



A Prática da Escrita e Reescrita em Aulas de Química como Potencializadora do Aprender Química

Judite Scherer Wenzel e Otavio Aloisio Maldaner

Apresenta-se uma discussão referente ao ensinar e aprender química pelo uso da escrita e da reescrita orientada em aulas de química. A escrita possibilitou ao estudante fazer uso da linguagem química e, com a ajuda sistemática da professora por meio de orientações, ele, ao reescrever o seu texto, mostrou indícios de um maior entendimento químico. Pela prática da escrita e reescrita, o aluno não apenas reproduziu as palavras da química, mas começou a realizar importantes relações conceituais que indicavam um real aprendizado em química. Escrever um texto fazendo uso coerente das palavras e dos significados químicos historicamente estabelecidos requer um nível cognitivo que supera a simples memorização e que reporta para diferentes níveis de significação conceitual. Os resultados foram construídos mediante a análise textual discursiva dos textos dos estudantes e da professora, com atenção para indícios de apropriação e de evolução conceitual nos alunos e para a interação discursiva estabelecida entre a professora e o estudante. Esse processo foi caracterizado como escrita e reescrita orientada e pode ser norteador de outras práticas pedagógicas no ensino de química.

► escrita e reescrita, interação discursiva, linguagem química ◀

Recebido em 26/11/2013, aceito em 17/04/2014

314

que tratamos neste artigo é um recorte de pesquisa de doutoramento (Wenzel, 2013), na qual se investigou aulas de Química I de um curso de licenciatura em ciências de uma universidade federal localizada na região sul do país. Discorre-se sobre uma prática pedagógica que teve como finalidade oportunizar aos estudantes o uso qualificado da linguagem química e que consistiu na escrita e na reescrita orientada de textos num caderno de anotação.

Cada estudante matriculado em Química I tinha o seu caderno de anotação. Este não era o mesmo costumeiramente utilizado em aula para fazer anotações. Era um com outra finalidade, no qual os estudantes respondiam a questões encaminhadas nas aulas, escreviam sobre as aulas experimentais e/ou escreviam sobre leituras encaminhadas. A escrita no caderno de anotação 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 realizasse a reescrita, que consistiu na correção do texto por ele. As orientações encaminhadas pela professora eram em forma de textos e/ou de símbolos que indicavam as limitações conceituais na escrita destes e, assim, caracterizavam-se como pistas cujo objetivo foi

auxiliá-lo, indicando os necessários (re)dimensionamentos do seu texto ou a sua ampliação.

Tal prática de escrita e reescrita orientada teve como finalidade propiciar um real aprendizado em química, pois o estudante, ao reler o que escreveu com a ajuda encaminhada pela professora, passa a tomar consciência de suas limitações e, pelo processo de reescrita, indicia novas compreensões químicas (Vigotski, 2000; Marques, 2001; Riward; Straw, 2000). Na sala de aula, o que se percebe, muitas vezes, é uma prática de escrita que não possibilita ao estudante esse posicionamento frente ao seu texto: ele escreve e o professor apenas diz se está certo ou não, mas o texto não retorna para ser reescrito pelo estudante. Esse retorno mediado foi o diferencial da prática pedagógica que está sendo apresentada, aliado ao processo de orientação e de acompanhamento do professor. A escolha pelo uso da escrita no decorrer das aulas de química esteve ancorada no entendimento de que tal prática exige elevado grau de organização cognitiva, pois, ao escrever, os estudantes aprendem a estruturar e a organizar melhor as suas ideias e, à medida que reescrevem o seu texto, ampliam, pela tomada de consciência, suas capacidades cognitivas e, em

consequência, a sua compreensão química, num processo que potencializa o aprendizado.

