

A significação conceitual em química pela prática da escrita e da reescrita orientada em processo de ensino interativo

The Concept Meaning in Chemistry through Writing and Rewriting Advised in Interacting Teaching Process

Judite Scherer Wenzel

Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus Cerro Largo - RS
juditescherer@uffs.edu.br

Otavio Aloisio Maldaner

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI
maldaner@unijui.edu.br

Resumo

Apresenta-se um recorte de pesquisa de doutoramento que teve como objetivos principais propiciar a estudantes de curso de licenciatura em Ciências o uso e a significação da linguagem química mediante a escrita e a reescrita em processo de orientação qualificada. Nesse processo, os textos dos estudantes foram sistematicamente orientados durante um semestre, possibilitando a sua reescrita mais elaborada. Para a produção de dados foram utilizados princípios da análise textual discursiva segundo categorias de análise a priori e elaboração de categorias emergentes. A discussão aqui apresentada contempla os resultados da análise dos textos dos estudantes e de orientação com atenção para três categorias: a apropriação conceitual, a evolução conceitual e a interação discursiva. Os resultados permitem afirmar que o uso da linguagem química pelos estudantes em espaços orientados possibilita avanços na significação conceitual em química com diferentes níveis de generalização e permite a compreensão do processo pedagógico em novo nível teórico.

Palavras chave: aprendizagem Química, apropriação e evolução conceitual, escrita e reescrita

Abstract

It is showed a clipping of Doctoral Degree Research that had as main goals offer to Science Undergraduate Students the use and the meaning of Chemistry language through writing and rewriting in qualified guidance process. In that process, the students texts were systematically guided during a semester, taking its rewriting more drew up. And to the data production were used some ways of speech textual analysis a priori and the elaboration of emerging levels. The discussion showed here, considers the results of the texts analysis of the students and guidance with attention for three levels: conceptual appropriation, conceptual evolution and the speech interaction. The results can state that the chemistry language use for the students in guided places enables advances in the conceptual meaning in chemistry with different levels

of generalization and allows the comprehension in the pedagogical process in a new higher theoretical level.

Key words: Chemistry learning, appropriation and evolution conceptual, writing and rewriting

Introdução

A temática central deste trabalho está ancorada no entendimento de que a linguagem é no início instrumento básico de comunicação e interação, tornando-se, a seguir, meio essencial de constituição do humano específico de cada indivíduo. É assim que se assume o ensino de química e de qualquer outra ciência, em que o uso qualificado da linguagem química na interação professor/estudantes possibilita a estes a significação e a apropriação do conhecimento químico, tornando-os capazes pensar o mundo da vida na forma da Química. Entende-se a linguagem química no âmbito da sala de aula em contexto pedagógico, e está caracterizada, no decorrer da discussão, como linguagem científica escolar (LCE). No contexto pedagógico o professor é o outro que apresenta o significado químico estabelecido historicamente e, pelas diferentes interações discursivas estabelecidas, ocupa o lugar de mediador no processo de ensino. Em tal contexto, a mediação ocorre pelo uso da LCE num processo que, pela orientação do professor, direciona os sentidos inicialmente atribuídos pelos estudantes para o significado químico historicamente estabelecido.

Na investigação realizada, focou-se a atenção para indícios da evolução conceitual em química num processo orientado de escrita e de reescrita da LCE. Apresentam-se no presente trabalho, resultados construídos pelo acompanhamento de aulas de química de um Curso de Licenciatura em Ciências de uma Universidade Federal. Os resultados foram produzidos mediante a metodologia da análise textual discursiva (Moraes, Galiuzzi 2011) sendo que o *corpus* consistiu em textos escritos e reescritos pelos estudantes e em textos de orientação da professora para direcionar a reescrita.

