

CARACTERIZANDO ESTRATÉGIAS ENUNCIATIVAS DE UMA AULA DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE SOBRE OS GÊNEROS DO DISCURSO–PARTE 1: DADOS GERAIS

CHARACTERIZING ENUNCIATIVE STRATEGIES OF A CHEMISTRY CLASSROOM: AN ANALYSIS ON DISCOURSE GENRES - PART 1: GENERAL DATA

Adjane da Costa Tourinho e Silva¹
Eduardo Fleury Mortimer²

¹Universidade Federal de Minas Gerais-FAE/ e Universidade Federal de Sergipe-Colégio de Aplicação-
adtourinho@terra.com.br;

²Universidade Federal de Minas Gerais-FAE/DMTE/ mortimer@netuno.lcc.ufmg.br.

Resumo: Este trabalho¹ apresenta uma análise das estratégias enunciativas articuladas numa sala de aula de Química da 2ª série do ensino médio, em que foram abordados os conceitos de processos exo e endotérmicos e de entalpia. A caracterização dessas estratégias orienta-se para a configuração do gênero do discurso das salas de aula de ciências, numa perspectiva bakhtiniana. A metodologia empregada envolveu a aplicação de um sistema de categorias proposto por Mortimer, Massicame, Buty e Tiberghien (2005 a e b) aos dados de sala de aula registrados em vídeo, em tempo real, utilizando-se um *software* desenvolvido pelo IPN-Kiel, o Videograph®. Os resultados apresentados neste artigo, referem-se aos percentuais de tempo e frequências de cada categoria do sistema, resultantes do trabalho com este software, os quais permitem uma caracterização panorâmica da dinâmica discursiva da sala de aula, servindo como referência para uma microanálise que revela como as estratégias enunciativas foram desenvolvidas.

Palavras-chave: Estratégias enunciativas, gêneros do discurso, salas de aula de ciências, dados gerais.

Abstract: This work presents an analysis of the enunciative strategies developed in a Chemistry classroom on the 10th grade, where were approached the exothermic and endothermic process and enthalpy concepts. The characterization of these strategies is directed at the configuration of discourse genre of the science classroom, in a Bakhtinian perspective. The methodology used comprised the application of a system proposed by Mortimer, Massicame, Buty and Thiberghien (2005 a e b) to classrooms data recorded by video, in real time, by means of software developed by IPN-Kiel, the videograph. The results presented in this article, refer to time percentage and frequencies of each category obtained from the work with this software. These general data allow a panoramic characterization of the discursive dynamic of the classroom, and they serve as backdrop for a microanalysis which reveals how the enunciative strategies were developed.

Key words: Enunciative strategies, discourse genres, science classrooms, general data.

¹ Apoio CNPQ e FAPEMIG

INTRODUÇÃO

Esse trabalho apresenta uma descrição e análise das estratégias enunciativas que compõem uma aula de Química da 2ª série do ensino médio, inserida na sequência temática Termoquímica, em que foram abordados principalmente os conceitos de processos endo e exotérmicos e de entalpia. A identificação dessas diferentes estratégias orienta-se para a configuração do gênero do discurso das salas de aula de ciências, considerando-se que tal gênero corresponde a um repertório de estratégias enunciativas típicas, recorrentes nesses ambientes, mas que podem ser atualizadas por cada professor nos contextos específicos de sua atuação. Partimos do princípio de que, para que os enunciados surjam numa sala de aula, os professores recorrem a um conjunto de estratégias que correspondem a diferentes movimentos interativos e discursivos entre eles e seus alunos. Chamamos tais estratégias de estratégias enunciativas. Nesse sentido, o gênero do discurso da sala de aula é abordado enfocando-se o processo de produção dos enunciados, o qual pode envolver diferentes sujeitos em interação.

A análise é desenvolvida por meio de um sistema de categorias proposto por Mortimer, Massicame, Buty e Tiberghien (2005 a e b), o qual foi inspirado na estrutura analítica de Mortimer e Scott (2002, 2003) e nos trabalhos sobre modelos e modelagem de Tiberghien (1994). Tal sistema volta-se para a caracterização do gênero do discurso das salas de aula de ciências, possibilitando a identificação de estratégias enunciativas típicas desses ambientes. Essa identificação considera principalmente as interações verbais produzidas entre professor e alunos e entre alunos e a forma como o conhecimento é trabalhado nessas interações. Em relação às interações, interessa-nos caracterizar como as suas diferentes estruturas relacionam-se a diferentes funções do discurso; do ponto de vista do conhecimento, interessa-nos caracterizar os movimentos de contextualização e descontextualização, por meio de um conjunto de categorias aqui chamadas de “categorias epistêmicas”. Focalizamos a dinâmica entre essas categorias, de modo a mostrar como se dá a passagem de uma à outra ao longo do desenvolvimento das idéias construídas em sala de aula. O sistema analítico havia sido inicialmente estruturado no contexto da análise das dinâmicas discursivas de duas salas de aula francesas, na disciplina Física, na sequência de ensino voltada para a construção do conceito elementar de força. Composto inicialmente por 8 conjuntos de categorias, esse sistema sofreu algumas alterações ao longo dessa pesquisa.

