

A apropriação da linguagem científica escolar e as interações discursivas estabelecidas em sala de aula como modo de aprender Ciências

RESUMO

Judite Scherer Wenzel

juditescherer@uffs.edu.br

Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/RS, Brasil

Apresenta-se uma discussão referente à apropriação da linguagem científica escolar e às interações discursivas estabelecidas em sala de aula. Parte-se do pressuposto de que para aprender Ciências é necessária a apropriação e a significação da sua linguagem. O referencial teórico é de cunho histórico cultural, com interlocuções entre os estudos vigotskianos e a teoria da enunciação de Bakhtin. Também foram trazidos para a discussão autores que discorrem sobre a especificidade da linguagem química e da importância da sua significação em sala de aula. Em suma, o texto consiste num convite para repensar o ensino de Ciências considerando-o como um processo interativo sempre mediado pelo uso intencional dos meios, pelo uso das palavras e dos conceitos próprios da Ciência, para, com isso, possibilitar a significação conceitual para os estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Linguagem científica escolar. Interação discursiva. Ensino de Ciências. Significação conceitual.

INTRODUÇÃO

O presente artigo versa sobre o processo de aprendizagem e da necessária apropriação da linguagem nas interações discursivas estabelecidas em sala de aula. Tem como aporte teórico o referencial histórico cultural que compreende a linguagem como constitutiva do sujeito. A argumentação quanto ao processo de aprender e ensinar consiste num diálogo com Vigotski (1993, 2000), Góes (1997) e Bakhtin (2006), com atenção para a apropriação e significação conceitual e para as interações discursivas estabelecidas nas aulas de Ciências.

Parte-se da compreensão de que a linguagem estabelecida nas aulas de Ciências consiste numa Linguagem Científica Escolar (LCE), que, em sua composição, contempla aspectos da linguagem científica, pedagógica, e que vão ao encontro da linguagem cotidiana trazida pelos estudantes (WENZEL; MALDANER, 2014). Nessa direção, a base teórica são autores (FANG, 2004; LEMKE, 1997; MORTIMER, 1998; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2012; SUTTON, 1997) que têm dialogado sobre as características de tal linguagem, com atenção para a importância da sua apropriação e da sua significação nas interações estabelecidas em sala de aula.

É no processo interativo que ocorre a oportunidade de (re)direcionar os sentidos atribuídos, inicialmente, pelos estudantes, aproximando-os dos significados científicos historicamente construídos. Para Vigotski (2000, p. 465), o sentido atribuído a uma palavra consiste num “conjunto de fenômenos psicológicos que a palavra desperta na consciência [...] é sempre uma formação dinâmica, fluida complexa, que tem várias zonas de estabilidade”. Já o significado, diz Vigotski (2000, p. 465), “é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto de algum discurso”. Assim, o significado consiste “numa zona mais estável” e, por isso, permanece relativamente constante nas mudanças de sentidos atribuídos às palavras. Mas, nem por isso o significado é imutável. Pelo contrário, Vigotski (2000) entende o significado como dinâmico, podendo o mesmo ser ampliado mediante novos modos de pensamento. Por isso, o significado de uma palavra é histórico.

De um modo geral, a argumentação apresentada consiste na necessidade de o professor, em sala de aula, atentar para as especificidades da linguagem e para os diálogos e compreensões estabelecidos. Isso se mostra ainda mais necessário ao considerarmos a área da Ciência da Natureza e suas Tecnologias (CNTs), que é caracterizada por uma linguagem que requer altos níveis de abstração, de imaginação e de generalização.

A generalização, segundo Vigotski (2000, p. 359), “enriquece a percepção da realidade imediata”, pois, pelas diferentes relações conceituais estabelecidas, possibilita aos estudantes outras compreensões sobre o mundo. Na área das CNTs, os estudantes sabem que as coisas se modificam das mais diversas formas (evaporam, sublimam, mudam de cor), mas somente pela apropriação e significação dos conceitos biológicos e/ou físicos e/ou químicos que será possível uma compreensão científica sobre esses fenômenos.

