

CARACTERIZANDO ESTRATÉGIAS ENUNCIATIVAS DE UMA AULA DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE SOBRE OS GÊNEROS DO DISCURSO– PARTE 2: MICRO ANÁLISE

CHARACTERIZING ENUNCIATIVE STRATEGIES OF A CHEMISTRY CLASSROOM: AN ANALYSIS ON DISCOURSE GENRES - PART 2: MICROANALYSIS

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®. A microanálise aqui desenvolvida possibilita entender como surgem os enunciados em função de diferentes estratégias, dando sentido aos dados gerais, constituídos de percentuais de tempo e frequência das categorias empregadas, obtidos pela categorização sistemática dos vídeos.

Palavras-chave: Estratégias enunciativas, generos do discurso, salas de aula de ciências, microanalise.

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 to classrooms data recorded by video, in real time, by means of software developed by IPN-Kiel, the videograph. The microanalysis developed here makes possible to understand how utterances appear in consequence of different strategies. It gives sense to general data which are constituted by time percentage and frequencies of used categories obtained from systematic categorization of the videos.

Key words: Enunciative strategies, discourse genres, science classrooms, microanalysis.

¹ Apoio CNPQ e FAPEMIG

INTRODUÇÃO

Nesse artigo, vamos apresentar uma microanálise que focaliza os principais movimentos discursivos e interativos que caracterizam uma sala de aula de Química da 2ª série do ensino médio. Essa microanálise permite dar sentido aos dados gerais, descritos na Parte 1 do trabalho, os quais foram obtidos pela aplicação de um sistema de categorias (Mortimer, Massicame, Buty and Tiberghin, 2005 a e b) na análise sistemática do registro em vídeo da aula por meio de um software desenvolvido pelo IPN-Kiel, o Videograph®. Nesse sentido, enquanto os dados gerais, compreendendo frequências de tempo e ocorrências de cada categoria, permitem evidenciar em que nível as estratégias enunciativas foram empregadas sistematicamente nas aulas, a microanálise explica como essas estratégias foram desenvolvidas. Esses dois procedimentos encontram-se inter-relacionados, de modos que ambos em conjunto, permitem elucidar aspectos da dinâmica discursiva da sala de aula, que um ou outro isoladamente não alcançaria.

A seguir discutimos as principais estratégias enunciativas que caracterizam a aula, ao tempo em que as relacionamos aos dados gerais apresentados na Parte 1. Nessa análise, enfatizaremos, dentre os demais aspectos que constituem o nosso sistema analítico, duas dimensões principais: Uma correspondente às estruturas de interação e outra correspondente ao movimento de passagem de uma categoria epistêmica a outra ao longo de determinados segmentos da aula. Desse modo, apresentamos uma parte do mapa de categorias epistêmicas e de modelagem da aula, referente ao episódio aqui discutido, e evidenciamos os padrões de interação que caracterizam cada sequência discursiva desse episódio.

AS DINÂMICAS DISCURSIVAS DAS SALAS DE AULA: evidenciando estratégias enunciativas

A aula aqui analisada se passa em uma escola da rede particular da cidade de Belo Horizonte. A professora é uma experiente profissional que tem atuado há alguns anos como professora no nível médio e em cursos de formação inicial e continuada de professores de ciências. Chamaremos essa professora de Sara, sendo este um nome fictício.

A aula é composta de 26 episódios, dentre os quais 5 são de gestão de classe, 11 são de agenda e 11 são de conteúdo. Considerando-se os episódios de conteúdo científico, é possível verificar uma estratégia enunciativa mais ampla relacionada à ordenação desses episódios na estruturação da aula como um todo. Os conceitos são desenvolvidos em torno de fenômenos específicos os quais podem ser considerados os dois principais referentes específicos utilizados para introduzir os temas: as mudanças de fase da água e as reações de combustão do hidrogênio. Desse modo, podemos perceber a aula dividida em duas partes em função desses dois referentes, como mostrado no Quadro 1 a seguir. A elaboração dos conceitos de processos exo e endotérmicos, entalpia e variação de entalpia para esses processos e equação termoquímica, são considerados num primeiro momento para as mudanças de fase da água e, em seguida, para as combustões. Com efeito, à medida que tais conceitos são desenvolvidos às idéias referentes às mudanças de fase da água e reações de combustão se tornam mais sofisticadas.

