

Discussões de temas sociocientíficos e interações discursivas em aulas de Química: o papel da verbalização e da articulação conceitual

Mírian Rejane Magalhães Mendes¹ (PG)*, Wildson Luiz Pereira dos Santos² (PQ)

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais

² Universidade de Brasília

* mirianrmm@gmail.com

Palavras-Chave: Discussões de temas sociocientíficos, interações discursivas, verbalização.

RESUMO: No estudo relatado, investigamos a condução de uma discussão temática por um professor de Química, do ensino médio, para averiguar a articulação entre a dimensão social e o conteúdo disciplinar e a dinâmica interativa. As aulas desse professor, em uma turma do terceiro ano do ensino médio, foram acompanhadas, sistematicamente, durante o terceiro bimestre do ano letivo de 2009. Esse acompanhamento envolveu a filmagem das aulas, anotações de campo, aplicação de questionário e entrevista. Os resultados evidenciaram que o professor conduziu as interações discursivas incorporando as vozes dos alunos e fazendo um movimento rumo a um discurso de autoridade. Evidenciaram ainda que, na discussão considerada, não houve articulação entre a dimensão social e o conteúdo disciplinar. Na discussão dos resultados, salienta-se que outros objetivos associados à abordagem temática foram contemplados pelo professor.

INTRODUÇÃO:

As reformas educacionais ocorridas desde a última década do século passado direcionam a finalidade da Educação Básica para a formação da cidadania. As discussões produzidas no âmbito desse movimento de reformas puseram de manifesto, na área de Ensino de Ciências, mudanças de visões relativas à organização curricular e ao papel desse ensino. Assim, a inclusão de abordagens das inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) passou a ser recomendada em documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (SANTOS e MORTIMER, 2000) e aspectos como a compreensão da natureza do empreendimento científico e dos processos de aprendizagem passaram a ser enfatizados.

Nesse contexto, a Ciência é vista como um processo social de construção de conhecimento, cujas afirmações de verdade são estabelecidas por meio de processos argumentativos e sua aprendizagem deixa de ser considerada como uma construção individual, passando a ser reconhecida como envolvendo processos sociais e culturais (NEWTON *et al.*, 1999).

Em relação ao ensino de Química, a sua inadequação aos novos rumos e propósitos educacionais foi reconhecida e criticada por educadores da área (ZANON e PALHARINI, 1995; SCHNETZLER e ARAGÃO, 1995; CHASSOT, 2004). As críticas apontavam, principalmente, para uma prática marcada pela descontextualização, fragmentação, conteudismo e ênfase na memorização e no aspecto quantitativo dos conteúdos químicos. Tal prática reforça a visão de uma ciência neutra, puramente objetiva e desvinculada de interesses sociais, econômicos e políticos e perpetua a concepção do conhecimento científico como verdade imutável.

O reconhecimento da inadequação do ensino de Química aos novos rumos e propósitos educacionais, juntamente com as mudanças de visão em relação à natureza da ciência e a sua aprendizagem, constituem a base de um movimento de reconstrução discursiva da área, o qual busca promover a superação do enfoque conteudista e descontextualizado do ensino de Química praticado nas escolas,

preconizando o entendimento da Química como ferramenta cultural para interpretação e transformação da realidade, conforme explicitado nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (PCN+):

a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade. (BRASIL, 2002, p. 87).

Nessa perspectiva, Santos e Mortimer (2009) vêm recomendando a articulação entre o conhecimento dos conteúdos químicos e os fatores políticos, sociais, econômicos, ambientais, éticos e morais a eles associados, de forma a propiciar ao educando uma fundamentação consistente, que possibilite o desenvolvimento da capacidade de se manifestar, de forma crítica, nos contextos sociais que vivencia.

No sentido de favorecer essa articulação, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio recomendam o desenvolvimento de metodologias pautadas pela abordagem de situações reais trazidas do cotidiano – temas sociais, as quais devem ser realizadas não como elementos de motivação ou ilustração, mas “como efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes” (ZANON *et al.*, 2008, p. 117).

A discussão de temas sociocientíficos, aqueles que associam aspectos políticos, sociais, econômicos, ambientais, éticos e morais ao conteúdo disciplinar, no Ensino de Ciências pode acontecer a partir da problematização de questões controversas (RATCLIFFE e GRACE, 2003), da consideração das relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (SANTOS e MORTIMER, 2000), ou da problematização de questões culturais, em uma perspectiva freiriana (SANTOS, 2008 e 2009).

