

# Dialogia em sala de aula: contribuições do desenvolvimento de debates e uso de argumentação no ensino de Química

THIAGO ANTUNES-SOUZA<sup>1</sup>

RENATA HELENA PIN PUCCI<sup>2</sup>

## Resumo

No presente artigo, analisaram-se as contribuições de práticas de ensino que envolvem o uso de debates e o desenvolvimento de argumentação em diálogo com investigações do campo de estudos e pesquisas da Educação Química. Para tanto, levantaram-se as publicações socializadas na Revista Química Nova na Escola desde a sua fundação em 1995, por considerar esse período representativo da produção científica daquele campo de conhecimento. A análise dos trabalhos foi ampliada, embasada em estudos do campo da linguagem, compreendida como constituidora da subjetividade dos sujeitos (VYGOTSKY, 2014; BAKHTIN, 2006; BAKHTIN [VOLÓCHINOV], 2012). Os resultados indicam, primeiro, a atualidade do tema e, segundo, que há uma unanimidade entre os trabalhos analisados na articulação entre o uso de debates e a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). O estudo desenvolvido permite acenar para as contribuições dessa perspectiva de prática pedagógica como alternativa ao ensino tradicional tanto como possibilidade de articulação entre o desenvolvimento científico e a sociedade quanto como caminho de promoção de desenvolvimento de senso crítico, pensamento reflexivo, tomada de decisão e desenvolvimento do pensamento. Palavras-chave: Debates. Argumentação. Ensino de Química.

## Dialogy in the classroom: contributions of debate development and the use of argumentation in Chemistry teaching

### Abstract

The present article analyzes the contributions of teaching practices that involve the use of debates and the development of argumentation in dialogue with investigations

of the field of Chemical Education studies and researches. To this end, we raised the papers published at *Química Nova na Escola* since its foundation, in 1995, considering that this period is representative of the scientific production of the field. The analysis of the works was broadened, based on studies of language, which understand it as constitutive of the subjectivity (VYGOTSKY, 2014; BAKHTIN, 2006; BAKHTIN [VOLÓCHINOV], 2012). The results indicate, first, the contemporaneity of the theme, and second, that there is an agreement among the works analyzed about the articulation between the use of debates and the Science-Technology-Society (CTS) approach. The study allows us to point to the contributions of this perspective of pedagogical practice as an alternative to traditional teaching, also as a possibility of articulation between scientific development and society as a way of promoting critical sense development, reflective thinking, decision making and thought development. Keywords: Debates. Argumentation. Chemistry Teaching.

## **Diálogo en el aula: contribuciones del desarrollo del debate y el uso de la argumentación en la enseñanza de la Química**

### **Resumen**

En el presente artículo analizamos las contribuciones de las prácticas docentes que implican el uso de debates y el desarrollo de la argumentación en el diálogo con las pesquisas del campo de estudios e investigaciones de la Educación Química. Con este fin, planteamos las publicaciones socializadas en la *Revista Química Nova na Escola* desde su fundación en 1995, considerando que este período es representativo de la producción científica de ese campo de conocimiento. El análisis de los trabajos se amplió, en base a estudios del campo del lenguaje, entendidos como constitutivos de la subjetividad de los sujetos (VYGOTSKY, 2014; BAKHTIN, 2006; BAKHTIN [VOLÓCHINOV], 2012). Los resultados indican, primero, la actualidad del tema y segundo que existe unanimidad entre los trabajos analizados en la articulación entre el uso de debates y el enfoque de Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). El estudio nos permite señalar las contribuciones de esta perspectiva de la práctica pedagógica como una alternativa a la enseñanza tradicional como una posibilidad de articulación entre el desarrollo científico y la sociedad como una forma de promover el desarrollo del sentido crítico, el pensamiento reflexivo, la toma de decisiones y el desarrollo del pensamiento. Palabras clave: Debates. Argumentación. Enseñanza de la Química.

### **Introdução**

Young (2007, p. 1288), em “Para que servem as escolas?”, afirma a importância delas para o progresso da sociedade enquanto instituição que pro-

move às novas gerações acesso ao conhecimento acumulado pela humanidade: “[...] sem elas [as escolas], cada geração teria de começar do zero ou, como as sociedades que existiram antes das escolas, permanecer praticamente inalterada durante séculos”. Tal conhecimento a ser adquirido na escola é denominado por Young (2007, p. 1294) como “conhecimento poderoso”, que só é possível ser transmitido dentro dela e que é capaz, por exemplo, de “fornecer novas formas de se pensar a respeito do mundo”.

Partindo dessa premissa, defende-se que a escola pode (e deve) tornar acessível a apropriação de culturas das diversas áreas do conhecimento (humanas, da natureza, sociais etc.) em um processo que autores da área da Educação em Ciências vão chamar de enculturação (MORTIMER; MACHADO, 1997; MORTIMER, 2001; CARVALHO; TINOCO, 2006; SOUZA; SASSERON, 2012). Sobre o processo de enculturação, Altarugio, Diniz e Locatelli (2010, p. 27) assim definem:

Se entendermos que “aprender Ciências é visto como um processo de ‘enculturação’, ou seja, a entrada numa nova cultura, diferente da cultura de senso comum” (Mortimer e Machado, 1996, p. 50), um novo gênero discursivo, mais complexo, caracterizado por seus conteúdos e linguagem específicos, deverá ser dominado pelos alunos. Diferentemente de um gênero do discurso que se aproxima daquele da vida cotidiana, o primeiro exigirá uma educação formal e sistematizada.

