

Interações discursivas em debates sociocientíficos mediados por textos didáticos

Discursive interactions in socio-scientific debates mediated by textbooks

Mayara Soares de Melo

Universidade de Brasília
mayara.sdemelo@gmail.com

Wildson Luiz Pereira dos Santos

Universidade de Brasília
wildson@unb.br

Resumo

A abordagem de questões sociocientíficas tem sido recomendada para o processo de Letramento Científico que tem como foco o ensino de Ciências para formação da cidadania. O presente trabalho tem como objetivo analisar as interações discursivas ocorridas em sala de aula a partir da leitura de textos de temas sociocientíficos presentes no livro didático “Química e Sociedade”. Foi analisado o vídeo de uma aula de Química para o Segundo Ano do Ensino Médio filmada em 2008. O trecho de aula em que ocorreu o debate foi editado e categorizado utilizando o *software* Nvivo[®]. A análise visou identificar as contribuições do livro nas discussões de aspectos sociocientíficos e as estratégias adotadas pelo professor para conduzir o debate. Foi observado que o livro didático favoreceu interações discursivas na sala de aula e que o professor analisado possui uma prática discursiva que favorece o engajamento e a participação dos estudantes.

Palavras chave: Discussões sociocientíficas, interações discursivas, livro didático

Abstract

The approach of socio-scientific issues has been recommended for the scientific literacy process that aims at teaching science for citizenship education. This paper aims to analyze the discursive interactions occurring during the discussion in the classroom from the reading of texts socioscientific issues present in the textbook "Química e Sociedade". We analyzed the video of a chemistry class for Second Year High School filmed in 2008. The stretch of class in which the discussion occurred was edited and categorized using NVivo[®] software. The analysis aimed to identify the contributions of the textbook in discussions of socio-scientific issues and the strategies adopted by the teacher to lead the debate. It was observed that the textbook favored discursive interactions in the classroom and the teacher analyzed has a discursive practice that encourages engagement and participation of students.

Key words: Socio-scientific discussions, discursive interactions, textbook

Introdução

Neste trabalho, baseado nos estudos de Mortimer e Scott (2002) e Santos (2002, 2009, 2011), foi desenvolvido um sistema de categorias para analisar como os aspectos sociocientíficos têm sido abordados em aulas de Ciências e como o livro didático pode auxiliar na mediação desses debates.

Para realizar a análise, dentre as várias aulas coletadas por alunos que participaram do projeto de pesquisa a que este trabalho está vinculado, foi selecionada uma em que o professor trabalhou aspectos sociocientíficos. Santos (2002, 2009, 2011) defende que a abordagem desses aspectos é fundamental para o processo de Letramento Científico, que seria ensinar Ciência com o intuito de auxiliar o estudante a utilizar o conhecimento científico de forma significativa em seu cotidiano, tendo como objetivo a formação da cidadania.

Dessa forma, para investigar como está ocorrendo o aprendizado em Ciências é fundamental a observação da dinâmica do contexto escolar. Assim, buscando entender como os significados são criados e ensinados nesse meio, Mortimer e colegas (2002, 2005a, 2005b, 2009) desenvolveram ferramentas metodológicas para a análise das interações discursivas em aulas de Ciências. Baseado nesses estudos, foram desenvolvidas categorias para analisar a aula escolhida, buscando observar quais estratégias o professor utilizou para engajar os estudantes no debate sobre o aspecto sociocientífico discutido.

Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar as interações discursivas ocorridas na aula selecionada, visando identificar como o livro didático foi mediado pelo professor para a introdução do conteúdo e como os aspectos sociocientíficos foram explorados pelo mesmo. Dessa forma, são fornecidos dados importantes acerca do uso do livro pelo professor fornecendo subsídio para outros professores compreenderem a importância da abordagem desses aspectos e do uso do livro, possibilitando observar as contribuições que essas discussões geram para o Letramento Científico dos estudantes.

Abordagem de aspectos sociocientíficos no Ensino de Ciências

Santos (2002, 2009, 2011) vem desenvolvendo estudos sobre aspectos sociocientíficos (ASC), os quais se configuram como a abordagem de questões políticas, econômicas, sociais, culturais e ética que se relacionam com Ciência e Tecnologia. De acordo com este autor, as pesquisas sobre ASC tiveram origem nos movimentos de educação científica e Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

Nesse sentido, nos propósitos do movimento de educação científica, foram desenvolvidos trabalhos sobre o chamado Letramento Científico (LCT), que seria a capacitação do estudante na utilização do conhecimento científico de forma significativa no meio social em que está inserido. O LCT possibilita, além do reconhecimento da linguagem científica, a capacidade de utilização dos conhecimentos adquiridos no seu cotidiano (SANTOS, 2007).

