



**A apropriação do discurso dialógico e os pontos de transição:
uma análise a partir da experiência de professores de Química
em formação**

**The appropriation of dialogic discourse and discourse turning points: an
analysis based on the experience of chemistry teaching students**

Ana Luiza de Quadros

Departamento de Química
Universidade Federal de Minas Gerais
aquadros@qui.ufmg.br

Daniela Martins Buccini Pena

Faculdade de Educação
Universidade Federal de Minas Gerais
danielabuccini@gmail.com

Mariana Luiza de Freitas

Departamento de Química
Universidade Federal de Minas Gerais
mariana@hamy.com.br

Naira Helena Simões do Carmo

Departamento de Química
Universidade Federal de Minas Gerais
nhsc01@yahoo.com.br

Resumo

Neste trabalho analisamos o papel do discurso em sala de aula e a sua contribuição na construção de significados. Nas aulas que foram objeto de estudo, o discurso usado pelo professor foi interativo e, em alguns momentos da aula, dialógico. O foco do trabalho se deu nas transições entre o discurso dialógico e o de autoridade. Para isso, gravamos em vídeo um conjunto de aulas desenvolvidas sobre a temática água e analisamos como os professores/estagiários se apropriam dos discursos dialógicos e de autoridade e como transitam entre eles. Nossas análises foram embasadas nos estudos Bakhtinianos e na abordagem comunicativa proposta por Mortimer e Scott (2003). Percebemos que as transições entre os dois tipos de discurso aconteceram em vários momentos da aula e, na maior parte das vezes, foram espontâneas. Acreditamos que, se o professor planejar essas transições, o discurso usado em sala de aula impulsionará a construção de significados.

Palavras-chave: Abordagem comunicativa; Pontos de transição; Química.

Abstract

In this study, we analyze the role of discourse in the classroom and its contribution to meaning making. In the investigated classes, the teachers' discourse was interactive and in some moments it was dialogical. The study focused on the turning points of dialogic and authoritarian discourses. For this purpose, we recorded a set of classes about the topic water and analyzed the way in which teachers and interns adopted dialogic and authoritarian discourses and the turning points of these two types of discourses. Our analysis was based on Bakhtin's studies and the communicative approach proposed by Mortimer and Scott (2003). We observed that the turning points of the two types of discourses occurred several times during class and most often they were spontaneous. We believe that if teachers plan these turning points, the discourse that they develop in the classroom will favor the meaning making.

Keywords: Communicative approach; Discourse turning points; Chemistry.

Introdução

Desde que os parâmetros curriculares nacionais chegaram às instituições de ensino, o debate em torno de algumas tendências contemporâneas se tornou mais dinâmico. O ensino por temas, a contextualização, a interdisciplinaridade e outras tendências passaram a fazer parte de propostas didáticas, principalmente na área de Química. Essas propostas aparecem tanto nos livros didáticos quanto em artigos publicados em periódicos especializados na área de ensino de Ciências.

A inserção das tendências contemporâneas no ensino visa à produção de aprendizagens e a inclusão dos estudantes na cultura da Ciência. Com isso, espera-se que os estudantes se apropriem dos termos científicos que são tratados em sala de aula e deles façam uso nos mais diversos contextos. O ensino por temas pode ser entendido como uma boa oportunidade para que os estudantes percebam a relação direta da Química com o

contexto social, além de, segundo Santos e Schnetzler (2003, p. 105), permitir o desenvolvimento de habilidades básicas relativas à formação para a cidadania.

DRIVER et al. (1999) afirmam que o conhecimento científico é, por natureza, simbólico e socialmente construído. Portanto, não é apenas por meio do contato com os fenômenos e fatos do cotidiano que os estudantes aprendem os padrões gerais da cultura científica e se apropriam de conceitos e modelos da Ciência. Para os autores é preciso atenção para o discurso que se desenvolve em torno de tais fenômenos ou fatos.

Neste trabalho fazemos uma análise do discurso que permeia um conjunto de aulas desenvolvidas a partir do tema água, aplicada a quatro turmas mistas de estudantes de Ensino Médio em idade normal de escolarização e que, de forma quase geral, não julgavam a disciplina escolar Química atraente. As aulas temáticas foram desenvolvidas por três professores, estagiários de um curso de Licenciatura em Química.

Referencial teórico

Mesmo afirmando que a palavra é um fenômeno ideológico por natureza, Bakhtin (2004) ressalta o papel semiótico da palavra, à medida que ela transita livremente pelo corpo, mesmo quando não é externalizada (diálogo interior). A palavra está presente em todos os atos de compreensão e de interpretação.

Por estar presente em todos os tipos de relações entre os seres humanos, Bakhtin afirma que as palavras são tecidas a partir de uma multidão de fios ideológicos e servem de trama a todas as relações sociais em todos os domínios (p. 41). Afirma, ainda, que as palavras registram as mudanças sociais em suas fases transitórias mais íntimas, mais efêmeras.

Os atos de fala, resultantes das relações de produção e da estrutura sócio-política, determinam todos os contatos verbais possíveis entre os indivíduos e, portanto, todas as formas e meios de comunicação verbal. Porém, Bakhtin afirma que as interações verbais devem ser analisadas sob dois pontos de vista: dos conteúdos e temas, em um dado momento de tempo, e dos tipos e formas de discurso, através dos quais esses temas são comentados, são experimentados, são pensados, ou seja, se organizam.

