

## **Contrastando professores de estilos diferentes: Uma análise das estratégias enunciativas desenvolvidas em salas de aulas de Química**

**Adjane da Costa Tourinho e Silva<sup>1</sup> e Eduardo Fleury Mortimer<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Sergipe, Brasil. E-mail: [adtourinho@terra.com.br](mailto:adtourinho@terra.com.br). <sup>2</sup>Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. E-mail: [mortimer@netuno.lcc.ufmg.br](mailto:mortimer@netuno.lcc.ufmg.br).

**Resumo:** Este artigo apresenta uma pesquisa em que foram analisadas, numa perspectiva contrastiva, as estratégias enunciativas articuladas por dois professores de Química de diferentes escolas. A pesquisa teve como foco o ensino da sequência temática "Termoquímica", desenvolvida em duas salas de aula do 2º ano do ensino médio. A partir da análise das estratégias, configuramos o estilo de ensinar de cada professor. Consideramos que as estratégias apresentadas expressam concepções relacionadas à ciência e ao ensino de ciências que orientam as práticas docentes em sala de aula. A análise considerou, ainda, como as estratégias empregadas geravam oportunidades de aprendizagem para os estudantes. A metodologia envolveu a aplicação de um sistema de categorias (Mortimer et al., 2007) na análise dos dados de sala de aula registrados em vídeo, em tempo real, por meio de um software, o Videograph®. Os percentuais de tempo obtidos por meio do software, para cada categoria do sistema, serviram de referência para uma microanálise que possibilitou a percepção sobre como as estratégias enunciativas eram articuladas. Os resultados alcançados expressam semelhanças e diferenças entre as estratégias enunciativas dos professores, indicando o quanto eles se apropriaram de uma concepção sociocultural de ciências e de ensino de ciências.

**Palavras-chave:** estratégias enunciativas, estilos de ensinar, salas de aula de química.

**Title:** Contrasting teachers of different styles: An analysis of the enunciative strategies developed in Chemistry classrooms.

**Abstract:** This paper presents a research that analyzed, from a contrastive point of view, the enunciative strategies articulated by two chemistry teachers from different schools. The research focused the teaching of Thermochemistry thematic sequence, in two 11th grade classrooms. From the analysis of these strategies we set the teaching style of each teacher. We consider that the strategies presented express conceptions related to science and science teaching, which guide teachers' practices in their classrooms. The analysis considered also how the strategies employed generate learning opportunities for the students. The employed methodology involved the application of a category system (Mortimer et al., 2007) on analysis of classroom data recorded on video, in real time, through of the Videograph® software. The time percentages obtained through the software, for each category of system, served as

reference for a microanalysis that allowed the perception about how the enunciative strategies were articulated. The results express similarities and differences between teachers' enunciative strategies, indicating how they got hold of a sociocultural conception of science and science teaching.

**Keywords:** enunciative strategies, teaching styles, chemistry classrooms.

### **Introdução**

Nas últimas décadas, configurou-se, na área de Educação em Ciências, uma linha investigativa que se volta para a sala de aula enquanto espaço sociocultural, apontando para a importância de compreender como os diversos processos aí instituídos são discursivamente construídos. Com base nas teorias de Vygotsky e na Filosofia da Linguagem de Bakhtin, que relacionam a atividade mental aos contextos histórico, cultural e institucional, vários estudos passaram a valorizar a dinâmica discursiva da sala de aula, buscando compreender como as ideias articuladas no plano social desse ambiente são gradativamente apropriadas pelos estudantes. A relação entre os planos inter e intrapsicológico é considerada constitutiva do processo de construção de novos significados. Dentre outros aspectos, a percepção sobre o suporte que o professor fornece aos alunos, guiando ou fomentando as interações entre eles, com diferentes níveis de dialogia, torna-se relevante.

Atualmente, em todo o mundo, é perceptível o interesse pelas interações discursivas em um grande número de pesquisas e propostas curriculares voltadas para as salas de aula de ciências. A preocupação com a linguagem, enquanto recurso semiótico constitutivo da atividade mental, bem como com um discurso de natureza dialógica, tem adquirido maior expressão nas discussões que aí circulam. Todavia, entendemos que, apesar da ênfase que vem sendo dada, nas últimas décadas, ao diálogo e à interação no contexto escolar, existe ainda um vasto campo a percorrer, no sentido de dar visibilidade às diferentes dinâmicas discursivas presentes nas salas de aula reais de ciências e de avançar na compreensão das relações entre as interações dos diferentes sujeitos da sala de aula e a construção de novos significados.

Seguindo essa tendência, neste artigo apresentamos uma análise e caracterização dos movimentos discursivos e interativos – as estratégias enunciativas - articulados por dois professores de Química em duas salas de aula da 2ª série do ensino médio, de diferentes escolas, ao longo da sequência temática termoquímica. As estratégias predominantes em cada sala de aula foram percebidas como representativas dos estilos de ensinar desses professores, considerando-se que se relacionam a determinadas concepções de ciências e de seu ensino, as quais ancoram as práticas dos docentes no cotidiano escolar. A análise considera, ainda, como as estratégias desenvolvidas geram oportunidades de aprendizagem para os estudantes, favorecendo o seu envolvimento nas atividades propostas, bem como o compartilhamento do discurso que caracteriza a sala de aula.

A fim de caracterizarmos as estratégias enunciativas, utilizamos um sistema de categorias proposto por Mortimer et al (2007). Tendo referência

nas concepções de Vygotsky (1993,a;1993,b;1998) e Bakhtin (1986, 2000, 2004), sobretudo nos conceitos de gêneros do discurso e linguagem social propostos por este último autor, o sistema analítico pode ser entendido como uma ferramenta que possibilita caracterizar o gênero do discurso das salas de aula de ciências, numa perspectiva bakhtiniana.

Mortimer et al (2007) sugerem que os gêneros do discurso que circulam nas aulas de ciências possam ser caracterizados em termos das estratégias enunciativas articuladas pelos professores e não apenas a partir dos tipos de enunciados produzidos, como discutido por Bakhtin (1986). Nesse sentido, enfatiza-se o processo de produção dos enunciados – a enunciação. A concepção de gênero do discurso subjacente à ferramenta analítica corresponde, portanto, a um repertório de estratégias enunciativas típicas, recorrentes nas diferentes salas de aula, mas que podem ser atualizadas por cada professor nos contextos específicos de sua atuação. Com efeito, ao caracterizarmos, em nossa pesquisa, as estratégias enunciativas empregadas por diferentes professores, contribuimos também para a caracterização dos gêneros do discurso das salas de aula de ciências.

O sistema analítico é composto por duas dimensões principais: uma que compreende os padrões de interação e demais categorias que se relacionam mais diretamente a tais padrões; e uma segunda dimensão que compreende as categorias epistêmicas. Esta última dimensão nos possibilita perceber como o conteúdo é desenvolvido ao longo das interações, até se constituir nos enunciados com claros acabamentos temáticos ao final de determinados segmentos do discurso da sala de aula – os episódios ou as sequências discursivas. As estratégias enunciativas envolvem, portanto, tanto aspectos interativos quanto epistêmicos. Em suas estratégias, na dimensão da interatividade, o professor pode, por exemplo, produzir enunciados sozinho ou em interação com os alunos; ou, considerando-se a dimensão epistêmica, ele pode produzir enunciados explicativos depois de descrever determinado sistema ou de enunciar certas generalizações.

Considerando esta ferramenta, buscamos avançar na descrição do movimento discursivo e interativo de professores de ciências, em suas salas de aula, e na percepção sobre como tais movimentos geram oportunidades de aprendizagem para os estudantes.

No texto que segue, apresentamos, inicialmente, uma discussão sobre algumas concepções que ancoram a ferramenta analítica utilizada na pesquisa; em seguida, discutimos os aspectos teórico-metodológicos, incluindo-se aí a descrição da ferramenta. Posteriormente, apresentamos uma macroanálise, em que as salas de aula investigadas são contrastadas considerando-se os percentuais de tempo referentes ao emprego de cada categoria da ferramenta na análise das aulas, por meio do software Videograph®. A macroanálise vem seguida por uma microanálise que nos possibilita aprofundar a discussão das estratégias enunciativas, percebidas como constitutivas dos estilos de ensinar de cada um dos professores. Por fim, discutimos como as estratégias evidenciadas podem ser percebidas como geradoras de espaço para a aprendizagem dos alunos.

*Gêneros do discurso e estilo: algumas implicações para o ensino*

Gêneros do discurso, segundo Bakhtin (2000), são formas típicas de enunciado. Para o autor, as diferentes esferas da atividade humana geram “tipos relativamente estáveis de enunciado” (p. 281), os quais são definidos como gêneros do discurso. Cada enunciado reflete, portanto, as condições específicas e as finalidades de cada uma dessas esferas por seu conteúdo (temático), estilo verbal e construção composicional. Considerando a riqueza e a variedade de atividades humanas, Bakhtin observa que a riqueza e a variedade de tipos estáveis de enunciados – os gêneros do discurso – podem ser infinitos. Cada esfera de atividade humana comporta em si um repertório de gêneros que se amplia à medida que ela mesma se vai diferenciando e se tornando mais complexa.

Em nossa pesquisa, ao mesmo tempo em que buscamos delimitar os enunciados que emergem das interações em sala de aula, valorizamos o foco sobre a enunciação, considerada como o processo que responde pela aparição dos enunciados. Nessa perspectiva, 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, do ponto de vista das ideias requeridas pelos professores, um único turno geralmente não configura um enunciado, pois não apresenta um acabamento temático.

A noção de estilo de ensinar que consideramos aqui se alia intimamente à concepção de gênero trazida para a percepção das dinâmicas discursivas de salas de aulas de ciências. Gênero e estilo são noções que se encontram intimamente relacionadas na obra de Bakhtin, conforme discutimos a seguir.

