



UM MODELO MULTIDISCIPLINAR PARA A ANÁLISE DO DISCURSO EM AULAS DE QUÍMICA

A multidisciplinary model for the discourse analysis in chemistry classes

Ademir de Jesus Silva Júnior [ajesus@uesb.edu.br]

Departamento de Ciências Exatas e Naturais

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Rodovia Itapetinga/Itambé, BA 415, Km 03, Itapetinga, Bahia, Brasil

Bruno Ferreira dos Santos [bf-santos@uesb.edu.br]

Departamento de Ciências e Tecnologias

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Jequié, Bahia, Brasil

Resumo

Este artigo apresenta um modelo de análise multidisciplinar para investigar as interações discursivas em aulas de Química. Utilizamos a teoria sociolinguística de Basil Bernstein, cujos conceitos permitem relacionar os microcontextos das interações em sala de aula com o contexto social mais amplo; os tipos de iniciação propostos por Hugh Mehan a partir da etnografia interacional; e a noção de abordagem comunicativa de Mortimer e Scott, que propicia caracterizar os gêneros do discurso de sala de aula. A união dessas diferentes perspectivas teóricas constitui o nosso modelo multidisciplinar, no qual relacionamos a análise dos graus de enquadramento e de classificação com os tipos de iniciação e de abordagem comunicativa, para explorar a interseção entre as dimensões interacional e epistêmica do discurso. Empregamos o modelo no estudo exploratório de práticas pedagógicas de quatro professores de Química, que ensinam em diferentes escolas. Por meio dessa análise e de seus resultados, pudemos caracterizar as relações existentes entre as distintas dimensões do discurso pedagógico do conhecimento químico, que sugerem que tanto a abordagem comunicativa quanto os tipos de iniciação são orientados pelo grau de classificação apresentado entre os diferentes tipos de conhecimento.

Palavras-Chave: Modelo multidisciplinar; Interações discursivas; Ensino de Química.

Abstract

In this article, we present a multidisciplinary analysis model to investigate discursive interactions in Chemistry classes. We use Basil Bernstein's sociolinguistic theory, whose concepts allow relating the microcontext of interactions in the classroom with the broader social context, the types of initiation proposed by Hugh Mehan from interactional ethnography, and notion of communicative approach of Mortimer and Scott, which makes to characterize the genres of classroom discourse. The union of these different perspectives constitutes our model, in which we relate the analysis of the degrees of framing and classification with the types of initiation and communicative approach, to explore the intersection between the interactional and epistemic dimensions of discourse. We used the model in the exploratory study of pedagogical practices of four Chemistry teachers, who teach in different schools. Through this analysis and its results, we were able to characterize the relationships between the different dimensions of the pedagogical discourse of chemical knowledge, which suggest both the communicative approach and the types of initiation are guided by the degree of classification presented between the different types of knowledge.

Keywords: Multidisciplinary model; Discursive interactions; Chemistry teaching.

INTRODUÇÃO

O estudo das interações discursivas em sala de aula tem se destacado no horizonte da pesquisa educacional nas últimas décadas. As investigações que têm esse objeto de estudo buscam compreender de que formas professores e alunos estruturam o discurso entre si, de modo a contribuir ou a obstar a aprendizagem dos diferentes conteúdos escolares. Diversas abordagens teórico-metodológicas têm sido utilizadas nessas investigações, as quais, normalmente, privilegiam o foco em uma única dimensão do discurso. A partir dos resultados dessas pesquisas, passamos a compreender melhor os padrões de interação típicos do discurso de sala de aula, como o *padrão triádico* (Lemke, 1990), e também as funções que padrões como esse cumprem no curso das interações e das relações sociais nesse ambiente. Entretanto, as salas de aula são sistemas complexos cujo estudo necessita diversas escalas de análise (Tiberghien & Malkoun, 2010). Neste artigo, partimos da ideia de que o desenvolvimento e a aplicação de ferramentas multi ou transdisciplinares para a análise do discurso de sala de aula podem contribuir para o estudo das interações discursivas, desde que sejam capazes de investigar aspectos ainda não explorados pelas abordagens que priorizam apenas uma das dimensões que constituem esse discurso.

