

Análise das interações discursivas em uma sala de aula de ciências: estratégias do professor frente às perguntas dos estudantes

Analysis of the discursive interactions in a science classroom: teacher strategies in response to the students' questions

Douglas Henrique de Mendonça
Universidade Federal de Viçosa
douglas.mendonca@ufv.br

Orlando Gomes Aguiar Júnior
Universidade Federal de Minas Gerais
orlando@fae.br

Resumo

O objetivo central deste trabalho é compreender como um professor lida com as demandas colocadas discursivamente pelos estudantes, por meio de questionamentos em determinados momentos da aula. Nossos dados empíricos foram coletados em uma sala de aula de ciências do 8º ano do Ensino Fundamental. O ambiente de aprendizado é marcado, dentre outros, por intensa participação discursiva dos estudantes na forma de perguntas e comentários críticos, e na atenção e cuidado despendido pelo professor ao tratar destas participações genuínas. Procuramos identificar na análise de uma aula, as ações discursivas e multimodais (gestos e postura corporal) do professor diante de tais intervenções dos alunos, bem como suas intenções e efeitos. Em nossos resultados destacamos seis ações ou estratégias utilizadas pelo professor que corroboram para a construção de um ambiente de aprendizagem em que os estudantes trazem seus interesses e perspectivas em diálogo com os temas e conceitos científicos.

Palavras chave: questões dos estudantes, estratégias enunciativas, análise do discurso; comunicação multimodal.

Abstract

This paper aims to understand how a teacher handles the demands placed discursively by students, through questioning at certain times of the class. Our empirical data were collected in a 8th grade science classroom. The learning environment is marked, among others, by intense discursive participation of students in the form of questions and critical comments, and the attention and care spent by the teacher to deal with such genuine interest. We seek to identify, in the analysis of a lesson, discursive and multimodal actions (gestures and body posture) of the teacher in response to students' genuine questions or critical comments. Our results highlight six actions or strategies used by the teacher that sustain the construction of a learning environment in which

students bring their interests and perspectives in dialogue with the science concepts and curriculum.

Key words: students' questions, discursive strategies , discourse analysis, multimodality.

Introdução

Este trabalho se insere na tendência de pesquisa que considera relevante a análise das interações discursivas dentro da sala para melhor compreensão dos processos de formação de conceitos científicos (Lemke, 1990; Candela, 1999; Mortimer e Scott 2003). Tais trabalhos compartilham a visão de que a consciência humana se constitui na experiência social e histórica com outros sujeitos sendo, portanto, forjada pela intersubjetividade.

Para que o processo de formação de conceitos ocorra é essencial a existência de um problema a ser revolido (Vygotsky, 2001), nesse sentido, os questionamentos levantados dentro de uma sala de aula, em especial pelos estudantes, podem ser considerados em determinadas situações como desencadeadores de situações problemas nas quais são possíveis haver formação de novos conceitos. Sendo assim, é suma importância compreender as diferentes formas de abordagens utilizadas pelos professores perante às demandas colocadas pelos estudantes.

Como já reportado em outros trabalhos (ver: Dillon, 1988; Pimentel e McNeill, 2013) a participação discursiva dos estudantes em geral é pouco frequente na sala de aula, e quando ocorre, quase sempre é de forma lacunar, com poucas palavras e na tentativa de responder a um enunciado elaborado pelo professor.

Em trabalhos anteriores os autores do presente trabalho realizaram um estudo aprofundado das interações discursivas em uma sala de aula de ciências marcada, dentre outros, pela grande participação verbal dos estudantes, em especial na forma de questionamentos e comentários críticos (ver: autores 2007 e autor1 2010). Os autores apontaram diversos fatores que podem ter influenciado na emergência do elevado número de participação discursiva dos estudantes, tais como: postura dialógica do professor, incentivo oferecido por ele para que os alunos participem discursivamente da aula, ambiente receptivo a perguntas e comentários críticos, a importância que o professor dá a cada pergunta, o esforço que ele faz para tentar responder a todas elas, o envolvimento dos estudantes em atividades antes das discussões, a boa relação de convivência entre o professor e a turma, e entre os próprios estudantes.