Bakhtin supõe certo caráter prescritivo dos gêneros do discurso, o que faz com que os enunciados não sejam percebidos como uma produção individual ou livre de normas. Os enunciados são elaborados tendo-se em vista um gênero discursivo que orienta, tanto quanto as formas normativas da língua, a sua estrutura. Na explicação de Bakhtin, não é possível produzir uma enunciação sem usar algum gênero discursivo, assim como não é possível produzir uma enunciação sem usar algum idioma (Wertch e Smolka, 1995). Por outro lado, Bakhtin considera que é a partir de uma plena apropriação de um gênero que o indivíduo pode expressar livremente o seu projeto discursivo.

Faïta (1997) discute as relações entre as concepções de gêneros discursivos, indivíduo e estilo apresentadas por Bakhtin. O autor questiona algumas interpretações da obra de Bakhtin que consideram a predominância do social sobre o individual, praticamente submetendo o homem a um determinismo dos comportamentos verbais. Nesse sentido, ele chama a atenção para as considerações de Bakhtin a respeito do caráter prescritivo dos gêneros do discurso e da individualidade do locutor na realização do seu projeto discursivo, defendendo que não há incompatibilidade entre ambas as noções. Observa oportunamente que:

(...) nenhuma forma, no entanto, nenhuma abstração pode ser transmitida a quem quer que seja, a não ser na concretude da relação, com todas as nuances ou colorações, psicológicas ou simplesmente

afetivas pelas quais e nas quais se perfilam sujeitos singulares” (Faïta, 1997, p. 171).

De fato, se por um lado os enunciados relacionam-se a formas prescritivas de estruturação do todo, ou seja, aos gêneros do discurso, por outro, Bakhtin considera que:

É de acordo com o nosso domínio dos gêneros, que descobrimos mais depressa e melhor a nossa individualidade neles (quando isso nos é possível e útil), que refletimos, com maior agilidade, a situação irreproduzível da comunicação verbal, que realizamos com o máximo de perfeição, o intuito discursivo que livremente concebemos (Bakhtin, 2000, p. 304).

Em nossa pesquisa, em que o gênero do discurso das salas de aula de ciências corresponde a um repertório de estratégias enunciativas típicas desse ambiente, a noção de estilos de ensinar associa-se a certas estratégias características da prática de um professor. O emprego e a atualização das diferentes estratégias enunciativas pelos professores, nos contextos específicos de sua atuação, representam o movimento de incorporação e também de atualização de tal gênero.

A recorrência de certas estratégias na prática de um professor representa um determinado estilo de ensinar considerando-se, sobretudo, que tais estratégias estão ancoradas em determinadas concepções de ciências e de ensino de ciências. Tais concepções respondem pela recorrência das estratégias. Os estilos são, portanto, parte do gênero do discurso das salas de aulas de ciências e não se associa unicamente a uma individualidade do professor no sentido mais estrito do termo, embora contemple também essa dimensão.

### **Aspectos teórico-metodológicos**

#### *O sistema de categorias*

##### *A - A dimensão da interatividade*

###### *Locutor*

A categoria locutor indica aquele que detém o turno de fala ao longo das interações. A metodologia proposta sugere que essa categoria seja codificada ao tempo em que são codificados os padrões de interação, uma vez que estes são determinados pela alternância de turnos entre os falantes.

###### *Padrões de interação*

Os padrões de interação referem-se a modos de alternância de turnos de fala entre alunos e professor ou mesmo entre alunos. Para dar conta da diversidade de situações e padrões apontados na literatura, Mortimer et al (2007), tomando por base o trabalho de Mehan (1979), definiram um conjunto de 21 categorias que codificam os turnos e identificam os padrões de interação:

1) Iniciação de escolha (Ie): De acordo com Mehan (1979, p. 44), “a elicitación de escolha demanda ao respondente que concorde ou discorde com uma afirmação feita pelo perguntador”.

2) Iniciação de produto (Ip): De acordo com Mehan (1979, p. 44), "a elicitación de produto demanda ao respondente uma resposta factual como um nome, um lugar, uma data, uma cor".

3) Iniciação de processo (Ipc): De acordo com Mehan (1979, p. 45), "a elicitación de processo demanda a opinião ou interpretação do respondente".

4) Iniciação de metaproceto (Impc): De acordo com Mehan (1979, p. 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 (A): Turno de fala usado para fechar tanto uma sequência triádica quanto uma cadeia fechada de interações.

18) Feedback ou prosseguimento (F), normalmente pelo professor: Turno de fala 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 (Sf): Quando o professor, geralmente após fechar uma sequência com uma avaliação, produz um enunciado final para sintetizar os pontos principais ou o conteúdo do enunciado que foi produzido na sequência.

20) Sem interação (Sem int): Quando apenas o professor fala, sem alternar turnos com os alunos ou sem que essa fala seja o fechamento de uma sequência de troca de turnos.

21) Troca verbal (Tr.verb): Sequência de troca de turnos que é muito aberta e difícil de enquadrar-se nas categorias definidas anteriormente.

#### *Abordagem comunicativa*

O conceito de abordagem comunicativa fornece a percepção sobre a abertura do discurso do professor para os pontos de vista dos alunos, em interação ou não (alternando ou não turnos de fala) com eles. De acordo com Mortimer e Scott (2003), o discurso do professor pode ser caracterizado ao longo de duas dimensões. A primeira corresponde a um contínuo entre dois polos extremos: no primeiro, o professor considera o que os estudantes têm a dizer contemplando os pontos de vista dos próprios estudantes; no segundo extremo, o professor considera o que os estudantes têm a dizer apenas do ponto de vista da ciência escolar. A primeira dessas posições, que permite uma interanimação de diferentes ideias, é chamada de abordagem comunicativa dialógica e, a segunda, de abordagem comunicativa de autoridade.

A segunda dimensão considera que o discurso pode ser interativo, quando envolve a participação de mais de uma pessoa, ou não-interativo, quando envolve a participação de apenas uma. 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).

#### *Intenções do professor*

As intenções do professor correspondem a metas que estão presentes tanto no momento da elaboração e seleção de atividades quanto na sua execução. Esse grupo de categorias ancora-se principalmente nas concepções de Vygotsky sobre o processo de internalização de ideias, envolvendo a noção de ZDP e a atuação do professor nessa zona. As intenções do professor são então consideradas da seguinte forma: Criando um problema; explorando a visão dos estudantes; introduzindo e desenvolvendo a 'estória científica'; guiando os estudantes no trabalho com as ideias científicas e dando suporte ao processo de internalização; guiando os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por esse uso; e, por fim, mantendo a narrativa.

#### *B - A dimensão epistêmica*

##### *Modelagem*

Representa, do ponto de vista epistemológico, uma atividade central da Química, da Física ou da Biologia, que corresponde à construção de modelos do mundo físico por meio dos quais as pessoas pensam sobre os fenômenos, elaborando previsões e explicações sobre os mesmos. As categorias inseridas neste conjunto são:

1) Mundo dos objetos e eventos: Quando as discussões envolvem aspectos observáveis ou mensuráveis de um determinado sistema em análise.

2) Mundo das teorias e dos modelos: Quando as discussões fazem referência a entidades tais como átomos, moléculas, partículas ou outras que são criadas por meio do discurso teórico das ciências.

3) Relação entre os dois mundos: Essa relação nem sempre ocorre de forma explícita, pontual, se dando antes no movimento de uma aula como um todo. Entretanto, em várias situações é possível verificar explicitamente essa relação na fala do professor quando, por exemplo, ele faz uso de analogias ou descreve empiricamente um processo ao tempo em que representa esse processo por meio de símbolos próprios da Química, explicitando as diferenças entre os dois mundos presentes em seu discurso.

##### *Níveis de referencialidade*

1) Referente específico: Corresponde a um fenômeno em particular, tal como a combustão do metano ou a ebulição da água.

2) Classe de referentes: Corresponde a um conjunto de fenômenos ou objetos que apresentam características em comum, como, por exemplo, as reações de combustão, a ebulição de líquidos ou ainda as mudanças de fase.

3) Referentes abstratos: Correspondem a princípios ou conceitos gerais que se constituem em elementos que possibilitam pensar sobre fenômenos em particular ou classe de fenômenos (Silva, 2008). Exemplos de referentes

abstratos considerados nessa pesquisa são: Entalpia, entalpia-padrão de formação, energia, calor, poder calorífico, equação termoquímica, modelos de constituição da matéria, dentre outros.

### *Operações epistêmicas*

As categorias inseridas neste conjunto 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. Os autores consideram essas categorias como características fundamentais da linguagem social (Bakhtin, 1986) da ciência escolar. Tais categorias são em número de nove, sendo elas: Descrição, explicação, generalização, definição, classificação, exemplificação, comparação, analogia e cálculo. Definimos aqui neste artigo, apenas aquelas que mais significativamente contribuíram para o contraste entre os estilos de ensinar dos professores.

1) Descrição: Envolve a abordagem a um sistema, objeto ou fenômeno, em termos de características de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais desses constituintes.

2) Explicação: Envolve importar algum modelo ou mecanismo causal para dar sentido às descrições dos fenômenos.

3) Generalização: Envolve a elaboração de descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico.

### *A coleta de dados e os procedimentos analíticos*

Os professores investigados nesta pesquisa, Sara e Daniel, foram selecionados dentre aqueles que participaram do Projeto de Formação Continuada de Professores de Ciências da Natureza–FOCO- da Universidade Federal de Minas Gerais. Consideramos que em tal grupo encontraríamos, de forma mais produtora, diferentes estilos de ensinar, tendo em vista as diferentes formas de apropriação do discurso que aí circula, o qual enfatiza a importância das interações dialógicas para a construção dos conceitos.

Passamos aproximadamente seis meses frequentando as salas de aula desses professores, a fim de que os dados coletados fossem representativos de suas práticas cotidianas. A sequência temática selecionada para análise das estratégias foi "termoquímica". Na Escola A, ela foi composta por dezoito aulas (sete aulas realizadas em laboratório e onze em sala de aula regular) e, na Escola B, por quinze (quatorze realizadas em sala de aula regular e uma em laboratório).

As gravações em vídeo foram o principal recurso para possibilitar uma análise dos aspectos discursivos e interacionais. Cada aula filmada foi registrada em dois arquivos digitais, que correspondem respectivamente às capturas feitas por uma câmera posicionada na parte posterior da sala de aula ou do laboratório (voltada para o professor) e por outra câmera que ficou junto ao grupo de alunos selecionado para a pesquisa, em cada caso.