Considerando a interação verbal entre os sujeitos, Bakhtin aborda a construção de enunciados. É no fluxo dessa interação verbal que a palavra se concretiza como signo e vai se transformando e ganhando novos significados, sempre vinculados ao contexto em que são produzidas essas interações. Portanto, o sentido do enunciado e da palavra está diretamente relacionado ao contexto em que é pronunciada. Se ignorarmos a natureza social e dialógica de um enunciado, apagamos a ponte existente entre a linguagem e a vida (BAKHTIN, 2004).

Um enunciado acontece em um local e tempo determinado, e é produzido por um sujeito histórico e recebido por outro. Um enunciado, conforme ressaltado inúmeras vezes por Bakhtin, é um *elo na corrente complexamente organizada de outros enunciados* (2003, p. 272).

Um enunciado, para além de um conceito meramente formal, é sempre um acontecimento. Ele é um ato de produção do discurso oral, do discurso escrito, do discurso da cultura, etc., demandando uma situação histórica definida, a plena

identificação dos atores sociais, o compartilhamento de uma mesma cultura e o estabelecimento necessário de um diálogo. Todo enunciado demanda outro a que responde ou outro que o responderá. Ninguém cria um enunciado sem que seja para ser respondido, mesmo que internamente. Ele é a unidade real da comunicação discursiva (BAKHTIN, 2003, p.269).

Esse enunciado representa a unidade básica do conceito de linguagem de Bakhtin. Toda linguagem só existe em um complexo sistema de diálogos, que nunca se interrompe. Em um texto escrito, o enunciado irá, antes de tudo, dialogar com um leitor imaginário para depois dialogar com o leitor real, que produzirá respostas internas ou que externalizará a sua fala, provocando novos enunciados que jamais se esgotam.

O sentido de um enunciado está diretamente ligado ao momento de produção, às condições de produção e às condições específicas de sua recepção. Assim, uma mesma palavra pode participar de enunciados diferentes e ter significados diferentes. Basta que mudem as condições de sua enunciação. O que se repete é a palavra e essa pertence ao plano da língua. O irrepetível em cada caso é a situação que confere a essa mesma palavra significações tão distintas em cada um dos enunciados.

Ao tratar de mundos possíveis para o entendimento da linguagem, Bakhtin (2004) usa os termos “ideologia do cotidiano” e “sistemas ideológicos”. Como ideologia do cotidiano considera a totalidade da atividade mental centrada no cotidiano e como sistemas ideológicos aqueles socialmente constituídos e de caráter mais formal (p. 118). Se considerarmos a vida na escola e, mais especificamente uma aula de Ciências, temos uma ideologia do cotidiano na qual a escola está situada, representada pelas formas de explicar o mundo que os estudantes levam para a sala de aula, e temos o sistema ideológico, representado pela ciência escolar.

Nas aulas de Ciências o professor se apropria do discurso científico e, portanto, trabalha com o sistema ideológico. Porém, ao chegarem à escola os estudantes estão imersos quase que exclusivamente na ideologia do cotidiano. A atividade mental a ser construída com os estudantes é representada por um vínculo entre a ideologia do cotidiano e o sistema ideológico e esse vínculo não deve ser apenas “acidental”. A atividade mental nascida de uma situação fortuita não tem a menor chance de adquirir uma força e uma ação duráveis no plano social (BAKHTIN, 2004, p. 120). Para que os enunciados construídos pelo professor possam ser entendidos pelos estudantes, é indicado aproximar esses dois contextos e nessa aproximação se situam os gêneros do discurso.

Baseados nos estudos Bakhtinianos, Mortimer e Scott (2002; 2003) trabalharam com o conceito de abordagem comunicativa. Esse conceito considera, como perspectiva, que o professor envolva os estudantes no assunto foco do discurso, de forma a desenvolver significados em sala de aula. A abordagem comunicativa considera duas dimensões: a primeira trata da interação ou da participação das pessoas no discurso, podendo ser mais interativa (quando há constantes trocas de turno nas falas e mais de uma pessoa participa do discurso) ou menos interativa (quando apenas uma pessoa participa do discurso); a segunda trata dos padrões de interação entre professores e estudantes e entre os próprios estudantes, podendo ser dialógica (quando professor considera o ponto de vista do estudante mesmo que esse não esteja de acordo com o ponto de vista da Ciência) ou de autoridade (quando o professor considera apenas as

falas que estão de acordo com o ponto de vista da Ciência). Combinando essas duas dimensões, os autores usam quatro categorias para codificar a abordagem comunicativa: Interativa e dialógica (I/D); Interativa e de autoridade (I/A); Não-interativa e dialógica (NI/D); e Não-interativa e de autoridade (NI/A).

Ao nomear o discurso como interativo ou não-interativo, os autores consideraram a interação verbal, com a troca ou não de turnos de fala. Porém, segundo Bakhtin (1981, p. 123), a interação não se limita apenas à comunicação entre pessoas colocadas face a face, mas abrange todo o processo de comunicação: verbal (falado ou escrito) e não verbal. Assim sendo, vamos tratar essa dimensão analisada por Mortimer e Scott (2003) como “mais interativa” ou “menos interativa”.

Segundo Mortimer e Scott (2011) o discurso dialógico é aberto a diferentes perspectivas. Por meio da dialogia, o professor não só reconhece os pontos de vista dos estudantes, mas também atende às ideias apresentadas por eles, aproximando-as ou comparando-as com as ideias da ciência escolar. Portanto, no discurso dialógico há a possibilidade de diferentes níveis de interanimação de ideias, que dependerão tanto das intenções do professor quanto das formas de participação da classe.