Considerando como fundamental o protagonismo do professor durante o tratamento das participações discursivas dos estudantes para emergência de novas participações e na melhoria da qualidade das mesmas, propomos neste trabalho retomar a análise de nossos dados procurando evidências empíricas das ações e estratégias do professor no sentido de fomentar novas discussões e engajar os estudantes nas discussões que ocorrem dentro desta sala de aula.

Aspectos metodológicos

Examinamos, nesse artigo, o trabalho de um Professor de ciências em uma sala de aula de 8º ano do Ensino Fundamental com intensa participação discursiva dos estudantes na construção das ideias das ciências. Os dados empíricos foram extraídos de uma escola pertencente a rede

particular da região de Belo Horizonte. A escola se destaca, dentre outros, por apresentar um estilo de ensino que favorece debates e discussões com os estudantes nas inúmeras atividades que vão sendo propostas. O livro didático adotado é uma coleção inovadora no campo da educação em ciências e o Professor faz uso refletido e comprometido das inúmeras atividades que apresenta, além da mediação nas leituras em sala de aula.

Acompanhamos a unidade “As transformações dos materiais” composta de dois capítulos, “Os Minerais e a Vida” e “Compreendendo as reações químicas”. A coleta de dados ocorreu durante três meses com a frequência de três aulas de ciências por semana. Os arquivos são compostos por 36 aulas gravadas em vídeo e 12 aulas gravadas em áudio. Também é fonte de dados um caderno de campo com anotações realizadas em todas as aulas.

Em trabalhos anteriores os autores marcaram todas as perguntas que emergiram durante a sequência de ensino, e observaram que alguns tipos de aula, como por exemplo as que antecedem uma avaliação, são mais propícias ao surgimento de perguntas de alto nível cognitivo, ou seja, que vão além de buscas factuais ou procedimentais (Chin e Brown, 2002). O gráfico abaixo demonstra como ficou a distribuição das questões ao longo de nossa sequência de ensino (ver. Autor1 2010).

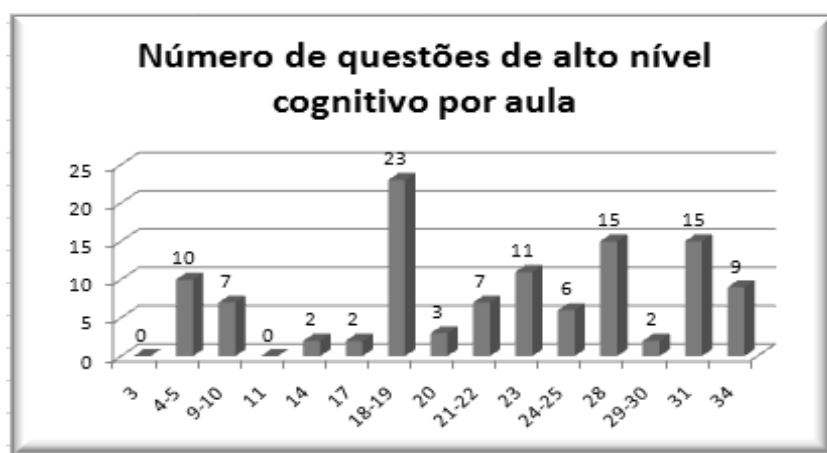


Gráfico 1: Distribuição do número de questões de alto nível cognitivo dos estudantes a cada aula da sequência.

Dada a limitada extensão deste trabalho, vamos utilizar apenas trechos das aulas 18 e 19 para exemplificar as ações empreendidas pelo professor. A escolha destas aulas se deve ao grande número de perguntas que emergiram e as variações das estratégias utilizadas pelo professor no tratamento das mesmas.