A obtenção dos percentuais de tempo de emprego de cada categoria do sistema resultou do trabalho de categorização das aulas, feito diretamente sobre as imagens registradas em vídeo, em tempo real, por meio de um software desenvolvido pelo IPN-Kiel, o Videograph®. Paralelamente ao trabalho de categorização, procedemos ao mapeamento das aulas.

## **Resultados e discussão**

*Um primeiro contraste entre os professores por meio dos dados gerais – semelhanças e dessemelhanças*

### *A - Dimensão da interatividade*

Iniciamos nossa discussão pela dimensão da interatividade. Um primeiro aspecto a considerar é que os professores assemelham-se com relação aos percentuais de tempo destinados às suas falas. No conjunto locutor (Figura 1) têm-se 87,3% e 86,5% para os tempos de fala da professora Sara e do professor Daniel, respectivamente. Esses dados indicam que, em cada sala de aula, os professores falaram bem mais que seus alunos, cujos percentuais de tempo de fala são, em ambos os casos, iguais a 12,2%. Na Figura 2, entretanto, podemos verificar que, em mais de 60% do tempo total codificado, a professora Sara e o professor Daniel estavam interagindo com seus alunos.

Para compreendermos como os altos percentuais relativos aos tempos de fala dos professores podem aliar-se a percentuais substanciais relativos ao tempo em que eles estiveram em interação, analisemos os demais dados informados na Figura 2. Nela, encontramos o tempo total de iniciações e respostas de professores e alunos, em cada sala de aula. Na sala de aula do professor Daniel, 17,3% correspondem às iniciações do professor e apenas 7,7% correspondem às respostas dos alunos. No caso da professora Sara, têm-se 15,8% para as suas iniciações e 8,3% para as respostas dos seus alunos. Considerando-se, agora, a soma dos percentuais relativos às iniciações dos alunos e aqueles correspondentes às respostas do professor, temos, na sequência de aulas do professor Daniel, 2,9% e 5,5%, respectivamente. Na sequência de aulas de Sara, esses percentuais são 3,1% e 6,8%. Tais dados nos informam que, ao interagir com seus alunos, ambos os professores demandam bem mais tempo em suas falas que os primeiros. Os percentuais referentes à síntese final de interação e avaliação, os quais correspondem a turnos de fala dos professores, colaboram ainda mais com essa percepção. Na sala de aula da professora Sara, tem-se um elevado percentual para a síntese final de interação, o qual é 15,2%. Na sala de aula do professor Daniel, tem-se um percentual para a avaliação de 8,7%.

Os dados referentes às categorias dos padrões de interação e locutor nos indicam, principalmente, que ambos os professores não se diferenciam substancialmente em relação ao nível de interatividade. Apesar dessa semelhança, alguns aspectos referentes à natureza das interações (ver Figuras 3 e 4) estabelecidas durante as sequências de aulas desses professores merecem ser comentados.

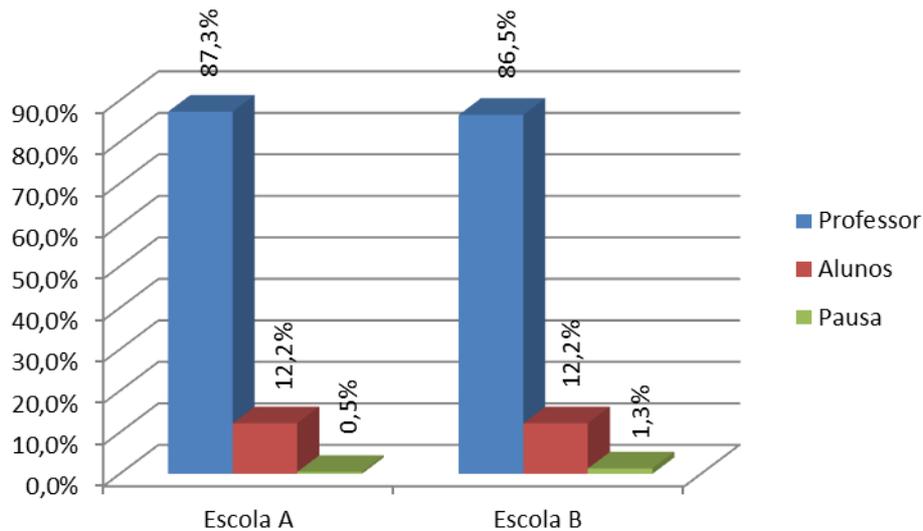


Figura 1: Tempos de fala de professor(a) e alunos nas Escolas A e B

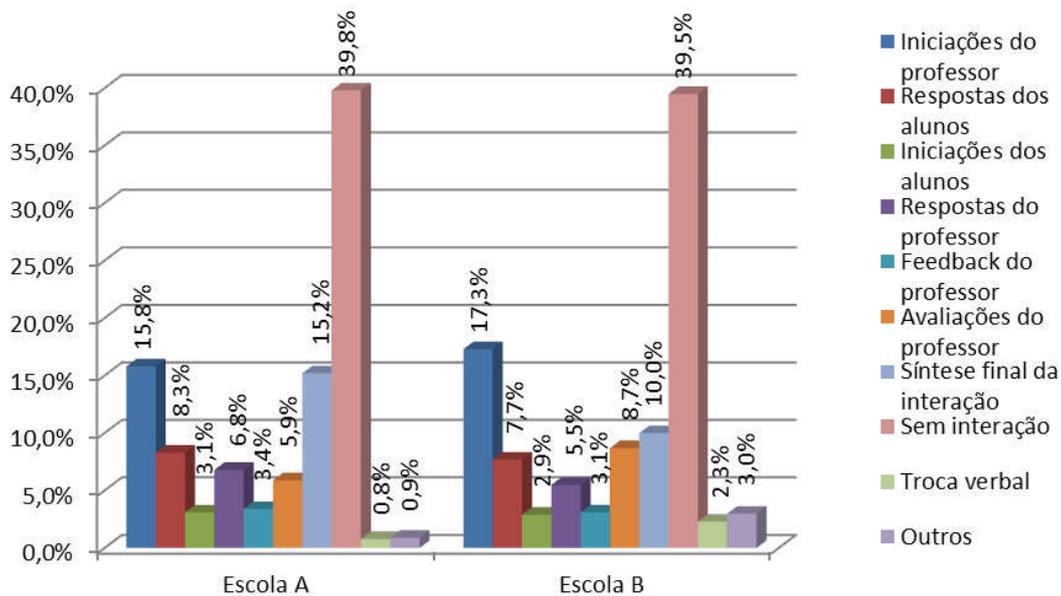


Figura 2: Padrões de interação nas Escolas A e B

Na sala de aula do professor Daniel, prevalecem iniciações de escolha (8,1%), enquanto que na sala de aula da professora Sara prevalecem as de produto (7,8%). As iniciações de processo apresentam percentual de tempo maior na sala de Sara (4,7% para Sara e 1,5% para Daniel). As sínteses finais de interação também diferenciam esses professores, pois, como vimos, na sala de Sara, o percentual para essa categoria é de 15,2%, enquanto que na de Daniel é de 10,0%. Além disso, há na sequência de aulas de Sara um percentual referente a avaliações, menor que na sequência do professor Daniel (5,9% e 8,7%, para Sara e Daniel, respectivamente). Esses dados "sutis" sugerem algumas diferenças nas estruturas das sequências de interação que esses professores estabelecem com os seus alunos, o que será explorado na microanálise.

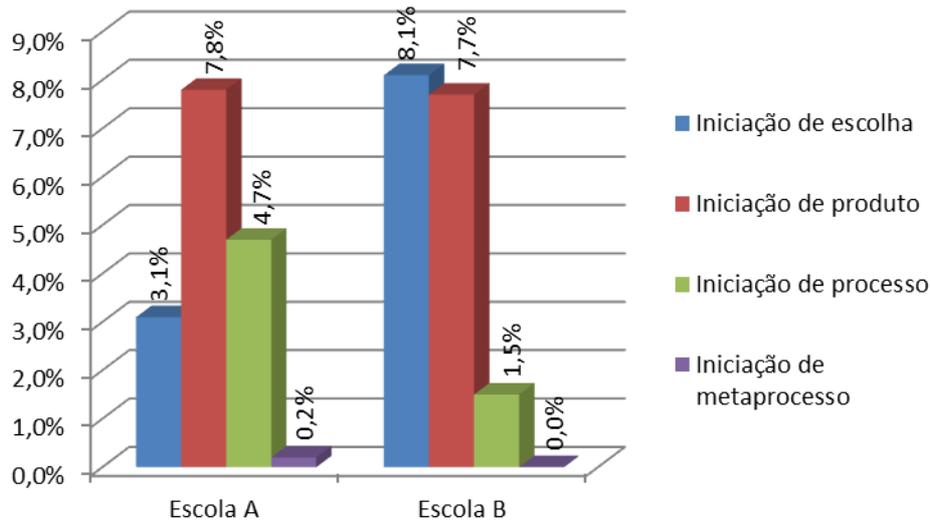


Figura 3: Tipos de iniciação do professor(a) nas Escola A e B

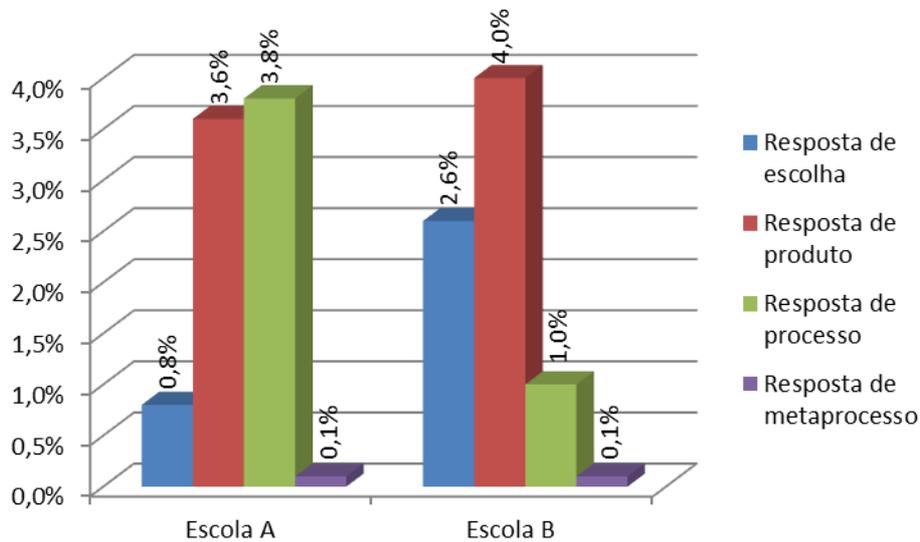


Figura 4: Tipos de respostas dos alunos nas Escolas A e B

Os tempos totais codificados nos conjuntos de categorias acima discutidos foram: 5h:7min:45s na Escola A e 3h:26min:21s na Escola B.