Entendemos que qualquer uma dessas formas pode contemplar os objetivos associados a tal abordagem, tais como: relacionar experiências escolares em ciências com problemas reais; promover um maior interesse dos alunos pelo estudo de Ciências; favorecer o desenvolvimento de responsabilidade social; desenvolver a capacidade de verbalização e argumentação e habilidades de raciocínio sistemático e profundo; auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência (RATCLIFFE e GRACE, 2003; SANTOS, 2002); formar o cidadão, favorecendo o desenvolvimento de atitudes e valores relacionados a questões ambientais, econômicas, éticas e sociais (WARTHA e FALJONL-ALÁRIO, 2005). No entanto, o desenvolvimento de tais discussões pode estar voltado para objetivos mais simplistas, como uma associação superficial, apenas ilustrativa, com questões cotidianas, sem um aprofundamento que possibilite o desenvolvimento das capacidades preconizadas. Pode ainda focalizar ou a dimensão social ou a do conteúdo disciplinar, não possibilitando a articulação entre ambas.

Dos objetivos citados, nos interessa particularmente o desenvolvimento da capacidade de verbalização e argumentação. Isto porque, compartilhamos com Newton e colegas (1999) o entendimento de que práticas argumentativas são centrais para a educação e para a ciência e que pedagogias que promovem a argumentação estão no coração de uma efetiva educação em Ciências. Além disso, considerando a participação como característica básica da cidadania (SANTOS e SCHNETZLER, 1997), o desenvolvimento de tal capacidade é inerente à formação do cidadão, pois, participar de discussões que envolvam questões sociocientíficas implica apresentar argumentos que justifiquem um ponto de vista ou posicionamento.

No estudo relatado neste trabalho, investigamos a condução de uma discussão temática por um professor de Química do ensino médio com o intuito de averiguar a articulação entre a dimensão social e o conteúdo disciplinar e a dinâmica interativa no processo de constituição de espaços comunicativos em que os estudantes possam expressar suas opiniões.

INTERAÇÕES DISCURSIVAS EM SALA DE AULA

Partindo do entendimento da Ciência e do seu ensino como processos socioculturais, as dinâmicas discursivas que ocorrem em sala de aula constituem um aspecto central na compreensão de como os significados são construídos pelos sujeitos nas diversas atividades aí realizadas (MORTIMER *et. al.*, 2005a; MORTIMER *et. al.*, 2005b; SILVA e MORTIMER, 2005, MORTIMER *et. al.*, 2007). Assim, estudos têm sido desenvolvidos no sentido de caracterizar as dinâmicas discursivas nas aulas de Química (MORTIMER e SCOTT, 2002; AMARAL e MORTIMER, 2005; MORTIMER *et. al.*, 2005a; MORTIMER *et. al.*, 2005b; SILVA e MORTIMER, 2005, MORTIMER *et. al.*, 2007).

Nos estudos citados, foi utilizada uma estrutura analítica que tem como principais referências os trabalhos de Bakhtin e Vygotsky. Assim, focaliza as interações e os diálogos que se estabelecem entre os sujeitos no contexto social da sala de aula. Neste trabalho, nos apropriamos de alguns elementos dessa estrutura analítica para identificar objetivos contemplados pelos professores na condução de discussões temáticas.

Considerando que “o enunciado é um elo na cadeia da comunicação verbal” (BAKHTIN, 1997, p. 308), Mortimer e colegas (2007) compreendem que a caracterização de uma sequência interativa, inserida na dinâmica discursiva de uma sala de aula, deve considerar não apenas essa sequência específica, mas situá-la no contexto discursivo mais amplo em que ela ocorreu. Assim, torna-se necessário estabelecer “uma unidade mais global de análise, que forneça o contexto e confira sentido às ações dos participantes documentadas em um segmento mais curto da vida daquela classe, como uma aula” (MORTIMER *et. al.*, 2007, p. 60). Consideram ainda a necessidade de se construir uma visão de conjunto de como os episódios constituintes dessa sequência se organizam temporalmente. Por episódio, entende-se “um segmento do discurso da sala de aula que tem fronteiras claras em termos de conteúdo temático ou de tarefas que aí são desenvolvidas, podendo ser nitidamente distinto dos demais que lhe antecedem e sucedem” (SILVA e MORTIMER, 2005). Compartilhando dessa visão, selecionamos como unidade global de análise uma sequência de ensino composta de dez aulas, nas quais foram trabalhados conteúdos relacionados à classificação, concentração e composição dos materiais.

A estrutura analítica desenvolvida por Mortimer e Scott (2002) para caracterizar a atividade discursiva nas salas de aula de ciências focaliza o trabalho do professor e se baseia em cinco aspectos inter-relacionados: intenções do professor, conteúdo, abordagem comunicativa, padrões de interação e intervenções do professor. Para este trabalho, em que investigamos o processo interativo, nos apropriamos de categorias relacionadas à abordagem comunicativa e ao tipo de conteúdo do discurso.