Partimos do pressuposto de que somente aprendeu química quem é capaz de fazer uso consciente da linguagem que a constitui, o que permite, então, a formação do pensamento conceitual/químico e isso, por sua vez, retrata um processo de significação conceitual em química. Por meio desse processo de significação conceitual, é possível aprender e compreender os diferentes fenômenos químicos, ou seja, é pelo uso consciente da palavra que o pensamento químico pode ser produzido pelo aprendiz. Nas palavras de Vigotski (2000, p. 398), “o significado da palavra só é um fenômeno de pensamento na medida em que o pensamento está relacionado à palavra e nela materializado, e vice-versa”. Não é possível pensar sem palavras, pois “o pensamento não se exprime na palavra, mas nela se realiza” (p. 409). Ou seja, nas aulas de química, é preciso o estudante se apropriar, significar as palavras químicas para formar um pensamento químico. Entendemos, com Geraldi (2010), que o uso consciente da linguagem consiste em tornar seu, pela interação com o outro, o que é social, e foi nesse contexto de interação que foi proposta a orientação da reescrita pela professora.

Importante destacar também que a linguagem química, que é utilizada em contexto escolar, apresenta símbolos, nomes, equações, fórmulas, gráficos, entre outros signos, que demandam interpretações bastante específicas no âmbito da química, que perpassam tanto a sua representação simbólica como da imagem que representam. Por exemplo, para compreender química, é fundamental que o estudante consiga entender a diferença e as semelhanças ao escrever Cu , Cu (s) , $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ e, num outro contexto, indicar a fórmula empírica $\text{CuCl}_2(\text{s})$ ou ainda que ele consiga compreender o processo da distribuição eletrônica. Muitas vezes, tanto no ensino médio como no superior, essa distribuição é associada, pelos estudantes, apenas à escrita ou ao desenho de um quadrado e a inserção de setas em sentidos opostos. No entanto, isso não apresenta sentido químico relevante para eles, muito menos qualquer característica importante de um elemento químico. Esse processo se caracteriza como simples aquisição mecânica de uma informação, o que não proporciona compreensão sobre as propriedades químicas relacionadas a esse fenômeno. Informação apenas sobre um fenômeno ou situação, sem estabelecer relação com conhecimentos anteriores, não potencializa significação conceitual em química.

Apresenta-se, a seguir, uma discussão sobre a compreensão do processo de significação conceitual em química, entendendo-a como inerente ao processo de aprender e ensinar química. Em seguida, está descrita a organização metodológica de pesquisa que foi adotada e os resultados construídos mediante a análise dos seus textos. Assim, o

objetivo do presente artigo consiste em discutir em que medida uma proposta de ensino pautada na orientação da escrita e da reescrita de textos é capaz de iniciar os estudantes no processo de significação conceitual em química e ainda avaliar a qualidade do processo estabelecido entre as suas escritas e as orientações encaminhadas pela professora.

Significação conceitual em química

Investigar a significação conceitual em química justifica-se pela necessidade de isso acontecer no processo da escolarização, pois ela possibilita aos sujeitos a ampliação e a qualificação das suas capacidades cognitivas. Para isso, é fundamental tanto a mediação do professor como também o comprometimento do estudante. No processo de ensino acompanhado, foi preciso que o estudante realizasse as reescritas propostas e que se envolvesse na metodologia de ensino encaminhada pela professora.

Quanto ao processo de significação, fazer uso ou apropriar-se das palavras é um passo inicial que antecede a formação do pensamento conceitual. Este somente é possível pela evolução do significado do conceito, num processo que implica a realização de diferentes relações conceituais. Por exemplo, o estudante, ao ouvir numa aula de química: “observou-se a formação de uma solução”, precisa ter consciência de que nesse fenômeno estão implícitos outros conceitos como interações entre partículas, solubilidade, ligações químicas, polaridade, concentração de algum soluto, entre outros, ou seja, a compreensão de um conceito requer sempre o estabelecimento de relações conceituais (Vigotski, 2000). Daí a importância da prática da escrita em possibilitar ao estudante explicar determinada situação e de o professor, pela sua orientação, instigá-lo a realizar diferentes relações conceituais.

Dessa forma, um estudante que consegue relacionar corretamente as palavras específicas da química para explicar um determinado fenômeno apresenta indícios da formação do pensamento químico, pois, nessa situação, o uso da palavra não foi apenas de forma mecânica ou da qual não tomou consciência, mas denota capacidade de realizar diferentes relações conceituais, o que, por sua vez, remete para o uso consciente dos conceitos químicos.