Episódios de conteúdo científico	Temas	Referentes concretos
Episódio 10	Processos endotérmicos	As mudanças de fase da água
Episódio 12	Processos exotérmicos	
Episódio 14	Entalpia envolvida nas mudanças de estado físico. Diagramas de entalpia para processos exo e endotérmicos	
Episódio 16	Equações termoquímicas	
Episódio 18	Entalpia envolvida nas reações químicas	

Episódio 20	Entalpia envolvida nas reações químicas	As reações de combustão: combustões do H₂
Episódio 23	Equações termoquímicas	
Episódio 24	Diagramas de entalpia	

Quadro 1: Os episódios e seus conteúdos- Aula 7 da Escola A

A elaboração de conceitos a partir da discussão de fenômenos específicos (mudanças de fase da água e combustões do hidrogênio) constitui-se numa estratégia pela qual a professora toma inicialmente referentes concretos para, a partir daí, alcançar uma classe de referentes e, posteriormente, os referentes abstratos. Tal estratégia articula-se a uma outra, em que o mundo dos objetos e eventos se relaciona com o mundo das teorias e modelos. A professora parte de uma discussão tratando de eventos, para em seguida conduzi-la ao mundo das teorias e modelos, relacionando esses dois mundos entre si. Nos episódios iniciais de cada uma das partes da aula (10 e 12, e 18 e 20, para as 1^a e 2^a parte, respectivamente) aparece tal movimento discursivo. Nos episódios finais (14 e 16 e 23 e 24, para as 1^a e 2^a parte respectivamente) a discussão centra-se totalmente no mundo das teorias e modelos. Todavia, a passagem de um referente concreto a uma classe de referentes, se dá em ambos os níveis, ou seja, tanto no mundo dos eventos quanto no mundo teórico. Coerente com esses dois movimentos discutidos, percebemos um terceiro correspondente à variação das categorias das operações epistêmicas. Nos episódios iniciais (10 e 12) a professora tende a partir de classificações e descrições, passando por explicações para enfim chegar às generalizações ou definições. Isso é compatível com o movimento de passagem do referente concreto à classe de referentes. Nos episódios finais (14 e 16), por sua vez, a tendência é partir de generalizações ou definições e manter as descrições e explicações com base nas generalizações iniciais, podendo-se alcançar daí uma outra definição ou generalização. Tal movimento é compatível com aquele relacionado às categorias dos referentes, em que a professora inicia com referentes abstratos e a partir daí toma referentes concretos, ocorrendo uma variação entre esses dois referentes ao longo do episódio ou mesmo da seqüência discursiva.

Por uma questão de espaço, vamos focar a nossa análise apenas no episódio 10, que compõe a primeira parte da aula. (ver fragmento do Mapa de Categorias Epistêmicas e de Modelagem a seguir). Nesse episódio a professora elabora junto aos alunos o conceito de processo endotérmico por meio de uma discussão sobre as mudanças de fase da água. A partir da seqüência 2, a professora discute inicialmente a ebulição da água (referente específico/concreto), passando em seguida a se referir à ebulição de líquidos (classe de referentes). O fragmento do Mapa de Categorias Epistêmicas e de Modelagem referente a esse episódio, mostra as seqüências identificadas por seus conteúdos temáticos. Nesse sentido, são evidenciadas as mudanças nas suas categorias, tanto na passagem de uma seqüência à outra, ao longo de um episódio, quanto no interior de uma seqüência. Portanto, várias seqüências encontram-se segmentadas em função da variação de uma ou mais dessas categorias epistêmicas no seu interior.

Quadro 2: Parte do mapa de categorias epistêmicas e de modelagem - Episódio 10

Ep	Tipo de conteúdo do discurso	Seqüências discursivas	Tempos Inicial - Final	Conteúdo temático das seqüências.	Conteúdos temáticos no interior das seqüências	Tempos Inicial - Final	Operações epistêmicas	Referentes	Modelagem
10	Conteúdo científico Os processos endotérmicos - as mudanças de fase da água.	Seqüência 1	06:49 - 07:35 (00:46)	Classificando o fenômeno a ser discutido: a mudança de fase líquido- gasoso - ebulição	Demanda a classificação dos alunos Avalia/ considera a classificação	06:49 - 07:35	Classificação	Classe de referentes	Mundo dos objetos e eventos
		Seqüência 2	07:35 - 08:26 (00:51)	Descrevendo o fenômeno. As condições para ebulição da água/ dos líquidos.	1ª condição: alcançar a temperatura de ebulição	07:35 - 07:53	Descrição	Referente concreto	Mundo dos objetos e eventos
					2ª condição: continuar recebendo calor durante a ebulição	07:53 - 08:12	Descrição	Referente concreto	Mundo das teorias e modelos
					A ebulição é um processo que ocorre com absorção de calor. O líquido deve receber calor durante a ebulição	08:12 - 08:26	Generalização (alcançada)	Classe de referentes	Mundo das teorias e modelos
		Seqüência 3	08:26 - 09:57 (01:31)	Aprofundando a discussão sobre o fenômeno: A energia fornecida durante a ebulição é utilizada para romper as interações entre as partículas do líquido	O que acontece com as partículas do sistema (água) em ebulição?	08:26 - 08:36	Descrição	Referente concreto/ abstrato	Mundo das teorias e modelos
					Para que é utilizada a energia fornecida durante a ebulição da água?	08:36 - 09:27	Explicação	Referente abstrato	Mundo das teorias e modelos
					A energia (o calor) fornecida durante a ebulição é utilizada para romper as interações entre as partículas do líquido	09:27 - 09:57	Generalização (alcançada)	Referente abstrato	Mundo das teorias e modelos
		Seqüência 4	09:57 - 10:15 (00:18)	A energia (calor) fornecida durante a fusão também é utilizada para romper (enfraquecer) as interações entre as partículas do sólido	A energia (calor) fornecida durante a fusão também é utilizada para romper (enfraquecer) as interações do sólido	09:57 - 10:15	Generalização (alcançada)	Classe de referentes	Mundo das teorias e modelos
		Seqüência 5 (síntese final de episódio)	10:15 - 10:54 (00:39)	A ebulição e a fusão: mudanças de fase que ocorrem com absorção de calor e com aumento da desorganização das partículas do sistema. São exemplos de processos endotérmicos.	A fusão e a ebulição são mudanças de fase que ocorrem com absorção de calor e aumento da desordem no sistema. São processos endotérmicos	10:15 - 10:27	Generalização (alcançada)	Classe de referentes	Mundo das teorias e modelos
					Processos endotérmicos são aqueles que absorvem calor do ambiente.	10:27 - 10:54	Definição	Classe de referentes	Mundo das teorias e modelos