Assim, compreende-se que a linguagem exerce um papel importante no ensino. Ela não retrata apenas o que o indivíduo sabe, ela atua, segundo Vigotski (1998), na interlocução dos pensamentos. Linguagem e pensamento se ampliam e se modificam num movimento de constituição do sujeito. Daí, a importância da

atenção para a linguagem estabelecida em sala de aula e para as interações discursivas vivenciadas. É importante que o professor dê atenção para o que o estudante fala ou escreve visando compreender o seu desenvolvimento cognitivo. Tal desenvolvimento perpassa o caminho da internalização conceitual que, na visão de Vigotski (1998), consiste na transformação de uma atividade externa para uma atividade interna, de um processo interpessoal para um processo intrapessoal.

Nessa perspectiva de ensino, alguns estudos têm apontado para a importância do uso da linguagem específica em sala de aula. Por exemplo, Souza e Arroio (2010) atentam para a escrita científica dos estudantes; Oliveira, Porto e Queiroz (2010) retratam uma atividade avaliativa na qual os estudantes de química produziram textos no formato de artigos científicos; Barros et al (2012, p. 01) desenvolveram uma atividade de leitura de textos científicos com o intuito de problematizar as características e formas da linguagem científica. E, ainda, nas palavras de Freitas e Quadros (2014):

[...] aprender ciências implica aprender ou se apropriar da linguagem dessa ciência. Para isso os estudantes precisam perceber a relação entre a explicação que possuem para um determinado fenômeno com a explicação científica e optar pela que lhes parecer mais adequada à explicação (FREITAS; QUADROS, 2014, p. 1).

O estudante, ao internalizar a linguagem específica da Ciência, proporciona a evolução dos significados atribuídos e será capaz de operá-los em diferentes situações, realizando as necessárias relações conceituais. Essas compreensões retratam que é necessário ampliar os espaços e tempos de sala de aula para oportunizar ao estudante falar e/ou escrever utilizando a linguagem específica da área das CNTs. Eles precisam aprender a usar as palavras corretas para explicar diferentes fenômenos para, assim, construir o seu conhecimento em nível submicroscópico tanto na biologia, na física, como na química. Nas palavras de Giordan (2008),

[...] os enunciados que produzimos para atribuir sentido e significado às realidades macroscópicas e submicroscópicas são constituídos por elementos semióticos específicos, de natureza semiótica distinta da palavra, do gesto e da imagem. Nesta dimensão representacional, as formas de referência aos objetos, às ferramentas, aos sistemas, combinam elementos peculiares que tornam o processo de significação muito complexos (GIORDAN, 2008, p. 179).

No entendimento de Lemke (1997, p.40), se os estudantes não são capazes de demonstrar seus domínios de ciência ao falar ou escrever sobre determinada situação, é muito difícil que consigam organizar o seu raciocínio cientificamente. Segue um diálogo sobre as especificidades da LCE que acreditamos ser constitutiva da prática de sala de aula.

A LINGUAGEM CIENTÍFICA ESCOLAR (LCE) E O PROCESSO DE ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS

Ao iniciar esse diálogo, estão elencadas algumas características da linguagem científica que é constitutiva da LCE. Fang (2004), ao discutir aspectos da linguagem científica, parte da premissa de que uma grande barreira para o

ensino de Ciências consiste justamente na dificuldade de os estudantes entenderem as especificidades dessa linguagem. Nessa linha de pensamento, o autor (2004) indica quatro características da linguagem científica, quais sejam: densidade de informações, abstração, termos técnicos e de respeitabilidade.

Quanto à densidade de informações, Fang (2004) explica que ela ocorre devido ao grande número de termos específicos ou devido à porcentagem de termos científicos em relação ao número de palavras contidas numa frase. Na linguagem científica, os termos específicos incluem, na sua maior parte, substantivos, verbos, adjetivos e alguns advérbios. Entre os termos não específicos, estão: preposições, conjunções, verbos auxiliares, alguns advérbios, artigos e pronomes. Tais características são diferentes da linguagem comum, que apresenta um predomínio de verbos, de advérbios e de adjetivos.

A densidade de informação pode ser dada, conforme as exemplificações de Fang, pelo uso de expressões substantivas extensas, as quais condensam informações e, para serem entendidas pelos estudantes, precisam ser significadas. Essas características da linguagem científica foram denominadas por Sutton (1997, p. 14, trad. própria) como “sistema de etiquetagem” e são muitas vezes utilizadas em detrimento das características que o autor denominou de “sistema interpretativo”, que contempla as analogias, as metáforas. No entendimento de Sutton (1997, p. 22, trad. própria), “é preciso que o estudante compreenda que os termos científicos não se originaram como universais, mas que decorreram de um esforço interpretativo de diferentes raciocínios realizados pelos cientistas”². O referido autor ressalta que uma visão da linguagem científica apenas como “etiquetagem” limita o processo de ensino para um modelo de recepção, no qual se tem uma mensagem pronta e que precisa ser repassada ao estudante, num entendimento de transmissão, em que há uma palavra para cada coisa.