A metodologia empregada envolveu a aplicação desse sistema de categorias aos dados de sala de aula registrados em vídeo, em tempo real, utilizando-se um *software* desenvolvido pelo IPN-Kiel, o Videograph®. O trabalho de categorização feito diretamente sobre a imagem em vídeo das aulas, possibilita levar em conta tanto os aspectos verbais quanto os não verbais das interações, ou seja, permite uma análise do discurso com “D” maiúsculo como discutido por Gee (1996). Tenta-se, dessa forma, superar uma limitação associada às análises que empregam a transcrição do discurso produzido que, por mais sofisticadas que sejam, não possibilitam a incorporação mais sistemática de dados não-verbais. A categorização utilizando o Videograph permite ainda gerar frequências e tempos para cada categoria escolhida na análise de uma seqüência de aulas. Isso resulta numa primeira aproximação da dinâmica discursiva da sala de aula investigada permitindo sua caracterização “panorâmica” e ainda um primeiro contraste entre diferentes turmas pesquisadas, quando for esse o interesse da pesquisa. Esses dados gerais servem como pano de fundo para a micro-análise que focaliza como as diferentes estratégias enunciativas foram desenvolvidas. (Mortimer et al, 2005 a e b).

O trabalho aqui apresentado, considerando as estratégias de uma única aula da sequência temática, está inserido numa pesquisa mais ampla, em que toda sequência é considerada para análise da dinâmica discursiva dessa sala de aula e contraste dessa dinâmica com a de uma outra sala de

aula de mesma série, ambas desenvolvendo o mesmo tema. Vale ressaltar, portanto, que a análise aqui desenvolvida não perde de vista a inserção dessa aula numa sequência (18 aulas), unidade analítica mais ampla, a qual configura a rotina dessa sala de aula e dá sentido as ações percebidas num segmento menor dessa rotina, como por exemplo uma única aula (caso aqui apresentado), um episódio de uma aula ou ainda uma sequência discursiva, componente de um episódio. As estratégias enunciativas que discutiremos aqui podem ser ainda consideradas como representativas de outras aulas da sequência que se assemelham a essa com relação às intenções da professora e conteúdos abordados principalmente.

Nesse artigo, Parte 1 do nosso trabalho, apresentamos uma discussão dos aspectos teórico-metodológicos da pesquisa e os dados gerais. Desse modo, desenvolvemos uma discussão sobre gêneros do discurso e a adoção dessa noção na Educação em Ciências, descrevemos sumariamente a nossa ferramenta analítica e apresentamos os percentuais de frequência e de tempo resultantes da análise com o videograph. Na parte 2, que corresponde a um segundo artigo, apresentamos uma microanálise que possibilita entender como são articuladas as estratégias enunciativas previstas por esses dados gerais .

OS GÊNEROS DO DISCURSO DA SALA DE AULA

O conceito de gênero tem sido abordado por diferentes tendências no estudo da linguagem, entre elas a Linguística Sistêmico Funcional (Halliday, 1985) e as abordagens sócio-semióticas que dela derivam, a Análise do Discurso Francesa, as teorias Bakhtinianas e as diferentes vertentes discursivas e de análise textual a elas relacionadas. As várias abordagens a esse conceito, por diferentes tendências, relacionam-se ao interesse crescente pela análise dos enunciados produzidos em diferentes esferas da sociedade e não apenas àqueles que correspondem à produção literária (Araújo, Mortimer e Andrade, 2005). A expansão da categoria gênero à variedade de enunciados de uma sociedade se deu particularmente devido à influência da etnografia da comunicação, das teorias de Bakhtin e dos aportes das correntes pragmáticas (Maingueneau, 2000, 2004). Na educação, o interesse por essa noção relaciona-se a necessidade de caracterizar o discurso da sala de aula, buscando entender as suas relações com a construção do conhecimento, tanto enfocando as estratégias enunciativas, quanto os diferentes tipos de texto que aí circulam, tais como o livro didático, os roteiros de atividades, as avaliações, os textos paradidáticos, etc (Mortimer et al, no prelo).

Alguns aspectos têm sido recorrentemente adotados em diferentes abordagens na caracterização de gênero do discurso, sendo eles: a ancoragem social do discurso, a sua natureza comunicacional, as regularidades composicionais dos textos ou as características formais dos textos produzidos. O fato desses aspectos estarem ligados entre si gera grandes afinidades em torno de duas orientações principais: uma que está mais voltada para os textos, a qual pode ser denominada de “gêneros de texto” e outra mais voltada para as condições de produção do discurso, denominada de gênero do discurso. Essa delimitação, entretanto, não é simples, uma vez que os aspectos que diferenciam ambas as abordagens encontram-se interligados (Charadeau, 2000).

Considerando-se as abordagens no campo da educação e, mais especificamente, no ensino de ciências, percebemos que algumas pesquisas abordam o gênero do discurso da sala de aula relacionando-o aos padrões de interação recorrentes nesses ambientes (ver por ex. Lemke, 1990; Wells, 1993). Outras, levam em conta tais padrões, associando-os, entretanto, a aspectos que se encontram envolvidos nas condições de sua produção, estabelecendo uma análise discursiva das interações em sala de aula (ver por ex. Mortimer e Scott, 2003). Nessa perspectiva, padrões de interação são percebidos como uma dimensão importante, mas não a única, dos gêneros discursivos

de determinada esfera social. De outro modo, pesquisas tais como as de Rockwell (2003), Hicks (1996) e Mercer (1995), analisando também o processo de produção do discurso em sua localidade, recorre, a aspectos composicionais dos “textos” aí configurados, enfatizando tais aspectos na caracterização do gênero. Nessa perspectiva, o texto tem um valor prototípico de narrativa, descrição, explicação, etc. Visualizamos assim, diferentes propostas analíticas que priorizam diferentes aspectos na caracterização dos gêneros do discurso das salas de aula.