A literatura apresenta poucas pesquisas baseadas em uma perspectiva multidisciplinar. Robertson e Graven (2018) propõem uma estrutura transdisciplinar para a exploração de práticas de conversação em aulas de Matemática e buscam apoio teórico-conceitual em Lev Vygotsky, Basil Bernstein e Michael Halliday. Ao assumir a influência dos aspectos sociológicos em sua pesquisa, esses autores buscam compreender como “*as circunstâncias sociais afetam a aproximação dos estudantes ao discurso matemático necessário para desenvolver o acesso epistemológico a conceitos matemáticos abstratos e generalizados*” (2018, p. 02). Ferreira e Morais (2017) apresentam uma abordagem multidisciplinar para a análise do discurso pedagógico em torno da noção de *exigência conceitual*, em um estudo sobre o ensino do conceito de osmose subjacente ao trabalho prático em aulas de Ciências. Essa abordagem compartilha, com a estrutura transdisciplinar de Robertson e Graven, a incorporação de conceitos de Bernstein, além de conceitos e noções da Psicologia do Desenvolvimento e da Psicologia Cognitivista. Van Drie e Dekker (2013), ao explorar o uso de múltiplas perspectivas na análise das interações em aulas de História por meio de uma triangulação teórica, relacionam as perspectivas do professor, dos alunos e do domínio entre si. Segundo os autores, esse tipo de análise nos fornece uma visão mais profunda do complexo fenômeno da interação em sala de aula. Essas ferramentas analíticas multidisciplinares se limitaram a investigar o discurso em aulas de Matemática, de Ciências e de História, não existindo até o momento alguma proposta ou modelo dessa natureza para o estudo do discurso em aulas de Química. O modelo que apresentamos procura, portanto, dar conta dessa lacuna.

No modelo que propomos também empregamos conceitos oriundos da teoria sociológica de Bernstein, em conjunto com a *abordagem comunicativa* desenvolvida por Eduardo Mortimer e Phil Scott (2002) e com os *tipos de iniciação* de Hugh Mehan (1979). Com esse modelo ambicionamos aprofundar a compreensão de como os diferentes repertórios discursivos são modulados em diferentes contextos sociais no ensino escolar de Química. Essa temática tem sido explorada pelo Grupo de Estudos e Pesquisa Ensino de Química e Sociedade (Gepeqs) e seus resultados têm contribuído com o entendimento sobre como a prática pedagógica de professores de Química é influenciada por distintos contextos sociais (Santos, 2017; Souza & Santos, 2016). Entretanto, as pesquisas já desenvolvidas pelo Gepeqs focalizam prioritariamente a dimensão interacional do discurso, deixando de abordar sua dimensão epistêmica.

A dimensão interacional compreende os padrões discursivos de interação entre professores e alunos, incluindo os diálogos triádicos, as cadeias discursivas abertas e fechadas, e os retornos, dentre outros elementos discursivos (Mortimer & Scott, 2003), enquanto a dimensão epistêmica compreende os conteúdos que compõem o discurso pedagógico da Química como disciplina escolar. O estudo dessa última dimensão permite diferenciar as formas de conhecimento químico que são distribuídas pelo ensino dessa Ciência em situações de sala de aula (Santos & Mortimer, 2019). Nesse sentido, esse artigo tem como objetivo apresentar um modelo de análise multidisciplinar que permita investigar as interações discursivas em aulas de Química, bem como evidenciar as relações entre as diferentes dimensões discursivas.

Partindo desse objetivo inicial, este trabalho se orienta pela seguinte questão de pesquisa:

Quais relações entre a dimensão interacional e a dimensão epistêmica são evidenciadas por meio da análise baseada em nosso modelo multidisciplinar?

As respostas para essa questão podem nos ajudar a compreender melhor as características das interações entre professor e estudantes em sala de aula que se relacionam com a aquisição do

conhecimento químico. Uma pesquisa dessa natureza também tem o potencial de contribuir para identificar tanto os repertórios discursivos que sejam mais favoráveis à aprendizagem, quanto os menos favoráveis, e que podem conduzir ao fracasso escolar.