Nessa linha de pensamento, Mortimer (1998) chama atenção para as relações conceituais que precisam ser realizadas para o entendimento de uma única palavra. Por exemplo, quando um químico fala a palavra Solução, ele já traz consigo uma capacidade de generalização (essa palavra remete, para um químico, ao entendimento de que há um soluto em interação com o solvente e que tal interação é devida à intensidade das forças intermoleculares envolvidas). Ou seja, todo um processo físico-químico e toda uma série de relações estão sendo contempladas por uma única palavra. Essa palavra, com base nos estudos de Fang (2004), pode ser considerada como um termo específico.

Uma segunda característica da linguagem científica refere-se à questão da abstração, que consiste no uso de entidades abstratas para descrever um processo. Na linguagem cotidiana, por exemplo, fala-se sobre experiências reais e relata-se todo o processo com uso de verbos, adjetivos e advérbios. Mas, na linguagem científica, para descrição dos processos, os verbos e os advérbios são substituídos por substantivos, com uso de entidades abstratas.

Esse modo da linguagem científica é denominado de nominalização e se caracteriza pelo uso de um substantivo para nomear todo um processo. A palavra fotossíntese, por exemplo, para a sua compreensão, requer a compreensão de todo um processo bioquímico. Isso requer que o sujeito esteja iniciado nessa área do conhecimento, ou seja, os termos usados carregam significados interligados numa estrutura conceitual própria da ciência. Daí a defesa da importância de o

estudante fazer uso dessa linguagem num processo orientado pelo professor e de o professor estar' atento para as possíveis e necessárias interligações conceituais estabelecidas.

Nos dizeres de Vigotski (2000, p. 368), "ser significado é o mesmo que estar em determinadas relações de generalidade com outros significados [...] a natureza do conceito se revela de forma mais completa nas relações específicas de um dado conceito com outros conceitos". Assim, ao fazer uso dos conceitos científicos e ao reconstruir um fenômeno mentalmente, o estudante estará usando uma nova forma de pensamento, por conceito. Nesse estágio de desenvolvimento, terá atingido as formas superiores de pensamento humano, enriquecendo, com isso, as suas atividades cognitivas.

Vigotski (2000) aponta que o entendimento de um conceito é possível mediante as relações conceituais estabelecidas entre diferentes conceitos. 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 Bakhtin (2006), a enunciação pode ser 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 a mesma é abordada. Numa aula de química, por exemplo, é primordial que o estudante perceba as particularidades e a significação das palavras no âmbito de tal ciência. Isso remete para a importância da mediação pedagógica, da orientação qualificada do professor em sala de aula. Maldaner (2003, p. 73) exemplifica um processo de mediação pedagógica indicando que: "a medida de os alunos já terem falado, argumentado, contra-argumentado, o professor vai colocar novos desafios", e ainda complementa: "é importante que se consiga achar modelos mais coerentes de explicação que envolvam as saídas já achadas pela Ciência". Ou seja, é no processo interativo da sala de aula que o professor precisa conduzir o diálogo, isso não implica em algo fácil e contínuo, mas apresenta embates, conflitos.

O termo "corrente elétrica", por exemplo, ao ser mencionado em sala de aula, pode ter diferentes atribuições de sentidos, dependendo da sua enunciação, do contexto no qual ele é utilizado. No âmbito físico-químico, é preciso um nível de abstração para compreender que a palavra "corrente" extrapola a concretude do termo e é preciso pensar em nível de energia, sem, no entanto, esquecer a importância da sequência e também da alternância, etapas inerentes ao ciclo energético. O termo adquire outros sentidos que precisam ser significados junto aos sujeitos envolvidos no diálogo, para que, assim, os mesmos se insiram de maneira qualificada na discussão e, de fato, compreendam o fenômeno.