Abaixo apresentamos a transcrição do episódio 10 por meio do qual é possível visualizar os movimentos descritos até o momento com relação às categorias de operações epistêmicas e de modelagem bem como aqueles relacionados aos padrões de interação que discutiremos a seguir.

Episódio 10 - Construindo a idéia de processos endotérmicos: uma discussão sobre as mudanças de fase da água.

Turnos	Tempo	Transcrição das falas	Comentários textuais	
1	06: 49	Profa.: Gente, vamos pensar nesses processos, nas mudanças de fases primeiro. Tá? Porque depois a gente vai extrapolar para as reações químicas.	Antes de falar a professora escreve no quadro de giz o título do conteúdo: Processos endotérmicos e exotérmicos.	
2		Então, nas mudanças de fases. Que mudança de fase que a gente fez lá no laboratório?		
3		Alunos ((Silenciam))		
4		Profa.: A última atividade que a gente fez, né? Qual foi a mudança de fase que a gente estava observando lá na prática?		
5		Alunos: Líquido pro gasoso		
6		Prof.: Líquido para o gasoso. Então, quando a gente pensa nos estados físicos// eu tava passando do estado líquido para o estado gasoso, né? Uma outra mudança possível é a envolvendo o estado sólido ((representa o estado sólido)), mas a que gente estudou foi esta aqui ó ((apontando para o quadro)). Como é que é nome dessa? ((indicando a mudança líquido-gasoso no quadro)) Da que a gente fez?		A professora fala ao tempo em que organiza no quadro um diagrama em que os estados líquido e gasoso se interligam com uma seta que indica o sentido da transformação
7		Alunos: Ebulição.		
8		Prof.: Ebulição, nos trabalhamos com a ebulição. Aqueceu, para atingir a temperatura específica de ebulição da água, né? Vamos falar sobre esta mudança de estado físico, tá?		A professora escreve no quadro o nome da mudança de estado
9		Então, esta ebulição, gente, quais são as condições pra ela ocorrer?		
10		Aluna: Teve que aumentar a temperatura		
11		Prof.: Teve que aquecer né? E aí? Aumentou a temperatura até quanto? Foi aumentando, aumentando...?		
12	Lucas: Até chegar na temperatura de ebulição			
13	Prof.: Até chegar na temperatura de ebulição.			
14	A água que entrou em ebulição, qual a segunda condição que ela teve para poder entrar em ebulição? Porque as duas chegaram à temperatura de ebulição por equilíbrio térmico, mas o que é que a água que entrou em ebulição teve de diferente da que não entrou em ebulição?			
15	Aluno: Absorveu calor prá.//			
16	Prof.: Absorveu calor. Absorveu calor para poder estar em ebulição. Quer dizer que este processo de ebulição é um processo que ocorre absorvendo calor. Então não basta chegar na temperatura de ebulição. Enquanto o líquido estiver em ebulição ele está absorvendo calor para poder mudar de estado físico, né?.			
17	O que é que a gente pode falar das partículas desse sistema gente?			
18	Aluno (não identificado): Se liberando.			
19	Prof.: O que é que está acontecendo, né? Pensa nas moléculas dos líquidos e pensa nas moléculas do gás.			
20	Alunos: Tão se soltando.			
21	Prof.: Estão se soltando.			
22	Então quem é que está absorvendo esta energia? Essa energia está sendo usada para que? Porque a temperatura não muda, então não é para esquentar, né? Então está sendo usada pra que?			
23	Amanda: Para a movimentação delas.			