Nessa pesquisa, em que utilizamos o sistema proposto por Mortimer et al (2005 a e b), o qual se ancora nas concepções de Bakhtin, a caracterização do gênero do discurso da sala de aula presume a identificação de estratégias enunciativas que são aí estabelecidas. Consideramos que, para que os enunciados requeridos pelo professor se configurem em sala de aula, este deve recorrer a estratégias que respondam por tal aparição. Ao nos voltarmos para a identificação dessas estratégias apontamos duas principais dimensões desse movimento: uma que considera os padrões de interação, associando-os a diferentes funções do discurso, de acordo com outras categorias propostas no sistema analítico, e outra, composta por categorias denominadas de epistêmicas, que considera como o conhecimento é trabalhado ao longo dessas interações e se configura no texto produzido pelo professor junto aos alunos. Nesse sentido, focalizamos o movimento discursivo da sala de aula e desse modo, as condições situacionais de sua produção, em que são configuradas as coerções que determinam as características da organização tanto discursiva quanto formal.

Entendemos que a teoria dos gêneros do discurso, formulada por Bakhtin (2000), centra-se no estudo das situações de produção dos enunciados/ textos e em seus aspectos sócio-históricos. Bakhtin define gêneros do discurso como tipos relativamente estáveis de enunciado que se desenvolvem em diferentes esferas da sociedade. Cada enunciado reflete as condições específicas e as finalidades de cada uma dessas esferas por seu *conteúdo (temático), estilo verbal e construção composicional*. A concepção bakhtiniana de enunciado inspira-se nas trocas verbais dos diálogos face-a-face, nos quais as fronteiras entre enunciados são bem delimitadas. Ao mesmo tempo, o autor usa esse conceito para se referir a uma variedade de fenômenos, tais como um artigo ou um livro. Em termos metodológicos, é perceptível a complexidade envolvida na caracterização e delimitação dos enunciados que emergem e circulam nas salas de aula, usando um conceito tão amplo. Nesse sentido, consideramos que uma das principais contribuições da metodologia utilizada nessa pesquisa é conseguir concretizar esse conceito de enunciado de Bakhtin, em torno do qual configura-se a noção de gênero do discurso.

A nossa pesquisa aborda o gênero do discurso voltando-se portanto para a enunciação, enquanto o processo que responde pela aparição dos enunciados. Nessa perspectiva, adotamos a diferenciação entre enunciado e enunciação proposta por Ducrot (1987). Bakhtin, em sua obra e nas diferentes traduções acaba por não diferenciar explicitamente esses termos. Traz a idéia de enunciação de tal forma imbricada a de enunciado e, em muitos momentos, como intercambiáveis entre si, que se torna arriscado abordá-las diferenciando uma da outra. Ducrot, entretanto, partindo das concepções de Bakhtin, define a enunciação como o acontecimento constituído pelo aparecimento do enunciado. Com tal definição evita associar a enunciação à noção de ato, ou de um sujeito autor da fala e dos atos da fala. Apresenta uma concepção de enunciação que não encerra em si a idéia de um único sujeito falante. Com a sua teoria polifônica da enunciação, Ducrot procura criticar e substituir a idéia da unicidade do sujeito da enunciação. Consideramos essa diferenciação entre enunciado e enunciação oportuna para trazer a noção de gêneros do discurso numa concepção bakhtiniana para as salas de aula. É na perspectiva da enunciação que lidamos com a noção de gênero do discurso de Bakhtin, ou seja, voltamo-nos para os acontecimentos que mais diretamente respondem pela produção dos enunciados, os quais envolvem diferentes sujeitos em interação. Numa sala de aula, muitas vezes o enunciado é produto de uma série de turnos trocados entre

professor(a) e aluno(a)s. Nesse sentido, um único turno geralmente não configura um enunciado, pois não apresenta um acabamento temático. Ao focalizarmos as estratégias enunciativas evidenciamos como os enunciados adquirem uma estrutura e uma composição bem peculiares no espaço social da sala de aula. Fica evidente ainda, como os enunciados se interligam, articulando-se uns aos outros para compor enunciados mais amplos numa aula ou numa sequência destas.

A seguir discutiremos as unidades de análise empregadas e os procedimentos de mapeamento dos dados obtidos por meio da vídeo-gravação.

A COLETA DE DADOS E OS PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS

A coleta de dados envolveu gravações em vídeo, anotações de campo, entrevista com professores e alunos, análise de materiais impressos trabalhados com os alunos (avaliações, listas de exercícios, etc), além do livro didático, e aplicação de pré e pós-testes aos alunos. As gravações em vídeo, no entanto, foram o principal recurso para possibilitar uma análise dos aspectos discursivos e interacionais. Cada aula filmada é registrada em dois cds que correspondem respectivamente as capturas feitas por uma câmera posicionada na parte da frente da sala de aula (voltada para os alunos) e por outra do fundo (voltada para o professor). As gravações produzidas dessa forma, geram dois “textos” diferentes, o que impõe decisões sobre que “texto” considerar no trabalho de mapeamento e categorização com o videograph. A principal fonte de informação nesse trabalho são os cds que oferecem a visão do professor de frente para a turma, ou seja, os que correspondem às capturas da câmera do fundo. Os cds que oferecem a visão dos alunos de frente são consultados sempre que é necessário ter uma melhor compreensão de determinados aspectos que não puderam ser bem capturados pela outra câmera. O discurso produzido pelos estudantes também pode ser utilizado para evidenciar eventos de aprendizagem, como o engajamento disciplinar produtivo dos estudantes (Engle and Conant, 2002). Nossa análise, no entanto, privilegia o texto produzido pelo professor na sua interação com os estudantes. Isso porque consideramos que as pautas enunciativas que determinam o discurso “oficial” na sala de aula são em grande parte por ele determinadas.