Para análise, fizemos uma primeira codificação de ações docentes localizando no corpus de dados da pesquisa os momentos em que os estudantes faziam perguntas. A localização desses dados foi possível, uma vez que todas as ocorrências de perguntas dos estudantes estavam registradas por meio do software Videograph®. Reproduzimos esses trechos das aulas, buscando identificar as ações do professor frente às perguntas. As aulas foram gravadas com duas câmaras, uma fixa, no fundo da sala, em direção ao professor e outra móvel, na parte frontal da sala, acompanhando as intervenções dos alunos, o que permitiu um acompanhamento mais completo das interações. Já as gravações das atividades dos estudantes em pequenos grupos tiveram baixa qualidade de áudio e, por isso, limitamos nossa análise às interações do professor com toda a classe.

Feita a primeira codificação, na análise desta aula, ela foi testada em outras ocorrências, até que os dois autores tivessem concordância em relação aos critérios adotados e sua aplicação em diversas situações.

Apresentação dos dados e discussão

Nesta sessão apresentaremos as diferentes atitudes e ações do professor frente às questões colocadas pelos estudantes. A princípio identificamos 6 diferentes estratégias do professor diante de perguntas dos estudantes, apresentados e exemplificados a seguir.

Estratégia 1: Responde diretamente a uma questão

Uma característica marcante do professor analisado foi a de problematizar as questões de alto nível cognitivo levantadas pelos estudantes. Desse modo, as respostas diretas são muito frequentemente associadas a perguntas mais simples, quando o estudante solicita uma informação básica já disponibilizada em aulas anteriores. Entretanto há momentos em que ele considerou que uma resposta direta era mais adequada, como exemplificado a seguir:

Trecho 1 - Contexto: O professor apresenta um slide com bolinhas simbolizando átomos de oxigênio, então um aluno pergunta:

1. Estudante 2: Existe espaço vazio entre os átomos?

2. Professor: Existe ((pausa de aproximadamente 8s)) / e entre uma molécula e outra também.

A resposta do professor é marcada por uma longa pausa, aproximadamente 8 segundos, nesse período ele dá um passo para trás, coça a cabeça, muda significativamente seu semblante e seu tom de voz. Certamente o professor percebeu que o tema extrapolaria completamente o que vinha sendo discutido e o que havia sido planejado para aquela aula; no entanto, ele valoriza a questão, e mesmo que rapidamente, ele propõe uma resposta provisória. Essa ação do professor desencadeou nos alunos um interesse pela pergunta do colega e abriu a porta para entrada de novos questionamentos nesta aula, uma vez que este episódio completo¹ apresenta 49 turnos, com mais 15 questões sendo levantadas pelos alunos.

Estratégia 2: Repete a questão para a turma

A repetição de uma questão levantada por um estudante é uma estratégia geralmente utilizada em aulas introdutórias, nas quais o professor acolhe as falas dos estudantes repetindo as questões que ele considera importantes para que o objetivo inicial não seja perdido em meio à discussão. Algumas questões são passíveis de reformulação para que se tenha um caráter mais didático, como ilustrado no trecho a seguir:

Trecho 2 - Contexto: O professor dissertava sobre as substâncias serem formadas por átomos, quando um aluno intervém:

Estudante 3: Professor como que nenhuma substância formou bilhões?

Professor: Como nenhuma substância formou bilhões de que?

Estudante 3: De átomos.

Professor: Então na verdade você está falando assim / como é curioso pensar / a gente imagina que no Big Bang apareceram os elementos e depois esses elementos foram se organizando em moléculas / formando as substâncias / você está falando como isso é curioso, não é? / É mesmo não é turma?

¹ A transcrição completa bem como a análise detalhada deste episódio pode ser vista em Autor 1, 2010.

Podemos perceber que o professor enuncia a questão do estudante em uma forma mais clara, procurando estabelecer relação entre a demanda dos estudantes e os temas de estudo. Os enunciados indicam, ainda, diferenças entre as intenções ou motivações do professor e as dos estudantes. Enquanto as perguntas e respostas dos estudantes parecem seguir uma curiosidade natural sobre os temas de interesse, as intervenções do professor buscam organizar a participação deles em torno de conceitos e modelos científicos em pauta.