Em relação à abordagem comunicativa, Mortimer e Scott (2002) distinguem duas dimensões: discurso dialógico ou de autoridade e discurso interativo ou não interativo. A abordagem comunicativa dialógica corresponde a um tipo de interação em que o professor considera o que o estudante tem a dizer do ponto de vista do próprio estudante, o que possibilita a inter-animação de ideias. Na de autoridade, é

considerado o que o estudante tem a dizer apenas do ponto de vista do discurso científico escolar que está sendo construído. Esses autores esclarecem que o que torna o discurso dialógico, é o fato de ele expressar mais de um ponto de vista. A dimensão interativa ou não-interativa refere-se à participação de mais de uma pessoa ou de uma única pessoa, respectivamente, na sequência discursiva. A combinação entre essas duas dimensões origina quatro classes de abordagem comunicativa, esquematizadas abaixo:



Em relação aos tipos de discursos, Mortimer e colegas (2007), definem cinco categorias, as quais utilizamos em nossa análise: discurso de conteúdo (envolve questões conceituais, tecnológicas, ambientais); discurso de gestão e manejo de classe (por exemplo: dar orientações sobre atividades, pedir silêncio, gerenciar a organização das falas dos estudantes); discurso procedimental (esclarecimento dos procedimentos para a execução de uma determinada ação pelos estudantes); discurso da experiência (o professor demonstra ou os alunos fazem um experimento, sem usar palavras, apenas a ação); discurso de conteúdo escrito (quando o professor, ou o aluno, escreve no quadro de giz, sem usar palavras).

Embora a estrutura analítica proposta pelos autores citados seja mais complexa e abrangente, para os objetivos propostos neste trabalho consideramos os aspectos abordagem comunicativa e tipos de conteúdo de discurso. A análise fundamentou-se principalmente no conjunto dos dados construídos a partir das filmagens. Mas, aqueles originados das anotações de campo, dos questionários e entrevistas também foram considerados para complementar ou esclarecer alguns pontos.

DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho se insere em um projeto de pesquisa mais amplo, no qual buscamos conhecer como as dimensões sociais e científicas vêm sendo articuladas nas aulas de Ciências e investigar a ocorrência e forma de desenvolvimento de processos argumentativos quando tal articulação é considerada. Neste sentido, temos realizado uma série de Estudos de Caso, nos quais investigamos aulas de professores que trabalham nessa perspectiva, priorizando o acompanhamento das aulas de professores que promovem discussões de temas sociocientíficos.

A preferência por professores que adotam essa metodologia se deve ao fato de compreendermos que a mesma possibilita a articulação entre o conteúdo científico e questões sociais; favorece o diálogo entre disciplinas; possibilita a superação da perspectiva conteudista que tem marcado o ensino das disciplinas da área das ciências da natureza; e, sobretudo, favorece o desenvolvimento de atitudes e valores (SANTOS e SCHNETZLER, 1997). Deve-se considerar ainda que, conforme constatou Santos (2002), a discussão de aspectos sociocientíficos em sala de aula estabelece um ambiente propício para a ocorrência de interações discursivas, nas quais há maior possibilidade de ocorrer argumentação.

No desenvolvimento do referido projeto, acompanhamos, sistematicamente, as aulas de três professores de Química de escolas públicas do Distrito Federal, em turmas do terceiro ano do ensino médio, durante o terceiro bimestre do ano letivo de

2009. Esse acompanhamento envolveu a filmagem das aulas, anotações de campo, aplicação de questionário para os professores e entrevistas com professores e alunos.

As filmagens foram feitas com a utilização de duas câmeras, sendo uma fixa, voltada para os alunos e capturando uma imagem panorâmica da sala de aula e a outra, movimentada pelo pesquisador, que, embora priorizasse as ações do professor, buscava acompanhar os deslocamentos das ações e interações no decorrer da aula. Neste trabalho, consideramos uma sequência de aulas de um desses três professores.

Na sequência de ensino selecionada ocorreram duas aulas com discussões temáticas. Para este trabalho, optamos pela análise da primeira delas, em respeito à ordem cronológica do desenvolvimento da sequência de ensino desenvolvida pelo professor, e fizemos o mapeamento de episódios. Este nos fornece elementos indicativos da lógica de organização da aula, sua segmentação em momentos específicos com objetivos pré-determinados pelo professor, segundo um referencial institucional mais amplo, o qual define regras de gerenciamento de tempos, espaços e atividades no ambiente escolar. No entanto, há que se considerar que o que foi planejado está sujeito à imprevisibilidade inerente aos contextos sociais, podendo não se efetivar no desenvolvimento das atividades (MORTIMER *et. al.*, 2007).