Nesse contexto, mais do que apropriar-se de um conceito das várias ciências ensinadas na escola, o aluno também terá acesso aos modos de se interpretar o mundo, ao tipo de pensamento e linguagem simbólica que cada ciência desenvolve. Por exemplo, quando se aprende matemática, pode-se desenvolver maiores capacidade de raciocínio lógico; a língua portuguesa pode proporcionar o desenvolvimento das capacidades de leitura interpretativa; as ciências gerais podem auxiliar na capacidade de imaginação para compreender os modelos abstratos de suas teorizações etc. Desse modo, quando se aprende a tocar um instrumento, além da apreensão da sua linguagem própria, desenvolvem-se as capacidades cognitivas como as de abstração e memória.

A escola, nesse sentido, pode ser entendida como um espaço de construção do pensamento crítico e de (re)elaborações de visões de mundo e, portanto, é espaço “de constituição de sujeitos que assumem vozes,

perspectivas, posições nesse mundo. Sujeitos que aprendem várias formas de ver, de conceber e de falar do mundo” (MACHADO, 2000, p. 116).

Assumindo tais pressupostos e repensando as possíveis contribuições do campo da linguagem e do discurso para redimensionar as práticas escolares, o objetivo deste artigo é analisar as contribuições de experiências que envolvem processos de ensino e aprendizagem em Química com base em debates e desenvolvimento de argumentos. Para tanto, visando dialogar com o campo de estudos e pesquisas da área de Educação Química, levantaram-se as publicações socializadas na Revista Química Nova na Escola desde sua fundação em 1995, por considerar esse periódico representativo da produção científica daquele campo de conhecimento e um dos marcos iniciais da pesquisa em Educação Química no Brasil (SCHNETZLER, 2002; MÓL, 2010; SANTOS; PORTO, 2013; CHASSOT, 2014). Desde a sua criação, a Revista Química Nova na Escola tem se consolidado e se constituído como uma das principais referências e canais de comunicação entre pesquisadores, professores e estudantes daquela área (SCHNETZLER, 2002; MÓL, 2012). Soares, Mesquita e Rezende (2017, p. 659), ao estudarem os 40 anos da pesquisa em Educação Química no Brasil, evidenciam a consolidação da revista (que a partir de 2009 se tornou trimestral) e caracterizam sua diretriz de divulgação:

De início, sua proposta era a de subsidiar o trabalho, a formação e a atualização de professores e professoras, propondo-se a se constituir em um espaço de educadores, que proporcionasse debates e reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem no Ensino de Química. Hoje, caracteriza-se como uma revista que, além dos objetivos descritos, passa a ser, também, um veículo importante para a publicação dos trabalhos desenvolvidos em nível de mestrado e doutorado em educação em química no Brasil.

A busca pelos textos publicados na Revista Química Nova na Escola ocorreu pela pesquisa das seguintes palavras-chave no próprio site do periódico: “debates”; “argumentação”; “desenvolvimento de argumentação”; “debates ensino”; “argumentação ensino”. Ao todo foram encontrados nove trabalhos; contudo, após leitura atenta, verificou-se que nem todos tratavam da temática objeto de estudo deste artigo, restando apenas cinco artigos, os quais são representados no Quadro a seguir:

Quadro – Artigos publicados entre 1995 e 2019 na Revista Química Nova na Escola sobre o tema.

Título	Autores	Ano
O debate como estratégia em aulas de Química	Maisa Helena Altarugio Manuela Lustosa Diniz Solange Wagner Locatelli	2010
Mapeamento de textos de divulgação científica para planejamento de debates no ensino de Química	Elton Fabrino Fatareli Luciana Massi Luciana Nobre de Abreu Ferreira Salette Linhares Queiroz	2015
Argumentação de graduandos em Química sobre questões sociocientíficas em um ambiente virtual de aprendizagem	Nílclimar S. Souza Patrícia F. O. Cabral Salette L. Queiroz	2015
Ensino de Química: por um enfoque epistemológico e argumentativo	Renato J. Oliveira	2015
Proposta pedagógica para o ensino explícito de argumentação: o caso da controvérsia histórica do gás oxigênio	Jordana A. de Oliveira Paula C. C. Mendonça	2019

Fonte: elaborado pelos autores.

## O que dizem os trabalhos

O estudo de Altarugio, Diniz e Locatelli (2010) é o primeiro artigo a ser publicado na Revista Química Nova na Escola que aborda o debate como estratégia de ensino em aulas de Química. Os autores analisam os depoimentos de professores de Química que, durante um curso de formação continuada, contam suas experiências ao introduzir a estratégia do debate para ensinar essa disciplina em suas aulas no ensino médio. Partindo do pressuposto de que é função geral da educação a formação para a cidadania<sup>3</sup>, os autores assumem o debate como estratégia alternativa ao ensino tradicional<sup>4</sup>, o que pode gerar “aprendizado significativo das ciências e, ao mesmo tempo, possibilita cumprir o objetivo de formar o jovem cidadão” (ALTARUGIO; DINIZ; LOCATELLI, 2010, p. 30).