19		Prof.: Isso, né?. Então, na verdade a temperatura ali olha, ela não está mudando. Então, à movimentação em si é devido à energia cinética, né? Então quando a temperatura não muda, a energia cinética fica a mesma. Mas o que está acontecendo com estas partículas, que você fez assim com as mãos? Não é bem movimentar. É o que?	A aluna representa a movimentação com as mãos.
20		Amanda: Ela está se expandindo, eu não sei falar é//	Repete o movimento de abertura dos braços da aluna
21		Prof.: É expandindo o melhor nome, ó?	
22		Jéssica: Elas estão se colidindo	
23		Prof.: Não	
24		Amanda : Elas estão se distanciando, porque é gasoso, então elas vão ficar completamente blummm	A aluna movimenta as mãos e o corpo indicando um movimento amplo.
25		Alunos: Blummmmm	Alguns alunos riem e repetem Amanda.
26		Prof.: Isso. Elas estão se distanciando, estão passando para o estado gasoso. E no estado gasoso tem interação entre as partículas?	
27		Alunos: Não.	
28		Prof.: Não, então o que é que foi rompido?	
29		Alunos: A interação.	
30	09:27	Prof.: A interação. Então, essa interação intermolecular, ela requer energia para ser rompida. Nós já tratamos disso em propriedades coligativas, lembram disso? Quanto mais forte a interação intermolecular, menor é a pressão de vapor, né? A pressão de vapor, ela é baixa então, né? Se a pressão de vapor é baixa, quer dizer que eu vou ter um material com interação intermolecular intensa, então ele vai ter um ponto de ebulição maior, não é? Então quanto mais forte for a interação mais difícil é romper. Então, essa energia é gasta para romper interação entre as partículas.	
	09:57	Em qual outra mudança de estado físico ali gente, também está rompendo as interações entre as partículas? Em qual sentido ali, naqueles lá (apontando para o diagrama no quadro) porque eu já //	
31		Lucas: Do sólido para o líquido.	
32		Prof.: Do sólido para o líquido. Então neste sentido aqui a gente tem a fusão do material. né?	
	10:15	Então nestes dois sentidos olha, eu estou promovendo uma maior desorganização e uma maior separação entre as partículas, nesse sentido são processos gente, que absorvem calor.	Põe as setas indicando os sentidos da transformação no quadro.
	10:27	A todo processo que absorve calor a gente chama de processo endotérmico. Ta? Então a nomenclatura que a gente diz é esta olha: processos endotérmicos, são processos que absorvem calor.	Escreve no quadro a definição de processos endotérmicos
	10:54		

A transcrição acima apresenta marcações de tempo que delimitam as seqüências discursivas que compõem o episódio, bem como as segmentações no interior dessas seqüências. Os tempos iniciais e finais de cada seqüência encontram-se assinalados em caixa alta, enquanto que aqueles referentes às segmentações no interior das seqüências estão em impressão comum. Vale ressaltar que a delimitação entre as seqüências bem como a segmentação das seqüências em função dessas categorias pode envolver a “quebra” do turno do professor ou do aluno. Isso pode ser verificado no quadro em que a transcrição é apresentada.

O episódio é composto por 5 seqüências. **Na primeira** (06:49-07:35), a abordagem ao fenômeno se dá unicamente no mundo dos objetos e eventos. Ela envolve a identificação/classificação do fenômeno a ser posto em discussão. Inicialmente a professora demanda que os alunos se reportem ao experimento que realizaram em algumas aulas do laboratório, e identifiquem a mudança de fase nele envolvida (turnos 1 e 3). *Então, nas mudanças de fases. Que*

mudança de fase que a gente fez lá no laboratório? e (...) A última atividade que a gente fez, né? Qual foi à mudança de fase que a gente estava observando lá na prática? Em seguida, o olhar é efetivamente direcionado para a inserção desse fenômeno numa classe. Os alunos respondem (turno 4) e a professora avalia/confirma a resposta (turno 5), distanciando-se do experimento em si e aproximando-se efetivamente de uma classe de referentes.

5- Prof.: *Líquido para o gasoso. Então, quando a gente pensa nos estados físicos// estava passando do estado líquido para o estado gasoso, né? Uma outra mudança possível é a envolvendo o estado sólido ((representa o estado sólido no quadro)), mas a que gente estudou foi esta aqui ó ((apontando para o quadro)). Como é que é nome dessa? ((indicando a mudança líquido-gasoso no quadro)) Da que a gente fez?*

6- Alunos: *Ebulição.*

7- Prof.: *Ebulição, nos trabalhamos com a ebulição (...)*

A professora prossegue o seu turno e finaliza a seqüência, enfatizando para os alunos que eles irão estudar a ebulição.