O discurso autoritário, por outro lado, não permite a aproximação e a exploração de ideias. Quando os estudantes apresentam pontos de vista que se distanciam daquele cientificamente aceito, o professor tende a reformulá-los ou ignorá-los. Alternativamente, se uma ideia do estudante é percebida pelo professor como sendo compatível com o entendimento científico, ela tende a ser aproveitada e utilizada. Sendo uma aula interativa, as contribuições de diferentes estudantes podem acontecer, mas não há a exploração de perspectivas diferentes e nenhuma interanimação explícita de ideias, dado que as contribuições de estudantes não são levadas em conta pelo professor, a menos que elas sejam consistentes com a ciência escolar.

Mortimer e Scott (2011) argumentam que o envolvimento dos alunos com aprendizagem significativa nas aulas de Ciências está fortemente vinculado ao fato de serem capazes de usar as ideias cientificamente aceitas em situações novas. Por meio do discurso dialógico, o professor pode ampliar as possibilidades de aplicação dos conceitos científicos e de construção de significados. Segundo eles, os alunos precisam se engajar no processo dialógico, explorando e trabalhando as ideias ou pontos de vista de seus colegas e da Ciência, com um alto nível de interanimação.

Essa interanimação de ideias leva a uma alternância entre os tipos de discurso, que podem ser ora dialógico e ora de autoridade, o que leva ao surgimento de transições. Mortimer e Scott consideram que

(...) as transições entre os dois tipos de discurso serão fundamentais para o planejamento das sequências de ensino. Se a transição é a regra, os eventos mais importantes da sala de aula devem ser os “pontos de viragem”, que em primeiro lugar são identificados em termos de uma mudança na abordagem comunicativa - de dialógica para autoritária ou vice-versa - durante a realização de uma intervenção de ensino. (MORTIMER; SCOTT, 2011)

Nessas transições, o professor pode discutir amplamente o ponto de vista de um estudante, com a participação da turma, por meio de enunciados diversos, mesmo sendo contrário ao ponto de vista da Ciência. Mas, em algum momento, vai abandonar

o discurso dialógico e optar pelo discurso de autoridade, apresentando a ciência escolar. Estudos argumentam que as escolhas feitas pelos professores (SCOTT; MORTIMER; AGUIAR, 2006) e as formas de participação dos estudantes (AGUIAR JUNIOR; MORTIMER; SCOTT, 2009) criam tensões entre esses dois tipos de discurso.

Mortimer e Scott (2011), ao analisarem a ocorrência de pontos de transição entre os discursos, afirmam que tanto o professor quanto o estudante podem fazer transições planejadas ou espontâneas, formando quatro possibilidades dessas transições acontecerem. Apesar de considerarem as quatro possibilidades, os autores reconhecem que o professor pode fazer pontos de transição entre os discursos, sendo esses planejados ou espontâneos, mas o estudante, no entanto, dificilmente fará uma transição planejada.

Ao analisar duas situações de sala de aula nas quais ocorreram “turning points” ou transições entre o discurso dialógico e de autoridade, Mortimer e Scott (2011) afirmam que a transição entre os discursos dá oportunidade aos estudantes não só de aprender o modelo cientificamente aceito, mas também de desenvolver uma consciência de como o ponto de vista científico relaciona-se com o raciocínio cotidiano. Nesse sentido, os autores defendem que a transição entre os discursos deve ser planejada pelo professor, apesar da possibilidade de transições espontâneas. Para eles, *a alternância entre discurso dialógico e discurso de autoridade deve ser uma regra e não uma exceção em aulas de Ciências. Uma transição bem-elaborada torna-se um ponto extremamente sensível no planejamento do professor* (p.21)

Baseados no estudo de duas sequências didáticas os autores também argumentam que a transição entre esses discursos pode ocorrer em qualquer lugar em uma sequência de ensino e não apenas em seu início, quando os alunos estão imbuídos apenas de suas ideias cotidianas. Em estágios mais avançados, quando os alunos têm dominado as ferramentas científicas e se arriscam a fornecer hipóteses para resolver um problema, diferentes pontos de vista podem aparecer novamente, sendo mais fundamentados no discurso científico e, portanto, mais próximos do discurso de autoridade ou científico. *Quanto mais articulados ao discurso de autoridade os alunos se tornarem, maior a chance de que eles ofereçam diferentes pontos de vista na resolução de problemas, reinstalando o discurso dialógico* (MORTIMER; SCOTT, 2011).

No planejamento e desenvolvimento das aulas, os professores em formação foram orientados a desenvolverem aulas interativas e, sempre que possível, dialógicas. No entanto, a prática de sala de aula desses estagiários se mostrou interativa, mas poucas vezes dialógica. A análise dos pontos de transição e o compartilhamento dessa análise com os professores em formação se mostrou eficaz para que esses percebessem a diferença entre aulas interativas e aulas dialógicas e fossem capazes de planejar pontos de transição.

Ressaltamos, durante o desenvolvimento das aulas e o compartilhamento da análise, as vantagens em experimentar outras abordagens em sala de aula e o uso de um discurso mais aberto à participação dos estudantes. Para isso nos apropriamos da metáfora usada por Stenhouse (1975), ao comparar o trabalho do professor com o trabalho de um artista, ressaltando a necessidade de experimentar e, assim, encontrar soluções para os problemas de criação. Para ele, cada sala de aula deveria ser um laboratório no qual o professor estivesse sempre testando as melhores maneiras para

o estudante aprender. Ao compartilharmos alguns episódios das aulas desenvolvidas, mostramos a *performance* de alguns deles, com o intuito de incentivar os demais a se experimentarem em práticas docentes até então desconhecidas.