Para responder nossa questão de pesquisa, empregamos nosso modelo na análise de episódios de aulas de quatro professores de Química que atuam em escolas urbanas públicas e privadas, do Ensino Médio regular diurno, de uma cidade do interior da Bahia. Dessa forma, esperamos que a análise de dados empíricos possibilite compreender e elaborar as relações entre as diferentes dimensões do discurso em sala de aula.

O artigo está organizado em quatro etapas, a saber: apresentação dos tipos de iniciação propostos por Mehan no diálogo em sala de aula, a abordagem comunicativa desenvolvida por Mortimer e Scott, alguns conceitos da teoria do discurso pedagógico de Basil Bernstein que foram incorporados em nosso modelo; a discussão dos aspectos ontológicos e epistemológicos das diferentes perspectivas que reunimos em nosso modelo, e que nos autorizam a empregá-las em conjunto; apresentação dos sujeitos e os cenários aos quais aplicamos nosso modelo, seguida da apresentação da análise de episódios da prática pedagógica dos quatro professores supracitados cujos alunos apresentavam perfil socioeconômico distinto entre si; exploração das potencialidades e as limitações de nosso modelo de análise.

OS TIPOS DE INICIAÇÃO

Mehan (1979) apresenta uma caracterização do discurso educacional em torno dos intercâmbios que ocorrem durante a instrução em sala de aula. Em vez de considerar os enunciados como perguntas e respostas, Mehan os caracteriza como *iniciações*, baseado em uma compreensão das funções da linguagem nas situações examinadas. Para esse autor, a estrutura mais básica de uma sequência interativa compreende três elementos inter-relacionados: iniciação (I), resposta (R) e avaliação (A), estrutura conhecida como o padrão de interação I-R-A. Geralmente, a iniciação é realizada pelo professor seguida pela resposta do aluno e por uma avaliação final do professor. Segundo Mehan, quando uma sequência de instrução é iniciada, a interação continua até que a simetria entre a pergunta e a resposta seja obtida. De acordo com Mortimer (2010, p. 2), “*Mehan foi pioneiro ao chamar a atenção para a necessidade de formular conceitos funcionais e não mais gramaticais para o estudo da linguagem em situações naturais como, por exemplo, a sala de aula*”.

Mehan definiu quatro tipos de iniciações durante os intercâmbios instrucionais em uma aula, apresentados no Quadro 1:

Quadro 1: Tipos de iniciação de Mehan.
Fonte: Adaptado de Mehan (1979, p. 43-46).

Tipos de Iniciação	
Iniciação de escolha	A iniciação de escolha demanda ao respondente que concorde ou discorde de uma afirmação feita pelo perguntador.
Iniciação de produto	A iniciação de produto demanda ao respondente uma resposta factual como um nome, um lugar, uma data, uma cor.
Iniciação de processo	A iniciação de processo demanda a opinião ou interpretação do respondente normalmente por uma frase completa.
Iniciação de metaproceto	A iniciação de metaproceto demanda aos estudantes que sejam reflexivos ao estabelecer conexões entre iniciação e respostas.

Podemos associar os tipos de iniciação de Mehan com a noção de demanda conceitual, que se relaciona com a capacidade de realização de operações cognitivas envolvendo diferentes formas de pensamento e raciocínio. Uma iniciação de escolha envolve uma baixa demanda conceitual, pois não exige respostas elaboradas com alto nível de complexidade, enquanto uma iniciação de metaproceto exige uma alta demanda conceitual, pois requer respostas mais reflexivas que envolvem alto nível de complexidade.

Uma elevada demanda conceitual na prática pedagógica contribui para promover a abstração no pensamento, o que é fundamental para a aprendizagem dos conceitos científicos. Esse aspecto em particular nos interessa, pois o nível de demanda conceitual se relaciona com os processos de reprodução cultural no ensino de Ciências (Souza & Santos, 2016).