No mapeamento, todas as aulas foram segmentadas em episódios. Os episódios foram decompostos em unidades menores, as seqüências discursivas, as quais apresentam temas e intenções didáticas bem definidas. Tais seqüências podem ser pensadas como os menores limites para os enunciados que emergem em sala de aula. Nesse sentido, são percebidas enquanto segmentos de uma aula que representam enunciados típicos das salas de aula de ciências. No entanto, como os enunciados são elos na cadeia de comunicação verbal (Bakhtin, 1986), em geral essas seqüências estão encadeadas de modo a produzir enunciados mais amplos, que configuram os grandes temas introduzidos nas aulas.

O SISTEMA DE CATEGORIAS

Nesse momento apresentamos sumariamente o sistema de categorias (Mortimer et al, 2005 a e b) utilizado em nossa pesquisa. A maior parte das informações aqui discutidas foram apresentadas nos artigos² em que os autores apresentarm tal sistema. Todavia, algumas modificações foram feitas ao longo de nossa análise. Algumas categorias foram acrescentadas e outras reformuladas. Essas novas categorias são também aqui apresentadas. Nós descrevemos o sistema de categorias ao

² Mortimer, Massicame, Buty e Tiberghien apresentam e discutem a aplicação do sistema de categorias adotado em nossa pesquisa nos seguintes artigos apresentados no V ENPEC: *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 quantitativos e Parte 2, dados qualitativos.*

mesmo tempo em que apresentamos os procedimentos, em ordem cronológica, utilizados para codificar os vídeos utilizando o Videograph.

Tipo de conteúdo do discurso e posição do professor

Na primeira etapa de trabalho com todos os registros em vídeo obtidos para uma seqüência de ensino, ao mesmo tempo em que produzimos os mapas de episódios, definimos os próprios episódios, a posição do professor e o tipo de conteúdo do discurso, usando o Videograph. Há duas razões principais para se começar por essas categorias. A primeira é que essas categorias são superficiais e de baixa inferência, e podem ser determinadas objetivamente numa primeira aproximação aos dados. A segunda é que a codificação das outras categorias depende do tipo de conteúdo do discurso, porque nem todas as categorias posteriores são igualmente aplicáveis a todos os tipos. Nesse sentido, os discursos que são puramente de gestão e manejo de classe ou de aspectos procedimentais da ciência não são categorizados.

Considerando as categorias de discurso propostas por Mortimer e Scott (2003), definimos 6 categorias para caracterizar o tipo de conteúdo do discurso, apresentadas no quadro 1 abaixo:

Tipo do discurso	Descrição
1 Discurso de conteúdo	Relacionado ao conteúdo científico das aulas
2. Discurso procedimental	Relacionado a instruções para montagem de aparatos experimentais, tais como a montagem de um circuito elétrico ou de uma aparelhagem de destilação, por exemplo.
3 Discurso de gestão e manejo de classe	Relacionado às intervenções do professor que visam apenas manter o desenvolvimento adequado das atividades propostas, sem intenção de desenvolver conteúdo científico.
4 Discurso de experiência	Relacionado às intervenções do professor para demonstrar experimentos ou à realização de experimentos pelos alunos sem usar palavras, mas apenas a ação.
5 Discurso de conteúdo escrito	Relacionado à ação do professor ou aluno quando escreve no quadro de giz sem nada dizer.
6 Discurso de agenda	Relacionado às ações do professor no sentido de conduzir o olhar dos alunos para a ordenação do fluxo das idéias a serem discutidas ao longo da aula, bem como chamar atenção para o que vai ser discutido imediatamente depois. A intenção subjacente a esse discurso é manter a narrativa.

Quadro 1: Tipos de conteúdo do discurso

Para codificar as posições do professor são propostas 5 categorias:

Posição do professor	Descrição
Quadro de giz:	quando o professor escreve no quadro ou aí se posiciona para falar com a classe referindo-se a informações dispostas no quadro.
Frontal:	quando o professor posiciona-se em frente à primeira fila de carteiras dos alunos.
Deslocamento:	quando o professor desloca-se pela classe, em geral supervisionando ou orientando atividades desenvolvidas pelos alunos.
Bancadas ou mesas dos alunos	quando o professor se posiciona dentro das bancadas dos alunos (no caso das escolas de ensino médio francesas) ou junto ao grupo de estudantes (no caso das escolas brasileiras).
Mesa do professor	quando o professor se posiciona à sua mesa, em geral, para consultar o livro didático ou outros textos durante a aula.