Nesse debate, o movimento CTS tem defendido a consolidação do ensino de ciências para a formação da cidadania, assumindo como objetivo o desenvolvimento de valores e da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica. Esse movimento que, segundo Santos (2011), surgiu fundamentalmente para se discutir políticas públicas de ciência e tecnologia (CT) e as finalidades da tecnociência, foi responsável por inserir os temas sociocientíficos na educação científica. Assim, a abordagem de ASC vem sendo recomendada pelos currículos CTS para essa finalidade (SANTOS, 2002).

Porém, Santos (2011) diz que apesar das investigações relativas a essa abordagem contribuir para avançar nas estratégias pedagógicas para o ensino de ciências, não são incluídos todos os aspectos que o campo CTS engloba. Nesses novos estudos são apontadas estratégias para auxiliar o professor, mas não há um avanço na elaboração de materiais de ensino que abranjam todo o conteúdo, como em materiais CTS.

Análise de interações discursivas em aulas de ciências

Para entender a dinâmica discursiva da sala de aula é importante caracterizar os gêneros do discurso e as linguagens sociais que são ali utilizadas (MORTIMER *et al.*, 2005a). Assim, influenciados por pesquisadores interessados em compreender como os significados são desenvolvidos e criados, Mortimer e Scott (2002) realizaram estudos para observar as práticas discursivas existentes nas aulas de Ciências. A partir dessa questão, eles propuseram uma ferramenta para a análise das interações e da produção de significados em salas de aula.

Mortimer e Scott (2002) explicam que a estrutura de análise que desenvolveram é baseada na inter-relação de cinco categorias que têm como foco o papel do professor. São elas: Intenção do professor, Conteúdo, Abordagem Comunicativa, Padrões de Interação e Intervenções do professor. Nessa análise, esses autores denominaram episódios da vida da sala de aula, as unidades de análises em que é colocado em prática o planejamento do professor para determinada classe. Nesses episódios se constroem as interações aluno-aluno, aluno-professor e professor-aluno. Os episódios podem ser separados em unidades denominadas turnos que são as menores unidades encontradas nos episódios e podem ser classificados de acordo com as diferentes categorias criadas pelo autor.

Assim, para observar as características dos discursos produzidos nos episódios, é analisado um conjunto de aulas, observando uma gama de fatores presentes no contexto em sala como: tempo inicial da aula, tempo total, número e disposição física dos participantes. Para coletar os dados foram utilizadas gravações em vídeos e para a categorização, foi utilizado o *software* Videograph[®]. Ao realizar a análise, o mapa de episódios foi produzido concomitantemente com a codificação dos episódios. (MORTIMER *et al.*, 2005a).

Dentre as categorias analisadas por esses autores, a Intenção do Professor, nos baseou para observarmos os tipos de discursos utilizados pelo professor para o engajamento dos estudantes debate. No presente trabalho, foram desenvolvidas categorias baseadas nessas observadas por Mortimer (2002, 2003, 2005a, 2005b), que foram modificadas de acordo com o contexto escolar observado nos vídeos.

Metodologia

Para analisar como os aspectos sociocientíficos são trabalhados em aulas de Ciências, inicialmente foi realizada a seleção no banco de vídeos do Grupo de Pesquisa de uma aula no qual o professor abordou esses aspectos utilizando o livro didático Química e Sociedade. Esse livro tem uma formatação diferenciada, tendo aspectos sociocientíficos explicitados e discutidos profundamente e são trabalhados diferentes temas geradores que tem como objetivo demonstrar e promover discussões, acerca das implicações do desenvolvimento da Química na sociedade para o desenvolvimento da cidadania.

Das aulas selecionadas, foi escolhida uma para ser analisada. Essa aula de Química ocorreu em uma escola da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal e foi filmada por um bolsista de Iniciação Científica (IC) participante do projeto em 2008. A turma era de segundo ano de

Ensino Médio e o professor, que possui mestrado em Ensino de Ciências, promovia regularmente discussões sociocientíficas em suas aulas.

Na aula analisada foi feita a leitura do texto “A Química e os Alimentos” presente no livro didático, que introduz o conteúdo “Funções Orgânicas” e foi antecedido pelo conteúdo “Termoquímica”. A leitura foi conduzida com o professor sentado de frente para os alunos que se encontravam dispostos em semicírculo. Assim, a pedido do professor, voluntários faziam a leitura de trechos do texto do livro. No decorrer da leitura, o professor fazia questões e comentários sobre aspectos sociocientíficos, ouvindo e discutindo a opinião dos alunos.