A escolha da prática da escrita e da reescrita, em detrimento de outras práticas, como a fala e a leitura, parte do entendimento de Vigotski (2000) de que o escrever difere da fala por requerer um alto grau de abstração. Nesse sentido, a escrita é considerada importante ferramenta para estruturar o pensamento, pois exige maior organização cognitiva do que a fala, na qual os interlocutores se comunicam utilizando recursos, como gestos, diferentes tons expressivos e outros. Entende-se que a compreensão na escrita somente é possível pelo conjunto de palavras e de combinações usadas bem articuladas e estruturadas. Segundo Klein e Aller (1998), a importância do escrever nas aulas de química foi discutida na Sociedade Americana de Química e também na *Sixth Annual Conference on Chemical Education* no ano de 1992. Nessa conferência, segundo os autores, foi enfatizado que a escrita possibilita ao estudante o pensamento químico aperfeiçoando o entendimento de conceitos químicos, e aumenta a comunicação entre estudantes e professores, qualificando os modos interativos de ensino, o que leva, potencialmente, a um aprendizado melhor em química. A importância da prática da escrita tem sido evidenciada também por Riward e Straw (2000, p. 585, trad. própria) ao acompanharem as aulas de Ciências, nas palavras dos autores “a escrita exigiu uma postura lógico reflexiva, que possibilitou aos estudantes refinar o seu pensamento, melhorando assim, o seu entendimento conceitual”¹. Aliado a isso, entende-se que a inserção da prática da

¹ Explaining, or analytical writing, requires a reflective logical stance that encouraged students to refine their thinking thereby enhancing their conceptual understanding (p.585).

escrita, em especial ao se tratar de um curso de formação inicial de professores, está vinculada ao perfil de professor que está em formação. Acredita-se que um licenciando que aprendeu a escrever fazendo uso das palavras específicas da química, num processo de reescrita orientada, terá mais potencialidades para (re)elaborar material didático para as suas aulas de química, por exemplo.

Nesse sentido, o processo da escrita e da reescrita desenvolvido nas aulas de química, como prática de ensino que perpassou o semestre, pelo uso de diferentes instrumentos pedagógicos, converge com a defesa da conferência anteriormente referida e vai ao encontro do entendimento de Lemke (1997) de que aprender ciências permite ao estudante fazer uso das palavras necessárias para construir significados em diferentes contextos e não apenas repetir, como um papagaio, de maneira mecânica, as palavras do professor ou do livro. Ter aprendido química em contexto escolar, implica que o estudante saiba falar ou escrever sobre um determinado fenômeno, articulando diferentes palavras, num híbrido de vozes, fazendo uso consciente da LCE. Entende-se, no contexto deste trabalho, a LCE como constituinte do discurso escolar, que, por sua vez, contempla algumas características do discurso científico, do discurso de divulgação científica e do discurso pedagógico, o que propicia maior consciência da linguagem cotidiana sobre um mesmo fenômeno em circulação no processo pedagógico. Com isso, nessa multiplicidade discursiva, instaura-se um processo interativo em sala de aula que precisa, pela atividade do professor, (re)direcionar sentidos atribuídos inicialmente pelos estudantes buscando aproximá-los dos significados químicos historicamente construídos.

E assim, considerando a importância de espaços pedagógicos que potencializem a interação discursiva em sala de aula faz-se a defesa da inserção da escrita e da reescrita orientada nas aulas de química. Vincula-se essa defesa ao entendimento de Vigotski (2000) de que se algo não tem significado não é possível falar ou escrever sobre ele. Ao estudante somente será possível explicar de maneira coerente um determinado fenômeno químico, fazendo uso adequado das palavras específicas da química, quando estas apresentarem para ele um significado químico. Nas palavras do referido autor (2000, p. 479), “*o significado medeia o pensamento em sua caminhada rumo à expressão verbal*”. A análise cuidadosa da escrita que cada estudante faz, focando a LCE, dá a dimensão das aprendizagens já conquistadas, permitindo ao professor planejar os próximos passos.

Um dos instrumentos pedagógicos para viabilizar o processo desencadeado foi a adoção de um “caderno de anotações”. Cada estudante matriculado em Química I tinha o seu caderno. Este não era o mesmo caderno costumeiramente utilizado em aula para fazer anotações. Era um caderno com outra finalidade no qual os estudantes respondiam questões encaminhadas nas aulas, escreviam sobre as aulas experimentais e/ou escreviam sobre leituras encaminhadas. A escrita no “caderno de anotações” perpassou todo o semestre, totalizando cinco entregas para a leitura e análise da professora. Após cada entrega eram dadas orientações por escrito para cada estudante para que este realizasse a reescrita. As orientações consistiram em textos e/ou símbolos que indicavam as limitações conceituais nos textos dos estudantes e se caracterizaram como pistas que visavam auxiliar o estudante indicando os necessários (re)direcionamentos do seu texto ou a ampliação do mesmo.