Quadro 2: Posições do professor

O locutor, os padrões de interação e as seqüências de interação

Após a codificação desse primeiro conjunto de categorias, procede-se a uma segunda etapa de trabalho, onde todas as fitas são assistidas novamente para a codificação, em conjunto, das categorias “locutor” e “padrão de interação”, pois o padrão de interação é determinado pela troca de

turnos entre os participantes no fluxo do discurso da sala de aula. Ao mesmo tempo em que essas duas categorias são codificadas, as seqüências de interação com fronteiras temáticas claras são determinadas. Para dar conta da diversidade de situações e padrões apontados na literatura, Mortimer et al (2005 a e b) definiram um conjunto de 21 categorias para codificar os turnos e identificar os padrões de interação. Tomando por base o trabalho de Mehan (1979), foram definidas 4 tipos de iniciação, aplicáveis tanto às iniciações do professor quanto às dos estudantes:

1. Iniciação de escolha: de acordo com Mehan (1979: 44) “a elicitación de escolha demanda ao respondente que concorde ou discorde com uma afirmação feita pelo perguntador”.
2. Iniciação de produto: de acordo com Mehan (1979: 44) “a elicitación de produto demanda ao respondente uma resposta factual como um nome, um lugar, uma data, uma cor”.
3. Iniciação de processo: de acordo com Mehan (1979: 45) “a elicitación de processo demanda a opinião ou interpretação do respondente.
4. Iniciação de metaproceto: de acordo com Mehan (1979: 46) “um quarto tipo de elicitación demanda aos estudantes que sejam reflexivos sobre o processo de estabelecer conexões entre elicitaciones e respostas. Essas elicitaciones são chamadas de metaproceto porque elas pedem ao estudante para formular as bases de seu pensamento.”

Correspondendo a esses 4 tipos de iniciação, existem também 4 tipos de resposta. Esse conjunto de 4 categorias, combinado com a possibilidade de uma iniciação ou uma resposta ter sido enunciada pelo professor ou por um estudante, dá origem a 16 diferentes categorias.

Além dessas 16 categorias, são definidas outras 5:

17 – Avaliação, pelo professor: um enunciado que é usado para fechar tanto uma seqüência triádica quanto uma cadeia fechada de interações.

18 - *Feedback* ou prosseguimento, normalmente pelo professor: um enunciado que demanda uma elaboração adicional do aluno, dando prosseguimento à sua fala. Normalmente dá origem a cadeias de interação.

19 – Síntese final da interação, pelo professor: quando o professor, geralmente após fechar uma seqüência com uma avaliação, produz um enunciado final para sintetizar os pontos principais ou o conteúdo do enunciado que foi produzido na seqüência.

20 – Sem interação: quando apenas o professor fala, sem trocar turnos com os alunos ou sem que essa fala seja o fechamento de uma seqüência de troca de turnos.

21 – Troca verbal: uma seqüência de troca de turnos que é muito aberta e difícil de enquadrar-se nas categorias definidas anteriormente.

Operações epistêmicas, Níveis de referencialidade e Modelagem

A terceira etapa do trabalho corresponde a codificação das categorias de operações epistêmicas e de modelagem. Os conjuntos de categorias aí incluídos encontram-se intimamente relacionados entre si. Eles dizem respeito a atividades epistêmicas inerentes à natureza do conhecimento em Química e Física e que normalmente vão caracterizar o conteúdo do discurso dessas disciplinas na sala de aula. Do ponto de vista epistemológico uma atividade central dessas ciências é a modelagem, ou seja, a construção de modelos do mundo físico, por meio dos quais as pessoas pensam sobre os fenômenos, explicam-nos e fazem predições sobre eles. Nessa perspectiva, Mortimer, Massicame, Buty e Tiberghien (2005 a) propõem como categorias base relacionadas à construção do conhecimento nas ciências da natureza, as seguintes: mundo dos objetos e eventos e mundo das teorias e modelos. Quando as discussões envolvem aspectos observáveis e mensuráveis de um determinado sistema em análise, situam-se no mundo dos objetos e eventos. Por outro lado, quando as discussões fazem referência a entidades tais como átomos, moléculas, partículas ou outras que são criadas por meio do discurso teórico das ciências, encontram-se no mundo das teorias e

modelos. Além dessas duas categorias, temos ainda uma terceira que indica a relação entre esses dois mundos. Essa relação nem sempre ocorre de forma explícita, pontual, se dando antes no movimento da aula como um todo, quando esta envolve a passagem de um nível para o outro. Entretanto, em várias situações é possível verificar pontualmente essa relação na fala do professor quando, por exemplo, ele faz uso de analogias ou descreve empiricamente um processo ao tempo em que representa no quadro de giz esse processo por meio de símbolos próprios da química, dentre outras representações.

Considerada a possibilidade de falar sobre o conteúdo científico seja em termos de objetos e eventos, seja em termos de teorias e modelos, os autores observam ainda que isso pode ser feito em pelo menos três níveis referenciais distintos: por meio de um referente específico, de uma classe de referentes ou de um referente abstrato. Outro conjunto de categorias relacionado às atividades cognitivas de construção do conhecimento foram as operações epistêmicas. As categorias aí inseridas representam uma expansão da proposta inicial de Mortimer e Scott (2002, 2003) para categorizar o conteúdo do discurso, em que é feita uma distinção entre descrição, explicação e generalização. Além dessas três categorias fundamentais, acrescentamos outras mais estritas, as quais estão relacionadas no quadro 3 abaixo, junto às categorias dos conjuntos níveis de referencialidade e modelagem.

Modelagem	Níveis de referencialidade	Operações epistêmicas
Mundo dos objetos e eventos	Referente concreto	Definição
Mundo das teorias e modelos	Classe de referentes.	Generalização
Relação entre os dois mundos	Referente abstrato	Explicação
		Descrição
		Classificação
		Exemplificação
		Comparação
		Analogia
		Cálculo

Quadro 3: Categorias epistêmicas: modelagem, níveis de referencialidade e operações epistêmicas.