A terceira característica da linguagem científica, apontada por Fang (2004), consiste na linguagem técnica utilizada no decorrer do texto científico, devido à sua organização estrutural. E a quarta característica da linguagem científica discutida por Fang (2004) consiste na respeitabilidade e está relacionada com a seriedade, a organização e com a característica de afirmação. Isso também é reportado pelo uso de um discurso impessoal. Aliado às especificidades da linguagem científica descritas por Fang (2004), as autoras Oliveira e Queiroz (2012), em seu artigo sobre linguagem científica, descreveram algumas características, denominadas por elas de retóricas, quais sejam: a padronização

textual, que consiste na organização da escrita conforme as normas científicas; a não reprodutibilidade das etapas da pesquisa, ou seja, o texto científico apresenta-se com uma organização padrão, linear, que facilita a identificação das partes do texto pelo leitor; e a ausência de subjetividade, com o uso da impessoalidade, da voz passiva.

Também, segundo as autoras, outra característica retórica consiste no direcionamento do autor para o leitor imaginário, no sentido de explicar todo o processo de pesquisa, considerando as possíveis dúvidas, assim como a pressuposta existência de contra-argumentos. O autor, afirmam elas, questiona-se sobre possíveis críticas ao seu trabalho e procura respondê-las já no seu texto. Aliado a esse diálogo, faz uso de um referencial bibliográfico e de citações que corroborem o tema de sua pesquisa para auxiliar na persuasão do leitor e mostrar a importância da sua temática. Isso remete para a respeitabilidade da linguagem científica discutida por Fang (2004).

Ainda em relação à característica retórica da linguagem científica, Lemke (1997) diz que cada gênero discursivo, que é um padrão de organização da linguagem científica, seja um relatório, seja um artigo de divulgação científica, apresenta um conjunto de estruturas retóricas, como, por exemplo, silogismos, analogias e definições. Lemke (1997) ressalta que as diferentes características anteriormente referidas vão constituindo o gênero escolar, pois estão presentes no livro didático, na fala do professor e nas leituras trazidas para a sala de aula. O autor (1997, p. 37, trad. própria) percebeu que, na fala do professor em sala de aula, “se utiliza muito a voz passiva, os substantivos abstratos em lugar de verbos, os verbos de relação abstrata em lugar de verbos de ação”³.

Assim, com atenção voltada para a palavra, para os seus significados e para as possíveis relações conceituais estabelecidas, a linguagem passa a ser constitutiva nos processos de interações estabelecidos em sala de aula. Daí a importância de os estudantes serem estimulados a participar em sala de aula, fazendo uso qualificado dessa nova linguagem (GÓES, 1997). Esses entendimentos superam a visão da linguagem apenas como instrumento de comunicação, mas apresentam-na como constitutiva dos sujeitos, numa visão de que a linguagem e o pensamento se constituem mutuamente.

Nesse âmbito, reitero a importância de possibilitar, em sala de aula, espaços para os estudantes fazerem uso da LCE em diferentes situações, mediante diferentes instrumentos pedagógicos, num processo sempre mediado pelo professor. Compreendo o processo mediado em sala de aula como sendo intencional, assimétrico, por meio de interações discursivas, que, como já mencionei, não são livres de combates ou conflitos. Em especial, Vigotski (2000) aponta que a mediação pedagógica é um longo processo a ser desencadeado para possibilitar a significação conceitual. Daí a necessidade da tomada de consciência dos diálogos estabelecidos em sala de aula, das interações discursivas que acontecem em sala de aula e dos modos de torná-las significativas aos estudantes.

AS INTERAÇÕES DISCURSIVAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS E O PROCESSO DE ENSINAR E APRENDER

Ao iniciar esse diálogo, aponto que fazer uso da linguagem científica, em diferentes contextos, faz com que o estudante amplie o seu entendimento teórico na direção da formação de um pensamento científico/conceitual. Nos dizeres de Vigotski (2000), como já foi anteriormente mencionado, um pensamento por conceitos requer diferentes relações conceituais para o seu entendimento.

A formação de conceitos é o resultado de uma atividade complexa em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. No entanto, o processo não pode ser reduzido à associação, à atenção, à formação de imagens, à inferência ou às tendências determinantes. Todas são indispensáveis, porém insuficientes sem o uso do signo, ou palavra, como o meio pelo qual conduzimos as nossas operações mentais, controlamos o seu curso e as canalizamos em direção à solução do problema que enfrentamos (VIGOTSKI, 1993, p. 50).