A prática da orientação esteve vinculada ao entendimento de Vigotski (2000, p. 329) de que “em colaboração a criança sempre pode fazer mais do que sozinha”. O mesmo autor (2000) ressalta que com a ajuda do outro é possível avançar dentro dos seus limites de desenvolvimento e de suas potencialidades intelectuais. Nesse sentido assume-se o aprendizado como um processo colaborativo, de relação assimétrica, em que o estudante aprende com o outro mais capaz, com as orientações do professor, por exemplo. Também, no processo da reescrita, ao possibilitar ao estudante ler novamente o seu texto à luz das

orientações escritas, objetiva-se a tomada de consciência e a evolução do significado conceitual. Os resultados construídos nesse processo são apresentados a seguir, com base em análises realizadas nos textos dos estudantes e nas orientações dadas. Destacam-se, no presente trabalho, em especial, três categorias de análise: a apropriação conceitual (AC), a evolução conceitual (EC) e a interação discursiva (ID), conforme quadro que segue:

Quadro 1: Categorias do Processo de ATD

Categorias	Entendimento
Apropriação Conceitual (AC)	Ocorre quando o estudante na sua escrita faz uso dos termos específicos da LCE, mas sem indiciar uma significação química para os mesmos.
Evolução Conceitual (EC)	Ocorre quando o estudante na sua escrita ao fazer uso dos termos específicos inicia num processo de realizar relações conceituais para explicar determinado fenômeno.
Interação Discursiva (ID)	No processo de orientação estabelecido em aula ou na escrita de comentários foi possível constatar indícios da importância da ID favorável em sala de aula.

Fonte: autoria própria

No decorrer da discussão dos resultados segue inicialmente, uma maior explicitação dessas categorias com atenção para a sua presença na análise realizada. E, em seguida, apresentam-se os resultados construídos pela análise da escrita dos “cadernos de anotações”. Foram selecionados recortes dos textos do estudante G e das orientações encaminhadas ao mesmo. Justifica-se a escolha desses textos por permitirem a discussão das três categorias de análise e avaliou-se a sua explicitação como representativa dos resultados construídos.

Discussão dos Resultados

Apresentam-se os resultados da análise da escrita e da reescrita da primeira questão encaminhada no “caderno de anotações”, pois foi a que permitiu maior número de reescritas no decorrer do semestre. Foram analisados os cadernos dos estudantes que apresentaram mais de duas reescritas e consentiram em participar na pesquisa. Com esses critérios de seleção, do total de 59 cadernos, o número de cadernos aptos a serem analisados foi 07; foram analisados apenas estes e que passam a ser discutidos. Ao trazer para discussão alguns recortes dos textos dos estudantes, designou-se cada participante, independentemente de sexo, eles, com letra A, B..., garantindo o anonimato dos mesmos.

Os textos dos estudantes exemplificam as unidades de significado elaboradas que contemplaram as categorias anteriormente referidas, segundo a ATD, o processo analítico adotado. Entende-se, com base em Vigotski (2000), a AC como um passo inicial, ainda anterior à significação conceitual mais consistente. A AC foi considerada contemplada quando o estudante fez uso, no seu texto, de uma palavra específica da química. Ressalte-se que esse uso não implica, necessariamente, que o estudante consiga trabalhar com essa palavra de maneira consciente, fazendo as relações conceituais necessárias. Muitas vezes, a AC apenas se limita à reprodução das palavras, com significados químicos ainda muito insuficientes.

No entendimento de Bakhtin (2006), a palavra, quando apresentada pela primeira vez ao sujeito, ainda é a palavra do outro, ou seja, o estudante apenas reproduz a palavra, mas ainda não consegue fazer uso do significado químico historicamente construído para ela. Com Vigotski (2000), entende-se que, no contexto de AC, o estudante, ainda não assimilou o conceito, apenas faz uso da palavra, o que é condição inicial para a significação, e à medida

que o estudante começa a fazer uso das palavras próprias da química, ao atingir a AC, o processo de EC está apenas iniciando. O estudante, ao escrever, faz uso das palavras específicas da química no seu texto, mas, nesse âmbito, diz Vigotski (2000, p. 247), “ele ainda sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado”. Ele sabe repetir a palavra que foi dita pelo professor ou que está escrita no livro didático, mas os sentidos atribuídos a ela ainda são muito diferentes do significado historicamente construído.

