06/06/2011