

A análise de interações discursivas na formação de professores de ciências

The analysis of discursive interactions in teacher education

Fabiana Maris Versuti-Stoque

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP
versuti_stoque@ffclrp.usp.br

Caio Castro Freire

Universidade de São Paulo
cdcfreire@gmail.com

Marcelo Tadeu Motokane

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP
mtmotokane@ffclrp.usp.br

Resumo

O objetivo deste trabalho consistiu em investigar como a análise das interações discursivas registradas no desenvolvimento de uma sequência didática de biologia contribuiu para a formação de uma professora de ciências. A sequência didática foi aplicada pela professora, no 7º ano do Ensino Fundamental, que analisou as interações discursivas buscando estabelecer relações funcionais entre suas ações e as dos alunos. De modo geral, a professora reconheceu ações restritivas para a manifestação oral e escrita dos alunos e para o processo de construção do conhecimento científico. Dessa forma, o procedimento auxiliou a identificação dos efeitos das ações adotadas na produção de medidas de aprendizagem em sala de aula, se configurando como uma estratégia efetiva para estimular a postura de um profissional crítico e transformador da sua realidade. Os resultados apontam a necessidade de aprimoramento das ações docentes comprometidas com a alfabetização científica.

Palavras chave: interações discursivas, formação de professores, interpretação funcional e alfabetização científica.

Abstract

The aim of this study was to investigate how the analysis of discursive interactions recorded during a biology teaching sequence contributed to science teacher education. The teaching sequence was developed with 32 students from seventh grade and the analysis of discursive interactions focused on functional relationships between teacher actions and students' actions. The participant recognized that restricted students' oral contributions and the construction of scientific knowledge in classroom. Thus, the framework helped to evaluate favorable or unfavorable conditions for student engagement and learning, showing an effective strategy to

guide teacher reflection and self-criticism with the purpose of refining teaching practices (next stage of the present study).

Key words: discursive interactions, teacher education, functional analysis, scientific literacy.

Introdução

O conhecimento científico tem sido tratado nas escolas como pronto e acabado (CACHAPUZ *et al.*, 2005) e não há espaço para discussões sobre o fazer científico, sobre a natureza da ciência e suas relações com a sociedade. Promover uma compreensão adequada do empreendimento científico exige novas perspectivas educacionais em que o ensino não seja visto como simples memorização de conceitos finalizados, mas ampliado para a apropriação das ferramentas culturais que permitam aos indivíduos discutirem questões científicas e tomarem decisões políticas e sociais apoiados nessas questões, reconhecendo os fenômenos da ciência e tecnologia como parte de seu mundo.

A educação científica e tecnológica apresenta-se como fator essencial para garantir em larga escala o desenvolvimento social e material dos membros de uma determinada comunidade. Admite-se que as intenções da educação científica, no contexto escolar, são devidamente sintetizadas na expressão alfabetização científica (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Sasseron (2008) propõe que a alfabetização científica seja sistematizada com o objetivo de diminuir o distanciamento entre o que se ensina e o que se aprende na sala de aula. Para que tal proposta aconteça é necessário um entendimento da linguagem científica muito além da simples substituição dos conceitos prévios que permeiam o senso comum.

É preciso que o aluno seja inserido no universo das ciências, entendendo suas formas de produzir, legitimar e divulgar conhecimento por meio de uma linguagem específica, dotada de regras e valores próprios (JIMÉNEZ; AGRASO, 2006). Não se trata apenas de vocabulário, fórmulas e termos técnicos, mas de práticas sociais ou interações discursivas que configuram um novo modo de pensar e ver a realidade. Nessa perspectiva, a aprendizagem da ciência é inseparável da aprendizagem da linguagem científica, manifestando-se nas interações discursivas desenvolvidas entre professor e alunos (MORTIMER *et al.*, 1998).

Assim, no ensino de ciências, as ações docentes devem se constituir como condições de ensino e de avaliação adequadas para a aquisição não apenas de conceitos, mas de práticas discursivas (medidas comportamentais) importantes do fazer científico. Registrar e analisar as interações discursivas no contexto escolar representa uma possibilidade de compreender o que tais interações nos dizem sobre o processo da alfabetização científica (COHEN; MARTINS, 2009).