O contexto do trabalho

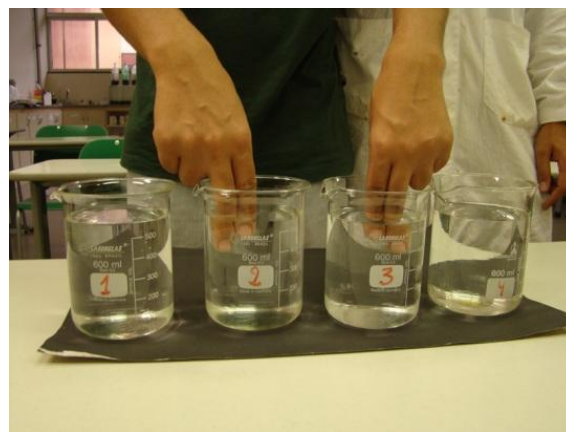
Desde 2011 é desenvolvido, no Departamento de Química da UFMG, o projeto “Práticas Motivadoras em Escolas Públicas de Minas Gerais”, financiado pela CAPES. Esse projeto envolve quatro escolas públicas de Minas Gerais, que formam turmas com estudantes das três séries do Ensino Médio interessados em frequentar o curso proposto. As aulas do projeto são ministradas em turno inverso ao das aulas que os estudantes frequentavam na escola. O projeto é desenvolvido em módulos de 20h cada, ofertados na forma de curso de aprofundamento discente. As aulas são planejadas e desenvolvidas a partir de temas de interesse da Química e dos estudantes. Alguns desses temas são água, (dividido em ciclo da água, água na natureza, água e plantas), solo, qualidade do ar (esse último ressaltando os fenômenos de chuva ácida e de formação e destruição da camada de ozônio), energia, química dos alimentos, efeito estufa e plásticos. Cada um dos temas teve a duração de 4 horas-aula.

Neste trabalho focamos a aula sobre energia. Nessa aula, discutiu-se com os alunos os conceitos de calor e temperatura, a energia envolvida nas reações, a reação de combustão (completa e incompleta), a energia liberada por diferentes combustíveis e a energia contida nos alimentos. Em cada aula eram realizados experimentos que visavam produzir um fato ou fenômeno sobre o qual seriam discutidas tanto as ideias apresentadas pelos alunos quanto o ponto de vista da Ciência sobre aquele fenômeno.

Para iniciar a aula o experimento proposto visava discutir os conceitos de calor e temperatura e desconstruir a ideia de que são conceitos com significados semelhantes. Para isso foram utilizados quatro recipientes contendo água, numerados de 1 a 4. Os recipientes 2 e 3 possuíam água em temperatura ambiente, o recipiente 1 água resfriada e o recipiente 4 água morna. Os estudantes foram convidados a mergulhar uma das mãos no recipiente 1, que possuía água resfriada, e a outra no recipiente 4, com água morna. Posteriormente mergulharam as duas mãos nos recipientes 2 e 3, que possuíam água em temperatura normal. Como os estudantes não foram informados sobre as temperaturas da água nos frascos, deveriam dizer a que temperatura imaginavam estar a água dos recipientes 2 e 3. As Figuras 1 e 2 mostram o experimento.



Figuras 1– Estudante inserindo os dedos em água morna e gelada



Figuras 2– Estudante inserindo os dedos em água a temperatura ambiente

A sensação térmica provocada pela troca de energia fez com que os estudantes afirmassem que a água do recipiente 2 estava morna enquanto a água do recipiente 3 estava fria. Um termômetro foi utilizado para medir a temperatura da água nos frascos 2 e 3 e os estudantes puderam observar que a temperatura era a mesma para esses dois frascos. A partir desse fato iniciou-se a discussão que foi objeto de análise neste trabalho.

Metodologia

Nas salas de aula tínhamos, em cada turma, estudantes de primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio. Essa atividade envolvendo energia foi programada considerando as concepções descritas por Mortimer e Amaral (1998) sobre calor e temperatura. Segundo eles,

A literatura descreve três características principais das concepções de calor e temperatura apresentadas por estudantes, que estão intimamente relacionadas à forma como nos expressamos sobre esses fenômenos na vida cotidiana:

- *O calor é uma substância.*
- *Existem dois tipos de 'calor': o quente e o frio.*
- *O calor é diretamente proporcional à temperatura.*

(MORTIMER ; AMARAL, 1998, p. 31)

Assim como defendido por Mortimer e Amaral (1998) não tínhamos a intenção de substituir as concepções do cotidiano, trazidas pelos alunos, pelas concepções da Ciência. O experimento proposto e discutido nesse trabalho visou propiciar aos estudantes a tomada de consciência de que calor e temperatura, do ponto de vista da Ciência, são conceitos com significados diferentes.

Gravamos as aulas nas quais esse experimento foi realizado e analisamos os vídeos dirigindo a nossa atenção para como os professores/estagiários se apropriam do discurso dialógico e do discurso de autoridade e como transitam de um tipo para o outro.

Analisamos as aulas de três professores e selecionamos fragmentos que nos pareceram representativos do conjunto de aulas desses professores. De forma a preservar a identidade dos professores resolvemos identificá-los como Clara, Luís e Nara, nomes esses fictícios. Os estudantes participantes do diálogo, presente nos fragmentos selecionados, foram identificados com números que se iniciaram pelo 1 em cada fragmento. Portanto, o aluno 1 é uma denominação genérica e não se refere ao mesmo aluno nos diferentes fragmentos.

Na descrição do diálogo ocorrido, usamos barra dupla (//) para marcar as pausas realizadas na fala e o símbolo [...] para representar falas que foram suprimidas do fragmento, por uma questão de economia de espaço. Em alguns diálogos usamos três pontos (...) para representar uma frase que foi interrompida pela fala de outro estudante ou do próprio professor.