Essa estratégia valoriza a participação do estudante, incentiva novas participações e permite que outros contextos sejam inseridos no discurso, sendo que estes novos contextos costumam ser de grande interesse geral da turma.

Estratégia 3: Elabora uma nova questão

Inicialmente gostaríamos de deixar claro para o leitor a distinção entre a estratégia 2 – Repete a questão para a turma, e a estratégia 3 – Elabora uma nova questão. O critério que usamos para diferenciar tais ações é baseado na alteração ou não do contexto ou ponto chave da questão. Como vimos na sessão anterior, o professor reelaborou a questão levantada pelo estudante, entretanto não modificou o teor de sua pergunta – como podemos ter tantas substâncias diferentes no mundo. No caso do modo 3, o professor percebe o potencial da pergunta do estudante e o utiliza em um novo contexto, neste caso alterando o problema abordado, como no trecho a seguir.

Trecho 3 - Contexto: O professor utilizava desenhos esquemáticos para discutir a constituição atômica do álcool (C_2H_6O), quando uma estudante o perguntou sobre eles faziam para saber qual a quantidade de átomos de cada elemento que havia em uma determinada substância. Durante a explicação do professor, um aluno levanta a seguinte questão na forma de um comentário crítico:

1. Estudante 4: Ninguém nunca conseguiu fazer água.

2. Professor: Espera aí / quem falou que não é possível fazer água? / é possível fazer água / eu posso fazer uma reação química na qual eu pego o gás Hidrogênio / reajo com o gás Oxigênio / os detalhes de como eu faço essa reação a gente pode até conversar outro dia mas eu posso formar água

3. Estudante 4: Mas a água fica ruim.

4. Professor: A água fica ruim? / Não sei / Depois a gente pode fazer um dia rapidinho.

((Nesse momento o professor se volta para seu computador com a intenção de passar para o próximo slide))

5. Estudante 5: Eles falam que a água do mundo está acabando.

((No meio da fala do estudante o professor se vira para a turma))

6. Professor: Por que eu não posso usar isso para resolver o problema de água no mundo?

No turno 2, o professor responde ao comentário feito pelo estudante, contestando sua alegação de impossibilidade de produzir água a partir de seus componentes. No entanto, sua ação no turno 6 é outra, de compor uma nova questão partir da sugestão do aluno. Neste caso, a pergunta do professor desloca o tema abordado. Em lugar de discutir a possibilidade de fabricação de água, ele passa a questionar a viabilidade de produzi-la em larga escala para resolver o problema de falta de água no mundo. Certamente tal pergunta não seria feita pelo

professor naquele momento se não por meio do desencadeamento (e deslocamento) da dinâmica discursiva originada pela intervenção inicial do estudante.

Estratégia 4: Incentivo para o estudante melhore sua pergunta

Parte do trabalho de se ensinar ciências envolve inserir os estudantes em um modo de pensar científico, utilizando corretamente expressões e termos consagrados pela ciência. As perguntas dos estudantes nem sempre são claras do ponto de vista científico, a utilização incorreta dos termos utilizados na ciência é um problema muito comum. Uma estratégia bastante utilizada pelos professores, em especial o que estamos analisando, é a utilização de pequenas perguntas e comentários no sentido de fazer com que o aluno repense sua pergunta e a elabore corretamente. O trecho 5, apresentado a seguir, é um exemplo do uso desta estratégia.

Trecho 4 – Contexto: este trecho se encontra inserido no episódio apresentado no trecho 1, no qual os estudantes discutiam sobre a existência ou não de espaço vazio entre os átomos.

Estudante 6: Professor se for um átomo / por exemplo / átomos de oxigênio/ as duas estão grudadinhas não estão ai?

Professor: Espera ai.

Estudante 7: As duas bolinhas estão juntas?

Professor: As duas bolinhas juntas / como é que chama?

Estudante 7: Moléculas.