A **seqüência 2** seguinte (07:35 - 08:26) é composta por três segmentos distintos. Nos dois primeiros há, respectivamente, a descrição das 1ª e 2ª condições para a ebulição da água, considerando-se portanto aí um referente concreto. No terceiro, há uma generalização em que as condições discutidas anteriormente para a água são consideradas para os líquidos, portanto, para uma classe de referentes. A professora inicia a seqüência com uma questão (turno 7), *Então, esta ebulição, gente, quais são as condições pra ela ocorrer?* A partir daí, ela vai organizando a discussão de modo a delimitar as duas condições para a ebulição da água. A primeira corresponde ao alcance da temperatura de ebulição, enquanto que a segunda corresponde a absorção de calor durante o processo. Tais condições foram bastante discutidas nas respectivas aulas de laboratório. Na abordagem à 1ª condição para a ebulição, a discussão situa-se no mundo dos objetos e eventos, envolvendo idéias empíricas tais como o aquecimento da água e o alcance da temperatura de ebulição. Com a abordagem à 2ª condição, a discussão adentra o mundo das teorias e modelos, uma vez que a idéia de absorção/ transferência de calor envolve uma elaboração conceitual nesse nível.

Na **seqüência 3** é possível observar um movimento semelhante ao da 2. Todavia diferentemente dessa última, toda a seqüência 3 se insere no mundo das teorias e modelos considerando-se principalmente um referente abstrato em sobreposição com um específico, as partículas de água em ebulição. A seqüência se encontra no intervalo de 08:26 à 09:57. Tal seqüência é segmentada em três partes distintas. A primeira delas (08:26-08:36), envolve uma descrição do processo de ebulição. A professora propõe questões (turnos 13 e 15) as quais elicitam que os alunos descrevam esse processo:

13- Prof: *O que é que a gente pode falar das partículas desse sistema gente?*

15 - Prof: *O que é que está acontecendo, né? Pensa nas moléculas dos líquidos e pensa nas moléculas do gás.*

Os alunos oferecem respostas tais como, *se liberando e se soltando*, típicas de uma descrição. Na segunda parte (08:36-09:27), a professora conduz a discussão de modo elaborar uma explicação para o afastamento das partículas que ocorre na mudança de fase. Deixa-se de ter uma descrição passando-se a uma explicação, uma vez que a discussão envolve um mecanismo causal ou modelo para justificar o fenômeno descrito. A iniciação da professora orienta essa mudança (turno 17).

17 - Prof: *Então quem é que está absorvendo esta energia? Essa energia está sendo usada para que? Porque a temperatura não muda, então não é para esquentar, né? Então está sendo usada pra que?*

Os alunos oferecem respostas que são avaliadas e ajustadas pela professora, constituindo-se um movimento explicativo, o qual envolve em si descrições e generalizações, até o turno 29. Nesse segmento fica estabelecida a idéia de que a energia fornecida a água em ebulição é utilizada para romper as interações entre as partículas.

Por fim, na terceira parte (09:27-09:57) se dá uma generalização, em que a professora sintetiza as idéias articuladas ao final da interação e fala do rompimento das interações entre as partículas sem fazer nenhuma referência a um sistema em particular (turno 30). Ela pode ser compreendida como um fechamento da explicação que constitui a segunda parte da seqüência.

30 - Profa: *A interação. Então, essa interação intermolecular, ela requer energia para ser rompida. Nós já tratamos disso em propriedades coligativas, lembram disso? Quanto mais forte a interação intermolecular, menor é a pressão de vapor, né? A pressão de vapor, ela é baixa então, né? Se a pressão de vapor é baixa, quer dizer que eu vou ter um material com interação intermolecular intensa, então ele vai ter um ponto de ebulição maior, não é? Então quanto mais forte for a interação mais difícil é romper. Então, essa energia é gasta para romper interação entre as partículas.*

A seqüência 4 (09:57-10:15), não apresenta segmentações. Ela corresponde a uma generalização acerca de uma outra mudança de fase que se assemelha a que foi discutida, a fusão. Nesse sentido a professora busca transferir as idéias relacionadas à ebulição para a fusão. Vejamos:

30-Profa:(...) *Em qual outra mudança de estado físico ali gente, também está rompendo as interações entre as partículas? Em qual sentido ali, naqueles lá (apontando para o diagrama no quadro) porque eu já //*

31- Lucas: *Do sólido para o líquido.*

32- Prof.: *Do sólido para o líquido. Então neste sentido aqui a gente tem a fusão do material. né?*

Nessa seqüência temos portanto, uma generalização no mundo das teorias e modelos, envolvendo uma classe de referentes. O mesmo se dá na **seqüência 5** (10:15-10:54), que é a última do episódio. Nela, as idéias discutidas ao longo de todo o episódio, são sintetizadas chegando-se às conclusões desejadas. A professora apresenta uma generalização sobre a ebulição e a fusão, alcançando ainda uma generalização mais ampla, ao definir processo endotérmico, o qual pode ser entendido além das mudanças de fase. Nesse sentido, o episódio constitui-se de duas partes. Na primeira ocorre uma generalização com relação as mudanças de fase que ocorrem com absorção de calor, ou seja, a fusão e a ebulição. Na segunda, a professora enuncia a definição de processos endotérmicos.