Considerando, agora, a abordagem comunicativa, podemos observar na Figura 5 que há, nas aulas de Sara, um espaço para abordagens dialógicas que não se observa nas aulas do professor Daniel. Os percentuais para as abordagens interativa e não-interativa/dialógica são, respectivamente, 18,6% e 1,5% para a sequência de aulas de Sara e 4,3% e 0,0% para a sequência de aulas de Daniel. Nesse sentido, podemos considerar que, se de um modo geral, o nível de interatividade nas aulas da professora Sara e do professor Daniel são bastante próximos, esses professores diferem no tempo que destinam às abordagens dialógicas (interativa e não interativa): 20,1% nas aulas da professora Sara e 4,3 % nas aulas do professor Daniel.

Tendo em vista os diferentes tipos de aulas desenvolvidas ao longo da sequência de cada professor, observamos que o maior nível de interatividade nas aulas da professora Sara correspondia àquelas realizadas em laboratório, no início da sequência. No caso do professor Daniel, a interatividade aumentava nas aulas em que ele auxiliava os alunos na resolução de exercícios, em sala de aula regular. Nessa perspectiva, entendemos que ambos os professores reservavam espaço em distintas atividades para interagir com os alunos, apresentando, assim, níveis de interatividade semelhantes. Todavia, as interações que o professor Daniel desenvolvia nas aulas em que exercícios eram resolvidos tinham caráter de autoridade, não contribuindo, desse modo, para o aumento no percentual das interações dialógicas. No caso da professora Sara, o aumento do nível de interação, acarretava um razoável aumento no nível de dialogia.

As interações dialógicas, verificadas nas aulas de laboratório da professora Sara, relacionavam-se principalmente às intenções de criar um problema e explorar os pontos de vista dos alunos. Uma vez concretizadas, tais intenções geravam um ambiente propício para as interações entre os próprios alunos em torno da atividade proposta. Como podemos observar na Figura 6, tais intenções apresentam percentuais bem mais altos na sala de aula dessa professora (9,1% e 11,2%, respectivamente) que na sala de aula do professor Daniel (1,6% para ambas as intenções).

Os dados relativos à abordagem comunicativa e às intenções do professor colaboram para a percepção das diferenças anteriormente comentadas sobre a natureza das interações. Dentre elas destacamos que, na sala de aula da professora Sara, há mais iniciações e respostas de processo que na sala do professor Daniel. Já na sala de aula deste professor há mais avaliações e iniciações e respostas de escolha que na sala da professora Sara. Esses dados são compatíveis com a diferença entre os percentuais de abordagens dialógicas para os dois professores.

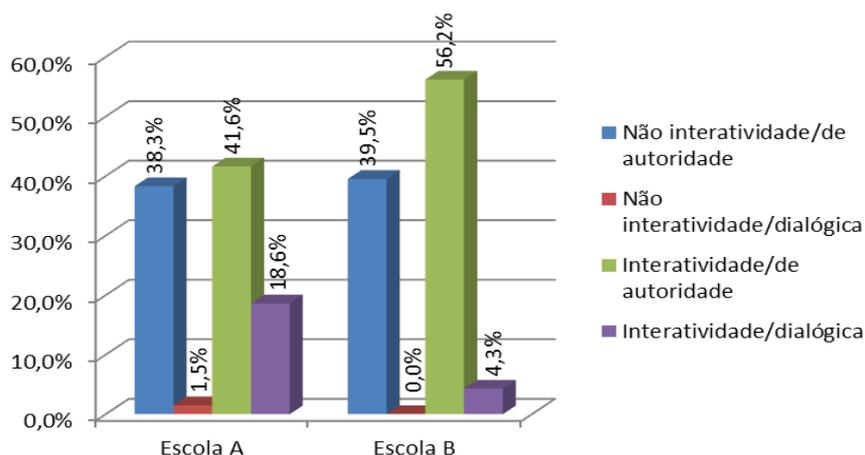


Figura 5: Abordagem comunicativa nas Escolas A e B

Os tempos totais codificados nesse conjunto de categorias foram: 5h:07min:45s na Escola A e 3h:26min:36s na Escola B.

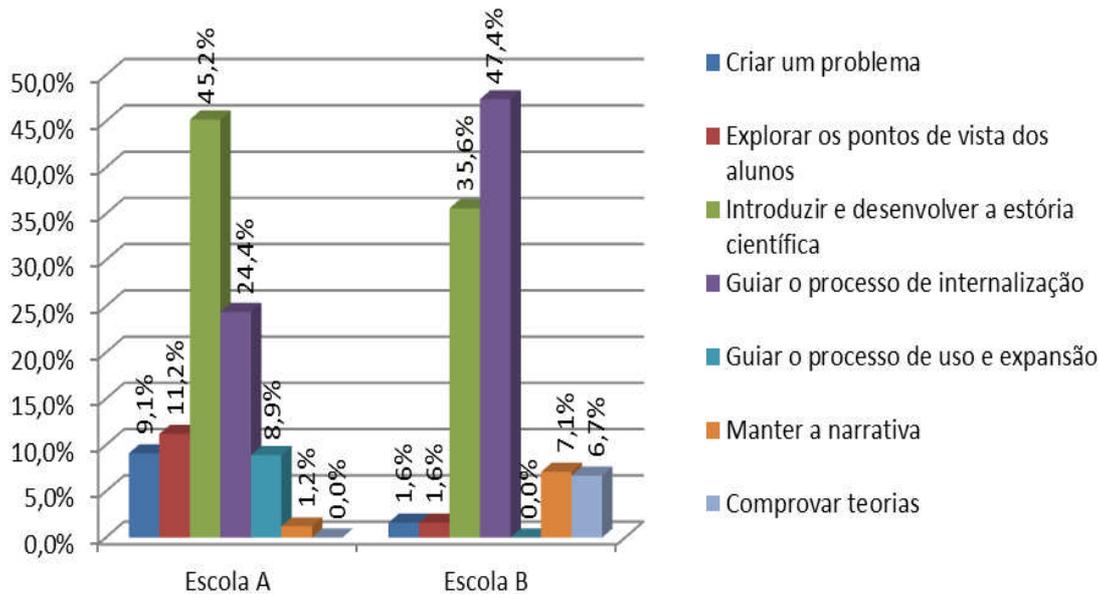


Figura 6: Intenções do professor(a) nas Escolas A e B

Os tempos totais codificados nesse conjunto de categorias foram: 5h:07min:45s na Escola A e 3h:26min:36s na Escola B.

#### *B - Dimensão epistêmica*

Discutidos os aspectos inseridos na dimensão da interatividade, passamos à discussão sobre a dimensão epistêmica. Observando a Figura 7, percebemos que os referentes específicos adquirem, dentre as demais categorias do conjunto, os maiores percentuais nas sequências de aulas de ambos os professores. Na sequência de Sara, temos: 73,7%, 13,4% e 12,9% para referentes específicos, classe de referentes e referentes abstratos, respectivamente. Os respectivos percentuais para a sequência de aulas do professor Daniel são: 43,8%, 25,6% e 30,6%. Podemos perceber, entretanto, que, na sequência de aulas da professora Sara, os referentes específicos adquirem um percentual bem mais alto que os das demais categorias desse conjunto. Isso difere do que observamos na sequência de aulas do professor Daniel, em que os percentuais de tais categorias encontram-se mais equilibrados entre si. Ainda nessa perspectiva, temos que classes de referentes e referentes abstratos apresentam percentuais bem mais altos nas aulas do professor Daniel que nas aulas da professora Sara. Isso nos indica que esse professor investe bem mais tempo que Sara na discussão de conceitos ou ideias gerais sem aplicá-las na análise de um fenômeno específico. Ao contrário, a professora Sara investe mais tempo que Daniel neste último aspecto.

Os dados referentes às operações epistêmicas complementam aqueles relativos aos níveis de referencialidade. Podemos observar na Figura 8 que, na sequência de aulas do professor Daniel, prevalece a generalização (40,7%), enquanto que, na sequência da professora Sara, prevalece a explicação (40,1%). Conforme comentamos na seção em que descrevemos as categorias analíticas, explicação e descrição correspondem a abordagens de eventos ou fenômenos particulares (referentes específicos), enquanto que generalizações aplicam-se a classes de referentes ou referentes

abstratos. Desse modo, quando a discussão se dá em torno de uma situação particular como, por exemplo, a ebulição da água, considera-se que há uma descrição ou explicação em torno deste referente específico – a água em ebulição –, ainda que conceitos ou generalizações possam ser levados em conta na abordagem. Para que o discurso seja categorizado como uma generalização, deve se afastar de um referente específico e se referir a uma classe de referentes ou referentes abstratos. Como exemplo, podemos citar a situação em que o professor apresenta o conceito de processo exotérmico ou a definição de entalpia.