Na análise dos depoimentos, os autores destacaram exemplos de dificuldades para elaboração do debate como estratégia pedagógica ao professor (fatores externo e interno). No que se refere aos fatores externos, menciona-

ram-se: número de aulas insuficiente, elevado número de alunos por sala, falta de apoio dos colegas e/ou da direção da escola, desinteresse dos alunos, entre outros. Quanto ao fator interno, indicou-se a dificuldade de superar o *modus operandi* do ensino tradicional (ALTARUGIO; DINIZ; LOCATELLI, 2010).

No âmbito das contribuições para a própria prática, por meio dos depoimentos dos professores, os autores chamam a atenção para a mudança nas interações aluno-professor, na medida em que o papel do professor muda na condução do debate. O professor assume um lugar de questionador e provocador de novas reflexões nos alunos:

No espaço criado para o aluno falar, o professor deixa de ser o centro das atenções dos alunos e passa a ocupar a posição de ouvinte e, principalmente, de mediador. O aluno, por sua vez, é obrigado a sair da posição passiva, de mero espectador do processo e de dependência do professor, para uma posição mais ativa de participação. No caso do debate, todos devem dar sua contribuição para que ele efetivamente aconteça (ALTARUGIO; DINIZ; LOCATELLI, 2010, p. 29).

Partindo do mesmo pressuposto da função da educação para exercício da cidadania, o artigo de Fatarelí *et al.* (2015) envolve um mapeamento de textos de divulgação científica (TDC) para o planejamento de debates no ensino de Química. Os autores justificam a importância do emprego de TDC em sala de aula como forma de disponibilizar informações atualizadas de ciência e tecnologia relacionadas ao cotidiano, e como possibilidade de suscitar discussões que promovam o desenvolvimento de habilidades de leitura e espírito crítico e reflexivo.

Com apoio na literatura, os autores apontaram como maior dificuldade do professor para a implementação de debate no ensino a preparação prévia exigida que muitas vezes se mostra, inclusive, como elemento limitador da execução dessa prática em sala. Nesse sentido, Fatarelí *et al.* (2015) defendem um processo de mapeamento de TDC que contribua para a identificação de aspectos do texto e a preparação do debate como estratégia de ensino. A análise tecida pelos autores fundamentou-se na potencialidade didática do TDC quanto ao conteúdo e à forma:

[...] o mapeamento pretende guiar o olhar do leitor quanto ao conteúdo, considerando uma análise geral, relativa à forma como o conhecimento químico é abordado no

texto, e uma análise específica, relativa à temática desenvolvida, às características da ciência nele veiculadas e ao contexto da discussão em foco; e quanto à forma, considerando a estrutura, a linguagem do texto e os recursos visuais (FATARELI *et al.*, 2015, p. 12).

As contribuições destacadas vão ao encontro de ações de planejamento de debates que considerem os elementos controversos no desenvolvimento de entendimento do texto científico, bem como da própria dinâmica de interação nos debates que não acontece em um discurso harmonioso:

[...] o debate fornece um espaço adequado para que os alunos aprendam a argumentar, isto é, para que se tornem capazes de reconhecer as afirmações contraditórias e aquelas que dão suporte às afirmações. Essa dinâmica de troca de ideias e da construção de conhecimentos lhes propicia ainda a oportunidade de compreender melhor o caráter coletivo e dinâmico do trabalho científico (FATARELI *et al.*, 2015, p. 11).

O terceiro texto analisado, de Souza, Cabral e Queiroz (2015), investigou a qualidade dos argumentos desenvolvidos por alunos de graduação em Química em um fórum de ambiente virtual de ensino e aprendizagem. Na atividade proposta, os alunos, distribuídos em duplas, desenvolviam argumentos para resolver um caso investigativo. As situações de estudo propostas visavam à formação de habilidade de tomada de decisão diante de questões sociocientíficas que abrangiam dilemas sociais e controvérsias relacionadas à produção científica. Desse modo, de maneira similar aos trabalhos anteriores, há uma articulação explícita entre desenvolvimento de argumentação e a abordagem CTS.

Após as análises a respeito das práticas argumentativas dos estudantes, os autores corroboram a potencialidade dos estudos de caso como estímulo para o desenvolvimento de discussão de assuntos de natureza sociocientífica tanto em ambientes virtuais quanto em interações face a face, destacando que o trabalho

[...] traz elementos que podem vir a colaborar com a difusão do método nos diversos níveis de ensino e com a realização de novas investigações sobre as suas [atividades argumentativas] potencialidades no ensino de ciências (SOUZA; CABRAL; QUEIROZ, 2015, p. 108).