Nessa direção, há também uma aproximação com Bakhtin (2006), quando este diz que não é a palavra em si, isolada, segundo seu aspecto semântico, que traz o significado, mas que este é verificado, construído ou entendido no todo da enunciação. Para esse autor, a enunciação pode constituir-se de uma ou mais palavras cujo significado se transforma e se ajusta a cada tema, tendo, como base, uma determinada ideologia. Assim, uma palavra adquire uma nova dimensão de significados dependendo do contexto no qual é abordada.

Importante destacar também que a linguagem química, que é utilizada em contexto escolar, apresenta símbolos, nomes, equações, fórmulas, gráficos, entre outros signos, que demandam interpretações bastante específicas no âmbito da química, que perpassam tanto a sua representação simbólica como da imagem que representam.

Numa aula de química, por exemplo, é primordial que o estudante perceba as particularidades e o significado das palavras no âmbito de tal ciência. Isso remete para a importância da mediação, da orientação do professor em sala de aula com o uso intencional das palavras químicas adequadas para possibilitar a formação do pensamento químico. Remete também para a importância de possibilitar espaços de argumentação sobre determinado fenômeno, pois assim como já foi anteriormente referido, o estudante terá de fazer uso de diferentes conceitos, o que implica no início da formação do seu pensamento conceitual.

Entendemos com base em Vigotski (1993; 2000) que, quando o estudante usa uma nova palavra, o processo de desenvolvimento conceitual está apenas iniciando e que apenas ao desenvolver internamente o seu significado, pelo uso da palavra em diferentes contextos, num processo mediado pelo professor e outras formas discursivas como livros didáticos, textos de divulgação científica, situações do cotidiano, a palavra vai amadurecendo e ampliando os níveis de generalização. Bakhtin (2010)

Numa aula de química, por exemplo, é primordial que o estudante perceba as particularidades e o significado das palavras no âmbito de tal ciência. Isso remete para a importância da mediação, da orientação do professor em sala de aula com o uso intencional das palavras químicas adequadas para possibilitar a formação do pensamento químico.

caracteriza a existência da palavra para qualquer falante em três aspectos: como palavra da língua neutra que não pertence a ninguém; como palavra dos outros, que carrega enunciados alheios; e por último como palavra própria. Segundo esse autor (p. 294), “quando passo a fazer uso da palavra ela vai se tornando minha, pois está compenetrada da minha expressão”, e nesse processo, no entendimento de Bakhtin (2010), a minha palavra traz junto a palavra dos outros com diferentes graus de interpretação e de sentidos. A palavra vai se tornando cada vez mais minha à medida que faço uso consciente dela em diferentes situações.

A seguir, discutem-se alguns resultados construídos com uso de princípios da análise textual discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2011) para os textos produzidos pelos estudantes e as reflexões da professora com a atenção voltada para a apropriação e a significação conceitual em química e a mediação desta no processo. A discussão refere-se mais especificamente ao uso da linguagem química em sala de aula e à necessidade do comprometimento tanto por parte do professor como dos estudantes para que as interações sejam favoráveis, ou seja, para que a orientação encaminhada pelo professor possa, de fato, auxiliar o estudante a avançar e a qualificar a sua compreensão química. É preciso atenção do professor e a colaboração do estudante em todo o processo.

Escrita e reescrita orientada nas aulas de Química I

Para investigar a significação conceitual em aulas de química, utilizou-se a escrita realizada pelos estudantes sobre determinadas situações de aula em um caderno de

anotações com intervenções, também escritas, da professora. Esse recurso ou instrumento teve por finalidade oportunizar a significação conceitual em química, com atenção especial da professora no uso qualificado da linguagem química em contexto escolar, ou seja, incentivando o estudante a argumentar sobre determinado fenômeno com uso adequado de palavras próprias do pensamento químico. Os textos escritos e as orientações dadas pela professora foram objeto de análise pela metodologia da ATD, produzindo-se dados cujos resultados passam a ser apresentados e discutidos pelo que segue.