Lemke (1997, p. 28) defende que, para aprender ciências, é necessário que o estudante saiba “hablar, escribir y razonar en frases, oraciones y párrafos de lenguaje científico”, ou seja, é preciso dialogar com conceitos científicos em diferentes contextos, realizando as necessárias relações conceituais. O mesmo autor (1997, p. 46) ressalta que “son pocos los profesores que ponen suficiente atención a cómo se expresan los alumnos acerca de un tema, la semántica de los términos que utilizan”. Ainda nos dizeres de Lemke:

[...] los profesores de ciencias pertenecen a una comunidad de personas que hablan el lenguaje de la ciencia. Los alumnos, al menos por un largo tiempo, no lo hacen. Los profesores utilizan dicho lenguaje para dar sentido a cada tema de una manera particular. Los alumnos emplean su propio lenguaje para formar una visión del tema que puede ser muy diferente (LEMKE, p. 13, 1997).

Daí a importância da interação linguística entre estudante e professor. Ou seja, as palavras usadas pelos professores em sala de aula precisam adquirir sentidos novos, mais amplos, para os estudantes. É preciso que o professor, de fato, atue como um mediador do processo. Ou seja, é preciso que, pelas suas intervenções, consiga atuar nas possíveis Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDPs) dos estudantes. A ZDP, no entendimento de Vigotski (2000, p.112),

é a 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 (VIGOTSKI, 2000, p. 112).

Em outras palavras, 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. Nas palavras de Vigotski (2000, p. 329), “em colaboração a criança sempre pode fazer mais do que sozinha”, mas reitera que “não infinitamente mais”. Ressalta, ainda, que é possível avançar dentro dos seus limites de desenvolvimento e de suas potencialidades intelectuais. Nesse âmbito, o aprendizado é entendido como um processo colaborativo, numa relação assimétrica, em que o estudante aprende com o outro mais capaz. É na relação entre os sujeitos que ocorrem os encontros

de diferentes palavras, a palavra do outro, do professor, as contrapalavras dos estudantes, e são estabelecidas interações discursivas.

Esse processo, segundo Góes (1997), está vinculado às diferentes relações sociais, que, por sua vez, são dinâmicas, tensas, conflituosas ou harmoniosas, e é nesse contexto que as interações são estabelecidas e que a ZDP deve ser compreendida. Não deve contemplar apenas algumas dessas características, apenas o encontro harmonioso entre os sujeitos, que, segundo Góes (1997), tem prevalecido. Freitas (2001, p. 41), tendo como base diferentes autores que investigaram o conceito de ZDP, enfatiza que, no processo de ensino e aprendizagem, “o outro tem um papel contraditório e o jogo dialógico, que constitui a relação entre sujeitos, não tende apenas a uma direção; abrange circunscrição, expansão, dispersão e estabilização de significados e envolve o deslocamento “forçado” de certas operações de conhecimento”.

Ou seja, a interação estabelecida em sala de aula implica em confrontos, em desencontros de sentidos, que precisam ser redimensionados tendo em vista a significação conceitual em Ciências. Assim, com base no referencial teórico adotado, a significação conceitual no espaço escolar consiste na relação entre os sentidos e os significados atribuídos às palavras.

No entendimento de Vigotski (2000, p. 113), para o aprendizado ser eficiente, deve possibilitar o uso das “funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processos de maturação”. Ou seja, o professor, pela mediação pedagógica, pelo diálogo/confronto estabelecido, pode possibilitar que o estudante atinja explicações mais elaboradas e, assim, avance na significação conceitual. Vigotski (2000), em seus estudos, destaca que o aprendizado somente é possível pela ajuda do outro mais capaz, pois é com essa ajuda, segundo o autor, que o estudante consegue realizar o que ainda não é capaz de realizar sozinho, conquistando novos níveis de desenvolvimento cognitivo.

Importante ressaltar que os termos específicos da LCE, pelo seu uso repetitivo, quando não trabalhados em sala de aula de maneira orientada, num processo que problematize e reorienta as respostas dos estudantes, podem mascarar as limitações de significados, pois o estudante, ao usar a mesma palavra dita pelo professor, pode ter apenas se apropriado de maneira superficial e não ter a consciência da sua própria limitação conceitual. Lemke (1997, p. 28) aponta que “es posible que un alumno conozca las definiciones de las siguientes palabras: electron, elemento y orbital, pero eso não significa que sea capaz de utilizar las três palabras correctamente dentro de una oración o de explicar cómo sus significados se relacionam”.