Driver, Newton e Osborne (2000) salientaram que as restrições dos repertórios pedagógicos dos professores para promoverem interações discursivas entre os alunos constituem um dos principais obstáculos para a consolidação de um ensino mais adequado.

De modo geral, o professor que ministra os conteúdos curriculares de ciências não está a par dos resultados das pesquisas sobre o papel da linguagem na educação científica e é responsabilidade da academia fazer com que a produção chegue à sala de aula, auxiliando os professores em sua realidade de atuação. Cachapuz e colaboradores (2005) ressaltam que a

estratégia potencialmente mais efetiva para aproximar os professores das reflexões dessas pesquisas é envolvê-los na investigação de suas ações em sala de aula.

Dessa forma, o presente trabalho investigou como o envolvimento de uma professora com a análise das interações discursivas registradas durante a aplicação de uma sequência didática de biologia contribui para a sua formação.

Metodologia

Participou deste estudo uma professora de biologia da rede pública do estado de São Paulo, engajada em um projeto de formação continuada do grupo de pesquisa em Linguagem e Ensino de Ciências¹ (LINCE), sob coordenação do Prof. Dr. Marcelo Motokane. A coleta e análise de dados envolveu três etapas:

Etapa 1 - Apresentação da sequência didática

Nessa etapa a professora leu uma sequência didática (SD) produzida pelo Grupo LINCE buscando identificar a adequação da atividade à realidade de sua sala de aula. O planejamento da aula feito pelos pesquisadores se apoiou no modelo proposto por Erduran (2006): predição-observação-explicação, o qual promove a avaliação de diferentes explicações para um mesmo fenômeno visando estimular a discussão dos alunos (Quadro 01).

TEMA - ECOLOGIA VEGETAL, INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS NA DISTRIBUIÇÃO DE PLANTAS	
PROBLEMA GERAL	Como a elevação do nível do mar afeta a vegetação de restinga?
OBJETIVO	Relacionar conceitos ecológicos para resolver um problema ambiental.
PRINCIPAIS CONCEITOS	Restinga, vegetação herbácea, vegetação arbustiva, fatores abióticos e adaptação.
PRINCIPAIS IDEIAS	<ul style="list-style-type: none">• O nível do oceano no Brasil sobe 4 mm por ano e as consequências vão da perda da faixa de areia à destruição das cidades litorâneas;• Áreas não habitadas, como as restingas, também podem sofrer alterações com o avanço do mar;• A vegetação de restinga muda à medida que se distancia do mar, sendo influenciada por diversos fatores abióticos.
ETAPAS	
PREDIÇÃO	A partir de uma notícia de jornal sobre os problemas do avanço do nível do mar para cidades litorâneas, os alunos levantam hipóteses sobre os efeitos desse avanço para áreas não habitadas (vegetações de restinga).
OBSERVAÇÃO	A partir de imagens de satélite, os alunos observam uma área de restinga modificada pela elevação do nível do mar: um local onde antes havia uma vegetação predominantemente arbustiva, após quinze anos passa a apresentar herbáceas com mais frequência.

¹ Este estudo faz parte das atividades desenvolvidas pelo referido grupo de pesquisa da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP.

EXPLICAÇÃO	Com base em um texto de apoio cujo conteúdo é a descrição de características adaptativas das formações vegetais da restinga, os alunos respondem: <ol style="list-style-type: none"> 1. Por que, com a aproximação do mar, a vegetação herbácea começou a aparecer com mais frequência onde antes predominava a vegetação arbustiva? 2. Como se deu esse processo?
DISCUSSÃO	Os alunos comparam as predições iniciais com as explicações produzidas.

Quadro 01 - Resumo das principais características da sequência didática de biologia.

Etapa 2 - Registro das interações discursivas

Fase 1- Essa fase contemplou o registro audiovisual da professora aplicando a SD para uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental em uma escola pública do interior do estado de São Paulo.