Resultados e discussão

Observamos, por meio dos vídeos das aulas, que os estagiários desenvolveram aulas interativas, com ampla participação dos estudantes. No entanto, nem todos se apropriaram do discurso dialógico nessas aulas. Apesar de se tratar de análise que muito pode contribuir para o entendimento sobre os fatores que dificultam o uso do discurso dialógico, não vamos nos deter a ela neste trabalho. Optamos, aqui, pela seleção de aulas nas quais percebemos a presença do discurso dialógico, em menor ou maior grau.

Para atender o nosso objetivo de analisar pontos de transição entre o discurso dialógico e de autoridade, selecionamos fragmentos das aulas de três estagiários nos quais estava sob discussão o experimento sobre calor e temperatura, já descrito anteriormente.

O primeiro fragmento selecionado refere-se a uma discussão conduzida pela professora Nara. O experimento havia sido realizado e os comentários mais presentes discutiam ser mais quente ou mais fria a água contida nos frascos 2 e 3, ambos de mesma temperatura. A professora mediu a temperatura da água dos dois béqueres centrais, com o auxílio de um termômetro e mostrou que a temperatura da água nos dois frascos era a mesma. Retomou a discussão com a turma e, nessa discussão, construiu o diálogo presente no Quadro 1.

Quadro 1: Fragmento de diálogo no qual Nara realiza um ponto de transição no discurso

(continua)

Turno	Transcrição da fala
1	Professora Nara: Pessoal, o que vocês sentiram aqui? Qual foi a diferença? Eu tinha um copo que estava com uma água morna e um outro com água fria. E quando vocês tiraram o dedo daqui e colocaram aqui, o que vocês sentiram?
2	Aluna 1: Que a água que estava fria a gente teve a sensação que estava quente e o que estava quente ficou fria.
3	Profa. Nara: como é?
4	Aluna 1: que a água do meio parecer fria num béquer e morna no outro.

Quadro 1: Fragmento de diálogo no qual Nara realiza um ponto de transição no discurso

(continuação)

Turno	Transcrição da fala
5	Profa. Nara: Pois é, mas não é a mesma água? Vários comentários
12	Profa. Nara: Qual é a diferença entre temperatura e calor? Os alunos discutem entre si, até que alguns retomam a discussão coletiva.
21	Profa. Nara: Temperatura é calor?
22	Aluno 2: Temperatura é só quente.
23	Aluno 3: Calor é só quente.
24	Aluno 2: Ahhhh calor pode ser frio.
25	Profa. Nara: Existe diferença e aí? Como vamos explicar essa diferença? Alguém sabe? // Posso falar então?

Ao perguntar “Alguém sabe?” a professora Nara aguardou uma resposta enquanto dirigia o olhar para toda a turma. O fato de não obter respostas pareceu tê-la autorizado a tomar a palavra e apresentar o ponto de vista da Ciência. Nesse momento a professora iniciou a explicação sobre temperatura, tendo em mãos o termômetro usado no experimento. Ao explicar a temperatura do ponto de vista da Ciência, ela inseriu na discussão o grau de agitação das moléculas.

Ao retomar o conceito de calor, ela pareceu perceber que os estudantes estavam tendo dificuldade em entender. Nesse momento ela trouxe para a discussão a sensação que os estudantes sentiriam em um dia de baixa temperatura, se a janela da sala de aula ficasse aberta. Retomou, assim, o discurso dialógico, que durou o tempo suficiente para discutir o frio e o calor e inserir a troca de energia entre os corpos. Voltou-se então para o experimento e, novamente, retomou o discurso de autoridade para explicar o calor do ponto de vista da ciência escolar.

Apesar de considerar as ideias dos estudantes, a professora Nara transitou entre os dois discursos. Deixou os estudantes exporem suas ideias, questionando-os. Mas é facilmente perceptível a opção que fez de abandonar o discurso dialógico. A explicação científica do fato, usando os conceitos – primeiro de temperatura e depois de calor – é totalizante, a partir do momento em que ela optou pelo discurso de autoridade.

Acreditamos que, na maior parte das salas de aula de Ciências, quando há pontos de transição entre o discurso dialógico e de autoridade, estas transições estão representadas no fragmento da professora Nara. Apesar de ouvir as explicações dos estudantes e valorizá-las, a professora optou, conscientemente, por apresentar o ponto de vista que considerava correto e, nesse momento, passou a considerar apenas o ponto de vista da Ciência.

A seguir destacamos um fragmento (Quadro 2) da aula da professora Clara. Esse fragmento aconteceu em uma sala de aula na qual o conteúdo referente a

termodinâmica¹ já havia sido desenvolvido nas aulas de Física da escola e, portanto, os estudantes já estavam familiarizados com alguns conceitos presentes nessa aula. Assim, os estudantes apresentaram explicações mais elaboradas durante a discussão.