Após o mapeamento dos episódios, selecionamos aquele em que a discussão temática foi desenvolvida e o transcrevemos¹, para identificação e caracterização das sequências de interação. Estas são compostas por unidades menores, os turnos, que correspondem a falas individualizadas (MORTIMER *et. al.*, 2007). Ao identificarmos as sequências de interação e delimitarmos as fronteiras temáticas entre elas, pudemos determinar e sintetizar os tópicos desenvolvidos na discussão. Em seguida, procedemos à análise dos turnos de fala com base em sua quantificação e considerando as categorias tipo de discurso e abordagem comunicativa, desenvolvidas por Mortimer e Scott (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência de ensino na qual aconteceram discussões temáticas foi composta de dez aulas, sendo que a primeira delas correspondeu ao início do segundo semestre letivo. O quadro abaixo apresenta uma síntese dos temas abordados em cada uma delas.

Quadro 1: Temas abordados em cada aula da sequência de ensino analisada

Aulas	Tema
1	Leitura e discussão do texto “cuidados com os produtos químicos domésticos” ² .
2	Aula experimental: “O que acontece com a luz ao atravessar materiais com partículas dispersas?” ³ .
3	Discussão sobre os experimentos realizados na aula anterior. Uso do livro didático e cópia de material ⁴ para trabalhar conceitos (material homogêneo e heterogêneo, soluções, efeito Tyndall, classificação de colóides).

¹ Partes da transcrição são apresentadas nos resultados. Os nomes dos alunos foram substituídos por nomes fictícios.

² O texto citado constitui o primeiro tema em foco do capítulo 12 – Materiais: classificação, concentração e composição – do livro didático adotado pelo professor: “Química e Sociedade” (SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. de S. (Coords.). *Química e Sociedade*: volume único, ensino médio. São Paulo: Nova Geração, 2005).

³ Os alunos seguiram os procedimentos descritos na seção “Química na escola” do capítulo 12 do livro didático adotado pelo professor: “Química e Sociedade” (*Ibid.*).

⁴ Capítulo II do livro: MULLER, M. R. A.; MACHADO, V. P. *Química*: teoria e prática. São Paulo: Lews, 1998.

4	Explicação dos conceitos: classificação das soluções, solubilidade, diluído, concentrado, solução líquida, sólida e gasosa, solução iônica e molecular; e resolução de exercícios.
5	Explicação do conceito de coeficiente de solubilidade; e resolução de exercícios.
6	Discussão do tema “nanotecnologia”.
7	Explicação dos conceitos: mol, determinação da concentração de uma solução; e resolução de exercícios.
8	Explicação do conceito de diluição; e resolução de exercícios.
9	Aplicação de prova escrita – Avaliação da disciplina.
10	Aplicação de prova escrita – Avaliação da área.

De acordo com o exposto no quadro, pode-se verificar que duas aulas foram dedicadas a discussões temáticas, sendo uma no início da sequência e outra na sexta aula. A segunda aula foi experimental. Em cinco aulas, a dinâmica de organização das atividades seguiu a lógica de leitura de trechos do material copiado referentes aos conceitos químicos que estavam sendo trabalhados, direcionamento de perguntas aos alunos e comentários visando favorecer a compreensão de tais conceitos. Depois, os alunos eram orientados a resolver exercícios sobre o conteúdo desenvolvido. Duas aulas foram dedicadas a avaliações de aprendizagem do conteúdo. Nas aulas em que os conteúdos disciplinares foram trabalhados, incluindo a aula experimental, não houve referências ao que tinha sido abordado nas discussões temáticas.

A primeira discussão temática aconteceu na primeira aula após o retorno dos alunos das férias escolares de julho. Ela foi feita a partir de leitura em sala de aula de trechos do texto “Cuidados com os produtos químicos domésticos”, do livro didático adotado. Na análise inicial, desenvolvida para mapear a aula, foram identificados três episódios.

O primeiro episódio corresponde a um momento de ambientação, após a entrada do professor na sala. Os alunos conversavam entre si enquanto o professor organizava seu material. Em seguida, o professor explicou o que seria trabalhado naquela aula. Os alunos estavam sentados em círculo e com os livros. O professor sentou-se em uma carteira, na frente, próxima à mesa, incluindo-se no círculo. Estava com papel e caneta para anotar a participação dos alunos.

O segundo episódio corresponde ao desenvolvimento da discussão e tem uma duração de 31 minutos. Considerando que a aula era de 45 minutos, o tempo dedicado à discussão foi bastante significativo, chegando bem próximo ao tempo total de aula. O terceiro episódio aconteceu após o fechamento da discussão pelo professor e envolveu orientações e encaminhamentos para a aula seguinte. No segundo episódio, foram identificadas três sequências de interação.