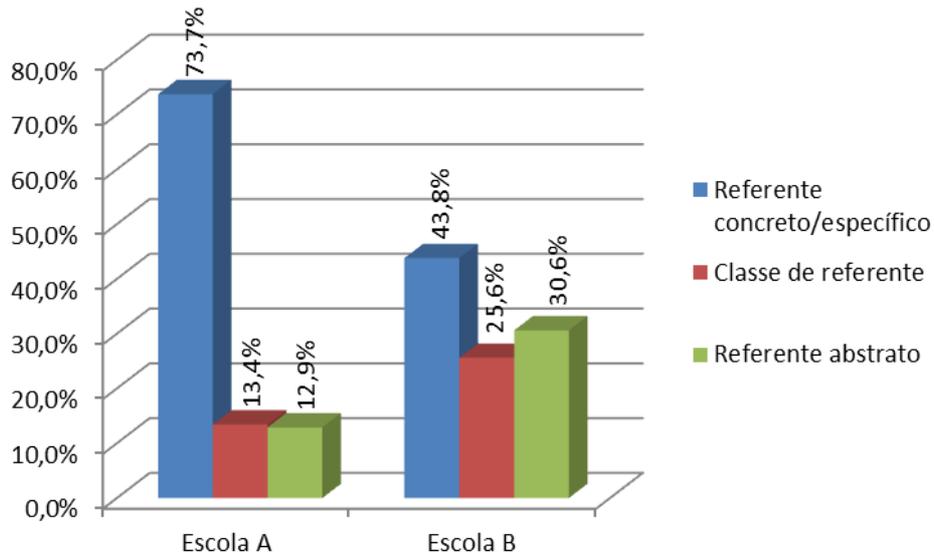


Figura 7: Níveis de referencialidade nas Escolas A e B

Com relação ao conjunto modelagem, verificamos na Figura 9 que, em ambas as sequências de aulas, a discussão situa-se na maior parte do tempo no mundo das teorias e dos modelos, embora esse percentual seja mais elevado no caso do professor Daniel (82,8%) que no caso da professora Sara (77,1%). Desse modo, na sequência de aulas dessa professora, há um maior percentual de tempo para uma discussão no mundo dos objetos e eventos (21,7%) que nas aulas do professor Daniel (14,4%).

A análise dos percentuais para cada sequência nos informa que a professora Sara investe mais tempo na explicação de fenômenos particulares que o professor Daniel que, por sua vez, investe mais tempo trabalhando com generalizações, envolvendo classes de referentes ou referentes abstratos. Além disso, percebemos ainda que a professora Sara demanda mais tempo que o professor Daniel numa discussão centrada no mundo dos objetos e eventos, trabalhando, portanto, um período maior que o professor com entidades empíricas. Esses dados já são indicativos de estratégias enunciativas desses professores, em sua dimensão epistêmica. A compreensão sobre como essas estratégias são articuladas de modo a resultar nos percentuais aqui obtidos será possibilitada por meio de uma microanálise, a qual é apresentada a seguir.

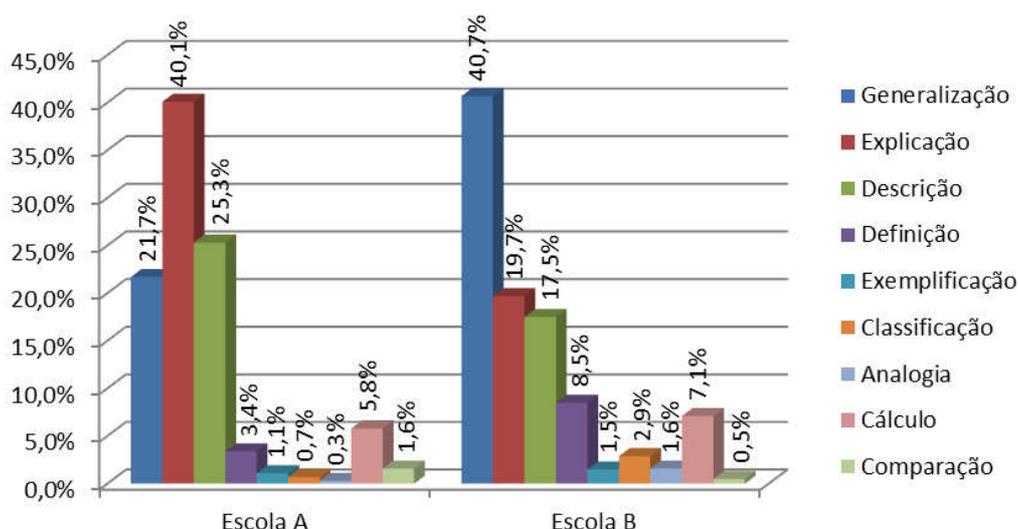


Figura 8: Operações epistêmicas nas Escolas A e B

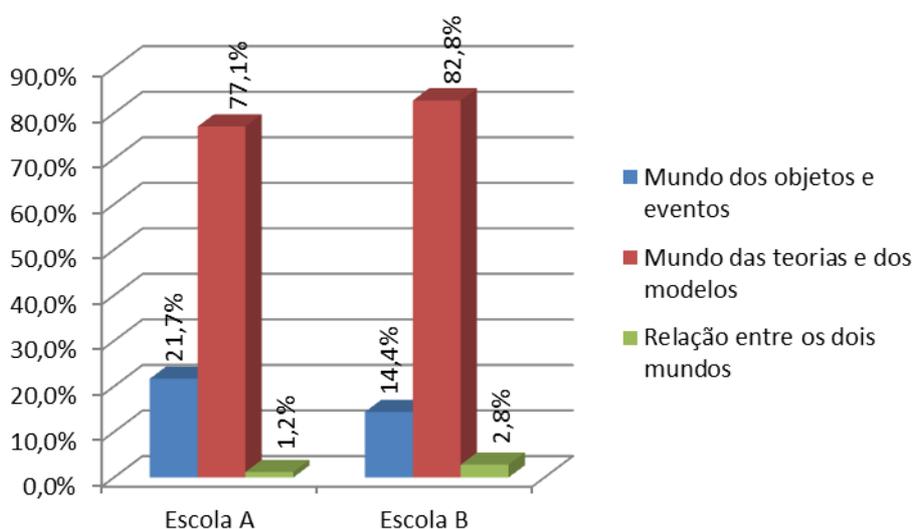


Figura 9: Modelagem nas Escolas A e B

Os tempos totais codificados nos conjuntos de categorias da dimensão epistêmica foram: 5h:07min:43s na Escola A e 3h:26min:36s na Escola B.

### Microanálise

Analizamos as estratégias enunciativas de cada professor considerando a transcrição de excertos de episódios representativos. Adotamos para transcrição as seguintes convenções: Falas simultâneas-([]); fala interrompida pela fala seguinte-(//); comentários contextuais-(( )) e prosseguimento de fala omitido-((...)).

Vamos iniciar a discussão pela dimensão da interatividade, para, posteriormente, considerarmos a dimensão epistêmica.

### Dimensão da interatividade

Na discussão anterior, vimos que os professores não se diferenciavam significativamente com relação ao nível de interatividade de suas aulas, mas apresentavam uma diferença razoável com relação à abertura que disponibilizavam para as interações dialógicas. Tal diferença se deu praticamente devido às aulas de laboratório da professora Sara. Conforme comentamos, o aumento do nível de interatividade na sequência do professor Daniel correspondia às aulas de resolução de exercícios, em que era mantida a abordagem de autoridade, a qual predominava também nas demais aulas.

Abaixo, apresentamos transcrições de dois excertos de episódios. No primeiro, Daniel interage com um aluno numa aula de resolução de exercícios e, no segundo, Sara interage com um grupo de alunas em uma aula de laboratório.

Transcrições das falas	Padrões
Professor: Então? De onde apareceu esse calor, aí? ((risinho)). Entendeu? Essa variação aqui? Entendeu agora? Então, se tava 25 passou para 32, significa o quê aqui? ((O professor se refere ao aumento da temperatura da água do calorímetro em que se processava a reação discutida))	Ipd
Aluno Nai: Que é exotérmica.	Rpd
Professor: Exotérmica. Então, essa reação aqui ó, cê pode até escrever, ela é exotérmica.	A
O $\Delta H$ é o quê, positivo ou negativo?	Ies
Aluno Nai: Positivo.	Res
Professor: Ham, ham. ((Com ar de reprovação))	A
Aluno Nai: Positivo?	Res
Professor: Não uai.	A
Aluno Nai: Negativo. Se tá liberando tá perdendo né?	Rpc
Professor: É.	A
Cadê o jeito da gente escrever? Aqui ó, o gráfico. Pouca energia, muita energia, então aqui absorveu não foi? ((referindo-se ao gráfico de uma reação endotérmica)). Aqui? Muita ou pouca? ((referindo-se ao gráfico da questão discutida que corresponde a uma reação exotérmica))	Ies
Aluno Nai: Muita.	Res
Professor: E agora tenho o quê?	Ies
Aluno Nai: Pouca.	Res
Professor: Faz, o quê? $\Delta E$ é o quê?	Ipd
Aluno Nai: Menor que zero.	Rpd
Professor: Então $\Delta H$ , é o quê?	Ipd
Aluno Nai: Menor que zero. (...)	Rpd

Tabela 1: Fragmento da sequência 09 do Episódio 03 - Aula 08

Na primeira transcrição (Tabela 1), Daniel interage com o aluno Nai com a intenção de guiar o processo de internalização dos conceitos de processos endo e exotérmicos, por meio de uma abordagem de autoridade. Tal abordagem se manifesta na cobrança de respostas corretas e nos retornos avaliativos por parte do professor e, ainda, no pouco espaço que as suas iniciações de escolha disponibilizam para que o aluno apresente suas ideias por meio de enunciados completos. Na segunda transcrição (Tabela 2), a

professora Sara interage com um grupo de alunas com a intenção de explorar os seus pontos de vista por meio de uma abordagem dialógica. A questão em discussão referia-se a um experimento em que dois volumes de água a diferentes temperaturas eram misturados, havendo, portanto, transferência de calor da água quente para a água fria. A questão era a seguinte: Você acha que o calor cedido pela água quente vai ser maior, igual ou menor que o calor recebido pela água fria? Por quê?