Quadro 2: Fragmento de aula no qual Clara discute calor e temperatura

Turno	Transcrição da fala
1	Profa. Clara: Justamente. A temperatura do ambiente esta maior do que aqui (aponta o frasco 1), certo? Tá! Mas vocês estão falando aí de temperatura, de calor, de quente e frio. Mas o que seria temperatura e o que seria calor, vocês sabem?
2	Aluno1: Temperatura é a medida em graus da agitação das moléculas.
3	Aluno 2: Calor é a troca de temperatura.
4	Aluno 3: Temperatura eu acho que é energia e calor é o que você sente...
	Várias falas
11	Aluno 4: Não. Calor é troca de energia entre dois corpos.
12	Profa. Clara: Troca de energia?
13	Aluno 5: Calor é energia.
14	Profa. Clara: Calor é energia?
15	Aluno 5: É.
16	Profa. Clara: se o colega falou troca de energia, eu posso chamar isso de transferência de energia? // E temperatura? O que é temperatura?
17	Aluno 3: Eu acho que é o que o "aluno 1" falou. É a agitação das moléculas.
18	Profa. Clara: Agitação das moléculas? Todos concordam? // Baseado no que vocês disseram, vamos escrever aqui, <i>pra</i> vocês copiarem.

A professora, nesse momento, se dirigiu ao quadro de giz e escreveu os conceitos de calor e temperatura, definindo-os em seguida. Apresentou, assim, o ponto de vista da Ciência, que já era compartilhado por alguns dos estudantes que apresentaram suas ideias. Mesmo estando com as definições no quadro, a professora voltou à discussão (Quadro 3), provavelmente para inserir outros estudantes que até então não haviam se manifestado e, assim, se certificar de que esse entendimento era comum a todos os estudantes da turma.

Quadro 3: Fragmento da aula envolvendo os conceitos de calor e temperatura

(continua)

Turno	Transcrição da fala
1	Profa. Clara: Então gente, a temperatura é uma grandeza que nos ajuda a quantificar a agitação média das moléculas, a energia cinética das moléculas. Se a agitação das moléculas é alta, grande, a temperatura vai ser alta ou baixa?
2	Vários Alunos: Alta
3	Profa. Clara: E o calor? É a energia que passa de um corpo <i>pro</i> outro, certo?
4	Aluno 1: De um corpo mais quente <i>pra</i> um corpo mais frio.
5	Profa. Clara: A energia flui de um corpo mais quente para um corpo mais frio? E a temperatura, a gente mede com o que?
6	Vários Alunos: Termômetro
7	Profa. Clara: E o calor? Com o que a gente mede o calor?
	Silêncio

¹ Termodinâmica estuda as relações entre calor e trabalho e as propriedades das substâncias que interagem nessas relações. Nessas relações, o trabalho é chamado, também, de energia mecânica e o calor é chamado de energia térmica.

Quadro 3: (Continuação) Fragmento da aula envolvendo os conceitos de calor e temperatura

(continuação)

Turno	Transcrição da fala
8	Aluno 2: Como é que calor você vai medir?
9	Aluno 3: é // não sei.
10	Profa. Clara: Você mede calor?
11	Vários Alunos: Não
12	Profa. Clara: Calor é mais ligado com o que?
13	Aluno 2: Não sei.
14	Profa. Clara: Quando você fala que está quente ou frio...
15	Aluna 1: Sensação
16	Profa. Clara: Isso é sensação, não? Então calor está mais ligado com sensação de quente ou frio e a temperatura é medida com um termômetro.

A professora percebeu que nem todos os estudantes tinham clareza sobre os conceitos de calor e temperatura e procurou inserir os demais na discussão.

Nesse caso, um ponto de transição se deu quando a professora foi ao quadro de giz e colocou a explicação científica ou esclareceu a diferença entre os conceitos de calor e temperatura, usando o ponto de vista da ciência escolar. Ao retomar o diálogo com os alunos novamente transitou entre um discurso e outro, procurando inserir outros estudantes na discussão, para identificar as ideias desses, ao argumentar sobre a medida do calor e da temperatura no experimento proposto. Fechou essa discussão mostrando como pode ser calculada a quantidade de calor recebida ou cedida por um corpo, ao sofrer variação de temperatura.

O terceiro professor, o qual chamamos de Luís, conduziu uma discussão com os estudantes que se prolongou por mais tempo. Quando os estudantes já aceitavam que a sensação de quente e frio da água não é o mesmo que temperatura, o fragmento presente no Quadro 4 aconteceu.

Quadro 4: Fragmento de aula do professor Luís

(continua)

Turno	Transcrição da fala
1	Prof. Luís: Então gente, olha // qual a diferença de calor pra energia térmica?
2	Aluna 1: diferença dos termos?
3	Prof. Luís: É. Quando é que eu uso o termo calor e quando é que eu uso o termo energia térmica? Qual a diferença desses dois conceitos?
4	Aluna 1: Calor pra energia térmica?
5	Prof. Luís: Isso.
	Silêncio. Os alunos não respondem
6	Prof. Luís: No caso // aqui ó // quando eu tenho um corpo de maior temperatura e encosto num corpo de menor temperatura, tá havendo o que?
7	Aluno 2: Transferência de calor.
8	Prof. Luís: Transferência de quê?
9	Aluno 2: Transferência de energia.
10	Prof. Luís: Transferência de energia térmica. E que palavrinha a gente usa pra falar dessa transferência?
11	Aluno 3: Amplitude térmica.

Quadro 4: (Continuação) Fragmento de aula do professor Luís

(continuação)

Turno	Transcrição da fala
12	Prof. Luís: Oi?
13	Aluno 3: Amplitude térmica.
14	Prof. Luís: Calma, calma // depois a gente fala disso, ok? Então eu pego um corpo de maior temperatura e encosto num corpo de menor temperatura, como vocês me disseram, houve uma transferência de energia. Essa transferência de energia a gente chama de calor. Entenderam?