Na primeira sequência, composta por vinte turnos de fala, o professor conduziu a análise de uma imagem que ilustra o texto. O professor inicia a sequência direcionando a seguinte pergunta aos alunos: “Então olha só: tema em foco, cuidados com os produtos domésticos, com os produtos químicos domésticos. Se você reparar aí, vamos primeiro analisar a imagem. O que que essa imagem, que informação que essa imagem te dá?”. A partir daí, ele conduz a discussão sempre direcionando perguntas aos alunos. Nos dez turnos correspondentes ao professor, sete são de frases interrogativas, um foi interrompido por uma observação de uma aluna, um direcionou-se a uma aluna para que repetisse sua colocação e um foi de fechamento da sequência. Todos eles correspondem a discurso do conteúdo (100%).

Considerando as informações contidas no texto como o discurso de autoridade

em questão e verificando que as falas do professor e alunos estão voltadas para a interpretação da imagem do texto, podemos identificar essa sequência como tendo uma abordagem interativa de autoridade. Ao finalizá-la, o professor lê as informações do livro destacadas em uma caixa de texto vermelha, que alerta para que produtos químicos não sejam deixados ao alcance de crianças, pois elas sofrem muitos acidentes pela falta de lugar adequado para guardar remédios e outros produtos químicos.

Na segunda sequência desse episódio, são discutidas hipóteses para a informação contida no texto, segundo a qual a faixa etária mais atingida por problemas de intoxicação por produtos químicos é a que está entre os 21 e 35 anos, com 25,6% dos casos. A sequência é composta por oitenta e um turnos de fala, sendo trinta e quatro do professor e quarenta e sete dos alunos. Das falas do professor, três correspondem a discurso de gestão e manejo (8,82%) e o restante a discurso de conteúdo (91,18%).

A abordagem comunicativa é interativa, pois a estratégia utilizada para conduzir a discussão é direcionar perguntas aos alunos. Excluindo as falas que correspondem a discurso de gestão, restam trinta e uma falas do professor. Dessas, vinte e cinco são frases interrogativas, três são solicitações para que uma ideia seja repetida ou melhor explicada e três são sínteses do que foi discutido. Isso evidencia que o professor provoca e instiga a verbalização.

Além de ser interativa, a sequência é dialógica, já que os alunos apresentam seus próprios pontos de vista para justificar os dados expostos no texto. O aspecto dialógico pode ser constatado no seguinte trecho, em que o professor sintetiza os pontos de vista dos alunos:

Professor: Olha, foram levantadas quatro ideias, vamos lá... Jussara acha que a pessoa acaba tentando suicídio, a pessoa tá tentando suicídio e este quantitativo pode ser isso. Já a Lis acha que é questão de cosmético. Então, vai passando a tintura, vai fazendo alisamento e acaba intoxicando e tem que parar no hospital.

Lis: progressiva, né?!...

Professor: progressiva!... (risos dos alunos) formol... Já a Ariane acha que não é isso não. É porque, como a mulher, né? ela levantou isso, como a mulher, ela usa diariamente os produtos para limpar a casa, a roupa, manter, né, o lar limpo... acaba se contaminando. A Lu destaca que, nem sempre, a alergia, ou a intoxicação é imediata. Às vezes a pessoa vai usando, por exemplo, um sabão de marca x, aí irrita um pouquinho a mão, mas ela não liga. No outro dia, ela acaba usando. Aí, quando dá um determinado tempo, começa a empolar todinha. É o que a Elza falou: "minha mãe é assim". Então, só agora, ela não tem alergia desde criancinha, só agora que ela tá notando que essa alergia tá ficando o quê? Mais forte, mais intensa. Então, Rodrigo junta todas as ideias aí prá gente. Que que você acha? Desse primeiro parágrafo aqui com as ideias que foram levantadas na sala?

Na terceira e última sequência do episódio, foram abordados comportamentos e ações inadequadas em relação aos produtos químicos, que podem levar a problemas de intoxicação e alergias. Ela apresentou cento e vinte e cinco turnos de fala, sendo cinquenta e dois do professor e setenta e três dos alunos, evidenciando-se o aspecto interativo da abordagem. Das falas do professor, seis turnos correspondem a discurso

de gestão e manejo (11,54%) e o restante a discurso de conteúdo (88,46%). A sequência é bastante extensa e apresenta momentos em que a abordagem comunicativa é de autoridade, quando as falas se referenciam no conteúdo do texto, e dialógica, quando expressam pontos de vista referenciados pela mídia ou experiências pessoais.