Por sua vez, o quarto artigo, de autoria de Oliveira (2015), associa o desenvolvimento de atividades com enfoque argumentativo às contribuições de autores da epistemologia das ciências, como Gaston Bachelard e Karl Popper. O trabalho de natureza teórica tece considerações a partir de outras pesquisas, as quais desenvolveram atividades de argumentação no ensino, para então analisar contribuições dessa prática que possam culminar em estratégias de ensino que discutam sobre visões de ciência e produção de conhecimento científico. Segundo o autor, essas práticas precisam ser encorajadas, uma vez que considera:

[...] que ensinar o estudante a repetir princípios e conceitos científicos e a aplicar corretamente fórmulas na resolução de exercícios corresponde a ministrar uma “ciência da escola” [...], que acaba por não lograr satisfatoriamente o objetivo de formar cidadãos capazes de fazer uma leitura científica crítica do mundo (OLIVEIRA, 2014, p. 257).

Nesse sentido, as contribuições afirmadas pelo autor sugerem que a adoção das práticas dialógicas e argumentativas em sala de aula podem: i) tornar a atividade de debate e desenvolvimento de argumentação como estratégia facilitadora da aprendizagem; e ii) enquanto prática humano-social, durante a arguição de ideias, potencializar as possibilidades de revisão das visões de ciência tanto de quem ensina quanto de quem aprende.

Por fim, o último texto selecionado, de Oliveira e Mendonça (2019), investiga uma sequência de ensino com licenciandos em Química baseada na controvérsia histórica: atividade que envolve um evento histórico, no caso a história do gás oxigênio, e fornece dados contra determinado evento e a favor dele. Nas palavras dos autores, tal abordagem pode orientar a atenção dos alunos para uma visão de ciência como construção humana e social, e não como conhecimento pronto e acabado, pois, ao promover condições para que os alunos avaliem e explorem o raciocínio que embasa seu argumento, esse tipo de atividade pode:

[...] favorecer a compreensão de que diferentes pontos de vista na ciência podem coexistir e que um deles pode, em determinada situação, ser considerado mais adequado do que outro [...]. Portanto, o uso adequado de controvérsias históricas no ensino pode ser relevante para convencimento dos estudantes sobre as ideias científicas (OLIVEIRA; MENDONÇA, 2019, p. 267).

Assim como os textos antecessores, os autores partiram da premissa de que é função do ensino de Química formar “cidadãos letrados cientificamente” por meio do desenvolvimento de melhor compreensão do mundo, a partir das ideias científicas e da expansão de seu entendimento sobre a própria ciência. Além disso, em consonância com as análises tecidas por Altarugio, Diniz e Locatelli (2010), os autores evidenciam, em suas considerações finais, a mudança de dinâmica de aprendizagem na reorientação das interações professor-aluno. Segundo Oliveira e Mendonça (2019, p. 273), a dinâmica argumentativa exigiu dos participantes o entendimento de que a validação do argumento não vem do professor, mas da qualidade das exposições em termos de persuasão; neste caso, o professor toma para si o papel de mediador do debate, um provocador de reflexão nas interações dialógicas.

## Implicações da dialogia em sala de aula

Da sistematização realizada, pode-se depreender que é comum aos autores a assertiva de que o debate como estratégia exige de seus participantes (professor e alunos) um ambiente propício para que os sujeitos expressem suas ideias e pensem nelas. Essa dinâmica de interação centrada na polêmica, e não na unicidade de discurso, pode ser evidenciada nas considerações de Altarugio, Diniz e Locatelli (2010, p. 28), por exemplo, ao citarem que:

O debate, como estratégia, provê um ambiente propício para que os alunos aprendam a argumentar, isto é, que se tornem capazes de reconhecer as afirmações contraditórias e aquelas que dão suporte às afirmações. Da mesma forma, é importante que os alunos percebam que as ideias, quando debatidas coletivamente, podem ser reformuladas por meio da contribuição dos colegas.

Ou na afirmativa de Oliveira e Mendonça (2019, p. 267), ao definirem a argumentação como atividade mental e social:

um raciocínio individual em que se constrói uma afirmativa acompanhada de justificativa, e no qual são analisadas posições adversas, pode ser considerado um argumento porque ele implicitamente contém um processo dialógico.

Esse mesmo entendimento exemplificado por dois trabalhos repete-se nos demais estudos. Todavia, embora seja um consenso que a concepção de interação dialógica proposta no âmbito de debate como estratégia de ensino seja diferente em relação ao ensino tradicional, os autores dos cinco artigos recorrem a autores diferentes para sustentar tal argumento.

Desse modo, considera-se pertinente embasar este texto dentro de uma perspectiva teórica que ajude a discutir as interações discursivas em sala de aula e ampliar o olhar para os resultados dos estudos apresentados. Assim, recorreu-se às contribuições do campo dos estudos da linguagem, com apoio em discussões de Lev Vygotsky (abordagem histórico-cultural) e Mikhail Bakhtin (perspectiva enunciativo-discursiva). A linguagem tem papel significativo na aprendizagem em qualquer área do conhecimento. Dentro da perspectiva dos autores, a linguagem verbal possui a peculiaridade de ser orientada para o outro e ao mesmo tempo para o próprio sujeito, participando da formação do plano individual, da consciência de cada indivíduo.