A prática da orientação que foi encaminhada pela professora esteve vinculada ao entendimento de Vigotski (2000, p. 329) de que “em colaboração a criança sempre pode fazer mais do que sozinha”. Procurou-se estender esse entendimento para a escolarização dos adolescentes por admitir-se sua validade em qualquer processo pedagógico. O mesmo autor ressalta que com a ajuda do outro é possível avançar dentro dos seus limites de desenvolvimento e de suas potencialidades intelectuais. Nesse sentido,

assumiu-se o aprendizado como um processo colaborativo, de relação assimétrica, em que o estudante aprende com o outro mais capaz, com as orientações da professora, por exemplo. Também no processo da reescrita, ao possibilitar ao estudante ler novamente o seu texto à luz das orientações escritas, objetivou-se a tomada de consciência dos conhecimentos anteriores sobre a situação em debate e a evolução do significado conceitual em química.

Apresentam-se, neste artigo, os resultados da análise das respostas da primeira questão encaminhada por meio do caderno de anotação:

A água, apesar de ser representada por uma fórmula molecular relativamente simples, composta apenas por dois elementos químicos, na proporção de 2:1, apresenta várias propriedades específicas e fundamentais para a vida. Entre elas, apresentar-se no estado líquido à temperatura ambiente, enquanto outras moléculas com massa molecular semelhante à da água como, por exemplo, o metano (CH_4), a amônia (NH_3) e o sulfeto de hidrogênio (H_2S) são gases nas mesmas condições. Também a água apresenta menor densidade no estado sólido do que no estado líquido e, entre outras propriedades, é caracterizada como solvente universal. Explique, considerando a estrutura molecular da água, tais propriedades específicas. (Questão 01 encaminhada no caderno de anotações, 2013)

Essa questão permitiu maior número de reescritas no decorrer do semestre e também apresentou uma vasta

relação de conceitos químicos vinculados. Pelo processo de ATD, fez-se uso de categorias *a priori* vinculadas com a problemática da pesquisa, a da apropriação e da significação conceitual, e categorias emergentes, construídas pela leitura e impregnação dos textos escritos pelos estudantes e pelos textos de orientação encaminhados pela professora.

Destacam-se três categorias de análise elaboradas dentro do processo da ATD: as categorias *a priori* – apropriação conceitual (AC) e evolução conceitual (EC) – e uma categoria emergente – a interação discursiva (ID). Para sustentar e discutir as categorias de análise construídas, foram selecionados recortes de alguns textos de um dos estudantes, denominado de estudante G, e das orientações encaminhadas a este. Esses textos permitem a discussão das referidas categorias de análise, constituindo-se em amostra representativa dos resultados construídos, uma vez que contemplou no processo tanto indícios de AC como de EC.

Na sua primeira resposta à Questão 01, ao explicar sobre a característica de a água ser considerada como solvente universal, o estudante G escreveu: “*a água, por ser uma molécula polar, tem capacidade de dissolver moléculas polares, pois polar dissolve polar e apolar dissolve apolar*”. Para essa resposta, a primeira orientação escrita pela professora 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 escreveu 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 encaminhada pela professora consistiu na inserção do símbolo *RI* que indicava: “*Resposta Incompleta - ler o comentário feito anteriormente ou ler a questão, a pergunta, o problema*”. Analisando a orientação dada, foi possível perceber uma lacuna nesta, pois a atenção estava voltada para a primeira resposta. No entanto, poderia ter sido encaminhada ao estudante uma orientação no sentido de auxiliar na sua explicação sobre a causa da polaridade das moléculas em termos de geometria molecular, por exemplo, ou ainda com termos mais específicos como formação de dipolos. Entretanto, isso não foi realizado, o

que denota a importância de o professor dar mais pistas sobre conceitos que faltam e dar mais atenção às palavras e explicações realizadas pelos estudantes, posicionando-se como mediador potencial desse processo. Ou seja, nesse processo de orientação, além do encaminhamento do símbolo *RI*, a professora poderia ter ampliado o texto de orientação, ou seja, ter encaminhado ao estudante outras pistas para a reescrita. Isso remete para a importância do posicionamento e da atenção pelo professor para as diferentes orientações que são encaminhadas numa aula e de como as palavras precisam ser usadas de maneira clara e objetiva para contemplar as reais dificuldades dos estudantes. A nova escrita mostra que a ajuda não foi eficaz ou não estava na zona de desenvolvi-

mento proximal (ZDP), segundo linguagem vigotskiana.