Fase 2- Nessa fase foi realizada a transcrição da filmagem e a seleção de episódios de ensino², utilizados na etapa 3.

Etapa 3- Atividade de interpretação funcional das interações discursivas

Para orientar a professora na reflexão sobre suas ações, foi realizada uma atividade de interpretação funcional das interações discursivas registradas na etapa anterior. Versuti-Stoque (2011) adotou o modelo de interpretação funcional para traduzir indicadores de alfabetização científica em ações (práticas discursivas) apresentadas pelos alunos em função das condições de ensino aplicadas pelos professores.

Nessa atividade, os pesquisadores apresentaram as transcrições de cada um dos episódios de ensino e a professora realizou um exercício gradual de preenchimento dos quadros conforme modelo a seguir (Quadro 02):

Episódios de ensino da SD	Condições antecedentes (ações docentes diante das quais ocorreram as práticas discursivas dos alunos)	Práticas discursivas dos alunos (ações dos alunos decorrentes das condições de ensino dispostas pelo professor)	Eventos subsequentes (ações do professor que se seguiram à emissão das ações dos alunos)
01			
02...			

Quadro 02 - Modelo de interpretação funcional das interações discursivas.

O quadro de interpretação funcional do primeiro episódio de ensino foi entregue à professora completamente preenchido para que ela entendesse o modelo de análise. A partir do segundo episódio, ao menos uma coluna foi elaborada pela professora (Quadro 03).

Episódios	Condições antecedentes	Práticas discursivas dos alunos	Eventos subsequentes
01	Exibido pesquisadores	Exibido pesquisadores	Exibido pesquisadores

² Refere-se aos trechos da aula delimitados pelos conteúdos específicos trabalhados.

02	<i>Elaboração da professora</i>	Exibido pesquisadores	Exibido pesquisadores
03	<i>Elaboração da professora</i>	Exibido pesquisadores	Exibido pesquisadores
04	<i>Elaboração da professora</i>	Exibido pesquisadores	<i>Elaboração da professora</i>
05	<i>Elaboração da professora</i>	<i>Elaboração da professora</i>	<i>Elaboração da professora</i>

Quadro 03 - Composição de cada quadro em relação ao respectivo episódio, com informações exibidas diretamente pelos pesquisadores e informações preenchidas pela professora.

Resultados e Discussão

Durante a etapa 1, a professora não apresentou dúvidas sobre o planejamento da sequência didática e não sugeriu nenhuma adaptação para o contexto de sua sala de aula, se propondo a aplicar a atividade tal como foi exposta pelos pesquisadores.

A aplicação da SD (etapa 2) durou uma hora e quarenta minutos e foi realizada com uma turma de 32 alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental. Os pesquisadores ao analisarem os registros, definiram cinco episódios de ensino (Quadro 04):

Episódios de ensino	Descrição das atividades realizadas pela professora
1. Introduzindo o problema do avanço do nível do mar	Leitura de uma reportagem de jornal sobre as consequências do aquecimento global para o avanço do nível dos mares; Apresentação do problema específico abordado pela SD; Questionamentos aos alunos acerca da compreensão do texto lido;
2. Observando os efeitos do avanço do mar em áreas preservadas	Apresentação de imagens (fotos aéreas) registrando o avanço do nível do mar em uma ilha do litoral do estado de São Paulo, e as modificações na vegetação de restinga da região; Questionamentos aos alunos sobre os efeitos do avanço do mar registrados nas imagens e suas possíveis causas (problema da SD);
3. Lendo o material de apoio	Leitura do material de apoio que descreve características adaptativas da vegetação de restinga;
4. Explicando os efeitos do avanço do mar a partir do material de apoio	Reapresentação dos conteúdos abordados até o episódio 3 e solicitação aos alunos de explicações para o problema da SD a partir do material de apoio visando à produção textual;
5. Explorando as respostas produzidas pelos alunos	Socialização e avaliação dos textos escritos produzidos pelos alunos;

Quadro 04 - Episódios de ensino da SD mapeados pelos pesquisadores.