<b>Transcrições das falas</b>	<b>Padrões</b>
Professora: O que vocês pensam? Se a gente não explicita essa ideia antes, aí quando a gente chega com os valores a gente não tem essa diferença, tá? Então, eu quero primeiro isso: responde ela sem cálculo. ((a professora se refere à importância de as alunas registrarem no papel as suas hipóteses sobre os resultados experimentais antes de obtê-los)).	Ipc
Aluna Cla: Eu acho que eu penso diferente do grupo todo.	Rmpc
Aluna Car: Eu tinha achado / eu tinha falado que era igual. Então vou botar igual.	Res
Aluna Ca1: Eu também achei que é igual.	Res
Professora: Por quê?	Ipc
Aluna Car: Porque / eu achei que era igual ((risos)).	Res
Aluna Ca1: Porque o calor que a água quente perde vai ser o mesmo que a água fria ganha.	Rpc
Aluna Cla: Mas eu já fiz a conta e vi que não é.	Rpc
Professora: Falando isso você está baseando em quê?	Ipd
Aluna Cla: Eu acho que na lei do calor.	Rpd
Professora: Por quê?	Ipc
Aluna Cla: Porque uma está a 45 e outra a 25. Elas vão atingir equilíbrio térmico e ficar na temperatura final de 33//	Rpc

Tabela 2: Fragmento da Sequência 09 do Episódio 5 - Aula 03.

A referida intenção da professora se expressa em sua insistência para que as alunas exponham seus pontos de vista, solicitando a apresentação de enunciados completos, por meio de iniciações de processo e, ainda, na ausência de retornos avaliativos às respostas obtidas.

Outro importante aspecto a considerar, com relação à dimensão da interatividade, corresponde às estruturas de interação que frequentemente caracterizam as sequências discursivas em que os professores introduzem os conceitos por meio de uma abordagem interativa de autoridade. Elas representam uma marca importante nas estratégias enunciativas de cada professor, indicando como ele intercala os diferentes tipos de iniciações com as respostas dos alunos, dentre outros padrões de interação, até alcançar os enunciados pretendidos.

Para discutirmos esse aspecto, consideramos dois excertos que fazem parte de, respectivamente, uma aula da professora Sara e outra do professor Daniel. Em ambas as aulas, os professores introduzem os conceitos de processos exo e endotérmicos. A professora Sara fez isso retomando os resultados de um dos experimentos realizados nas aulas de laboratório, desenvolvidas no início da sequência. O professor Daniel o fez usando diagramas de energia e fórmulas matemáticas.

Iniciamos com as sequências discursivas da Professora Sara.

Sequência 1 - Classificação do fenômeno			
Tempo (hora:minutos)	Turno	Transcrições	Padrões
06:49	1	Professora: (...) Então, nas mudanças de fases. Que mudança de fase que a gente fez lá no laboratório?	Ipd
		Alunos: ((Silenciam))	Sem resp
		Professora: A última atividade que a gente fez, né? Qual foi à mudança de fase que a gente estava observando lá na prática?	Ipd
	2	Alunos: Líquido pro gasoso.	Rpd
	3	Professora: Líquido para o gasoso.	A
		Então, quando a gente pensa nos estados físicos / eu tava passando do estado líquido para o estado gasoso, né? ((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)). Uma outra mudança possível é a envolvendo o estado sólido ((representa o estado sólido)), mas a que gente estudou foi esta aqui ó ((apontando a representação no quadro)).	Sf
		Como é que é nome dessa? ((indicando o diagrama representativo da mudança líquido-gasoso no quadro)) Da que a gente fez?	Ipd
	4	Alunos: Ebulição.	Rpd
	5	Professora: Ebulição. Nós trabalhamos com a ebulição.	A
	07:35		Aqueceu, para atingir a temperatura específica de ebulição da água, né? Vamos falar sobre esta mudança de estado físico, tá?

Tabela 3: Sequência 1. Episódio 10 - Aula 7: Introduzindo os conceitos de processos endo e exotérmicos.

As transcrições acima evidenciam um aspecto recorrente na prática de Sara, nas aulas de sala de aula regular em que introduz/desenvolve conceitos. A professora desenvolve com os alunos sequências triádicas, em alguns pontos marcadas por feedbacks, finalizadas por uma síntese final [(I-R-A)<sub>n</sub> - Sf ou (I-R-A-I-R-F-R-A)<sub>n</sub> - Sf]. Na síntese final, Sara apresenta as principais ideias desenvolvidas ao longo da sequência. A partir dessa síntese, ela inicia uma nova sequência discursiva e, portanto, uma nova sucessão de sequências triádicas semelhantes à anterior. Ao final do episódio, Sara costuma, ainda, enunciar, sem interação, o principal enunciado que o caracteriza. Esse movimento é recorrente nas aulas em que a professora trabalha com a intenção e a abordagem comunicativa informadas. Ele aparece também em outras aulas desenvolvidas sob diferentes intenções e classes de abordagem comunicativa, porém envolvendo aí algumas variações características. Vejamos a sequência a seguir, a qual dá continuidade à anterior.

<b>Sequência 2 - Descrição do fenômeno</b>			
<b>Tempo (hora:minutos)</b>	<b>Turno</b>	<b>Transcrições</b>	<b>Padrões</b>
07:35	5	Então, esta ebulição, gente, quais são as condições prá ela ocorrer?	Ipd
	6	Aluna: Teve que aumentar a temperatura.	Rpd
	7	Professora: Teve que aquecer né? E aí? Aumentou a temperatura até quanto? Foi aumentando, aumentando...?//	F
	8	Aluno Lu: Até chegar na temperatura de ebulição.	Rpd
	9	Professora: Até chegar na temperatura de ebulição.	A
07:53		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?	Ipd
	10	Aluno: Absorveu calor prá.//	Rpd
	11	Professora: Absorveu calor. Absorveu calor para poder estar em ebulição.	A
08:12		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? (...)	Sf
08:36			

Tabela 4: Sequência 2. Episódio 10 - Aula 7: Introduzindo os conceitos de processos endo e exotérmicos.

A explicitação, nas sínteses finais, das principais ideias alcançadas ao longo das interações faz parte das estratégias de Sara, constituindo-se num movimento pelo qual a professora torna evidente para os alunos a evolução da discussão. Isso favorece a percepção dos alunos do fluxo do discurso da sala de aula.

Nas aulas do professor Daniel (ver Tabela 1), as sequências triádicas também são recorrentes; todavia, são muito comuns as estruturas em que as respostas dos alunos são seguidas por novas iniciações, até que o professor promova uma avaliação. Nesses momentos, as interações adquirem a seguinte estrutura: I-R-I-R-A-I-R-I-R-A-Sf. As sínteses finais também aparecem, porém, com uma frequência menor do que acontece nas aulas de Sara, conforme informado nos dados gerais. Esse padrão ocorre nas diferentes aulas, em que Daniel trabalha com diferentes intenções, sobretudo na aula de laboratório, última da sequência, em que o professor buscou comprovar os conceitos teóricos anteriormente construídos.

<b>Sequência 2 - Diagramas em que a energia dos produtos (Ep) é maior que a energia dos reagentes (Er)</b>			
<b>Tempo (hora:minutos)</b>	<b>Turno</b>	<b>Transcrições</b>	<b>Padrões</b>
12:55	16	Professor: Bom, eu tenho aqui ó. Vou falar em termos de número aqui ó. Um número Ep tá aqui, e o outro Er tá aqui ((apontando para as diferentes posições de Ep e Er no diagrama)). O maior menos o menor. Esse aqui ((referindo-se ao $\Delta$ )) vai ficar o que?	Ies
	17	Aluno ??: Maior que zero].	Res
	18	Aluno De: Positivo]	Res
	19	Professor: Ah?	Ies
	20	Aluno Dê: Positivo	Res
	21	Professor: Positivo.	A
13:22		Então o $\Delta E$ é maior que zero, concordam com esta ideia? Agora tem que olhar prá cá, gente. Para um pouquinho e dá uma olhadinha aqui. O Ep menos o Er, final menos o inicial, vai te dar um $\Delta E$ maior que zero, concorda com esta idéia? Tá certo? (...)	Sf

Tabela 5: Sequência 2 do Episódio 4 – Aula 04

### *Dimensão epistêmica*

Passamos a discutir, neste momento, a dimensão epistêmica das estratégias articuladas pelos professores. A análise das categorias dessa dimensão revelou diferenças marcantes entre eles. Conforme discutimos, o professor Daniel, na maior parte do tempo, trabalhou com princípios gerais, generalizações, sem considerar fenômenos particulares, enquanto que a professora Sara investiu mais tempo discutindo estes últimos.

Esses dados, referentes a cada sequência como um todo (percentuais totais), podem ser associados àqueles que correspondem aos de cada aula em particular (percentuais parciais) ao longo de cada sequência. Considerando a sequência de Sara, percebemos que, de um modo geral, a relação entre os percentuais totais praticamente se repete (com algumas exceções) em cada aula, seja ela de sala de aula regular ou de laboratório. Na sequência do professor Daniel, não há essa regularidade. As principais variações são as seguintes: Nas primeiras aulas, prevalecem referentes abstratos e classes de referentes, bem como as generalizações. A partir da metade da sequência, os referentes específicos adquirem maior peso. Nesse momento, também as explicações e descrições superam as generalizações. Em todas as aulas prevalece uma discussão situada no mundo das teorias e dos modelos, com exceção da última, realizada em laboratório, em que prevalece o mundo dos objetos e eventos.

No caso do professor Daniel, os percentuais são indicativos de que ele introduz inicialmente as ideias gerais, os conceitos, para posteriormente aplicá-los na análise de fenômenos específicos, o que ocorre de forma mais expressiva em aulas de resolução de exercícios. Isso evidencia a lógica que permeia sua abordagem ao conhecimento. Além desse aspecto, consideramos ainda a localização da única aula de laboratório ao final da

sequência, o que já indica a intenção do professor de promover nessa aula a “constatação” dos conhecimentos anteriormente construídos.