O estudante G, na sua segunda reescrita, contemplou interações interpartículas: a dipolo-dipolo e as forças de London. Não fez qualquer 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 partículas que constituem as substâncias envolvidas como, por exemplo, moléculas e íons.

Cabe ressaltar, olhando especificamente para a categoria ID estabelecida, que o termo *forças interpartículas*, utilizado no texto

da primeira 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 contemplou a definição clássica e recorrente no ensino de que *polar dissolve polar e apolar dissolve apolar*, pois apenas descreveu cada uma das interações separadamente. Isso dá a entender também que de pouco vale o estudante simplesmente saber da existência dessa definição clássica, pois não a relaciona com uma situação apresentada e que carecia de explicação.

O estudante não conseguiu entender a orientação encaminhada após a primeira escrita, pois esta implicava num pensamento mais relacional, de pensar sobre a causa de a água ser um solvente universal, como tal interage com muitas substâncias diferentes, ou de explicar por que uma substância polar dissolve outra polar. Essa limitação, de não conseguir relacionar os conceitos, retratou apenas um início da AC. Entende-se, com base em Vigotski (2000), a AC como um passo inicial, ainda anterior à significação conceitual mais evoluída. No caso da escrita do estudante G, ele apenas fez uso, no seu texto, de uma palavra específica da química, mas esse uso não implicou necessariamente que ele consiga trabalhar com essa palavra de maneira consciente, fazendo

Destacam-se três categorias de análise elaboradas dentro do processo da ATD: as categorias *a priori* – apropriação conceitual (AC) e evolução conceitual (EC) – e uma categoria emergente – a interação discursiva (ID). Para sustentar e discutir as categorias de análise construídas, foram selecionados recortes de alguns textos de um dos estudantes, denominado de estudante G, e das orientações encaminhadas a este. Esses textos permitem a discussão das referidas categorias de análise, constituindo-se em amostra representativa dos resultados construídos, uma vez que contemplou no processo tanto indícios de AC como de EC.

as relações conceituais necessárias. Muitas vezes, a AC apenas se limita à reprodução das palavras, com significados químicos ainda muito insuficientes, ou uma palavra ainda vazia de sentidos que se aproxima do significado histórico do conceito.

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 evolução do significado. Assim, 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. 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”. Isso, por sua vez, retrata a dificuldade do processo pedagógico e a importância de o estudante fazer uso das palavras específicas da química e da mediação do professor nesse processo.

Nessas primeiras escritas, o estudante estava aparentemente se apropriando dos termos específicos da química. Nas suas escritas, apresentou definições isoladas como, por exemplo, ao tentar explicar as características das moléculas apolares e polares, descrevendo características de duas forças intermoleculares sem conseguir relacioná-las em forma de um texto. No entanto, há um entendimento de que a dissolução deve-se às interações da água com as demais substâncias, embora ainda não denote claramente pensamento submicroscópico para explicar essa característica.

A análise da ID estabelecida entre as orientações da professora e as respostas do estudante reporta para as especificidades do processo pedagógico e retrata que esta é qualificada ou eficaz quando atua no que Vigotski (2000, p. 112) denomina 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 que o estudante consiga avançar. Assim, a orientação encaminhada ao estudante, nesse caso, não conseguiu atuar de maneira qualificada na sua suposta ZDP e, por isso, não houve maior avanço na explicação química em questão.

Seguindo o diálogo, visando qualificar a ID, na terceira orientação encaminhada pela professora, foi solicitado ao estudante que ele ampliasse a sua resposta, considerando as

interações envolvidas na formação de soluções aquosas. Para tanto, o texto escrito na orientação foi: “*você descreveu duas forças intermoleculares, pense agora na importância destas para a formação de soluções aquosas, e na sua explicação inicial de que substância polar dissolve substância polar e substância apolar dissolve substância apolar*”.

Nessa orientação, a professora fez 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 o de 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.