Depois de assistir ao vídeo várias vezes, foi selecionado o episódio no qual ocorreu a leitura e discussão do texto. Como a aula toda foi permeada pela leitura e por debates que abordavam esses aspectos, foi necessário apenas retirar um trecho do vídeo no qual o professor precisou ausentar-se para atender a um chamado da direção. O episódio categorizado teve a duração de aproximadamente 24 minutos.

Como ferramenta analítica, foi utilizado o *software* Nvivo[®]. Nele foi importado o episódio editado e foi possível separar os turnos de fala dos participantes da aula além de categorizá-los no próprio programa. Ele possibilita a criação dos chamados *Tree Nodes* ou Árvores de Nós, com o qual foi possível criar esquemas das diferentes categorias e seus subitens.

Depois do episódio já estar no programa, iniciou-se as categorizações. A primeira delas foi a separação dos turnos classificando-os de acordo com seus diferentes locutores, professor e alunos. A segunda, teve como objetivo observar os discursos do professor que contribuíram diretamente para o engajamento dos estudantes no debate. Foram assim considerados os que aumentaram a participação dos estudantes e favoreceram interações dialógicas. Dessa forma, estes foram separados em: discursos interrogativos – elaboração de perguntas; discursos convidativos – estratégias que expressam um convite aos estudantes para emitirem sua opinião; discursos dialógicos – estratégias comunicativas para explorar ideias anteriormente apresentadas pelos estudantes; e discursos responsivos – discursos que apresentam respostas a questionamentos dos estudantes.

Depois de realizadas as categorizações, para a análise qualitativa do episódio foi realizada a transcrição integral do trecho selecionado. Após fazer a leitura da transcrição, o trecho foi dividido nos episódios: Alimentação natural, aditivos em alimentos industrializados, bioquímica, energia de ligação e introdução ao estudo de funções orgânicas. Foram observados os trechos desses episódios que foram abordados no texto trabalhado e, conseqüentemente, o papel do livro didático na abordagem do tema sociocientífico discutido na aula em questão.

Resultados e Discussão

Foi selecionada uma aula de um professor de Química que abordava e promovia debates discutindo aspectos sociocientíficos. O trecho analisado teve duração média de 22 minutos. Em sala estavam presentes 32 alunos. Utilizando o *software* Nvivo[®], foi obtido o percentual relativo ao tempo de fala dos locutores participantes do trecho da aula (vide tabela 1).

Observando a tabela 1, percebe-se que houve uma boa participação dos estudantes que falaram cerca de 36% do trecho total analisado. Nota-se também que pelo menos 8 dos 32 alunos presentes participou efetivamente da aula, correspondendo à, pelo menos, 28% do total, outros estudantes podem não ter sido captados pelo vídeo.

Interlocutores	Percentual (%)	Tempo de Fala (min)
Professor	47,99	11,50
Aluno 1	3	0,72
Aluno 2	14,38	3,45
Aluno 3	2,86	0,69
Aluno 4	0,49	0,12
Aluno 5	2,04	0,49
Aluno 6	3,55	0,85
Aluno 7	0,82	0,20
Aluno 8	5,44	1,30
Não identificado	3,34	0,80
Total Discurso Aluno	35,92	8,61

Tabela 1: Percentual e tempo de fala relativo a cada interlocutor

Nesse âmbito, foi avaliada a participação dos alunos de acordo com o tempo do discurso. Essas foram classificadas em: participação significativa – correspondente aos estudantes que falaram mais de 3% do total do trecho analisado, participação média - relativa aos estudantes que falaram de 1 a 3% do total e participação pontual – estudantes que falaram menos de 1% do total analisado. Com relação a essa classificação, observando a participação dos 8 estudantes captados no vídeo, foram obtidos os seguintes dados:

Nº de estudantes participativos identificados		
Part. Significativa	Part. Média	Part. Pontual
4	2	2

Tabela 2: Quantidade de estudantes identificados de acordo com a participação

Ao observar a participação dos estudantes, foi realizada a análise do discurso do professor com objetivo de identificar as estratégias utilizadas por ele para engajar os estudantes no debate. Mortimer (2002) destaca como é importante essa compreensão dos tipos de discursos utilizados pelo professor para entender como os significados são criados em sala de aula. No gráfico da figura 1 adiante estão os tipos de discursos utilizados pelo professor e seus respectivos percentuais no trecho de aula analisado.