Vygotsky (2014, p. 22) enfatiza que, diferentemente das formas de comportamento animal, no homem as funções da comunicação e do pensamento requerem “necessariamente um sistema de meios, cujo protótipo é e será sempre a linguagem humana, surgida da necessidade de comunicação no trabalho”. O ser humano faz uso de diversos tipos de linguagem (música, pintura, matemática, as linguagens das ciências naturais etc.), porém a linguagem verbal assume centralidade em razão de seu papel na mediação das relações entre pessoas. Assim, a linguagem tem função importante nas relações sociais em um nível superior de desenvolvimento; afinal, a palavra enquanto um sistema simbólico se desenvolve nas interações com o outro por meio de significações partilhadas, permitindo ao homem transitar do concreto ao abstrato.

Nesse sentido, a linguagem não é meramente comunicativa, mas também constitutiva da elaboração de experiências pessoais e da consciência de si mesmo. Além disso, a significação da palavra é um fenômeno verbal e intelectual ao mesmo tempo, pois o significado da palavra

[...] é um fenômeno do pensamento somente na medida em que o pensamento está ligado à palavra e incorporado nela e vice-versa, é um fenômeno de linguagem apenas na medida em que a linguagem está ligada ao pensamento e iluminada por ele (VYGOTSKY, 2014, p. 289).

Nessa perspectiva, Vygotsky atribui à palavra uma função mediadora, um papel significativo na constituição e no desenvolvimento do indivíduo, bem como na apropriação e na elaboração de conhecimentos. E, tal como Vygotsky, Bakhtin [Volóchinov] (2012) atribui à palavra papel fundante na constituição psíquica e discursiva dos sujeitos.

Bakhtin [Volóchinov] (2012) parte do princípio da natureza social do psiquismo e da consciência, que surge e se edifica por meio da encarnação material em signos, tendo no processo da interação social sua fonte, em que se banha do conteúdo ideológico. Nesse sentido, “a consciência individual é um fato socioideológico” (BAKHTIN [VOLÓCHINOV], 2012, p. 35). Esse autor fala do processo de formação discursiva do sujeito, no qual as palavras não são apreendidas como abstrações, como formas linguísticas desvinculadas de qualquer realidade ou contexto da vida. A apropriação e a compreensão das palavras são desencadeadas nos contextos interativos em que são empregadas, na prática viva da língua, ou seja, em determinado horizonte social, de determinada época (BAKHTIN, 2006).

Sobre esse processo, Bakhtin (2006, p. 294-295) assevera que a experiência individual discursiva

se forma e se desenvolve em uma interação constante e contínua com os enunciados individuais dos outros [...]. Essas palavras dos outros trazem consigo a sua expressão, o seu tom valorativo que assimilamos, reelaboramos e reacentuamos.

Em uma perspectiva bakhtiniana, todo enunciado é endereçado a alguém, é inteiramente determinado pela situação social mais imediata e pelo meio social mais amplo e se realiza na premissa de uma resposta, ou seja, o enunciado é repleto de intencionalidade. Aquele que enuncia “não espera uma compreensão passiva que apenas dobre seu pensamento em voz alheia, mas uma resposta, uma concordância, uma participação, uma objeção, uma execução etc.” (BAKHTIN, 2006, p. 272). O ouvinte, por sua vez, ao compreender o significado do discurso, ocupa sua posição ativo-responsiva em relação a este. Nesse processo, toda compreensão é ativamente responsiva, pois, uma vez compreendido o enunciado, nos contextos concretos, posiciona-se em relação a ele, elaboram-se sentidos em resposta aos enunciados que não são indiferentes, volta-se a eles com as contrapalavras. Pode-se inferir, então, que, no processo discursivo, sentidos são atribuídos, elaborados e reelaborados.

Ao assumir tais considerações e relacioná-las aos processos de ensino e aprendizagem, pode-se considerar a aprendizagem em sala de aula como um processo que se constitui a partir de relações sociais, implicando uma prática social que é mediada pelo outro e pela linguagem – tese retomada por vários autores como Fontana (2001), Góes (2008) e Silveira Junior e Machado (2016).

Nesses termos, a adoção daquela perspectiva de ciência socialmente construída, enfatizada pelos autores anteriormente analisados, implicará a presença da negociação de significados e das interações discursivas nos processos de ensino e aprendizagem, atribuindo diferente função ao professor, o qual deixa o papel de mero facilitador ou verificador dos argumentos e se torna um mediador.

A consideração acerca da importância de processos dialógicos justifica-se ao compreender a linguagem verbal como sistema de signos por excelência, que permite a comunicação e a significação, isto é, um meio que envolve a generalização e o desenvolvimento do significado da palavra (SILVEIRA JUNIOR; MACHADO, 2016).

Nessa perspectiva, o desafio ao repensar as práticas de ensino, no âmbito das possíveis contribuições do campo da linguagem e do discurso, está em minar processos pautados no modelo transmissão-recepção do ensino tradicional e colocado por Fatareli *et al.* (2015) como dificuldade e limitação a ser superada.