No momento em que o professor usou a expressão “calma, calma // depois a gente fala disso” ele usou o discurso de autoridade para que a discussão não se ampliasse demais e partisse para outros conceitos, além daqueles que ele pretendia trabalhar. Certamente essa transição não foi planejada pelo professor. No entanto, ele percebeu que precisava manter a discussão em torno dos conceitos que queria ver aprendidos e, para isso, não podia deixar que a “amplitude térmica”, trazida pelo Aluno 3, fosse valorizada.

Quando o estudante usou o termo “transferência de calor”, Luís o questionou, fazendo com que o estudante repetisse a fala. Ao fazê-lo, o estudante usou a expressão “transferência de energia”. Parece-nos que a intenção do professor foi de reforçar o uso de termos científicos, fazendo com que os estudantes se inserissem na cultura da Ciência.

Do professor Luís também selecionamos um fragmento (Quadro 5) da aula na qual ele trouxe para a discussão outros contextos que se relacionavam com calor e temperatura. Um desses contextos foi o uso de agasalhos em dias de temperatura baixa. A estratégia usada foi a de ressaltar as falas para marcar as principais ideias apresentadas pelos estudantes. Ele colocou no quadro as três falas que representavam concepções ou ideias dos estudantes. Na primeira delas o estudante afirmava que o casaco iria retirar energia do ambiente e, por isso, a pessoa que o usasse sentiria calor. A segunda ideia tratava do agasalho como isolante, evitando que a pessoa que o usasse perdesse energia para o ambiente. Na terceira o estudante havia afirmado que o agasalho somaria a sua própria energia com a energia do ambiente. O professor demonstrou a intenção de discutir cada uma delas, mas um estudante apresentou uma dúvida relacionada à hipotermia.

O diálogo que ocorreu envolveu o uso de um discurso de autoridade por um dos estudantes presentes na aula.

Quadro 5: Fragmento de aula do professor Luís, em que um estudante inicia a discussão

(continua)

Turno	Transcrição da fala
1	Aluno 3: Quando uma pessoa está com hipotermia e eu coloco um cobertor nela, sem influência de ar, ela vai...
2	Prof. Luís: Repete sua fala.
3	Aluno 3: Quando você está com hipotermia, perdendo calor...
4	Prof. Luís: Hipotermia é o que?
5	Aluno 3: Tipo, perda de calor. Aí, se eu coloco um cobertor nela, tem chances de aumentar a temperatura ou ela vai diminuir?

Quadro 5: (Continuação) Fragmento de aula do professor Luís, em que um estudante inicia a discussão

(continuação)

Turno	Transcrição da fala
6	Prof. Luís: Tem relação com...
7	Aluno 4: Posso falar? É porque, na verdade o agasalho ele não vai nem te proteger do frio nem vai te esquentar e nem vai te resfriar. Ele vai fazer com que a temperatura do seu corpo continue constante, não faz com que....você...a gente em todo caso esta liberando energia pro ar, está liberando todo o tempo, aí o agasalho faz com que essa energia não seja liberada pro ar e aí vai ficar armazenada dentro do casaco, vamos supor assim.

Quando o professor iniciou a explicação que, ao que nos parece, seria no sentido de relacionar com o experimento realizado ou com a discussão anterior sobre o uso de agasalho em dias frios, o estudante solicitou autorização para falar quando usa a expressão “Posso falar?” e fez do seu próprio discurso um discurso de autoridade. Certamente trata-se de uma transição não planejada.

Com essa fala o aluno 4 mostrou que já havia se apropriado do discurso da Ciência, pois foi capaz de usar um conhecimento sobre troca de energia, discutido no contexto do experimento, em outra situação trazida por um dos estudantes: a hipotermia. Mortimer e Scott (2011) já haviam ressaltado que, quanto mais articulados ao discurso de autoridade os estudantes se tornarem, maior a chance de que eles ofereçam diferentes pontos de vista na resolução de problemas, reinstalando o discurso dialógico. Nesse fragmento o estudante mostrou já ter se apropriado do ponto de vista da Ciência sendo capaz de construir um argumento que envolvia a transferência de energia do corpo para o ambiente.

O que essas transições nos mostram?

A nossa análise das primeiras aulas desenvolvidas dentro do projeto descrito no item “O contexto do trabalho”, percebemos que os professores/estagiários se apropriaram do discurso interativo. Dos quinze participantes, cerca de metade deles desenvolveu, quase que exclusivamente, aulas mais interativas, mas com um discurso que se aproximava mais do discurso de autoridade. Ao que nos parece, dois motivos foram fundamentais para que isso acontecesse.

O primeiro motivo foi o entendimento limitado sobre a dialogia. Alguns deles, ao tentarem envolver os estudantes nas aulas com perguntas constantes, optavam por avaliar as falas dos estudantes. Nesse caso, o ponto de vista da Ciência é o que prevalecia durante toda a aula. Esses licenciandos afirmaram entenderem, inicialmente, que dar a palavra ao estudante já era suficiente para que o discurso fosse dialógico. O segundo motivo foi a opção por se manter em um ambiente no qual tinham mais segurança, experimentando ou inovando menos.

Buscamos a presença de pontos de transição entre o discurso dialógico e o de autoridade para enfatizar, com esses professores em formação, o que é um ambiente dialógico e as vantagens em usar esse discurso em sala de aula. Ao assistirem as próprias aulas esses licenciandos aumentavam a consciência sobre as opções que

fizeram e, nesse sentido, a avaliação compartilhada foi fundamental. Em outros casos – e esses foram poucos – o estagiário teve dificuldade em refletir sobre o seu fazer docente, não identificando as teorias subentendidas na sua própria prática ou, simplesmente, entendendo que o modelo de professor que mais vivenciou durante sua vida escolar é o único que considera usar.