Os resultados da etapa 3 foram obtidos nas atividades de interpretação funcional (VERSUTI-STOQUE, 2011) de cada episódio de ensino anteriormente descrito. Primeiramente, a professora fez a leitura da transcrição do episódio 1 e comparou com a leitura do quadro elaborado integralmente pelos pesquisadores para esse episódio (segue trecho no Quadro 05):

EPISÓDIO 1. Introduzindo o problema do avanço do nível do mar		
Condições antecedentes	Práticas discursivas dos alunos	Eventos subsequentes
então vamo vê oh... primeira coisa... tem uma reportagem que saiu no jornal da ciência e a reportagem fala assim oh... o avanço do mar... pesquisa da USP, que é a Universidade de São Paulo, revela que o nível do oceano no Brasil sobe quatro milímetros por ano, índice é considerado alto e coloca em risco áreas litorâneas no país, assim não há dúvida de que o nível do mar tem aumentado gradativamente, ou seja, aos poucos, né?... no litoral brasileiro... a conclusão consta de estudo realizado pelo Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo... o alerta significa que o país pode sofrer no futuro com uma das piores consequências do aquecimento global que é a destruição de regiões inteiras localizadas próximo à costa... as possíveis consequências do fenômeno vão da perda da faixa de areia à destruição de cidades, passando por ressacas mais violentas e inúmeros outros transtornos... Milton Kampel, especialista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais diz que a elevação do oceano preocupa porque as regiões costeiras costumam ter alta densidade populacional... milhões de pessoas vivem numa faixa entre um metro e cinco metros da linha da costa... que que esse texto tá falando?... que que essa reportagem tá nos dizendo?... tá falando o quê?... que aos poucos o nível do mar tem subido... é ou não é?	é...	e ainda tem a consequência do quê?

Quadro 05 - Trecho da edição do episódio 01 de acordo com o modelo de interpretação funcional.

Diante da exposição do primeiro quadro, a professora não relatou dificuldades para o entendimento do modelo adotado pelos pesquisadores para interpretar funcionalmente as interações discursivas expostas no episódio 1. Logo no início da leitura, a participante avaliou que não ofereceu condições para que seus alunos apresentassem conhecimentos prévios acerca do tema abordado, já que ela mesma respondia os questionamentos feitos: “é... eu devia ter esperado um pouco, eu devia ter perguntado pra eles também né... Por que que eu não perguntei - 'o que mais tem a ver com isso? Qual a relação que tem isso com o que a gente sempre estuda e vê na mídia?' - e deixar eles falarem. Eu já vou lá e respondo... aí eu mesma respondi, e ele completou o que eu tava falando”.

De acordo com o procedimento, em seguida ocorreu a exibição da transcrição e do quadro do episódio 2, sem o preenchimento da primeira coluna (condições antecedentes). A descrição das condições antecedentes feita pela professora coincidiu na íntegra com a descrição dos pesquisadores.

Os eventos subsequentes às práticas discursivas dos alunos expostas em uma linha foram identificados como condições antecedentes na linha seguinte, geradoras de outras práticas dos alunos: "aqui óh, ele falou isso, e eu respondi isso. Se eu respondi isso e fiz uma pergunta, ela foi antecedente pra outra resposta do aluno que foi assim". Portanto, houve interpretação de possíveis relações funcionais nas interações discursivas registradas.

A professora destacou novamente que restringiu a manifestação oral dos alunos ao formular questionamentos que exigiam respostas muito simples e previsíveis: "as respostas deles sempre eram uma palavra que eu deixei de completar, por exemplo di - minuiu, ar - bustiva".

O procedimento foi mantido para o episódio 3, e durante o preenchimento das condições antecedentes, a participante reforçou as reflexões realizadas para o episódio anterior, destacando a influência de suas ações na produção discursiva dos alunos.

A análise do episódio 4 exigiu o preenchimento da primeira e terceira colunas do quadro de interpretação funcional e a reflexão sobre as interações discursivas registradas permitiu inferir a ausência de medidas de aprendizagem durante a aplicação da SD: "eu percebi que eles estão cheios de dúvidas, e tem gente que aqui parece que não entendeu nada, e aí eu fico sempre repetindo - 'óh eu já falei que a arbustiva é desse jeito e a herbácea é desse né?' - querendo que eles concluam, mas eu to vendo que alguns alunos estão com muitas dúvidas".