Professor: Moléculas de oxigênio // beleza / o que tem elas?

Embora o professor utilize a mesma expressão “molécula de oxigênio”, enunciada pelo estudante, ele o faz sinalizando para o aluno que tal conceito se refere às duas “bolinhas” (ou dois átomos) de oxigênio juntos, ligados entre si, e daí encoraja o aluno a prosseguir.

Estratégia 5: Promete resposta futura

Em nossa sequência observamos o uso da estratégia de se postergar a resposta a uma questão em três situações distintas. Na primeira o professor reconhece a importância da pergunta, entretanto percebe que o assunto ficará melhor exemplificado em aulas posteriores, logo se faz conveniente adiar a resposta. Geralmente o professor oferecia uma resposta sucinta e provisória, mas afirmava que ele voltaria no tema quando fosse mais conveniente. É o que ocorre ao final do episódio citado sobre espaço vazio entre partículas, quando um estudante pergunta sobre como a bomba de hidrogênio pode “desmaterializar objetos”²:

Trecho 5 – Contexto: o mesmo do trecho 1.

27. Professor: Vamos deixar a bomba de Hidrogênio / vamos focar nossa atenção aqui / vamos diferenciar o que é elemento e o que é substância / vocês estão curiosos com a bomba de Hidrogênio / ótimo / mas vamos voltar com isso outro dia / vamos pôr as diferenças em seus lugares aqui e outro dia a gente fala mais sobre a bomba de Hidrogênio / até porque para explicar a bomba de Hidrogênio a gente precisava entrar em mais detalhes sobre o átomo / sobre o que eu estou representando por

² Esta questão foi desencadeada por comentário anterior de um colega, segundo o qual a ocorrência de reações nucleares era evidência de que havia espaço vazio entre as partículas.

bolinhas / detalhes que muitos de vocês não sabem ainda e que eu prefiro dizer outro dia / Beleza? Então vamos continuar diferenciando elementos de substâncias / Valéria.

A segunda situação na qual o professor utilizava esse modo de abordagem acontecia quando o mesmo não sabia inicialmente a resposta para a questão, neste caso, ele propunha uma pesquisa para ele e para o estudante sobre o tema.

Por fim, em um terceiro tipo de situação no qual identificamos o adiamento da solução de uma questão o corria quando o professor identificava o potencial de utilizar outros instrumentos ou teorias, mesmo que fora do seu planejamento, para exemplificar sua resposta. Como por exemplo no turno 4 do trecho 3, no qual ele não discute sobre o sabor provável da água destilada. Em lugar disso, sugere fazer, mais tarde, um experimento para que eles pudessem comparar.

Estratégia 6: Ignora

Identificar os momentos em que o professor ignora a pergunta de um estudante é uma tarefa complicada para um pesquisador que tem diante de si apenas o vídeo, uma vez que não é possível precisar se o professor realmente ignorou uma questão ou apenas não a escutou. Em nossos dados foram raros os momentos que conseguimos inferir com certo grau de confiabilidade que o professor ignorou uma pergunta dos estudantes, geralmente isso acontecia quando o professor conseguia retomar o tema da aula e um estudante insistia em continuar elaborando questões que o extrapolavam.

Na aula discutida neste trabalho, temos o caso de o estudante perguntar sobre a bomba de Nêutrons mesmo depois do professor ter encerrado o assunto sobre a existência ou não de espaços vazios entre os átomos. Neste caso, podemos inferir que o professor realmente ignorou a pergunta do estudante observando sua postura corporal, uma vez que o mesmo estava olhando diretamente para o estudante quando este o questionava, e em seguida acenou negativamente com a cabeça e centrou sua atenção na intervenção de outro aluno.

Acreditamos que tal atitude seja legítima e necessária, uma vez que tal tema além de extrapolar completamente o tema da aula, apresenta uma elevada complexidade para nível de ensino no qual estes alunos estão inseridos.