Conceber que a linguagem nem sempre comunica, ou seja, que nem sempre o que se fala é devidamente compreendido e significado como se pretende, aponta para a importância de se abrir espaço para que as vozes dos alunos sejam ouvidas, para que os sentidos sejam confrontados e reelaborados (SILVA JÚNIOR; MACHADO, 2016). Isso porque, ao considerar as interações discursivas a partir de Bakhtin [Volóchinov] (2012), pode-se dizer que o jogo dialógico nos debates pode se desenvolver centrada na polêmica, em uma dinâmica comunicativa em que os sujeitos se voltam aos discursos dos outros, com seu repertório discursivo próprio, e com eles dialogam, aceitam-nos ou rejeitam, preparam-se para usá-los ou confrontá-los.

Entretanto, a visão de transparência da linguagem perdura, principalmente, por requerer uma dinâmica interativa em sala de aula contrária às práticas pautadas na transmissão-recepção que não se baseia em um discurso harmonioso e homogêneo. Pressupõe, por conseguinte, entender a linguagem centrada na polêmica e como fonte de equívocos, mal-entendidos, discordâncias etc.

Mesmo em um processo de aprendizagem mediado e oposto ao modelo de ensino por transmissão-recepção, a mudança e a (re)elaboração de novas visões de mundo não acontecem de forma simples e rápida. O movimento próprio do processo de elaboração de conceitos não é linear. Além disso, o processo de ensino estabelecido de modo interativo não pressupõe um discurso homogêneo e harmonioso, pois, como considera Góes (2008, p. 3), a interação em sala de aula “se caracteriza por tensões: entre o vivenciado e o sistematizado, entre a divergência e a convergência”.

Nesses termos, a argumentação em sala de aula pode ser considerada como uma possível prática pedagógica capaz de possibilitar a construção de conhecimentos de forma contextualizada e o desenvolvimento cognitivo dos alunos. A escola, por meio dos educadores, pode refletir cada vez mais sobre o seu papel social e procurar desenvolver habilidades argumentativas, sejam elas orais, sejam elas escritas.

Segundo Chiaro e Aquino (2017), atividades deliberadamente organizadas que envolvam argumentação na sala de aula podem possibilitar a elaboração de diferentes perspectivas sobre conteúdos curriculares. A argumentação, nesse contexto, é entendida como forma de desencadear nos participantes um processo de (re)elaboração de suas visões de mundo. Compreende-se que, no processo argumentativo, novas elaborações são construídas, dialogicamente, a partir do conhecimento previamente adquirido, segundo Geraldi (2010, p. 108), com referência em Bakhtin, “a cada nova expressão/compreensão pré-construída fazemos corresponder nossas contrapalavras, articulando e rearticulando dialogicamente o que agora se aprende com as mediações próprias do que antes já fora apreendido”.

Ao olhar atentamente para as abordagens sugeridas nos artigos analisados na seção anterior, outra fala comum e que corrobora a compreensão de Chiaro e Aquino (2017) diz respeito à exigência do professor a uma organização intencional que propicie condições aos estudantes de justificar seu discurso por meio de ideias científicas e fontes bibliográficas oficiais.

Ainda sobre as contribuições do debate, Corrêa (2013) alerta para essa atividade como alternativa didática ao possibilitar aos indivíduos envolvidos reflexões em um nível não apenas cognitivo, mas também metacognitivo, já que leva os envolvidos a movimentos de revisão e de construção de conhecimentos a partir da reflexão sobre seus próprios pensamentos:

Já faz parte do cotidiano dos alunos “debater”, posicionar-se a respeito de algum assunto, mesmo que sejam crianças. [...] Não basta apenas ter uma opinião sobre um assunto, mas é preciso saber expor, falar sobre a opinião. O debate amplia a capacidade dos alunos de encontrar uma solução a partir da escuta aos outros, sendo que o objetivo do trabalho com os gêneros do domínio do argumentar é encontrar, a partir do raciocínio coletivo, soluções viáveis para situações colocadas que estão sendo discutidas (CORRÉA, 2013, p. 4).

Em suma, a partir das análises tecidas, o debate e a argumentação como estratégia de ensino vão requerer dos participantes visões de linguagem e discurso diferentes daquelas perpetuadas pelo ensino tradicional. Primeiro, porque na esfera de comunicação a interlocução se fará centrada na polêmica, constituindo nos sujeitos papéis interativos, não havendo espaço para posições passivas; portanto, o outro será responsivo. Já no que tange à dialogia, caberá ao professor como mediador do debate, seja em qualquer dinâmica, promover espaço para que os alunos não apenas expressem seus argumentos, mas reflitam sobre eles. Desse modo, em termos de aprendizagem, o debate não está posto como gincana para promover pensamento homogêneo ou aferir qual argumento “ganha” ou “perde”; afinal, espera-se, como fim pedagógico, a aprendizagem de conceitos e o desenvolvimento das capacidades cognitivas de pensamento. Destacamos ainda que esta proposta de prática dialógica, mais do que o convencimento, põe no horizonte do grupo a necessária capacidade de ouvir e respeitar a visão de mundo diferente do outro.