Parte dessa dificuldade de aprendizagem foi atribuída a características da turma: "tem um outro por que, eles estão muito habituados a serem copistas, eles olham o texto e eles querem achar a resposta no texto e é muito difícil quando você põe um problema pra eles...".

Durante o exercício com o quinto e último episódio, quando foi necessário preencher todo o quadro, a participante reconheceu que suas ações docentes foram predominantemente impositivas: "eu sinto que eu to insistindo pra eles uma verdade, a verdade é que a vegetação mudou, e os alunos tem que entender que mudou, e as vezes parece que eu to impondo isso".

O procedimento facilitou a reflexão sobre os efeitos das ações docentes adotadas na produção de práticas discursivas dos alunos, sendo que tal compreensão estava indisponível à professora anteriormente à análise, como ilustrado pelo seguinte relato: "o que o professor faz é o que orienta, então eu percebo que eu faço muitas perguntas o tempo todo, só que em momento algum eu deixo eles responderem, então eles se limitam a responder um 'sim', 'não', 'certo', 'entendi', 'mais ou menos'. Então o aluno não tem condições de interagir, falta um processo de interação(...) no mesmo turno eu tenho várias perguntas e eu mesma concluo as minhas indagações(...). Agora que eu vi né, porque eu também não tinha visto a aula".

Considerações Finais

De modo fundamentado, Driver, Newton e Osborne (2000) salientaram que dificuldades do ensino de ciências concentram-se em restrições de repertórios pedagógicos de professores para promover condições adequadas de interação verbal e a compreensão do fazer ciência como prática social e cultural. De acordo com os autores (op. cit.), as interações discursivas garantiriam visibilidade para a caracterização de medidas de desempenho dos alunos e sua correspondência com indicadores de alfabetização científica. Tal caracterização, no presente estudo, relacionou-se com o oferecimento do recurso de interpretação funcional para que a professora analisasse suas próprias ações.

O modelo apresentado ajudou a professora avaliar que as ações docentes adotadas priorizaram a reprodução dos conteúdos científicos propostos na SD, restringindo a autonomia dos alunos e o diálogo em sala de aula. Dessa forma, o procedimento se configurou como uma estratégia efetiva para estimular a postura de um profissional reflexivo e crítico de sua realidade de atuação.

A continuidade da pesquisa prevê ações em que a professora, a partir da reflexão mediada pela interpretação funcional das interações discursivas, planejará e aplicará uma nova sequência didática visando à melhoria da qualidade dos indicadores de alfabetização científica a serem obtidos.

Referências

CACHAPUZ, A; GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A.M.P; VILCHES, A. **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

COHEN, M.C.R.; MARTINS, I. Aproximações entre fluxo da interação verbal e argumentação: Análise de textos autorados por professores de Ciências da escola básica. In: Nascimento S.S.; Plantin C. (Orgs.). **Argumentação e Ensino de Ciências**. Curitiba: Editora CRV, p. 39-56, 2009.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, v. 84, p. 287-313, 2000.

ERDURAN, S. Promoting ideas, evidence and argument in initial science teacher training. **School Science Review**, v. 87, p. 45-50, 2006.

JIMÉNEZ, M.P.A.; AGRASO, M.F. A argumentação sobre questões sócio-científicas: processos de construção e justificação do conhecimento em sala de aula. **Educação em Revista**, v. 43, p. 13-33, 2006.

MORTIMER, E.F.; CHAGAS, A.N.; ALVARENGA, V.T. Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 3, p. 1-11, 1998.

SASSERON, L.H. **Alfabetização Científica no ensino Fundamental – Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, 2008.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. **Revista Ensaio**, v. 13, p. 243-262, 2011.

VERSUTI-STOQUE, F.M. **Indicadores da alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental e aprendizagens profissionais da docência na formação inicial**. Tese de Doutorado. UNESP de Bauru, Faculdade de Ciências, 2011.