No entendimento de Vigotski (2000), a formação dos conceitos científicos começa pela sua definição verbal e precisa ser gradualmente significada. E isso será possível pelo crescente uso dos conceitos em diferentes contextos. Ao utilizar palavras relacionadas, mesmo que ainda distante dos sentidos necessários para estabelecer relações necessárias entre elas, a evolução do conceito está apenas começando, propõe Vigotski. O autor ressalta que, se algo não apresenta significado para mim, não consigo produzir pensamentos, falar ou escrever, isto é, “a transição do pensamento para a palavra passa pelo significado [...] o significado medeia o pensamento em sua caminhada para a expressão verbal” (2000, p. 478-479).

Nessa direção, vem a defesa de que, pelo processo da mediação pedagógica, pela problematização do professor, na medida em que o estudante precisa articular o seu pensamento de maneira coerente, ele vai percebendo as limitações. É preciso que os estudantes saibam muito mais do que apenas repetir as palavras certas, mas que consigam, em sala de aula, formar o seu pensamento científico escolar mediante o uso qualificado da LCE. Considerando as especificidades da LCE e a sua importância no processo de ensino, aposto em estabelecer como atividade⁴ o uso qualificado da linguagem científica pelos estudantes, seja por meio de questionamentos inseridos, pelo uso de diferentes instrumentos pedagógicos, importa que, pelo uso correto da linguagem científica, se possibilite a sua significação. Mas para isso, é preciso, como já pontuei, ampliar os espaços de interações em sala de aula, as quais, por sua vez, implicam num posicionamento responsivo tanto do professor, como do estudante.

Entendo, com Bakhtin (2006, p. 135), que o posicionamento responsivo está vinculado à compreensão estabelecida no diálogo. Nas palavras desse autor, compreender “é opor à palavra do locutor uma contrapalavra”, possibilitando a significação, pois essa, diz Bakhtin (2006, p. 135), “só se realiza no processo de compreensão ativa e responsiva”, assim, as interações discursivas estabelecidas em sala de aula são espaços privilegiados de significação conceitual. Um diálogo sempre reflete e refrata diferentes compreensões, diferentes sentidos são atribuídos a uma mesma palavra, mas entendo que, nas aulas de Ciências, a compreensão que se busca, os sentidos que se quer estabelecer no diálogo devem estar próximos aos significados historicamente estabelecidos, para possibilitar a significação conceitual nessa área do conhecimento. Assim, o professor em sala de aula tem um direcionamento, tem um objetivo, e é esse que direciona o processo discursivo estabelecido.

No processo de dialogia interativa estabelecida entre professor e estudante, é preciso responsividade⁵ que supera a ideia de sujeitos passivos e estáticos, passando para sujeitos participantes e interativos (Bakhtin (2006). O estudante, ao dialogar sobre determinado fenômeno, ao passar de uma compreensão passiva para uma compreensão ativa, responsiva, possibilita a construção do seu pensamento, pois, ao explicitar sobre determinado fenômeno, passa a fazer uso da LCE em enunciações concretas, de maneira contextualizada e dialógica e não apenas na reprodução passiva de definições conceituais isoladas que, muitas vezes, predominam nas práticas escolares.

O professor é também interativo, responsivo no processo, e apresenta características próprias, como, por exemplo, um maior entendimento na área da Ciência e, por isso, é capaz de contribuir como mediador no processo de significação dos estudantes. Nos dizeres de Geraldi (2010, p. 89), “as ações do outro, os dizeres do outro, premissas de sua cultura, quando confrontados com objetos e fenômenos que nos escondem as valorações que nós mesmos atribuímos, mostram-nos o que não mais conseguimos enxergar”. Em outras palavras, o professor, com as suas orientações, possibilita aos estudantes perceberem as suas limitações conceituais e, mediante a tomada de consciência dessas limitações, possibilita avanços. Pela interação estabelecida, o sujeito se constitui e se transforma através do outro, mediante as relações assimétricas estabelecidas no contexto escolar. Para isso, é preciso a posição responsiva dos sujeitos envolvidos.

Nos dizeres de Vigotski, “ser significado é o mesmo que estar em determinadas relações de generalidade com outros significados [...] a natureza do conceito se revela de forma mais completa nas relações específicas de um dado conceito com outros conceitos” (2000, p. 368). Na interpretação do autor, os conceitos científicos referem-se a outros conceitos, numa relação conceitual, abstrata, enquanto que os conceitos cotidianos referem-se a objetos concretos, numa relação concreta, daí a necessidade de avanços para o entendimento de conceitos científicos pelos estudantes, que consiste numa nova forma de pensamento, por conceitos.