Ainda, nas palavras de Vigotski (2000, p. 246), “quando uma palavra nova, ligada a um determinado significado, é aprendida pela criança, o seu desenvolvimento está apenas começando”. Os diferentes níveis de significação permitidos pela EC contribuem para a apropriação de palavras relacionadas que, na medida em que vão sendo usadas em diferentes situações, num processo orientado, tornam-se significativas e, assim, é possível atingir a EC. Desse modo, no processo pedagógico, ocorre tanto a AC como a EC, mas um dos objetivos, ao ensinar química, deve consistir em proporcionar aos estudantes a EC em química, para oportunizar a formação do seu pensamento químico. Esse processo, em contexto escolar, implica na significação da LCE. Os estudantes apresentaram indícios de EC quando passaram a escrever sobre determinado assunto com maior autonomia, relacionando diferentes conceitos químicos, numa linguagem que retratou aspectos da LCE. O estudante pode atingir níveis mais avançados de EC para alguns aspectos, mas para outros ainda pode apresentar apenas o primeiro nível de significação, isto é AC. Ou seja, no processo pedagógico a AC e a EC andam juntas, num mesmo texto podem aparecer indícios de ambos os processos.

Especificamente a ID, uma categoria considerada emergente, segundo a ATD, decorre das análises das orientações estabelecidas na reescrita dos cadernos, no processo denominado de orientação com uso de símbolos que indicavam o problema ou, então, com textos de cunho explicativo e complementar ou, ainda, com questionamentos. O uso da orientação para a reescrita caracterizou-se como um conjunto de pistas objetivando desafiar os estudantes e ajudá-los a seguir outro caminho de pensamento, bem como de possibilita-lhes a tomada de consciência das suas limitações conceituais possibilitar a significação conceitual em química, visando estabelecer interação discursiva favorável entre as orientações da professora e as respostas dos estudantes.

Foram selecionados para a discussão, como já foi referido, recortes dos textos do estudante G e das orientações encaminhadas ao mesmo. Na sua primeira escrita, ao explicar sobre a característica da água de ser considerada como solvente universal, o estudante G, escreveu que: *a água, por ser uma molécula polar tem capacidade de dissolver moléculas polares, pois polar dissolve polar, e apolar dissolve apolar. A primeira orientação consistiu no seguinte comentário: Explique a afirmação de que a água por ser polar dissolve substâncias polares, pense em termos de forças interativas (interações interpartículas) envolvidas no processo de dissolução.*

O estudante, ao fazer a primeira reescrita, apenas explicou sobre a polaridade de uma molécula, explicitando as causas desse fenômeno. Assim escreveu: *a polaridade de uma molécula refere-se às concentrações de cargas, numa nuvem eletrônica em volta da molécula [...] moléculas polares possuem maior concentração de carga negativa numa parte da nuvem e maior concentração positiva em outro extremo. Nas moléculas apolares, a carga eletrônica está uniformemente distribuída.*

Nesse caso, a orientação consistiu na inserção do símbolo RI (*Resposta Incompleta - reler o comentário feito anteriormente ou reler a questão, a pergunta, o problema*). Pela análise dessa orientação é possível perceber uma lacuna na orientação, pois a atenção estava voltada para a primeira resposta. Mas poderia ter sido encaminhado ao estudante uma orientação no

sentido de auxiliar na sua explicação sobre a causa da polaridade das moléculas em termos de geometria molecular, e ainda com termos mais específicos como formação de dipolos, entre outras. Mas isso não foi realizado, o que denota a importância de o professor atribuir mais atenção às palavras e explicações realizadas pelos estudantes e de se posicionar como mediador desse processo.

O estudante G, na sua segunda reescrita, escreveu sobre duas interações interpartículas: a dipolo-dipolo e as forças de London. Não fez nenhuma relação com o questionamento inicial, qual seja o de a água atuar como solvente universal, e também não considerou as forças interpartículas específicas entre as moléculas da água e as demais substâncias/íons. Importante ressaltar, olhando especificamente para a ID estabelecida, que o termo *forças interpartículas*, utilizado no texto da orientação, levou o estudante G a escrever sobre duas forças intermoleculares – a dipolo-dipolo e a London - sendo que uma é característica de moléculas polares e a outra de moléculas apolares. Com essa descrição o estudante não conseguiu explicitar a definição clássica e recorrente no ensino de que *polar dissolve polar, e apolar dissolve apolar*, pois apenas descreveu cada uma das interações separadamente.