32- Profa: *Então nestes dois sentidos olha, eu estou promovendo uma maior desorganização e uma maior separação entre as partículas, nesse sentido são processos, gente, que absorvem calor (**Generalização**). A todo processo que absorve calor a gente chama de processo endotérmico. Ta? Então a nomenclatura que a gente diz é esta olha: processo endotérmico, são processos que absorvem calor. (**Definição**)*

A análise desse episódio nos permite visualizar como a professora busca estabelecer um movimento discursivo que parte do mundo dos objetos e eventos e que rapidamente alcança o mundo das teorias e modelos. Das 5 seqüências que o compõem, a primeira seqüência e o primeiro segmento da segunda, envolvem uma discussão empiricamente orientada. A partir daí, a discussão se insere no mundo das teorias e modelos. A análise do episódio mostra também como a abordagem ao fenômeno envolve inicialmente referentes concretos, e em seguida uma classe de referentes. A abordagem a uma classe de referentes se dá, em geral, ao final de uma seqüência, ou em uma seqüência final do episódio, em que as idéias discutidas ao longo desses segmentos compõem uma

síntese final da discussão, sendo aí generalizadas. Por fim, é possível verificar ainda, como se dá o movimento de passagem entre descrição, explicação e generalização.

O episódio aqui discutido até certo ponto, é representativo dos percentuais que indicam com que frequência às categorias epistêmicas aparecem na aula como um todo. A microanálise dá sentido a esses percentuais por dar visibilidade ao movimento pelo qual essas categorias aparecem dando lugar umas as outras durante o fluxo das interações. Como podemos verificar nos quadros 3 e 4 abaixo, há um percentual de 13,66 % relativo ao mundo dos objetos e eventos o qual associa-se ao movimento pelo qual a professora inicia a discussão nesse nível para em seguida alcançar o mundo das teorias e modelos. Os percentuais relacionados às categorias do conjunto modelagem também coadunam com o movimento que aparece no episódio 10 entre essas categorias. Entretanto, embora o episódio mostre como se dá o movimento entre as categorias do conjunto níveis de referencialidade, ele não é tão representativo da frequência com essas categorias parecem na aula como um todo.

CATEGORIAS	Modelagem			CATEGORIAS	Níveis de referencialidade		
	Ocorrências	Duração (min:seg)	% do tempo total		Ocorrências	Duração (min:seg)	% do tempo total
Mundo dos objetos e eventos	7	04:55	13,66%	Referente concreto	22	16:36	46,11%
Mundo das teorias e modelos	15	31:05	86,34%	Classe de referentes	18	13:33	37,64%
Relação	0	00:00	00,00%	Referente abstrato	11	05:51	16,25%
TOTAL	22	36:00	100,00 %	TOTAL	51	36:00	100,00%

Quadro 3: Modelagem e níveis de referencialidade: Frequências de tempo e ocorrências

CATEGORIAS	ESCOLA A		
	Ocorrências	Duração (min:seg)	% do tempo total
Generalização	18	07:45	21.53%
Explicação	9	06:38	18.43%
Descrição	14	07:49	21.71%
Definição	11	06:02	16.76%
Exemplificação	3	01:15	03.48%
Classificação	2	00:53	02.45%
Analogia	0	00:00	00.00%
Cálculo	2	05:05	14.13%
Comparação	1	00:33	01.52%
TOTAL	58	36:00	100,00%

Quadro 4: Operações Epistêmicas: Frequências de tempo e ocorrências

Considerados os movimentos nas categorias epistêmicas e de modelagem que constituem estratégias enunciativas da professora, vamos considerar uma outra dimensão dessas estratégias, as quais se relacionam as estruturas das interações. Das 5 seqüências que compõem o episódio, em quatro delas a professora estabelece interação com os seus alunos e, na última, apresenta uma síntese final das idéias desenvolvidas ao logo dessas seqüências, sem interação. Nessa síntese, a professora apresenta idéias gerais que não se associam a um fenômeno específico. Esse movimento discursivo é recorrente na aula, sendo apresentado em uma boa parte dos seus episódios. Podemos verificar ainda, nessas cadeias de interação que a maioria delas apresenta uma síntese final, a qual segue uma

avaliação. Nessa síntese, a professora algumas vezes repete com outras palavras o que foi apresentado ao longo da cadeia, outras vezes, além das idéias discutidas, traz novas informações. Em várias situações, a síntese aparece realmente ao final de uma cadeia, em outras aparece ao final de uma tríade (I-R-A-S_f). Apesar de, nesse episódio, a síntese sempre vir após uma avaliação, nem sempre isso acontece nos demais episódios da aula. Em algumas poucas cadeias, a síntese final aparece depois de uma resposta de aluno. Abaixo, vamos explicitar essa estrutura das interações, discutindo as seqüências 2 e 3, em que ocorre mais alternância de turnos de fala e que também contemplam o movimento interativo que aparece nas demais seqüências.