## **Algumas considerações**

A tarefa posta neste artigo foi analisar as contribuições de experiências que envolviam processos de ensino e aprendizagem em Química com base em debates e desenvolvimento de argumentos. A sistematização das pesquisas socializadas na Revista Química Nova na Escola evidenciou dois traços característicos nas análises tecidas: i) a atualidade do tema, na medida em que o reduzido número de artigos publicados só aparece no periódico a partir do ano de 2010; ii) há uma unanimidade entre os trabalhos analisados na articulação entre o uso de debates e a abordagem CTS.

No que tange ao primeiro aspecto, a pouca produção sobre a temática sugere não só a contemporaneidade do tema, pelo menos para a área de estudo analisada, mas também a importância de novas investigações evoluindo metodologia de estratégias de ensino com base na argumentação e no debate, já que as experiências analisadas se revelaram contributivas à melhoria dos processos de aprendizagem em diferentes níveis de formação.

Por sua vez, a articulação entre a perspectiva CTS e as atividades de argumentação e debates trouxe em comum aos trabalhos a preocupação de promover um ensino voltado à formação de cidadão capaz de se posicionar e tomar decisões na sociedade à luz das ideias científicas. Além disso, foram socializados resultados de pesquisa que corroboravam as revisões de visão de mundo, de ciência e sociedade. Mostra-se, portanto, como alternativa didática ao possibilitar aos indivíduos envolvidos reflexões em um nível não apenas cognitivo, mas também metacognitivo, já que leva os envolvidos a movimentos de revisão e de construção de conhecimentos a partir da reflexão sobre seus próprios pensamentos. Ao permitir mudanças em relação à concepção de ciência, já que se buscam novas formas de entender e construir o saber científico, pode-se auxiliar na superação da noção de neutralidade científica e estimular a reflexão, o questionamento e o desenvolvimento da criatividade e da imaginação.

Finalmente, a exposição até aqui tecida se revela desafiadora, pois traz como exigência a superação de práticas de ensino que estão enraizadas no cotidiano escolar e que os próprios trabalhos apontavam como dificuldade elencada pelos sujeitos participantes: o ensino tradicional, pautado na transmissão-recepção.

As considerações acerca das implicações da dialogia em sala de aula revelam que o diálogo em sala de aula sempre existe: quer no campo das memorizações e indagações retóricas, quer em proposições alternativas que de fato promovam diálogos em que o aluno seja interativo, tenha uma atitude responsiva e desenvolva seu pensamento. Nessa perspectiva, a proposição de atividades de ensino que contribuam de forma efetiva para a aprendizagem dos alunos precisa considerar: i) a não transparência da linguagem, pois pensá-la como via de mão única reforça a visão de um aluno passivo; ii) o redimensionamento dela para além da esfera comunicativa, considerando-a constitutiva do desenvolvimento do pensamento; iii) as interações discursivas que permitam ao aluno expressar suas ideias e pensar nelas.

## Notas

1 Graduado em Química-Licenciatura pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). Doutor em Educação pela UNIMEP. Professor adjunto da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), no Departamento de Ciências Exatas e da Terra. E-mail: thg.asouza@gmail.com

2 Graduada em Comunicação Social e Letras Licenciatura Português/Inglês, com doutorado e pós-doutorado em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da UNIMEP. E-mail: renata\_pucci@hotmail.com

3 Concepções bastante robustas em direção à problematização das relações da ciência com a sociedade vêm sendo difundidas desde os anos 1970 com a proposição de abordagens CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). Propostas curriculares a partir dessa abordagem inserem a formação científica escolar em um campo mais amplo de formação para o exercício da cidadania, por meio do entendimento da realidade à luz das ideias científicas, com vistas ao desenvolvimento de tomada de decisão para transformação daquela realidade. Assim, o ensino constrói-se dentro de parâmetros mais amplos de contextualização, relacionando-se “à solução de problemas da vida real que envolvem aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática” (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 75). Os textos que fazem parte do *corpus* de análise compartilham desse conceito de abordagem CTS.

4 O entendimento de ensino tradicional na área de ensino de Química é conceituado por Schnetzler (2004, p. 49): “Nesse modelo, a aprendizagem é entendida como uma simples recepção de informações ditas pelo professor, assumindo-se a linguagem como um mero ‘tubo’ que transmite, conduz as palavras do emissor (professor) para o receptor (aluno) com significados rígidos”. Ainda segundo a autora: “Os conteúdos químicos, por sua vez, são transmitidos como inquestionáveis, objetivos, já que erroneamente concebidos como provenientes de inúmeras observações experimentais, isentas de crenças e visões dos sujeitos que as realizaram” (SCHNETZLER, 2004, p. 49).

## Referências

ALTARUGIO, Maria Helena; DINIZ, Manuela; LOCATELLI, Solange. O debate como estratégia em aulas de química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 1, p. 26-30, 2010. Disponível em: [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc32\\_1/06-RSA-8008.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc32_1/06-RSA-8008.pdf). Acesso em: 8 nov. 2019.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

BAKHTIN, Mikhail [VOLÓCHINOV]. **Marxismo e filosofia da linguagem**. Tradução de Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: Hucitec, 2012.