O estudante não conseguiu entender a orientação encaminhada após a primeira escrita e que implicava num pensamento mais relacionado, de pensar sobre a causa de a água ser um solvente universal e de explicar por que uma substância polar dissolve outra polar. Essa limitação, de não conseguir relacionar os conceitos, retratou apenas um início da AC. O estudante estava, apenas, se apropriando dos termos específicos da química, nas suas escritas apresentou definições isoladas, como, por exemplo, tentar explicar as características das moléculas apolares e polares, descrevendo apenas características de duas forças intermoleculares, sem conseguir relacioná-los, na forma de um texto. Porém, há um claro entendimento de que a dissolução deve-se às interações da água com as demais substâncias.

A análise da ID estabelecida mediante as orientações e reorientações reporta para as especificidades do processo pedagógico e retrata que essa é qualificada, ou eficaz quando atua no que Vigotski (2000, p. 112) denomina de “zona de desenvolvimento proximal” (ZDP) que consiste na “distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes”. A ZDP, no entendimento de Vigotski (2000), consiste em ensinar o que o estudante ainda não é capaz de realizar sozinho, mas que é capaz de realizar com a ajuda do outro. Nesse sentido, atuar na ZDP é como oferecer uma pequena ajuda para o estudante conseguir avançar. Assim a orientação encaminhada ao estudante, nesse caso, não conseguiu atuar na sua ZDP e por isso não foi possível possibilitar avanços para a explicação química em questão.

Seguindo o diálogo, visando qualificar a ID, na terceira orientação, foi solicitado ao estudante que ele ampliasse a sua resposta considerando as interações envolvidas na formação de soluções aquosas, o texto escrito na orientação foi: *you descreveu duas forças intermoleculares, pense agora na importância dessas para a formação de soluções aquosas, e na sua explicação inicial de que substância polar dissolve substância polar e substância apolar dissolve substância apolar.*

Nesta orientação, fez-se uso de um termo químico mais amplo, *soluções aquosas*, que, por sua vez, implica em entendimento das interações interpartículas e também no entendimento da polaridade das substâncias. O objetivo foi redirecionar a resposta do estudante G para a sua primeira explicação e ampliar o seu entendimento da importância das interações

interpartículas para a formação de soluções. Após esse comentário, na terceira reescrita, houve uma ampliação de sentidos em alguns aspectos e, por isso, foi possível perceber indícios de EC. Apesar de não contemplar completamente a orientação, o estudante avançou na explicação da polaridade da água em termos de momento dipolar resultante. Considerou, para tanto, o ângulo de ligação e a geometria molecular. Assim, o estudante **G** passou de uma definição clássica de *polar dissolve polar* para o uso de conceitos relacionados, como momento dipolar resultante, ângulo de ligação, remetendo ao entendimento químico da polaridade de uma molécula. Apesar de ele ainda não ter, nessa reescrita, demonstrado uma apropriação para a explicação referente ao processo de dissolução quanto às interações estabelecidas, avançou na sua interpretação em relação à importância das forças intermoleculares, ao explicar a causa de a água ser líquida à temperatura ambiente escreveu que: *a atração elétrica devido as fortes ligações de hidrogênio aproxima as moléculas de água, tornando mais difícil separá-las, e por consequência, elevando o ponto de ebulição* (caderno de **G**, p. 25). Apesar de o estudante ainda apresentar limitações em termos de uma explicação mais completa sobre o fenômeno de dissolução, de não ter explicado a definição clássica *polar dissolve polar e apolar dissolve apolar*, há alguns indícios de busca da inserção de interpretação e de avanços na explicação das causas da molécula de água ser polar e da importância das ligações de hidrogênio. Pode-se compreender, também, que a ID realizada ainda não atingiu o âmago da dificuldade que o estudante apresenta: ele parece não relacionar polar/apolar como sendo a expressão das forças interpartículas. Ele precisa tomar consciência que a polaridade que explicita cria forças elétricas interpartículas agindo nas dissoluções. A formação de um pensamento por conceitos, a capacidade de generalização implica uma maior significação conceitual e essa precisa ser constantemente mediada no processo pedagógico.