Em suma, em contexto escolar, é preciso compreender que os conceitos não são absorvidos prontos ou acabados, e a sua formação consiste, conforme Vigotski (2000, p246), “num ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização”. Nesse mesmo sentido, Bakhtin (2006, p. 109), ao se referir à língua materna, afirma “que os indivíduos não recebem a língua pronta para ser usada; eles penetram na corrente da comunicação verbal; ou melhor, somente quando mergulham nessa corrente é que sua consciência desperta e começa a operar”. Desse modo, entendo que é de forma análoga que os estudantes aprendem a linguagem científica e que a significação conceitual é possível, somente, mediante o uso dos conceitos em diferentes espaços, num processo orientado pelo professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As argumentações expostas retratam a importância da atenção para o uso da LCE em sala de aula num processo mediado pelo professor. Chamo a atenção para o fato de, na sala de aula, em especial nas aulas de Ciências, ser comum o uso de relações conceituais que implicam num pensamento conceitual mais estruturado. Também é importante ressaltar que a formação de pensamentos mais abstratos implica na significação conceitual.

Ressalto ainda que o discurso do professor em sala de aula precisa fazer sentido para o estudante e que esse movimento discursivo implica tanto na postura e na atitude do professor em sala de aula, como na responsividade do estudante. O discurso do professor vai ao encontro do discurso do estudante e precisa ser significado, para constituir o seu pensamento sobre o mundo em novo nível de generalidade. A compreensão, no entendimento de Bakhtin (2006), é ampliada na medida em que conseguimos apresentar uma contrapalavra para a palavra do outro, num processo que também implica a apropriação e a significação da palavra do outro.

O processo de significação conceitual é um longo caminho a ser percorrido e que requer especial atenção do professor em sala de aula. O estudante, ao ser iniciado na área da CNTs ou ao falar a palavra em voz alta ou, ainda, ao ler alguma parte de algum texto mais específico/científico, ainda não apresenta o significado conceitual mínimo e necessário para a formação do seu pensamento científico, e a sua fala se reduz, muitas vezes, numa repetição de palavras. Ele está apenas começando o processo de significação conceitual, e é preciso que o professor perceba essas limitações e atue como mediador no processo.

Com isso, fica a defesa da necessidade de ampliar os espaços do uso da LCE pelos estudantes, seja por meio da escrita, leitura ou outros instrumentos, num

processo mediado pelo professor, com atenção para as interações discursivas estabelecidas. Daí a necessidade de o professor em sala de aula atentar para alguns questionamentos, como: os termos e exemplos utilizados em aula foram suficientes e adequados? Ao fazer uso de um termo em sala de aula, havia consciência suficiente das especificidades que trazia? E como foram as disponibilidades em discuti-las com os estudantes?

The appropriation of the scientific school language and the discursive interaction established in the classroom as a way to learn science

ABSTRACT

It is presented a discussion referent the appropriation of the scientific school language and the discursive interactions established in the classroom. It is started from the presupposition that to learn Science it is necessary the appropriation and the signification of its language. The theoretical frame is of historical approach, with interlocution between the Vygotsky studies and the Enunciation Theory of Bakhtin. It was also brought to the discussion authors that broach about the specificity of the scientific language and the importance of its meaning in the classroom. In short, the text consists in an invitation to rethink the Science teaching considering as an interactive process always mediated by the intentional use of the means, by the use of the words and the own concepts of the Science, with that enables the conceptual meaning to the students.

KEYWORDS: Scientific school language. Discursive interaction. Science teaching. Conceptual meaning.

La apropiación del lenguaje científico escolar y las interacciones discursivas establecidas en el aula como modo de aprender ciencias

RESUMEN

Se presenta una discusión referente a la apropiación del lenguaje científica escolar y sus interacciones discursivas establecidas en la aula. Empieza del presupuesto de que para aprender Ciencias hay la necesidad de apropiarse de el lenguaje. El referencial de la teoría es cultural, con las interlocuciones entre los estudios vigotskianos y la teoría de la enunciación de Bakhtin. También fueran traídos para discusión los autores que hablan acerca de la especificidad de el lenguaje científica y de la importancia de su significación en aula. Em resumen, el texto consiste en una invitación para repensar la enseñanza de las Ciencias considerando como un proceso interactivo siempre mediado por el uso intencional de los medios, por la utilización da palabras y dos conceptos propios de las Ciencias, para con esto posibilitar la significación conceptual para los estudiantes.