A abordagem comunicativa e as intenções do professor

Nessa quarta etapa, serão determinados 2 conjuntos de categorias: as intenções do professor e a abordagem comunicativa. As categorias inseridas nesses grupos também se relacionam mutuamente conforme poderemos observar. A compreensão sobre como um aspecto evolui ao longo de uma aula ou de uma sequência de aulas, favorece a identificação do outro aspecto de forma recíproca.

O conceito de abordagem comunicativa fornece a perspectiva de como o professor trabalha com os estudantes para desenvolver os significados na sala de aula. De acordo com Mortimer e Scott (2003), quando esse trabalho é desenvolvido, a abordagem do professor pode ser caracterizada ao longo de duas dimensões. A primeira pode ser percebida como um contínuo entre dois pólos extremos: no primeiro, o professor considera o que os estudantes têm a dizer do ponto de vista do próprio estudante; no segundo polo, o professor considera o que o estudante tem a dizer apenas do ponto de vista da ciência escolar. A primeira dessas posições, que permite uma interanimação de diferentes idéias, é chamada de abordagem comunicativa dialógica e a segunda, abordagem comunicativa de autoridade. Uma importante aspecto a ser considerado, é que uma seqüência de fala pode ser de natureza dialógica ou de autoridade independentemente de ser enunciada individualmente ou entre pessoas. O que faz o discurso funcionalmente dialógico é o fato de diferentes idéias serem consideradas e não o fato de ser produzido por um grupo de pessoas ou por

um indivíduo solitário. Isso leva os autores a apresentar a segunda dimensão da abordagem comunicativa: ela pode ser interativa, no sentido de envolver a participação de mais de uma pessoa, ou não-interativa, no sentido de envolver a participação de apenas uma pessoa. Combinando essas duas dimensões, tem-se um conjunto de quatro categorias que são usadas para codificar a abordagem comunicativa: 1 – *Interativa e dialógica (I/D)*; 2 – *Interativa e de autoridade (I/A)*; 3 – *Não-interativa e dialógica (NI/D)*; 4 - *Não-interativa e de autoridade (NI/A)*

Por fim, as intenções do professor correspondem a metas que se encontram presentes no momento da elaboração do seu roteiro e seleção de atividades que serão propostas aos seus alunos e que, portanto, determinarão, até certo ponto, um tipo de performance pública no plano social da sala de aula. Esse grupo de categorias ancora-se nas concepções de Vygotsky sobre o processo de internalização de idéias, a noção de ZDP e a atuação do professor nessa zona, bem como na própria experiência dos autores com pesquisas em salas de aula de ciências.

As intenções do professor são então consideradas: *Criando um problema; explorando a visão dos estudantes; introduzindo e desenvolvendo a ‘estória científica’; guiando os estudantes no trabalho com as idéias científicas, e dando suporte ao processo de internalização; guiando os estudantes na aplicação das idéias científicas e na expansão de seu uso; transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso e, por fim, mantendo a narrativa.* Embora os aspectos discutidos tenham sido desenvolvidos em relação ao papel e às ações do professor, elas também podem ser usadas para caracterizar as interações entre estudantes.

ANÁLISE PANORÂMICA POR MEIO DOS DADOS GERAIS

A aula que passamos a descrever corresponde a 7ª aula da sequência temática. Nela, a professora busca resgatar idéias trabalhadas nas seis aulas anteriores (todas em laboratório) a fim de dar prosseguimento a construção/formatação dos conceitos de processos exo e endotérmicos, entalpia e equação termoquímica. Nesse sentido a intenção predominante na aula é introduzir e desenvolver a estória científica (91,16%), estando numa menor proporção a intenção de guiar o processo de internalização dessas idéias (08,84%). Tal intenção relaciona-se ao momento em que a professora aplica atividades para casa aos alunos.

A aula é estruturada em torno de quatro tipos de discurso: discurso de conteúdo (68,70%), de agenda (17,52%), de gestão e manejo de classe (09,56%) e de conteúdo escrito (04,22%). É possível observar que há um percentual considerável para os episódios de agenda, os quais seguem os de conteúdo científico em grandeza. Esse é um aspecto significativo nas aulas dessa professora, constituindo-se numa das formas pela qual ela compartilha a evolução dos conteúdos com os alunos, mantendo a sua narrativa. O percentual referente à gestão de classe, por sua vez, informa que questões organizacionais não ocupam grande espaço de tempo da aula. Da mesma forma, o tempo em que a professora escreve no quadro sem falar ou interagir com os alunos (discurso de conteúdo escrito) é pequeno em relação ao tempo dispensado aos demais tipos de discurso. Podemos relacionar esses percentuais aos episódios da aula.