Nesse processo, importante ressaltar que a orientação encaminhada não foi totalmente contemplada, mas, ainda assim, 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, ou seja, começa a ter sentido aquela definição. 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: “*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*”.

Nessa sua escrita, é possível perceber alguns indícios de busca da inserção de interpretação e de avanços na reflexão sobre a possibilidade de a molécula de água ser polar e da importância das ligações de hidrogênio. Pela análise realizada, foi possível 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 relacionar conceitos – implica em uma maior significação conceitual e esta precisa ser constantemente mediada no processo pedagógico. Possibilitar aos estudantes em formação inicial espaços qualificados para a realização de um diálogo relacional em química é muito importante, mas requer uma constante mediação do professor.

Especificamente a ID, uma categoria considerada emergente no processo, segundo a ATD, decorreu 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 como foi possível ser evidenciado nas orientações escritas para o estudante G. De um modo geral, o processo de orientação com uso de diferentes alternativas, textos, símbolos ou questões visava a uma interação discursiva favorável entre as orientações da professora e as respostas dos estudantes. Ou seja, buscava-se que o estudante compreendesse a orientação e que realizasse a correção solicitada. Isso se caracterizaria como uma interação discursiva favorável. Ressaltamos que o uso de símbolos, como alternativa de orientação, ocorreu devido ao número de cadernos de anotações, 90 cadernos, e a quantidade de questões encaminhadas para serem corrigidos. Contudo, em todo o processo, o uso apenas de símbolos se mostrou limitante nas interações discursivas e, assim, em quase todo o processo, foram encaminhadas orientações mistas que consistiram em textos e símbolos (OTS).

Em todo o processo pedagógico acompanhado, assim como retratou a escrita do estudante G, foi possível evidenciar num mesmo caderno de anotação, ou para uma mesma questão, tanto aspectos de AC como de EC, ou seja, o processo de significação conceitual não é linear, mas requer a constante orientação do professor para oportunizar a formação do pensamento químico.

Especificamente na análise das escritas do estudante G, foi possível constatar que possibilitar a escrita de um texto com relações conceituais mais amplas foi ainda muito difícil. As orientações encaminhadas pela professora, que remetiam para a necessidade de um maior grau de generalização, ainda eram respondidas com uso de definições de alguns conceitos relacionados à temática.

Reafirma-se a importância da ampliação de espaços que possibilitem o uso da linguagem química com atenção para a orientação pedagógica. É importante que o professor perceba as diferenças de significação conceitual dos estudantes para orientar o processo, algo possível quando o professor mantém a atitude de pesquisador ao ensinar. Com o referencial adotado, a orientação deve ser dentro da 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 linguagem 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.

Considerações finais

Com atenção voltada para a linguagem química e para o processo voltado para o aprender química intencionalmente

proposto pela prática da escrita e da reescrita orientada, a linguagem, mais que comunicação nos processos interativos, passa a ser constitutiva do pensamento. No processo de reescritas, o estudante G foi avançando nas relações conceituais. Apesar de não responder completamente às 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, ele demonstrou indícios de EC, que remetem para um aprendizado químico.

Para o estudante que está aprendendo química, é fundamental que se aproprie da linguagem dessa ciência e que saiba explicar um fenômeno, realizando diferentes relações conceituais, indiciando, assim, um início de pensamento químico coerente sobre ele. A compreensão, no entendimento de Bakhtin (2006), é ampliada à medida que se consegue apresentar

uma contrapalavra para a palavra do outro, num processo que também implica a apropriação e a significação da palavra do outro, ou seja, o estudante, ao compreender a orientação encaminhada e ao tomar consciência das suas limitações, ampliou a sua escrita e possibilitou indícios de avanços no seu entendimento químico.

Nesse âmbito, reafirma-se a importância de possibilitar espaços para os estudantes fazerem uso da linguagem química em diferentes situações num processo orientado pelo professor. Ainda, a análise da escrita do caderno de anotações possibilitou à professora tomar consciência do nível de aprendizado dos estudantes pela forma como lidavam com linguagem química e, a partir disso, orientar a sua reescrita. Lemke (1997, p. 46, tradução nossa) ressalta que “são poucos os professores que dispensam atenção suficiente para a maneira como se expressam os alunos acerca de um tema, da semântica e dos termos que utilizam”, ou seja, é preciso o professor saber como o estudante faz uso da linguagem específica que está ensinando para, então, compreender as suas limitações e atuar como mediador nesse processo. Isso exige outro posicionamento, não é apenas dizer ao estudante que a sua resposta está certa ou errada, mas é conduzi-lo a novas respostas pelas orientações encaminhadas.