Considerações finais

Quando se assume que o processo de aprendizagem é social, o foco desloca-se para as interações e os procedimentos de ensino e tornam-se fundamentais. O que se diz, como se diz, em que momento e por quê; da mesma forma que, o que se faz, como se faz, em que momento e por quê, afetam profundamente as relações professor-aluno, influenciando diretamente o processo de ensino-aprendizagem. O comportamento do professor e de seus alunos, em sala de aula, expressa suas intenções, crenças, seus valores, sentimentos, desejos que afetam cada participante individualmente.

Os trechos que reproduzimos neste trabalho estão repletos de participação discursiva dos alunos, que é uma característica marcante desta sala de aula. Destacamos a importância da postura dialógica do professor, o incentivo oferecido por ele para que os alunos participem discursivamente da aula, o ambiente receptivo a perguntas e comentários críticos, a importância que o ele dá a cada pergunta, o esforço que ele faz para tentar responder a elas, para o desenvolvimento do discurso científico nesta sala de aula.

Vemos que nos episódios analisados os estudantes são encorajados a problematizar o que estudam, a definir problemas, a propor questões, e não apenas impulsionados a assimilar informações conceituais e procedimentais. Percebemos também o reconhecimento por parte do professor com relação à capacidade que têm os estudantes de tornarem-se responsáveis por buscarem informações a respeito de um tópico em estudo, disponibilizando essas informações para os colegas e assessorando a aprendizagem de outros. Nesse ambiente de aprendizagem, os alunos assumem um papel ativo na definição, discussão e resolução de problemas. Vemos também que o professor divide com os estudantes a responsabilidade para com os outros e com as normas disciplinares. Todos esses fatores são destacados por Engle e Conant (2002) como fatores importantes para o estabelecimento de um ambiente de aprendizagem que favorece o engajamento disciplinar produtivo.

Os episódios analisados neste trabalho indicam o potencial de risco que corre o professor ao acolher perguntas dos estudantes que extrapolam a estrutura explicativa do ensino. Além do risco de dar respostas equivocadas ao ser surpreendido com perguntas inesperadas, há também o risco de dispersão dos temas de uma aula e, portanto, de superficialidade no tratamento dos temas, posto que o professor tenha que agir de improviso nestas circunstâncias. Apesar destes riscos, os episódios que analisamos nos mostram, ao mesmo tempo, o potencial de significação que vai sendo construído na medida em que professor e alunos se debruçam sobre as questões dos estudantes, sobretudo àquelas que extrapolam ou contestam a estrutura explicativa do professor. Afinal, vimos que essas perguntas deflagram movimentos de significação, cruzamento de vozes, busca de interesses e estabelecimento de relações.

O professor que acompanhamos assume esse risco e parece ser muito bem-sucedido ao fazê-lo, favorecendo, assim, a aprendizagem das ciências e enriquecendo a visão que os jovens vão tendo da ciência enquanto empreendimento social e cultural.

Referências

AUTOR 1, Dissertação defendida em 2010.

AUTORES, Atas do XI ENPEC, 20007.

CANDELA, A; **Ciencia en la aula: los alumnos entre la argumentacion y el consenso.** Ciudad de México: Paidós Educador, 1999.

DILLON, J. T.. **The remedial status of student questioning.** Journal of Curriculum Studies, 20, 197–210, 1988

ENGLE, R. A; CONANT, F. R; **Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: Explaining an emergent argument in a community of learner's classroom.** Cognition and Instruction, v. 20, p. 399–484, 2002.

LEMKE, J.L; **Talking Science. Language, Learning and Values.** Norwood: Ablex Publishing Corporation, 1990.

MORTIMER, E. F; SCOTT, P. H; **Meaning making in secondary science classrooms.** Maidenhead: Open University Press, 2003.

PIMENTEL, D. McNEILL, K. **Conducting Talk in Secondary Science Classrooms: Investigating Instructional Moves and Teachers' Beliefs.** Science Education, Vol. 97, p. 367–394, 2013.

VYGOTSKY, L. S; **A construção do Pensamento e da Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.