Retomamos aqui a metáfora já citada de Stenhouse (1975). Se a produção de aprendizagens é uma das dificuldades enfrentadas pelos professores, experimentar novas maneiras para que o estudante aprenda é uma necessidade. Percebemos que o professor em formação necessita de um apoio para se aventurar por novos caminhos. Assistir a episódios de aula nos quais a performance de um professor era relacionada ao envolvimento dos estudantes com o tema e a claras evidências de apropriação da linguagem científica foi fundamental para que outros professores ousassem experimentar. Com a análise e o compartilhamento dessa análise percebemos que um maior número de professores em formação passou a envolver mais o estudante nas aulas, valorizando as ideias desses estudantes.

A avaliação participativa ampliou o entendimento sobre o papel do professor em sala de aula e é nossa percepção de que os momentos em que o licenciando assume a docência devem ser acompanhados de um amplo processo reflexivo sobre a atuação de cada um.

Nossa experiência tem mostrado que o discurso dialógico não está presente na maior parte salas de aulas de Ciências. Concordamos com Mortimer e Scott (2011) quando afirmam que a alternância entre o discurso dialógico e o de autoridade deve ser uma regra e não exceções em aulas de Ciências. Julgamos também apropriada a afirmação desses pesquisadores de que as transições devem ser planejadas.

O caso da professora Nara, que implementa um discurso dialógico ao iniciar a discussão sobre um fato/fenômeno e, quando considera que o conhecimento dos estudantes não permite uma participação mais ampla, opta pelo discurso de autoridade, nos parece ser o mais comum de acontecer. Foram vários momentos em que os estagiários fizeram essa transição, não voltando mais para o discurso dialógico, ou seja, apresentavam o ponto de vista da Ciência para aquele fato/fenômeno e avançavam para outros conceitos. O esperado é que, quanto mais aculturados os estudantes estiverem na Ciência, mais o discurso dialógico tende a ser implementado, em diferentes lugares da sequência didática.

Segundo Mortimer e Scott (2011) as transições entre os discursos, além de ensinar aos estudantes aprender o modelo cientificamente aceito, também representam uma oportunidade para esses estudantes desenvolverem consciência de como o ponto de vista da Ciência se relaciona com o raciocínio cotidiano. Percebemos, em um dos fragmentos destacados, que o estudante apresentou o ponto de vista da Ciência, usando ele mesmo o discurso de autoridade. Esse estudante mostrou ter se apropriado do conhecimento científico. Mais importante do que isso é considerarmos que, ao ter o seu próprio discurso articulado ao discurso da Ciência, esse estudante tem mais condições de oferecer diferentes pontos de vista na resolução de problemas que venham a ser discutidos em sala de aula.

No caso do professor Luís, que usou amplamente o discurso dialógico, conseguimos perceber a evolução conceitual de alguns alunos, apesar desse não ser o foco de

atenção de nosso estudo. A discussão que inicialmente envolvia dois ou três alunos passou a envolver um grande número de falantes, e as falas, por várias vezes, foram se aproximando do ponto de vista da Ciência.

Escolhemos esses três professores – Nara, Luís e Clara – porque temos certeza de que cada um deles saiu transformado a partir da experiência de trabalhar com diferentes discursos (dialógico e de autoridade). O retorno que recebiam dos estudantes tornava-os tão motivados com as aulas que um deles chegou a afirmar, em uma das atividades de avaliação compartilhada, que jamais conseguiria dar uma aula tradicional. Ao falar de aula tradicional, o estagiário se referia a uma aula na qual os estudantes têm uma participação mais passiva.

Fechamos este trabalho reafirmando nosso entendimento sobre as transições entre os discursos – dialógico e de autoridade. Argumentamos que essa transição precisa fazer parte do planejamento do professor. É indicado que ele tenha clareza sobre os objetivos da discussão, controle o processo para que a discussão não tome rumos não desejados e que tenha argumentos suficientes para convencer a plateia sobre a consistência do ponto de vista da Ciência. Embora a análise aqui apresentada esteja em fase inicial, o entendimento da importância do discurso dialógico em alternância com o discurso de autoridade foi ampliado entre todos os participantes do estudo. Acreditamos que esta análise auxiliará nas nossas ações futuras envolvendo tanto os estágios curriculares e extracurriculares como a formação continuada de professores. Ousamos argumentar que cada um que transformou a sua prática também foi transformado por ela.

Agradecimentos

FAPEMIG, CAPES.

Referências

AGUIAR JÚNIOR, O.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Learning from and responding to students' questions: the authoritative and dialogic tension. **Journal of Research in Science Teaching**, vol. 47, n. 2, p. 174-193, 2010.

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**. Trad. Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. 9ª. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

_____. Os gêneros do discurso. In: _____. **Estética da criação verbal**. (Trad. Maria Ermantina Galvão). 3ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003, p. 261-306.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31-40, 1999.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Meaning Making in Secondary Science Classrooms**. Maidenhead: Open University Press, 2003.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F. Quanto mais quente melhor – Calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Química Nova na Escola**, n. 7, 1998.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Entering and exiting turning points in science classroom. In: ESERA Conference - European Science Education Research Association, 2011, Lyon. **Proceedings of...** Lyon, France, ESERA, 2011.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R .P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

SCOTT, P. S.; MORTIMER, E. F.; AGUIAR, O. G. The tension between authoritative and dialogic discourse: a fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. **Science Education**, vol. 90. n. 4, p. 605-631, 2006.

STENHOUSE, L. **An Introduction of Curriculum Research and Development**. London: Heineman, 1975.

Submetido 03/01/2013 , aceito para publicação em 19/05/2015.