Seqüência 2: I_{pd} - R_{a1pd} - F - R_{a2pd} - A - I_{pd} - R_{pd} - A - S_f

Turno 7 - A professora inicia a seqüência com uma pergunta de produto: I_{pd} - *Então, esta ebulição, gente, quais são as condições pra ela ocorrer?*

Turno 8 - Uma aluna dá uma resposta também de produto: R_{a1pd} - *Teve que aumentar a temperatura.*

Turno 9 - A professora apresenta um feedback para que a aluna reelabore a sua resposta: F - *Teve que aquecer né? E aí? Aumentou a temperatura até quanto? Foi aumentando, aumentando...?*

Turno 10 - Lucas apresenta a resposta correta: R_{a2pd} - *Até chegar na temperatura de ebulição.*

Turno 11 - A professora avalia a resposta do aluno, confirmando-a por repetição: A - *Até chegar na temperatura de ebulição.* Em seguida faz uma nova iniciação de produto: I_{pd} - *A água que entrou em ebulição, qual a segunda condição que ela teve para poder entrar em ebulição? Porque as duas chegaram à temperatura de ebulição por equilíbrio térmico, mas o que é que a água que entrou em ebulição teve de diferente da que não entrou em ebulição?*

Turno 12 - Lucas dá uma resposta de produto. R_{a1pd}: *Absorveu calor prá...*

Turno 13: A professora avalia a resposta. A - *Absorveu calor. Absorveu calor para poder estar em ebulição.* E apresenta uma síntese final da interação. S_f, a qual representa o enunciado pretendido pela professora: *Quer dizer que este processo de ebulição é um processo que ocorre absorvendo calor. Então não basta chegar na temperatura de ebulição. Enquanto o líquido estiver em ebulição ele está absorvendo calor para poder mudar de estado físico, né?.*

A descrição da seqüência acima torna explícito que, turnos da professora que se localizam no interior da cadeia podem cumprir mais de uma função. No turno 11, por exemplo, a professora faz uma avaliação da resposta do aluno e em seguida, uma nova iniciação. No turno 13, a professora faz também uma avaliação da resposta do aluno a uma iniciação anterior para, em seguida, apresentar a síntese final da seqüência. Após essa síntese, nesse mesmo turno, faz uma nova iniciação, a qual se insere na seqüência 3, iniciando-a.

A seqüência descrita acima nos possibilita compreender o movimento interativo entre a professora e os alunos usado como estratégia enunciativa. Na maioria das vezes, a professora interage com os alunos ao longo de uma seqüência até alcançar o enunciado pretendido, que é explicitamente apresentado ao final da cadeia de interação, na síntese que ela apresenta. Ao longo da seqüência interativa, além das iniciações que elicitam as respostas dos alunos, a professora também se utiliza de feedbacks a fim de fazer com os alunos reelaborem as suas respostas na direção pretendida. Isso pode ser verificado no turno 9. A intenção da professora é trazer à tona as condições necessárias à ebulição da água. A sua primeira pergunta no turno 7 explicita bem essa intenção. A resposta da aluna no turno seguinte não é apresentada de modo a completar a 1ª condição, a qual corresponde ao do alcance da temperatura de ebulição. Nesse sentido, no turno 9, a professora apresenta o feedback para que a resposta da aluna seja reelaborada: *Teve que aquecer né? E aí? Aumentou a temperatura até quanto? Foi aumentando, aumentando...?* .Tal reelaboração é completada por Lucas no turno 10: *Até chegar na temperatura de ebulição.*

A seqüência 3 abaixo, nos permite visualizar outros aspectos da interação. Como já relacionamos na seqüência anterior, os turnos, ou partes deles, às suas respectivas identificações, não iremos repetir esse procedimento no caso dessa seqüência.

Seqüência 3 - I_{pc} - R_{pc} (...) - I_{pc} - R_{pc} - A - I_{pd} - R_{pd} - F - R_{a1pc} - F - R_{a2pc} - A - R_{a1pc} - A - I_{es} - R_{es} - A - I_{pd} - R_{pd} - A - S_f

O enunciado gerado por meio das interações dessa seqüência corresponde à idéia de que “a energia fornecida durante a ebulição é utilizada para romper as interações entre as partículas do líquido e não para aumentar a sua temperatura”. Nesse sentido, a professora inicia a seqüência com uma pergunta de processo no turno 13, completando-a no turno 15:

13 - Prof: (...) *O que é que a gente pode falar das partículas desse sistema gente?*

15 - Prof: *O que é que está acontecendo, né? Pensa nas moléculas dos líquidos e pensa nas moléculas do gás.*

As respostas dos alunos nos turnos 14 e 16, correspondem a uma tímida descrição. A professora então, insiste para que sejam estabelecidas relações causais entre o afastamento das partículas e a energia fornecida ao sistema. Para isso, ela decompõe a pergunta inicial, de processo, em uma pergunta de produto (turno 17)

17 - Prof.: *Estão se soltando. Então quem é que está absorvendo essa energia? Essa energia está sendo usada para que? Porque a temperatura não muda, então não é para esquentar, né? Então está sendo usada pra que?*

A partir desta pergunta de produto, as respostas obtidas têm os seus respectivos feedbacks (turnos 19 e 21) até se chegar à idéia de que a energia fornecida provoca o afastamento das partículas do sistema no turno 24, com a resposta de Amanda.