PALABRAS-CLAVE: Lenguaje científica escolar. Interacción discursiva. Enseñanza de Ciencias. Significado conceptual.

NOTAS

1 Sistema de Etiquetaje (1997, p. 14).

2 “debemos mostrar a estos estudiantes que tales enunciados no fueron universales em sus Orígenes, y ayudarles a comprender el esfuerzo interpretativo y los razonamientos que los científicos realizaron” (p. 22).

3 “se utiliza mucho la voz pasiva, los substantivos abstractos em lugar de verbos, los verbos de relación abstracta em lugar de verbos de acción” (p. 37).

4 No entendimento de Leontiev (2006), a atividade acontece quando temos um motivo, uma necessidade e um objeto, os quais, por sua vez, desencadeiam processos de significações nos sujeitos.

5 “ao mesmo tempo em que sou responsável pelo que faço e digo, também faço e digo em resposta a uma série de elementos presentes em minha vida como signos” (GEGe, 2009, p. 90).

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, M. M. (Volochinov). **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2006.

BARROS, A. A. D. et al. Estratégias de leitura na formação inicial em química: uma análise de dois casos a partir do uso de literatura científica. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)**, 2012.

FANG, Z. Scientific Literacy: A Systemic Functional Linguistics Perspective. **Science Education**, v. 89, p. 335-347, 2004. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.v89:2/issuetoc>>. Acesso em: 10 jul. 2012.

FREITAS, A. P. de. **Zona de Desenvolvimento Proximal**: a problematização do conceito através de um estudo de caso. 2001. 156 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

FREITAS, M. L. de; QUADROS, A. L. de. Linguagem científica e cotidiana: como os estudantes explicam um fenômeno ambiental. **XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)**, 2014.

GEGe – Grupo de Estudos dos Gêneros do Discurso. **Palavras e contrapalavras**: Glossariando conceitos, categorias e noções de Bakhtin. São Carlos: Pedro & João Editores, 2009.

GERALDI, J. W. **Ancoragens**: estudos bakhtinianos. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010.

GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas Aulas de Ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

GÓES, M. C. R. de. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M. C. R. de; SMOLKA, A. M. L. B. (Orgs.). **A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação.** Campinas: Papyrus, 1997. p. 11-27.

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

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKI, L. S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** Tradução de Maria da Penha Villalobos. 10. ed. São Paulo: Ícone, 2006. p. 59-83.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química.** 2. ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

MORTIMER, E. F. Linguagem Científica Versus Linguagem Comum nas Respostas Escritas de Vestibulandos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 1, p. 7-19, 1998.

OLIVEIRA, J. R. S.; PORTO, A. L. M.; QUEIROZ, S. L. Peer review no ensino superior de química: investigando aspectos estruturais e retóricos da linguagem científica valorizados pelos estudantes. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)**, 2010.

OLIVEIRA, J. R. S. de; QUEIROZ, S. L. A retórica da linguagem científica: das bases teóricas à elaboração de material didático para o ensino de química. **Química Nova**, v. 35, n. 4, p. 851-857, 2012.

SOUZA, D. D. D. de; ARROIO, A. Possibilidades para a construção da linguagem escrita da ciência em salas de aulas de química. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)**, 2010.

SUTTON, C. Los Profesores de Ciencias como profesores de lenguaje. **Enseñanza de Las Ciencias: Investigación Didáctica**, v. 21, n. 1, p. 21 -25, 2003.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1993.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A significação conceitual pela escrita e reescrita orientada em aulas de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 37, n. 5, p. 908-914, 2014.

Recebido: 20 jun. 2017.

Aprovado: 16 ago. 2017.

DOI: 10.3895/rtr.v2n1.6036

Como citar: WENZEL, J. S. A apropriação da linguagem científica escolar e as interações discursivas estabelecidas em sala de aula como modo de aprender Ciências. **R. Transmutare**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 18-33, jan./jun. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Judite Scherer Wenzel

Universidade Federal da Fronteira Sul

Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580 – São Pedro – Cerro Largo, Rio Grande do Sul, Brasil

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