Essa percepção panorâmica por meio dos dados gerais é aprofundada em nossa microanálise. As sequências relacionadas àquela da Tabela 5 favorecem a compreensão sobre como o professor Daniel inicia a “estória científica”. Ele apresenta uma definição para delta (variação) e, em seguida, esboça um diagrama de energia, estabelecendo uma fórmula que possibilita a percepção do aumento de energia do sistema ( $\Delta E = E_p - E_r$ ;  $\Delta E > 0$ ), considerando a diferença entre a energia dos produtos ( $E_p$ ) e a dos reagentes ( $E_r$ ). Nessas sequências, o professor trabalha com referentes abstratos no mundo das teorias e dos modelos. Dessa forma, ele vai introduzindo/desenvolvendo o conceito de processos endotérmicos.

No caso da professora Sara, os percentuais totais e parciais nos permitem considerar que o movimento epistêmico que ela articula em sua sala de aula diferencia-se bastante daquele articulado pelo Professor Daniel. O fato de que a relação entre os diferentes pesos dos percentuais totais das categorias, que caracterizam a sequência como um todo, se repete na maioria das aulas, tanto de sala de aula regular como de laboratório, já indica que a professora articula um movimento epistêmico semelhante nas suas diferentes aulas. A localização das sete aulas de laboratório no início da sequência evidencia, ainda, a sua intenção de trabalhar inicialmente com referentes específicos, fenômenos particulares, para posteriormente avançar em direção às generalizações com classes de referentes e referentes abstratos.

As sequências apresentadas nas Tabelas 3 e 4 tornam evidente a forma como Sara articula o processo de produção do conhecimento. Ela introduz o conceito de processo endotérmico retomando uma experiência desenvolvida em laboratório em que a água era aquecida em banho-maria. Na primeira sequência (06:49 - 07:35), a abordagem ao fenômeno dá-se unicamente no mundo dos objetos e eventos. Ela envolve a identificação/classificação do fenômeno a ser posto em discussão. A professora finaliza a sequência enfatizando para os alunos que eles irão estudar a ebulição.

A sequência 2 (07:35 - 08:26) é composta por três segmentos epistêmicos distintos. Nos dois primeiros (07:35 - 07:53 e 07:53 - 08:12) há, respectivamente, a descrição das 1ª e 2ª condições para a ebulição da água. Nesses dois segmentos é abordado, portanto, um referente específico: a água em ebulição. No terceiro segmento (08:12 - 08:36) há uma generalização, em que as condições discutidas anteriormente para a água são consideradas para os líquidos. Nesse momento, a discussão passa a considerar uma classe de referentes. A professora inicia a sequência 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 à 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, pois envolve ideias 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 dos modelos, uma vez que a ideia de absorção/transferência de calor envolve uma elaboração conceitual nesse nível.

A seguir aprofundamos a análise discutindo sobre os estilos de ensinar dos professores.

### **Os estilos de ensinar**

Podemos, nesse momento, tecer algumas considerações a respeito das diferentes estratégias articuladas pelos professores, as quais delineiam os seus estilos de ensinar. Nessa discussão, consideramos ainda um importante aspecto que toca a pesquisa: a verificação sobre como o discurso e a prática de formação continuada, que põem ênfase no diálogo e na interação para a construção de conhecimento em sala de aula, repercutem na prática dos professores.

Tanto o professor Daniel quanto a professora Sara passaram pelo Projeto FOCO, o qual discute uma proposta de ensino de ciências ancorada numa perspectiva sociocultural. Desse modo, dentre outros aspectos, são valorizadas as interações discursivas entre professor e alunos e entre alunos. O ensino de ciências é percebido, ainda, como um processo de enculturação, em que a entrada em uma nova cultura – a cultura científica – não presume o abandono da cultura cotidiana do aluno, permitindo a convivência de concepções epistemologicamente diferentes no indivíduo.

A professora Sara, entretanto, teve um tempo de envolvimento maior que o professor Daniel neste projeto, tanto quanto professora ouvinte, no início, quanto como professora formadora, situação em que ela se encontrava quando coletamos os dados desta pesquisa.

É marcante o fato de que ambos os professores investem na interação com os alunos, apresentando quase que o mesmo percentual de abordagens interativas (considerando-se as dialógicas e as de autoridade), o que é compatível com a proposta do Projeto FOCO. Na sequência de aulas de Sara, entretanto, há um maior espaço para as interações dialógicas (interativa e não-interativa) que na sequência de Daniel, as quais se expressam nas aulas realizadas em laboratório. As diferenças entre os professores acentuam-se de forma mais expressiva quando observamos a dimensão epistêmica.

Discutimos que a professora Sara priorizava um modo de trabalhar o conhecimento que partia da análise de fenômenos específicos e, posteriormente, envolvia classes de referentes ou referentes abstratos. Desse modo, ela considerava inicialmente descrições e explicações para, posteriormente, trabalhar com as generalizações. Em paralelo, a discussão iniciava-se no mundo dos objetos e eventos para depois alcançar o mundo das teorias e dos modelos. Esse movimento pôde ser verificado tanto nas aulas de sala de aula regular, quanto nas aulas de laboratório. Nessas últimas, situadas no início da sequência, os alunos, junto à professora, desenvolviam o movimento epistêmico acima descrito, ao longo de atividades investigativas. Tal movimento era, de certa forma, retomado no discurso da professora quando ela introduzia e desenvolvia os conceitos em sala de aula regular. Junto a tal movimento epistêmico, que constituía uma

lógica discursiva, a professora Sara retomava as experiências e ideias desenvolvidas nas aulas de laboratório, as quais se constituíam em uma base de referentes compartilhados entre ela e os seus alunos. Nessa perspectiva, entendemos que as aulas de laboratório de Sara, mais que possibilitarem a construção de conceitos introdutórios, fundamentais para o desenvolvimento dos demais no decorrer da unidade temática, promoviam a construção de uma base fenomenológica e de lógica discursiva que, consideradas por ela no discurso das aulas de sala de aula regular, favoreciam o compartilhamento desse discurso pelos alunos. Esse movimento pode ser percebido como gerador de oportunidade de aprendizagem.

A abertura para as interações dialógicas ao longo das experimentações desenvolvidas em laboratório, em que eram considerados problemas investigativos, bem como a forma como tal conteúdo era desenvolvido ao longo das interações em diferentes tipos de aula refletem uma concepção de ciência e de seu ensino por parte da professora Sara que se aproxima de uma concepção sociocultural. As concepções prévias e cotidianas dos alunos eram levadas em conta e contrapostas com as concepções cientificamente aceitas em movimentos dialógicos.

No Tabela 2 (p. 16-17), apresentamos uma parte da sequência discursiva 9 em que a professora interage com um grupo de alunas adotando um discurso dialógico. Tal discurso pode ser percebido em diferentes momentos das atividades investigativas, em aulas de laboratório. No caso transcrito na Tabela 2, a discussão se deu na fase inicial da atividade em que as alunas colocavam suas concepções prévias, na forma de previsões acerca dos resultados experimentais. No excerto apresentado na Tabela 6, as discussões encontram-se na fase final da atividade, em que os conceitos científicos são considerados na análise de fenômenos do cotidiano, num movimento que se inclina ao extremo dialógico. Trata-se da prática em que se desenvolve uma análise do aquecimento da água em banho-maria. A intenção que prevalece é a de guiar os estudantes na aplicação das ideias científicas e na expansão de seu uso.

Considerando o professor Daniel, pudemos verificar em sua prática um investimento na interação com os alunos, o que faz com que ele, de certa forma, se destaque dentre os demais professores de sua escola. Todavia, essas interações eram praticamente de autoridade, implicando muito pouca abertura para que os alunos expusessem os seus pontos de vista. Além disso, entendemos que, ao privilegiar o uso de classes de referentes e referentes abstratos, durante a fase inicial do processo de ensino-aprendizagem, para depois lidar com referentes específicos, quando aplicava os conceitos, ou generalizações, às situações particulares, o professor construía um discurso que dificultava a participação dos alunos, embora ele se esforçasse para que essa participação acontecesse. Entendemos que, de certa forma, os alunos não percebiam claramente do que o professor estava falando quando se iniciava a abordagem aos conceitos, pois, ao contrário do que foi visto em relação a Sara, Daniel não criava uma base fenomenológica compartilhada com os alunos antes de introduzir novos conceitos. Desse modo, ele teve que investir bastante na tarefa de guiar os alunos no processo de internalização das ideias científicas (47,4%) e, é provável que por isso, o processo de instrução não tenha

alcançado níveis mais altos, os quais se expressariam na intenção de guiar os alunos no processo de aplicação e expansão no uso dessas ideias (0,00%). Ressaltamos a importância do esforço do professor em guiar os alunos no processo de internalização, bem como sua habilidade nessa tarefa; todavia, entendemos que o alto esforço nesse sentido poderia ser abreviado, dando lugar a outras intenções ao longo do processo de ensino.

Turno	Tempo	Transcrições
1	13:56	Professora: Próximo então gente. Considerando os resultados desse experimento, porque esquentar café em banho-maria é mais aconselhável do que fazê-lo diretamente na trempe do fogão? Fe.
9		Ma: Porque tipo, prá mim, se a água entrasse em ebulição a água ia embora e aí o café ia acabar ficando mais concentrado...
10		Cla: Mais concentrado
11		Bru: O café ia amargar, sô.
12		Ma: Fica ruim
13		Professora: (...) Por que que então é conveniente... Que mais que vocês usam banho-maria?
14		Alunos: Esquentar leite, chocolate
15		Profa: Esquentar chocolate. Por que é que é conveniente esquentar chocolate em banho-maria?
16		Aluna: Pudim
17		Ma: Prá ele não ferver, fessora
18		Alunos: Não ficar com o gosto ruim
19		Profa: Prá ele não ferver, não ficar com o gosto ruim, não mudar a textura dele.
20		Ma: É sério, é ruim
21	15:27	Professora: Fica, fica horrível. Então quer dizer, o banho-maria é utilizado por isso. Por que você garante que o sistema lá olha, não vai entrar em ebulição. Tranquilo, pessoal?