24 - Amanda : *Elas estão se distanciando, porque é gasoso, então elas vão ficar completamente blummm*

Explorando a resposta da aluna, a professora introduz uma iniciação de escolha (turno 26), e outra de produto (turno 28), até chegar, no turno 30, à idéia de que a energia fornecida a um sistema em ebulição está sendo utilizada para romper a interação entre as partículas.

26 - Prof.: *Isso. Elas estão se distanciando, estão passando para o estado gasoso. E no estado gasoso tem interação entre as partículas?*

27 - Alunos: *Não.*

28 - Prof.: *Não, então o que é que foi rompido?*

29 - Alunos: *A interação.*

30 - Prof.: *A interação. (...) Então, essa energia é gasta para romper interação entre as partículas.*

Na seqüência 2 pudemos observar que os alunos dão prontamente respostas às iniciações de produto introduzidas pela professora. Na seqüência 3, as iniciações de processo não obtêm prontamente as respostas requeridas, de modo que a professora utiliza-se da estratégia de decompô-las em iniciações de produto, principalmente, e posteriormente de escolha, para que os alunos possam compartilhar do desenvolvimento das idéias.

Sintetizando os aspectos relacionados às interações produzidas que correspondem a estratégias para a produção dos enunciados na sala da professora Sara, podemos apontar: a síntese final de episódio, a síntese final de interação, em que a professora, ao final de uma cadeia, em geral após uma avaliação, enfatiza a idéia alcançada, podendo acrescentar nesta síntese algumas novas idéias para dar um acabamento ao conteúdo; os feedbacks, que apesar de não serem freqüentes considerando-se a totalidade de episódios em que são desenvolvidos conteúdos, são representativos

naqueles em que há iniciações de processo e, por fim, a decomposição de iniciações de processo em iniciações de produto, principalmente, quando os alunos dão respostas pouco elaboradas que não contemplam as intenções das iniciações da professora. Essa descrição permite entender os percentuais relacionados às categorias locutor e padrões de interação apresentados na Parte 1 desse trabalho. Eles indicam uma frequência maior das iniciações de produto (7,61% correspondendo a 36 ocorrências) em relação às demais iniciações, e altos percentuais das categorias síntese final da interação (13,49%) em relação aos de avaliação (08,03%) e feedbacks (01,03%). Além disso a discussão desse episódio permite entender ainda de que forma aula se divide entre as abordagens comunicativa interativa/de autoridade (44,72%) e não interativa/de autoridade (55,28%) com alto predomínio do tempo reservado à fala da professora (93,90%).

CONCLUSÕES:

A caracterização da dinâmica discursiva dessa aula envolveu a descrição e análise das estratégias enunciativas aí configuradas. A análise aqui apresentada enfoca o desenvolvimento dessas estratégias, as quais conciliam-se aos percentuais de tempo e duração das categorias que compõem o sistema analítico. O processo analítico envolveu desse modo, a combinação de dados gerais, com uma micro-análise que possibilitou verificar como os enunciados surgem na sala de aula em decorrência de diferentes movimentos interativos e discursivos.

A metodologia empregada nesse trabalho articula esses dois procedimentos metodológicos que correspondem respectivamente à obtenção dos dados gerais e a micro-análise das estratégias enunciativas. Como observam Mortimer et al (no prelo), a articulação entre esses dois procedimentos permitem elucidar dois aspectos importantes, que o uso isolado de um ou de outro procedimento não alcançaria: em primeiro lugar, essa articulação permite evidenciar em que nível as estratégias enunciativas descritas foram empregadas sistematicamente na aula analisada. Os dados gerais corroboram as conclusões sobre as estratégias enunciativas utilizadas, pois procura-se demonstrar como esses dados são obtidos a partir do emprego dessas estratégias. Em segundo lugar, a micro-análise permite dar sentido aos dados gerais obtidos pela categorização sistemática dos vídeos, explicitando as diferenças entre as duas salas de aula. Por fim, uma das principais contribuições da metodologia envolvida nesse trabalho, é possibilitar a configuração do gênero do discurso da sala de aula de ciências, dando concretude ao conceito de enunciado proposto por Bakhtin. Ao evidenciarmos as estratégias enunciativas articuladas pela professora, focalizamos como são configurados os enunciados e como eles adquirem uma estrutura e uma composição bem peculiares nesse ambiente, articulando-se entre si enquanto elos de uma cadeia e produzindo enunciados mais amplos.

REFERÊNCIAS:

MORTIMER, E MASSICAME, T BUTY, C & TIBERGHEN, 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*