Analisando o gráfico da figura 1, percebe-se que o professor utilizou diferentes tipos de discursos para engajar os estudantes no debate, sendo que cerca de 52% do tempo total da fala do professor foram relativos a esses tipos de discursos. Essas estratégias comunicativas utilizadas pelo professor podem ter contribuído para uma maior participação dos estudantes, como pode ser observado pelas tabelas 1 e 2.

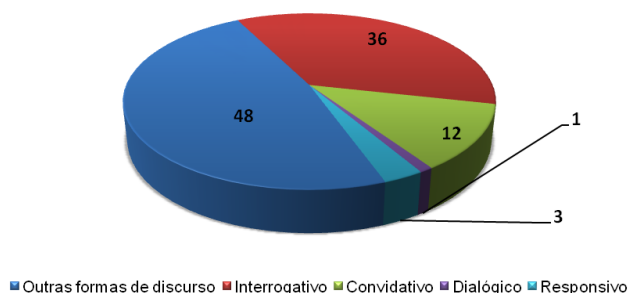


Figura 1: Percentuais dos tipos de discurso do professor.

Outro aspecto analisado foi a utilização do livro “Química e Sociedade”. Observou-se que 20% do tempo total da aula foi relativa a leitura do texto “A Química e os Alimentos”. A transcrição integral do trecho de aula analisado possibilitou a leitura e a separação dele em episódios de acordo com a discussão realizada. São eles: alimentação natural, aditivos em alimentos industrializados, bioquímica, energia de ligação e introdução ao estudo de funções orgânicas. Desses episódios, os três primeiros e o último foram introduzidos a partir da leitura do texto. No episódio 1, alimentação natural, a discussão se sucedeu após a leitura de um quadro inicial chamado “Pense” presente no início do texto lido, conforme observado no episódio abaixo:

Episódio 1: Alimentação natural

A1: (leitura de texto): A química dos alimentos. Uma alimentação natural é garantia de boa saúde?

Professor: Ok, vamos parar nessa pergunta aqui, ó. É então é o seguinte, o texto já começa com essa pergunta né. O que que cêis acham, né, o fato da pessoa ter uma alimentação natural, só alface, o que que é alimentação natural pra vocês primeiro?

Nesse trecho percebe-se que o livro didático introduziu a questão a ser debatida e o professor propôs a pergunta para os alunos.

No episódio 2, durante a leitura do texto por um dos alunos foi colocada a questão dos aditivos em alimentos industrializados, como pode ser observado na transcrição abaixo:

Episódio 2: Aditivos em alimentos industrializados

29. A1: Um alimento pode ser obtido diretamente da natureza como uma goiaba colhida da goiabeira ou ser processado industrialmente como as sardinhas em conserva, extratos para sucos ou sopas semi-prontas (...). Além disso, os alimentos podem conter substâncias tóxicas para o nosso organismo ou provocar alergias. Vale destacar que, apesar da riqueza nutricional da parte dos alimentos industrializados que foram processados visando atender as necessidades da alimentação humana, eles nem sempre são tão saudáveis quanto os naturais.

30. Professor: Ok, então só um minutinho aí, ééh nesse trecho que a gente leu, né, a gente vê que tem dois tipos de alimentos, não é isso? certo? tem aqueles que a gente colhe direto lá da planta e tem aqueles outros que são de qual tipo?

31. Vários Alunos: Industrializados

32. Professor: Industrializados né, que tipos de problemas que os alimentos industrializados podem causar?

(...)

39. A. 3: Que, que na, no processo de industrialização ele pode colocar, é, pode colocar produtos químicos que pode dar alergia (inaudível).

Nesse mesmo episódio, os alunos introduziram na discussão uma notícia que havia sido amplamente divulgada na mídia na época que foi um caso de contaminação do leite:

43. Professor: Alguém imagina assim que tipo de produtos químicos seriam esses qual seria a função desses produtos químicos?

44. A. 2: Igual o negócio do leite lá... Igual o negócio do leite.

(...)

48. Professor: Como assim o negócio do leite?

49. A. 2: Quando colocaram um monte de coisa aí o leite ficou mó ruizão. Sabe? Então.

50. Professor: Alguém lembra o que que era?

51. Não identificados: Amônia. Soda cáustica.

Percebe-se, portanto, que o livro introduziu um tema a ser discutido e a partir da mediação do debate pelo professor, os alunos introduziram na discussão um conhecimento cotidiano, que foi a notícia de que houve uma contaminação do leite com diversas substâncias químicas.