Pelos resultados produzidos na investigação, reforçamos os argumentos da importância de os estudantes fazerem uso da linguagem química em contexto escolar mediante a escrita de textos. Ressalta-se que não adianta apenas que o estudante escreva algo, é preciso que se posicione diante da escrita, ou seja, leia o que escreveu e o que é escrito para

Em todo o processo pedagógico acompanhado, assim como retratou a escrita do estudante G, foi possível evidenciar num mesmo caderno de anotação, ou para uma mesma questão, tanto aspectos de AC como de EC, ou seja, o processo de significação conceitual não é linear, mas requer a constante orientação do professor para oportunizar a formação do pensamento químico.

ele. Havendo comprometimento do professor como mediador e dos estudantes como participantes ativos e disponíveis a aprender, a significação conceitual é possível nas aulas de química, superando os baixos níveis de aprendizagem sempre constatados em aulas tradicionais. Por fim, reitera-se que, apesar da prática pedagógica da escrita ter sido desenvolvida no contexto do ensino superior, é importante que ela perpassa

as aulas de química e de outras ciências em diferentes níveis de ensino.

Judite Scherer Wenzel (juditescherer@uffs.edu.br), Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Campus Cerro Largo. Cerro Largo, RS – BR. **Otávio Aloisio Maldaner** (maldaner@unijui.edu.br), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI). Ijuí, RS – BR.

Referências

BAKHTIN, M.M. *Estética da criação verbal*. 5. ed. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

_____. *Marxismo e filosofia da linguagem*. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

FERREIRA, C.R.; ARROIO, A. Visualizações no ensino de química: concepções de professores em formação inicial. *Química Nova na Escola*, n. 01, p. 199-208, 2013.

GILBERT, J.K.; TREAGUST, D. *Multiple representations in chemical education*. Springer, 2009. Disponível em http://books.google.com.br/books/about/Multiple_Representations_in_Chemical_Edu.html?id=GuSMbRh35HcC&redir_esc=y. Acesso em: jun. 2013.

LEMKE, L.J. *Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores*. Paidós, 1997.

MARQUES, M.O. *Escrever é preciso: o princípio da pesquisa*.

4. ed. Ijuí: Unijui, 2001.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. *Análise textual discursiva*.

2. ed. Ijuí: Unijui, 2011.

RIVARD, L.P.; STRAW, B.S. The effect of talk and writing on learning science: an exploratory study. *International Journal Science Education*, n. 5, p. 566-593, set. 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 abr. 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.

WENZEL, J.S. *A significação conceitual em química em processo orientado de escrita e reescrita e a resignificação da prática pedagógica*. 2013. Tese (doutorado) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2013.

Abstract: *The Writing and Rewriting Practice in Chemistry Classes as Empowerment of to Learn Chemistry*. It has been taken a discussion that refers to teach and learn chemistry thought the uses of guided writing and rewriting in Chemistry classes. The writing enabled the student used the Chemistry language, with systematic help of the teacher, thought orientations, when the students rewrites his text, it had clues of a better Chemistry comprehension. By the practice of writing and rewriting the students did not only reproduce the chemistry words, but he stared to do an important conceptual relation that refers a real knowledge in chemistry. To write a text using the coherent words, the chemistry meanings, historically established requests a cognitive level that overcomes the simple memorizations and that reports to different levels of conceptual meaning. The results were gotten thought the textual discursive analysis of the students' and teacher's texts, with attention to clues of appropriation and conceptual evolution in students and by the use and conceptual relations established and for the discursive interaction established between the teacher and the student. This process was developed as guided writing and rewriting and can be a leaded of other pedagogical practices in chemistry teaching.

Keywords: Writing and Rewriting, Discursive Interaction, Chemistry Language.