Conforme Bakhtin (2006) quando nos apropriamos de um gênero do discurso conseguimos nos expressar com mais confiança como, por exemplo, conversar tranquilamente no nosso dia a dia, fazendo uso do discurso cotidiano, pois estamos inseridos nesse discurso, ele nos constitui e, por isso, fazemos uso do mesmo sem problemas. O estudante ao se apropriar dos gêneros discursivos escolares, apesar de o caminho de apropriação ser inverso ao do discurso cotidiano, passou, mediante o processo de escrita e de reescrita orientada, a fazer uso mais consciente dos termos da química para explicar determinado fenômeno, ou seja, foi se apropriando e significando o discurso escolar.

Constatou-se, também, que esse processo não é rápido, mas requer a constante atenção e orientação qualificada do professor. Na análise das escritas do estudante **G**, foi possível perceber que possibilitar a escrita de um texto com relações conceituais mais amplas foi ainda muito difícil. As orientações que remetiam para a necessidade de um maior grau de generalização eram respondidas com definições de alguns conceitos relacionados à temática, mas ainda não contemplavam indícios de EC. Foi no processo de reescritas que o estudante foi avançando nas relações conceituais, apesar de não responder completamente as orientações, já foi possível levá-lo a problematizar a afirmação clássica de que uma *substância polar dissolve outra polar*. O processo permitiu que ele avançasse no entendimento das causas da polaridade de uma molécula. Na sua última escrita, ao justificar a polaridade da molécula da água contemplando a geometria molecular, o momento dipolar resultante e relacionando isso com as forças intermoleculares ligações de hidrogênio e sua intensidade o estudante demonstrou indícios de EC.

Nesse âmbito reforça-se a importância da ampliação de espaços que possibilitem o uso da LCE com atenção para a orientação pedagógica. É importante que o professor perceba as diferenças de significação conceitual dos estudantes para orientar o processo. E ainda essa orientação deve contemplar a ZDP do estudante, daí a importância de um acompanhamento sistemático de suas aulas para assim também o professor tomar consciência do uso que faz da LCE ao explicar determinado conteúdo ou ao orientar os estudantes. Foi possível, pela prática de ensino vivenciada e analisada, entender que o processo de significação conceitual requer um acompanhamento pedagógico interativo e qualificado. Reforçam-se, também, os argumentos da importância dos estudantes fazerem uso da LCE mediante a escrita de textos. Porém, não adianta apenas escrever, é preciso um posicionamento crítico reflexivo diante da escrita num processo que envolve leitura e reescrita.

Ao considerar as especificidades da linguagem química reitera-se, por fim, que um posicionamento crítico frente a um texto é possível na medida em que o estudante se apropria e significa esse conhecimento, daí a importância de o professor atuar como orientador, pois consegue pela sua formação perceber incoerências ou limitações de significados químicos que, para quem está sendo iniciado na química, podem passar despercebidos ou sem o devido entendimento. A prática de ensino vivenciada reforçou a importância do uso da linguagem química pelos estudantes e foi possível indiciar que os avanços na significação conceitual de estudantes são possíveis na medida em que as orientações encaminhadas pelo professor se caracterizaram como uma ajuda, atuando na ZDP dos estudantes. Nesse contexto reforça-se a importância de o professor em sala de aula tomar consciência do discurso pedagógico estabelecido considerando-o constitutivo de um processo interativo sempre mediado pelo uso intencional dos meios, pelo uso das palavras e dos conceitos próprios da química.

Referências

- BAKHTIN, Mikhail M. (Volochinov). **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 12ª Ed., São Paulo: Hucitec, 2006, 201p.
- KLEIN, Bill; ALLER Betsy **Writing Across the Curriculum in College Chemistry: A Practical Bibliography**. Language and Learning Across the Disciplines. Vol.2, nº3: april 2 35, 1998.
- LEMKE, L, J. **Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores**. 1ª ed., Paidós, 1997, 273 p.
- MARQUES, M. O. **Escrever é preciso: o princípio da pesquisa**. 4. Ed. Ijuí, Ed. Unijui, 2001, 168 p.
- MORAES, R. GALIAZZI, M. C **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. ver. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. 224p.
- RIVARD, L. P; STRAW. B. S. **The Effect of Talk and Writing on Learning Science: An Exploratory Study**. In: *International Journal Science Education*, v84, n5 p. 566 – 593, Setembro, 2000, disponível em: [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1098-237X](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1098-237X), acesso em: 24/04/10.
- VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- _____. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Trad. Paulo Bezerra, São Paulo: Martins Fontes, 2000, 296 p.