Tabela 6: Episódio 11 da Aula 06 - Sequência única

É importante considerar ainda que há algo subjacente à prática do professor Daniel, o que repercute nitidamente na forma como trabalha o conhecimento ao longo das interações, que não se compatibiliza com a proposta do Projeto FOCO. Entendemos que há um compromisso com uma concepção realista/empirista acerca da produção do conhecimento científico, a qual é perceptível nas aulas de sala de aula regular, mas que adquire uma expressão mais nítida nas aulas de laboratório. A forma como essas últimas são desenvolvidas não colabora para que se estabeleça uma diferença entre real dado e real construído, de modo que as teorias adquirem um status de cópia fiel da realidade. Nessa concepção, o papel do experimento é comprovar teorias previamente ensinadas as quais, por sua vez, são percebidas como construídas diretamente dos dados empíricos, sem uma mediação clara de outras teorias e ideias prévias dos cientistas.

Sara e Daniel apresentam, em sua prática cotidiana, diferentes estratégias enunciativas, as quais expressam diferentes níveis de apropriação de um discurso sociocultural de educação. Tais concepções

repercutem tanto nos aspectos interativos quanto nos aspectos epistêmicos das estratégias, embora nestes últimos elas se tornem mais perceptíveis.

É importante salientarmos que, em nossa análise, não perdemos de vista as dificuldades ambientais que ambos os professores enfrentam para colocar em prática as suas convicções sobre ciência, ensino e aprendizagem. Entretanto, entendemos que os resultados alcançados nesta pesquisa, em que os dados foram coletados em um tempo relativamente prolongado no ambiente natural dos sujeitos investigados, inspirando-se numa perspectiva investigativa etnográfica, envolvendo uma observação participante, nos permitem perceber o quanto cada professor, no esforço de conduzir da melhor forma o processo de ensino-aprendizagem, acabou por expressar, de certa forma, suas concepções sobre ciências e ensino de ciência.

### **Considerações finais**

Neste artigo, apresentamos uma discussão acerca das estratégias enunciativas de dois professores de Química, considerando-as como representativas de seus estilos de ensinar. Nesse sentido, as estratégias foram relacionadas a certas concepções de ciências e de ensino de ciências de cada professor.

Em anexo, apresentamos uma síntese das estratégias apresentadas por ambos os professores, as quais delineiam os seus estilos de ensinar e as concepções de ciências e de ensino de ciências que podem ser inferidas de suas práticas. Vale ressaltar que esta síntese, de certa forma, simplifica os detalhes envolvidos nas estratégias discutidos ao longo deste artigo.

Considerando os principais resultados de nossa pesquisa, vimos que os professores investigados se assemelharam quanto ao nível de interatividade com os seus alunos, se distanciaram em certa medida com relação às interações dialógicas e, enfim, se diferenciaram significativamente na forma pela qual faziam uso das categorias epistêmicas. Entendemos que tais categorias constituem-se em uma importante dimensão do sistema analítico, indicando a forma pela qual os professores trabalham o conhecimento ao longo das interações, contribuindo, assim, significativamente, para a percepção acerca das suas concepções sobre a natureza da ciência. Os resultados desta pesquisa mostram ainda que a forma como são trabalhadas as categorias epistêmicas pode favorecer ou dificultar a participação dos alunos na discussão em prol da construção do conhecimento científico. Nessa perspectiva, entendemos que, aliada à percepção dos aspectos interativos, torna-se importante considerar a percepção dos aspectos epistêmicos das estratégias enunciativas.

Compreendemos, assim, que cursos de formação inicial e continuada de professores devem investir mais na discussão e problematização sobre como lidar com as interações e categorias epistêmicas em sala de aula, de modo que as estratégias adotadas possam favorecer o processo de ensino-aprendizagem. A exemplo dos resultados apresentados neste artigo, outras pesquisas que adotem a metodologia aqui considerada podem gerar discussões bastante ricas e exemplares acerca de como diferentes formas pelas quais os professores trabalham, na dimensão da interatividade e na dimensão da construção do conhecimento ao longo das interações, abrem

espaço para que os alunos compartilhem o discurso da sala de aula, favorecendo o processo de construção de conceitos e a aprendizagem acerca da natureza da ciência.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro e aos professores Sara e Daniel por abrirem gentilmente as portas de suas salas de aula.

### **Referências bibliográficas**

Bakhtin, M.M. (2000). *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes.

Bakhtin, M.M. (1986). *Speech genres & other late essays*. Austin: University of Texas Press.

Bakhtin, M.M. e Volochínov, V. N. (2004). *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Hucitec.

Brait, B. e Melo, R. (2005). Enunciado / enunciado concreto / enunciação. Em B. Brait (Ed.), *Bakhtin: conceitos-chave* (pp. 61-78). São Paulo: Contexto.

Ducrot, O. (1987). *Esboço de uma teoria polifônica da enunciação: o dizer e o dito*. Campinas: Pontes.

Faïta, D. (1997). A noção de gênero discursivo em Bakhtin: uma mudança de paradigma. Em B. Brait (Ed.), *Bakhtin, dialogismo e construção dos sentidos* (pp. 24-45). Campinas: Unicamp.

Mehan, H. (1979). *Learning lessons: social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Mortimer, E.; Massicame, T.; Buty, C. e Tiberghien, A. (2007). Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. Em R. Nardi (Ed.), *A pesquisa em ensino de ciência no Brasil: alguns recortes* (pp. 53-94). São Paulo: Escrituras.

Silva, A.C.T. (2008). *Estratégias enunciativas em salas de aula de Química: contrastando professores de estilos diferentes*. (Tese de doutorado). Faculdade de Educação: Belo Horizonte.

Vygotsky, L.S. (1993,a). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

Vygotsky, L.S. (1993,b). *Obras escogidas*. Tomo II. Madrid: Visor.

Vygotsky, L.S. (1998). *A Formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.

Wertsch, J e Smolka, A.L.B. (1995). Continuando o diálogo: Vygotsky, Bakhtin e Lotman. Em H. Daniels (Ed.), *Vygotsky em foco: pressupostos e desdobramentos* (pp. 121-150). Campinas: Papyrus.

**Anexo:** Estratégias enunciativas e concepções de ciências e ensino de ciências dos professores Sara e Daniel.

		Professores	
		Sara	Daniel
Estratégias enunciativas que configuram um estilo de ensinar	Dimensão da interatividade	<p>Investe nas interações discursivas com os alunos, as quais se intensificam nas aulas de laboratório.</p> <p>Prioriza um discurso de autoridade, todavia com abertura relevante para as interações dialógicas nas aulas de laboratório, em que são desenvolvidas atividades investigativas.</p> <p>Articula, nas aulas de laboratório, diferentes intenções e classes de abordagem comunicativa, abrindo espaço para as intenções de "criar problemas" e "explorar os pontos de vista dos alunos", as quais se aliam a abordagens dialógicas. Aparecem, nessas aulas, cadeias de interação com feedbacks e menos retornos avaliativos às respostas dos alunos.</p> <p>Gera espaço para as interações dialógicas nas discussões dos alunos entre si, nas aulas de laboratório, favorecendo o confronto de diferentes interpretações para os fenômenos analisados.</p> <p>Nas aulas de sala de aula regular prioriza as intenções de "introduzir e desenvolver a estória científica" e "guiar o processo de internalização", as quais se aliam a abordagens de autoridade.</p> <p>Predominam nessas aulas sequências triádicas, em alguns pontos marcadas por feedbacks, finalizadas</p>	<p>Investe nas interações discursivas com os alunos, as quais se intensificam nas aulas em que resolve exercícios.</p> <p>Centra-se em um discurso de autoridade, tanto nas aulas de sala de aula regular quanto nas aulas de laboratório.</p> <p>Nas aulas de sala de aula regular prevalecem as intenções de introduzir e desenvolver os conceitos científicos e guiar o processo de internalização. Nesse sentido, aparecem sequências triádicas (I-R-A), bem como do tipo I-R-I-R-A-I-R-I-R-A-Sf.</p> <p>Na aula de laboratório busca comprovar os conhecimentos já desenvolvidos em sala de aula regular, mantendo a narrativa. Os padrões de interação se assemelham aqueles da sala de aula regular.</p> <p>Algumas intenções e classes de abordagem comunicativa não são consideradas ou o são minimamente ao longo da sequência.</p>

		<p>por uma síntese final de interação: [(I-R-A)<sub>n</sub> - Sf ou (I-R-A-I-R-F-R-A)<sub>n</sub> - Sf ].</p> <p>Faz uso de todas as classes de abordagens comunicativas e intenções previstas no sistema analítico ao longo de uma sequência temática.</p> <p>Tanto nas aulas de laboratório, quanto nas aulas de sala de aula regular, as sequências de interação que desenvolvem são recorrentemente marcadas por sínteses finais da interação.</p>	
	Dimensão epistêmica	<p>Desenvolve nas aulas de laboratório, realizadas no início da sequência, uma base fenomenológica e de lógica discursiva que é retomada nas aulas de sala de aula regular.</p> <p>Tanto ao longo da sequência, como em cada aula específica, de um modo geral, trabalha inicialmente com referentes específicos, no mundo dos objetos e eventos, para posteriormente fazer uso de classes de referentes e referentes abstratos, no mundo das teorias e dos modelos.</p> <p>As descrições e explicações antecedem a construção de generalizações.</p> <p>As estratégias desenvolvidas nas aulas de laboratório favorecem a percepção de que as teorias não são uma cópia fiel dos fenômenos.</p>	<p>A aula de laboratório não se constitui em base fenomenológica para as discussões posteriores.</p> <p>Ao longo da sequência trabalha inicialmente com classes de referentes e referentes abstratos, no mundo das teorias e dos modelos para, posteriormente, fazer uso de referentes específicos.</p> <p>As generalizações antecedem as descrições e explicações.</p>
Concepções sobre ciência e ensino de		As estratégias desenvolvidas favorecem a percepção da natureza	As estratégias desenvolvidas se afastam de uma

ciências		dialética do conhecimento científico (real dado X real construído) e o confronto dialógico entre concepções cotidianas e científicas necessário ao processo de enculturação. As estratégias indicam uma inclinação a uma percepção sociocultural de ciências e de ensino de ciências.	concepção sociocultural de ciências e de ensino de ciências, ao minimizar a natureza dialética do conhecimento científico e o confronto entre concepções cotidianas e científicas.
----------	--	---	--