Considerando o aspecto “posição”, podemos verificar que a professora praticamente se reveza entre a posição frontal (58,13%) e a de quadro de giz (37,79%). Embora a posição do professor seja uma categoria que isoladamente nada informa para a compreensão do fluxo do discurso da sala de aula, como observam Mortimer et al (2005 a), quando examinada nos mapas de episódios, ela contribui para a compreensão da dinâmica discursiva da sala de aula. As posições relacionam-se a diferentes estratégias na organização da aula e desenvolvimento de conteúdo, como poderemos perceber melhor na discussão das demais categorias. Como durante toda a aula a professora não desenvolve o conteúdo por meio de informações escritas no quadro, há maior

possibilidade para que ela assuma outras posições. Além dessas duas posições comentadas há ainda a de deslocamento (1,25%). Nas aulas analisadas durante a nossa pesquisa, verificamos que tal posição ocorre quando o professor busca verificar e controlar o andamento de atividades desenvolvidas pelos alunos. Entretanto, no caso dessa aula, o deslocamento da professora pela sala não representa essa ação, mas uma tentativa de maior aproximação dos alunos no sentido de chamar mais atenção para o desenvolvimento das idéias e envolvimento nesse processo. Nos momentos em que ocorreu tal posição (2 ocorrências) a professora solicitava um número maior de respostas dos alunos para questões que abordavam idéias já trabalhadas em outras aulas, ou conhecimentos acerca de fenômenos conhecidos no dia-a-dia.

A abordagem comunicativa da aula se divide entre interativa de autoridade (55,28%) e não interativa de autoridade (44,72%). O predomínio da abordagem de autoridade é coerente com a proposta da aula, qual seja: dar forma a idéias trabalhadas em aulas de laboratório e introduzir outras novas. Os resultados referentes à abordagem comunicativa coadunam com os de locutor e padrões de interação. A maior parte do tempo é reservada à fala do professor (93,90%). O percentual relacionado ao tempo de fala dos alunos encontra-se abaixo de 7% e não há locutores privilegiados (com mais de 1% de tempo de fala). Nessa perspectiva, observamos ainda que há um percentual de tempo considerável relativo às iniciações da professora (12,64%), comparado ao tempo de resposta dos alunos (04,98%). Considerando os padrões de interação, verificamos que há altos percentuais relativos às categorias síntese final da interação (13,49%) e sem interação (54,76%). Isso será mais bem compreendido no momento em que apresentarmos a microanálise. A professora desenvolve cadeias de interação junto aos alunos, os quais respondem prontamente as suas iniciações. As respostas dos alunos são seguidas por breves avaliações (08,03%), ou feedbacks (01,03%). Ao final da cadeia, a professora apresenta uma síntese onde repete as principais idéias desenvolvidas ao longo da cadeia, acrescentando algumas vezes novos aspectos a fim de compor um enunciado final. Também ao final do episódio é comum haver uma última sequência em que a professora, sem interação, apresenta uma síntese das idéias discutidas ao longo dele.

Considerando-se a natureza das interações verificamos que as iniciações de produto predominam na aula (7,61%), correspondendo a 36 ocorrências. As iniciações de processo e de escolha apresentam pequenos percentuais: 02,33 e 02,70% respectivamente. Não há iniciações de metaproceto. A análise das aulas evidencia o predomínio das iniciações de produto, as quais em muitas situações são resultados da decomposição das iniciações de processo, ou seja, a professora inicia a cadeia com uma pergunta de processo e, ao perceber que os alunos não dão resposta prontamente, rapidamente substitui essa iniciação por outra de produto dando prosseguimento à interação com esse tipo de iniciação até alcançar o enunciado pretendido. As iniciações de escolha algumas vezes, também aparecem quando os alunos não respondem iniciações de produto.

Abaixo apresentamos alguns dos quadros com os dados referentes aos percentuais aqui comentados.

CATEGORIAS	ESCOLA A		
	Ocorrências	Duração (min:seg)	% do tempo total
Não- Interativa de autoridade	19	19:54	55,28%
Interativa de autoridade	18	16:06	44,72%
TOTAL	37	36:00	100,00%

Quadro 04: Abordagem Comunicativa: frequência de tempo e ocorrências

Categoria	Ocorrências	Duração	% do tempo total
Iniciação do de escolha	13	00:50	02,33%

professor	de produto	36	02:43	07,61%
	de processo	9	00:58	02,70%
	de metaprocesso	0	00:00	00,00%
	Total	58	04:31	12,64%
Resposta do aluno	de escolha	12	00:14	00,65%
	de produto	39	01:04	02,98%
	de processo	10	00:27	01,26%
	de metaprocesso	1	00:02	00,09%
	Total	62	01:47	04,98%
Iniciação do aluno	de escolha	6	00:14	00,65%
	de produto	1	00:01	00,05%
	de processo	3	00:07	00,33%
	de metaprocesso	0	00:00	00,00%
	Total	10	00:21	01,03%
Resposta do professor	de escolha	3	00:16	00,75%
	de produto	1	00:17	00,79%
	de processo	2	00:40	01,87%
	de metaprocesso	0	00:00	00,00%
	Total	7	00:73	03,41%
Outras ações do professor	feedback ou prosseguimento.	8	00:22	01,03%
	avaliação	49	02:52	08,03%
	síntese final da interação	24	04:49	13,49%
	sem interação	24	19:33	54,76%
Sem resposta		5	00:13	00,61%
Troca verbal		0	00:00	00,00%
Total	Total na categoria	246	35:41	100,00%

Quadro 05: Padrões de Interação – Frequências de tempo e ocorrências.