As ideias apresentadas pelos alunos sobre as ações e comportamentos inadequados em relação ao uso de produtos químicos envolvem a não utilização de equipamentos de segurança, o uso dos produtos em locais não arejados, a falta de leitura dos rótulos e de cuidado no reuso dos vasilhames. Ao conduzir as interações, o professor, por meio de perguntas, vai direcionando o fluxo do discurso de forma a que ele seja convergente com o discurso de autoridade expresso no texto, como mostra o seguinte trecho extraído da sequência 3, em que os alunos respondem ao questionamento feito pelo professor sobre como ocorrem as intoxicações:

1. Soraia: professor, e também igual mesmo aquela... tipo estética, procura ficar mais bonita, ai procura mais produto de beleza [...]
2. Joice: E quando for lavar esses produtos fortes, tipo, prá lavar banheiros, ai não usa luva, ai fica alergia, começa descascar a mão e tal
3. Bia: falta de conhecimento e de cuidado...
4. Professor: Só um minutinho. Quem é?
5. Joice: Uai, professor, Joice...
6. Professor: Não tô lembrando!...Joice. Tá, de novo, Joice, fala o que você falou, foi muito importante.
7. Joice: Que as pessoas vão tipo, vão usar esses produtos, vão usar prá lavar o banheiro, né? ai não usa luvas, ai não usa luva, né? porque é essencial. Você vai ficar lá pegando um monte de produto tipo a kiboa, é... água sanitária... é forte, ai você não vai ficar pegando com a mão. Minha mãe briga comigo quando eu vou lavar e não uso luva, porque... depois a mão fica toda descascando assim, ô (aluna faz gesto com as mãos representando o descascar)
8. Professor: Então, porque que você não usa a luva?
9. Joice: Ah... porque eu fico com preguiça... de ir lá pegar...
10. Laia: porque, assim, na hora de você trabalhar, também, tem pessoas que se incomoda, às vezes...
11. Joice: É, a luva é ruim de usar.
12. Professor: Tá. A gente já descobriu uma... uma... um ponto. Então, a gente percebe que um dos motivos da intoxicação é o que? Não fazer o que?
13. Joice: falta de cuidados...
14. Bia: falta de EPIs. Equipamentos de
15. Professor: Equipamentos de...
16. Bia: proteção individual
17. Professor: proteção individual...

Nos turnos 1, 2 e 3 do trecho considerado, as alunas Soraia, Joice e Bia expressam as suas opiniões. O turno 4 corresponde a uma gestão feita pelo professor. No turno 6, o professor solicita que a aluna Joice repita sua opinião. Soraia e Bia também haviam emitido suas opiniões, mas o professor retoma apenas a da aluna

Joice e direciona a discussão, por meio de perguntas, para o uso de equipamentos de proteção individual. Nesse sentido, desconsidera a fala da aluna Joice no turno 13 e, no turno 15, repete a colocação feita pela aluna Bia no turno 14, uma forma de indicar aos alunos o que era para ser considerado. No turno 17, o professor faz uma avaliação, concordando com o que foi exposto pela aluna Bia.

O procedimento de direcionar as falas dos alunos para um discurso de autoridade foi verificado em outros momentos da sequência 3. Isso se dava pela estratégia de selecionar a fala de um aluno que ia ao encontro desse objetivo e reforçá-la, por meio de perguntas ou avaliações, como mostra o trecho abaixo:

1. Professor: pois é, então a gente chegou num ponto muito importante que vocês tão percebendo... se a gente vai usar um produto de limpeza que é forte, como azulín, ou outras marcas similares, até água sanitária mesmo, que o cheiro é muito irritante, vocês não acham não? Eu acho... o cheiro é muito irritativo... Tem que usar o quê? Alguns mecanismos prá você se proteger... a luva, a outra coisa que ela falou (aponta para Lu) se vai lavar o banheiro, se realmente precisa lavar o banheiro com o produto, você vai lavar o banheiro com a porta fechada?
2. Carlos: jamais...
3. Professor: que aí o cheiro vai ficar, a concentração de cheiro vai ficar intensa, vai te intoxicar. Então, luva, se necessário o quê? A...
4. Soraia: máscara
5. Professor: máscara. Se necessário, a máscara... e outra coisa importantíssima que o Carlos está colocando... que foi Carlos, repete aí prá gente...
6. Carlos: ler as instruções de uso dos produtos

No trecho considerado, o professor inicia uma síntese do que havia sido discutido reforçando a necessidade do uso de equipamentos de proteção – luvas e máscara – pontua a questão do arejamento do local e avalia positivamente a colocação de um aluno (“outra coisa importantíssima”) relacionada à leitura dos rótulos, solicitando que seja repetida.