Nos episódios 3, bioquímica, e no 5, introdução ao estudo de funções orgânicas, o texto presente no livro didático também introduziu esses temas que foram discutidos. Somente o episódio 4, energia de ligação, não surgiu diretamente da leitura do texto didático, e, apesar disso, o professor desenvolveu-o no sentido de correlacionar o conteúdo químico com o tema abordado, com o intuito de estabelecer um vínculo com o que o livro estava abordando.

Dessa forma, percebe-se que a leitura do texto presente no livro didático possibilitou a introdução de aspectos sociocientíficos para serem discutidos em sala de aula. Assim, o texto foi importante por sugerir os temas que foram desenvolvidos pelo professor.

Considerações Finais

Ao escolher a aula em questão para essa análise, nos chamou a atenção a maneira com que o tema sociocientífico em questão foi trabalhado e como o professor mediou essa discussão não somente fazendo a leitura do texto, mas interagindo com os alunos, favorecendo uma maior participação dos estudantes. E os resultados encontrados foram condizentes com o observado inicialmente, tendo o livro didático assumido um papel fundamental na mediação das questões sociocientíficas abordadas na aula. O tema “Alimentação” possibilitou a ocorrência de um debate no qual foram discutidas diversas questões referentes às implicações da Química na sociedade atual.

A partir da análise quantitativa acerca do tempo de fala dos participantes do debate, observou-se uma intensa participação dos estudantes na discussão. Esse dado pode ser resultante do trabalho realizado pelo professor que, no debate, discutiu concepções já vivenciadas pelos alunos e utilizou, em grande parte da aula, discursos para promover a participação deles principalmente com perguntas e convidando-os para participarem do debate. Também foi observada a quantidade de temas que o livro introduziu na discussão, sendo eles: alimentação natural, aditivos em alimentos industrializados, bioquímica e introdução ao estudo de funções orgânicas. Somente um dos temas trabalhados no episódio não foi introduzido pelo texto e teve como objetivo estabelecer um vínculo entre os temas discutidos e o conteúdo químico.

Nesse âmbito, percebe-se que o professor teve um papel importante, possuindo uma prática discursiva que favoreceu o debate, utilizando um tempo significativo da aula para a mobilização dos alunos e conseqüentemente possibilitando uma maior participação dos estudantes na discussão. Essa postura diferenciada do professor, aberto ao diálogo com o estudante, pode ser originária de sua experiência em sala de aula e de sua formação continuada. O livro didático o auxiliou, fornecendo textos que abordaram aspectos sociocientíficos, significando socialmente o conteúdo científico e propiciando a apropriação desses conceitos pelos alunos.

Portanto, o texto do livro favoreceu interações discursivas, sendo responsável por sugerir aspectos sociocientíficos para serem abordados e o professor foi capaz de relacioná-los com conhecimentos prévios dos alunos promovendo um ensino de Química voltado para a

formação da cidadania. A análise dessas estratégias pode contribuir para orientar professores a engajar os estudantes no debate e demonstram que o livro didático pode ser uma importante ferramenta para auxiliar os educadores na discussão de temas sociocientíficos em sala de aula.

Agradecimentos e apoios

CNPq, CAPES – Observatório da Educação.

Referências

MORTIMER, E. F.; MASSICAME, T.; TIBERGHEN, A.; BUTY, C. 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. In: V ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005a. p. 01-12.

_____. 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. In: V ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. **Atas...** Bauru: ABRAPEC, 2005b. p. 01-12.

_____. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI, Roberto. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. 1 ed. São Paulo: Escrituras, 2007, v. 1, p. 53-94.

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**, v. 7, n. 3, 2002.

_____. **Meaning Making in Secondary Science Classrooms**. Maidenhead: Open University Press, 2003.

OLIVEIRA, W. M. de. Sistema de análise de discussões sociocientíficas: Um estudo piloto de duas estratégias didáticas distintas. **Trabalho de Conclusão de Curso**. (Graduação em Licenciatura em Química). Instituto de Química – Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P. dos. Aspectos sociocientíficos em aulas de Química. **Tese** (Doutorado em Educação). Belo Horizonte – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, 336 f. 2002.

_____. Educação científica: uma revisão sobre suas funções para a construção do conceito de letramento científico como prática social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

_____. Significados da educação científica com enfoque CTS. Em: AULER, D; SANTOS, W. L. P. dos. (Orgs.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília, Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MÓL, G.S.; MATSUNAGA, R. T.; DIB, S. M. F.; CASTRO, E. N. F.; SILVA, G. S.; SANTOS, S.M.O. e FARIAS, S.B. **Química e sociedade: volume único, Ensino Médio**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, p. 191-218, 2009.