ABORDAGEM COMUNICATIVA

Mortimer e Scott (2002) desenvolveram uma ferramenta analítica que tem se mostrado bastante útil para a análise das práticas discursivas em aulas de Ciências. Essa ferramenta é inspirada nas perspectivas socioconstrutivista de Vygotsky e histórico-cultural de Bakhtin, da qual é resgatada a noção de *gênero discursivo*. De Vygotsky, a ideia central que fundamenta a proposta é que os significados são criados e comunicados por meio das interações sociais e são internalizados pelos indivíduos por meio dessas trocas discursivas.

A estrutura analítica desenvolvida por Mortimer e Scott abrange três pontos que se desdobram em cinco aspectos: o ponto “focos do ensino”, que inclui os aspectos intenções do professor e o conteúdo; a “abordagem” que inclui a abordagem comunicativa; e “as ações”, as quais envolvem os padrões de interação e as intervenções. Em nossa pesquisa, utilizamos o aspecto *abordagem comunicativa*, para o qual dispensamos maior atenção, tendo em vista que esse aspecto faz parte do nosso modelo, e por ser considerado o aspecto central dessa estrutura analítica.

Segundo Mortimer e Scott (2002), diferentes padrões de interação são gerados nos intercâmbios entre o professor e seus alunos. A noção de abordagem comunicativa fornece “a perspectiva sobre *como* o professor trabalha as intenções e o conteúdo do ensino por meio das diferentes intervenções pedagógicas” (p. 287). Em relação ao conhecimento científico, sabemos que não somos livres para atribuir significados aos conceitos ou fenômenos, e isso implica que à produção e à transmissão do conhecimento não se furtam questões de autoridade e de poder.

A ferramenta proposta por Mortimer e Scott leva isso em consideração ao atribuir às classes de abordagem comunicativa as dimensões dialógica e de autoridade. Numa dinâmica discursiva em sala de aula, o professor pode considerar aquilo que foi dito pelos alunos e explorar os diferentes pontos de vista¹, ou considerar apenas o ponto de vista da Ciência, e esses dois modos constituem o *discurso dialógico* e o *discurso de autoridade*, respectivamente. Essa seria a primeira dimensão dessa abordagem. Na segunda dimensão, leva-se em conta quantos participam da dinâmica discursiva: se somente o professor fala, tem-se o discurso *não interativo*, e quando há intercâmbios entre o professor e os estudantes, tem-se o discurso *interativo* (Mortimer & Scott, 2002, p. 287).

Essas duas dimensões produzem quatro classes de abordagem comunicativa, conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Classes de abordagem comunicativa propostas por Mortimer e Scott (2002, p. 288).
Fonte: Adaptado de Mortimer e Scott (2002, p. 288).

Interativo/dialógico	Professor e estudantes exploram ideias, formulam perguntas autênticas, oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista.
Não interativo/dialógico	Professor reconsidera em sua fala vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças.
Interativo/de autoridade	Professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico.
Não interativo/de autoridade	Professor apresenta um ponto de vista específico.

¹ No discurso dialógico, proposto por Mortimer e Scott, apesar do professor considerar aquilo que foi dito pelos alunos e explorar os diferentes pontos de vista, de acordo com a teoria de Bernstein o professor deve explicitar no final o texto legítimo (p. 09) a ser adquirido pelos alunos no contexto da aula de Ciências.

Para auxiliar a compreensão dos discursos dialógico e de autoridade, recorreremos a Mortimer e Scott (2002) que afirmam que:

Uma característica importante da distinção entre as abordagens dialógicas e de autoridade, à comunicação em sala de aula, é que uma sequência discursiva pode ser identificada como dialógica ou de autoridade independentemente de ter sido enunciada por um único indivíduo ou interativamente. O que torna o discurso funcionalmente dialógico é o fato de que ele expressa mais de um ponto de vista – mais de uma ‘voz’ é ouvida e considerada – e não que ele seja produzido por um grupo de pessoas ou por um indivíduo solitário. Esse último aspecto está relacionado à segunda dimensão da abordagem comunicativa, que distingue entre o discurso interativo, aquele que ocorre com a participação de mais de uma pessoa, e o discurso não-interativo, que ocorre com a participação de uma única pessoa (p. 287).