O quadro 2 abaixo, sintetiza os tipos de discurso e as abordagens comunicativas relativas a cada sequência considerada:

Quadro 2: Abordagens comunicativas e tipos de discurso para as sequências de interação do episódio analisado

Episódio	Sequência	Tipos de Discurso	Abordagem Comunicativa
Discussão sobre produtos Químicos	1- Análise de imagem	Discurso de conteúdo (100%)	Interativa de autoridade
	2- Levantamento de hipóteses	Discurso de conteúdo (91,18%) Discurso de gestão e manejo (8,82%)	Interativa dialógica
	3- Identificação de procedimentos inadequados quanto ao uso de produtos químicos	Discurso de conteúdo (88,46%) Discurso de gestão e manejo (11,54%)	Interativa dialógica Interativa de autoridade

Verifica-se que em todas as sequências analisadas a abordagem foi interativa, evidenciando que o professor oportunizou a verbalização. O número de turnos correspondentes aos alunos em cada sequência (10 no total de 20 da primeira; 47 no total de 81 da segunda e 73 no total de 125 da terceira) mostra que eles foram bastante receptivos a dinâmica estabelecida pelo professor.

O que se percebe é que o professor apresentou o discurso de autoridade das recomendações feitas no livro, por meio de uma interação discursiva que possibilitou a incorporação de vozes dos alunos em relação as suas experiências pessoais. Ao fazer o movimento que Mortimer e Scott (2002) denominam de dialogicidade e diretividade, o professor propiciou condições para o engajamento dos alunos no processo argumentativo e para a consolidação do discurso científico.

Em relação aos tipos de discurso, observa-se que discurso procedimental, discurso da experiência e discurso escrito não foram identificados. O tipo de discurso predominante foi o de conteúdo. No entanto, ao desenvolver a discussão, o professor priorizou os aspectos sociais, relativos aos cuidados que se deve ter ao lidar com produtos químicos, e não promoveu a articulação desses aspectos ao conteúdo disciplinar. Um dos objetivos preconizados para a abordagem temática no ensino de Química é favorecer a articulação entre o conhecimento dos conteúdos químicos e os fatores políticos, sociais, econômicos, ambientais, éticos e morais a eles associados. Na discussão considerada, o tema escolhido propiciava essa articulação, já que tinha uma dimensão de cunho social, relacionada à preservação da saúde, e outra de cunho disciplinar, relativa aos produtos químicos.

Outro fator que poderia favorecer a articulação era a presença, no livro didático, logo após o texto discutido, de uma seção denominada “pense, debata e entenda”, a qual apresenta questões referentes aos produtos químicos que contemplam o conteúdo químico, como identificação dos ingredientes ativos de um produto e sua classificação quanto à toxidez. No entanto, essas não foram abordadas pelo professor. Caso tais questões houvessem sido consideradas, a articulação poderia se dar pela relação entre a composição química, toxidez e sintomas físicos provocados pelos produtos, inclusive considerando colocações feitas pelos próprios alunos sobre experiências pessoais relativas a tais sintomas, como a do trecho abaixo:

Bia: minha mãe usa lá em casa o azulín, para limpar p chão, azulín

Professor: Não entendi o nome do produto...

Bia: Azulín. Ele é muito forte. Quando ela coloca no banheiro, prá mim lavar o banheiro, eu acabo sempre passando mal, assim, ficando tonta, porque assim, é um cheiro...

Rodrigo: É horrível!

Bia: Um odor assim... eu acabo ficando tonta, eu sempre passo mal. Eu nem consigo lavar o banheiro. Eu sempre... deixo para ela...

O texto discutido introduz um capítulo sobre a classificação, composição e concentração dos materiais. Nas aulas subsequentes à discussão, esses conceitos foram trabalhados pelo professor. No entanto, em nenhum momento dessas aulas foi feita alguma relação com o que havia sido discutido. Dessa forma, pode-se concluir que a articulação não aconteceu durante a discussão e nem em outro momento da sequência de ensino desenvolvida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No estudo relatado, investigamos a condução de uma discussão temática por um professor de Química, do ensino médio, para averiguar a articulação entre a dimensão social e o conteúdo disciplinar e a dinâmica interativa. Com base nos resultados obtidos, consideramos que, ao longo de toda a discussão, foram criadas oportunidades de verbalização. A estratégia de perguntas-respostas utilizada pelo professor favoreceu as interações e instigou os alunos a expressarem suas opiniões. Isso é importante porque, ao expor uma ideia, o aluno pode ser questionado pelo professor ou por um colega, no sentido de justificá-la. Assim, pode-se promover o desenvolvimento da capacidade de argumentação. Em relação à articulação entre a dimensão social e o conteúdo disciplinar, consideramos que ela não ocorreu. Tendo em vista a perspectiva da argumentação, essa articulação é importante, pois pode ajudar o aluno a construir argumentos cujas justificativas se fundamentem nesse conteúdo.