Nesse momento vamos considerar as categorias referentes às atividades epistêmicas e de modelagem. Os dados quantitativos indicam que na categoria modelagem o discurso se divide entre o mundo dos objetos e eventos (13,66%) e o das teorias e modelos (86,34%). A análise das estratégias enunciativas nos permite compreender esses percentuais. A professora costuma iniciar um tema, partindo de uma discussão no mundo dos eventos, para posteriormente alcançar o mundo das teorias e modelos e aprofundar a discussão nesse nível, permanecendo nele um tempo maior. Os dados relativos aos níveis de referencialidade complementam essa informação: são 46,11% para referente específico, 37,64% para classe de referente e 16,25% para referente abstrato. Além de iniciar um tema com uma abordagem no mundo dos eventos, a professora o faz também considerando uma situação/ fenômeno específico. A partir daí expande a discussão para uma classe de fenômenos. Esse movimento tanto ocorre no mundo dos eventos quanto no das teorias e modelos, sendo que nesse nível tal movimento apresenta menos regularidade que no primeiro, além de incluir referentes abstratos.

Com relação às operações epistêmicas, verificamos que os percentuais referentes às generalizações, explicações e descrições apresentam-se de certa forma equiparados entre si (21,53%, 18,43% e 21,71%, respectivamente). A professora estrutura o desenvolvimento dos conceitos iniciando por uma descrição de fenômenos específicos, avançando para uma explicação e alcançando, por fim, uma generalização. Isso relaciona-se ao movimento pelo qual se passa de um referente concreto a uma classe de referentes, conforme discutimos, e responde de certa forma, pelo equilíbrio entre os percentuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados nesse artigo, obtidos por meio da aplicação do sistema de categorias com o software videograph, constituem-se em dados gerais que nos permitem perceber em que nível as categorias foram empregadas sistematicamente na aula analisada. Esses dados gerais, constituídos de frequências de tempo e ocorrências para cada categoria, possibilitam uma visão panorâmica da aula como um todo, constituindo-se em pano de fundo para uma microanálise que revela como as estratégias enunciativas foram desenvolvidas. Enquanto a microanálise permite tal compreensão, dando sentido aos dados gerais, estes últimos, aliados à microanálise, permitem a percepção do peso de cada estratégia adotada durante a aula. Esses dois procedimentos metodológicos aliados, dados gerais e microanálise, favorecem a percepção de aspectos da aula que um ou outro procedimento tomado isoladamente não permitiria. Nesse sentido, a análise aqui apresentada deve ser complementada por outra que corresponde a parte 2 desse artigo (também submetido ao VI ENPEC), o qual analisa as estratégias previstas pelos dados gerais aqui discutidos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A, MORTIMER, E & ANDRADE, L. (2006). Verbete: Gêneros do discurso. *Anais III Encontro Internacional de Linguagens e Mediações na Educação em Ciências*. Belo Horizonte.
- BAKHTIN, Mikhail (2000). Trad. Maria Ermantina Galvão. *Estética da criação verbal*. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes.
- _____. (1986). ed. por Caryl Emerson and Michael Holquist, trad. Vern W. McGee. *Speech Genres & Other Late Essays*. Austin: University of Texas Press.
- CHARAUDEAU, P. (2004) Viradas Discursivas, Gêneros Situacionais e Construção Textual. In Machado, I. L. e Mello, R. (org) *Gêneros: Reflexões em Análise do Discurso*. Belo Horizonte: FALE-Faculdade de Letras.
- _____. MAINGUENEAU, D. (2004). *Dicionário de Análise do Discurso* (Trad. Fabiana Komenesu) São Paulo: Contexto.
- DUCROT, O. (1987) Trad. Eduardo Guimarães. Esboço de uma teoria polifônica da enunciação. *O dizer e o dito*. Campinas: Pontes.
- ENGLE, R. A., & CONANT, F. R. (2002). Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: Explaining an emergent argument in a community of learners classroom. *Cognition and Instruction*., Vol 20 399–484.
- GEE, J. P. (1996). *Social linguistics and literacies: Ideology in discourses*. 2nd. ed. London: Taylor and Francis.
- LEMKE, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- MAINGUENEAU, D. (2000). *Termos-Chave da Análise do Discurso*. Trad. Márcio Venício Barbosa, Maria Emília Amarante Torres Lima). Belo Horizonte: UFMG.
- _____. Diversidade dos Gêneros de Discurso, in Machado, I. L. e Mello, R. (org) *Gêneros: Reflexões em Análise do Discurso* (2004). Belo Horizonte: FALE-Faculdade de Letras.
- MEHAN, H. (1979). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard. University Press.
- MORTIMER, Eduardo F, SCOTT, Phil.(2002) Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sócio – cultural para analisar e planejar o ensino. Disponível em < <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino.htm>>
- _____.(2003) *Meaning making in secondary science classrooms*. Buckingham: Open University Press.
- MORTIMER, E MASSICAME, T BUTY, C & TIBERGHIE, A. (2005, a) Uma metodologia de análise e comparação entre a dinâmica discursiva de salas de aulas de ciências utilizando software e sistema de categorização de dados em vídeo: Parte 1, dados quantitativos. *Anais do V ENPEC*.
- _____. (2005 b) 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. *Anais do V ENPEC*.
- _____. (no prelo). *Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências*
- ROCKWELL, E. Teaching genres: a Bakhtinian approach. *Anthropology & Education Quarterly*. Vol 31, Nº 3: 260-282.
- SCOTT, Philip, MORTIMER, Eduardo, AGUIAR, Orlando. *The tension between authoritative and dialogic discourse: a key feature of meaning making interactions in secondary school science classrooms*. (aceito para publicação na Science Education).
- TIBERGHIE A. Modeling as a basis for analyzing teaching-learning situations. *Learning and instruction*, 4(1): 71-87, 1994.