CARVALHO, Ana Maria; TINOCO, Sandra. O Ensino de ciências como “enculturação”. *In*: CATANI, Denice; VICENTINI, Paula (org.). **Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores**. São Paulo: Escrituras, 2006. p. 251-255.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?** Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

CHIARO, Sylvia; AQUINO, Kátia. Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 411-426, abr./jun., 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v43n2/1517-9702-ep-43-2-0411.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2019.

CORRÊA, Jane. Debate regrado- domínio do argumentar trabalhando com a oralidade em uma turma do 3º ano do ensino fundamental. **Nau Lietáriaria**, v. 9, n. 1, p. 1-9, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/NauLiteraria/article/view/43372/27870>. Acesso em: 8 nov. 2019.

FATARELI, Elton *et al.* Mapeamento de textos de divulgação científica para planejamento de debates no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 1, p. 11-18, 2015. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37\\_1/04-EA-19-14.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_1/04-EA-19-14.pdf). Acesso em: 8 nov. 2019.

FONTANA, Roseli. **A mediação pedagógica na sala de aula**. Campinas: Autores Associados, 2001.

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

GÓES, Maria Cecília. A aprendizagem e o ensino fecundo: apontamentos na perspectiva da abordagem histórico-cultural. *In*: PERES, Eliane *et al.* (org.). **Trajatórias e processos de ensinar e aprender: sujeitos, currículo e cultura**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 414-420.

MACHADO, Andréa. Compreendendo as relações entre discurso e a elaboração de conhecimentos científicos na sala de aula. *In*: SCHNETZLER, Roseli; ARAGÃO, Rosália de (org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda., 2000.

MÓL, Gerson de Souza. A divisão de Ensino da SBQ. *In*: MÓL, Gerson de Souza (org.). **Ensino de química: visões e reflexões**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2012. p. 11-26.

MORTIMER, Eduardo. A chama e os cristais revisitados: estabelecendo diálogos entre linguagem científica e linguagem cotidiana no ensino de Ciências da natureza. *In*: SANTOS, Wildson; MALDANER, Otavio (org.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010. p. 181-208.

MORTIMER, Eduardo; MACHADO, Andréa. Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: por que o gelo flutua na água? *In*: ENCONTRO SOBRE TEORIA E PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS: linguagem, cultura e cognição reflexões para o ensino de ciências, 1., 1997, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG-FE / UNICAMP-FE, 1997.

OLIVEIRA, Jordana de; MENDONÇA, Paula. Proposta pedagógica para o ensino explícito de argumentação: o caso da controvérsia histórica do gás oxigênio. **Química Nova na Escola**, v. 41, n. 3, p. 266-274, 2019. Disponível em: [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc41\\_3/09-E-QF-26-18.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc41_3/09-E-QF-26-18.pdf). Acesso em: 8 nov. 2019.

OLIVEIRA, Renato. Ensino de química: por um enfoque epistemológico e argumentativo. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 4, p. 257-263, 2015. Disponível em: [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37\\_4/04-EA-15-14.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37_4/04-EA-15-14.pdf). Acesso em: 8 nov. 2019.

SANTOS, Wildson dos; PORTO, Paulo Alves. A pesquisa em ensino de química como área estratégica para o desenvolvimento da química. **Química Nova**, v. 36, n. 10, p. 1570-1576, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v36n10/14.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2019.

SANTOS, Wildson dos; SCHNETZLER, Roseli. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SCHNETZLER, Roseli. A pesquisa no ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova na Escola**, v. 25, Supl. 1, p. 14-24, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v25s1/9408.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2019.

SCHNETZLER, Roseli. A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, n. 20, p.

49-54, 2004. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc20/v20a09.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2019.

SILVEIRA JÚNIOR, Célio da; MACHADO, Andréa. A linguagem e o outro no processo de compreensão de conteúdos conceituais químicos. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 18., 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2016. p. 1-12. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0032-1.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2019.

SOARES, Márton; MESQUITA, Nyuara; REZENDE, Daisy. O ensino de química e os 40 anos da SBQ: o desafio do crescimento e os novos horizontes. **Química Nova**, v. 40, n. 6, p. 656-662, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v40n6/0100-4042-qn-40-06-0656.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2019.

SOUZA, Vitor; SASSERON, Lucia Helena. As interações discursivas no ensino de física: a promoção da discussão pelo professor e a alfabetização científica dos alunos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 593-611, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/07.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2019.

SOUZA; Nilcimar; CABRAL, Patricia; QUEIROZ, Salete. Argumentação de graduandos em química sobre questões sociocientíficas em um ambiente virtual de aprendizagem. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. Especial, p. 95-109, 2015. Disponível em: [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37\\_especial\\_I/12-CP-95-14.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc37_especial_I/12-CP-95-14.pdf). Acesso em: 8 nov. 2019.

VYGOTSKY, Lev. **Obras escogidas II**: pensamento y lenguaje, conferencias sobre psicología. Madrid: Machado Grupo de Distribución, 2014.

YOUNG, Michael. Para que servem as escolas? **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v28n101/a0228101.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2019.