Salientamos que a análise de uma única discussão não nos permite afirmar que o professor não promove a articulação entre a dimensão social e a disciplinar. É importante considerar que, ao priorizar os aspectos sociais, o professor trabalhou questões relacionadas à formação do cidadão, que talvez fosse o seu objetivo prioritário para aquela aula. Ele também se empenhou em discutir e reforçar, junto aos alunos, cuidados essenciais para a preservação da saúde e alertou para a necessidade de mudanças de hábitos inadequados. Isso mostra que o professor em questão se propõe a ir além do conteúdo e procura inovar sua prática docente nesse sentido, o que consideramos um grande avanço.

A identificação de professores com predisposição a mudanças e inovações em sua prática docente aponta para a possibilidade de envolvê-los no desenvolvimento de pesquisas colaborativas (PIMENTA, 2005; GIOVANNI, 1998; MENDES e GAUCHE, 2007; MENDES, 2007), visando o desenvolvimento de investigações que possam auxiliá-los no complexo trabalho de conduzir discussões temáticas promovendo a articulação entre a dimensão social e o conteúdo disciplinar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, E. M. R. do; MORTIMER, E. F.; Proposta metodológica para análise da dinâmica discursiva em sala de aula. *Atas do V ENPEC*, 2005.
- BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.
- CHASSOT, A. I. *Para que(m) é útil o ensino?* 2^a.ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004, 172 p.
- GIOVANNI, L. M. Do professor informante ao professor parceiro: Reflexões sobre o papel da universidade para o desenvolvimento profissional de professores e as mudanças na escola. *Cad. CEDES*, v.19, n.44, pp. 46-58, 1998.
- MENDES, M. R. M. Pesquisa colaborativa e comunidades de aprendizagem: possíveis caminhos para a formação continuada. 2007. 168f. *Dissertação* (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto de Química e Instituto de Física, Universidade de Brasília, Brasília.
- MENDES, M.R.M; GAUCHE, R . Pesquisa Colaborativa e Tecnologias da Informação e Comunicação na Construção de uma Proposta de Formação Continuada para Professores de Química do Ensino Médio. *Atas do VI ENPEC*, 2007.
- MORTIMER, E. F.; MASSICAME, T.; BUTY, C.; TIBERGHEN, A. Uma metodologia de análise e comparação entre a dinâmica discursiva de salas de aulas de ciências

utilizando software e sistema de categorização de dados em vídeo: Parte 1, dados gerais. *Atas do V ENPEC*, 2005a.

_____. Uma metodologia de análise e comparação entre a dinâmica discursiva de salas de aulas de ciências utilizando software e sistema de categorização de dados em vídeo: Parte 2, dados qualitativos. *Atas do V ENPEC*, 2005b.

_____. Uma metodologia para categorizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI, R. (Org.). *A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sócio – cultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, pp. 283-306, 2002. Disponível em:

<<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino.htm>>.

NEWTON, P.; DRIVER, R.; OSBORNE, J. The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, v. 21, n. 5, pp. 553-576, 1999.

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. *Educação e Pesquisa*, v.31, n.3, pp. 521-539, 2005.

RATCLIFFE, M.; GRACE, M. *Science Education For Citizen: Teaching Socio-Scientific Issues*. Maidenhead: Open University Press, 2003.

SANTOS, W. L. P. dos. Aspectos sociocientíficos em aulas de química. *Tese* (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

_____. Educação Científica humanística em uma perspectiva Freireana: Resgatando a função do ensino de CTS. *Alexandria*, v.1, n.1, pp. 109-131, 2008.

_____. Scientific Literacy: A Freirean Perspective as a Radical View of Humanistic Science Education. *Science Education*, v. 93, n.2, pp. 361-382, 2009.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

_____. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. *Educação em química: compromisso com a cidadania*. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 1997.

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO R. M. R. Importância, sentidos e contribuições de pesquisas para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, n.1, pp. 27-30, 1995.

SILVA, A. da C. T.; MORTIMER, E. F. Aspectos teórico-metodológicos da análise das dinâmicas discursivas das salas de aula de ciências. *Atas do V ENPEC*, 2005.

ZANON, L. B., MALDANER, O. A., GAUCHE, R., & SANTOS, W. L. P. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: Conhecimentos de Química. In Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Básica, *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias*, Brasília, MEC/SEB., pp. 207-257, 2008.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. A Química no Ensino Fundamental de Ciências. *Química Nova na Escola*, n.2, pp. 15-18, 1995.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALÁRIO, A. A contextualização no Ensino de Química através do livro didático. *Química nova na Escola*, n. 22, pp. 42-47, 2005.