Para Scott (1998), o discurso de autoridade se concentra em “transmitir informações” e tem uma intenção fixa. Já o discurso dialógico envolve várias vozes e tem uma intenção generativa, ou seja, “a interação entre vozes leva a um resultado que não pode ser antecipado” (p. 66).

A ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott é mais detalhada em outros trabalhos, a exemplo de Mortimer e Scott (2003), Scott *et al.*, 2006 e Mortimer *et al.* (2007) e atende à finalidade de caracterizar e compreender o processo de construção de significados presentes em sala de aula. Entretanto, consideramos que essa ferramenta não evidencia as relações de poder e de controle que existem nas relações pedagógicas, e tampouco permite relacionar as características apresentadas pelas interações discursivas que ocorrem em sala de aula com o contexto social mais amplo em que se insere determinado contexto escolar.

Em nosso modelo multidisciplinar, buscamos ampliar o seu alcance de forma a abarcar fenômenos mais abrangentes que podem incidir e influenciar naquilo que ocorre na sala de aula. Optamos pela adição de um referencial de cunho sociológico aos instrumentos analíticos propostos por Mortimer e Scott (2002) e por Mehan (1979), com o intuito de expandir a compreensão desses fenômenos que envolvem o discurso das aulas de Química. Esse referencial será apresentado a seguir, com destaque para os conceitos que empregamos na construção de nosso modelo.

A CLASSIFICAÇÃO E O ENQUADRAMENTO

Straehler-Pohl e Gellert (2013) afirmam que Bernstein nos fez perceber que a instituição escolar atua como reprodutora das desigualdades sociais. Por meio de sua teoria, construída ao longo de décadas e baseada numa constante dialética entre o mundo empírico e a reflexão teórica, Bernstein objetivava escrutinar as relações entre os mecanismos de reprodução cultural e os contextos de socialização, e também compreender como as relações pedagógicas são capazes de produzir e reproduzir as desigualdades sociais. Para Bernstein (1990), as teorias deveriam ser realmente capazes de tratar a reprodução, a transmissão e a aquisição de cultura. Ele afirma ainda que não conhece “nenhuma teoria capaz de tratar a produção, a transmissão e a aquisição sem mencionar o problema da troca” (p. 17). Para Bernstein, a noção de reprodução cultural tem a ver com o modo com que as relações de classe geram, distribuem, reproduzem e legitimam formas distintivas de comunicação, ou seja, de que maneira se reproduz o discurso pedagógico no sistema escolar. Bernstein (1996) utiliza o termo *relações de classe* para “designar desigualdades na distribuição de poder e nos princípios de controle entre grupos sociais, princípios que são realizados na criação, distribuição, reprodução e legitimação dos valores físicos e simbólicos que têm sua fonte na divisão social do trabalho” (p. 27). É importante clarificar que a teoria de Bernstein busca explicar essa reprodução em outros contextos, pois para este autor o conceito de prática pedagógica não se circunscreve apenas às relações que ocorrem no ambiente escolar, mas “entre as práticas pedagógicas em que incluem as relações entre médico e paciente, as que existem entre psiquiatra e paciente, as estabelecidas entre arquiteto e planejadores” (Bernstein, 1998, p. 35). Com isso, Bernstein considera a prática pedagógica como um contexto social fundamental por meio do qual se realiza a reprodução e a produção cultural.

Incorporamos em nosso modelo dois conceitos centrais da teoria de Bernstein para a análise das interações discursivas: os conceitos de *enquadramento* e *classificação*. Bernstein utiliza os conceitos de *enquadramento* e de *classificação* para explicitar, respectivamente, as relações de controle e de poder que

envolvem os sujeitos e os discursos e os espaços nas relações pedagógicas (Morais & Neves, 2003). Segundo Bernstein (1998, p. 44), “o princípio de classificação nos proporciona os limites de qualquer discurso, enquanto o enquadramento nos oferece a forma de realização desse discurso”.

Quando o transmissor de maior *status* na hierarquia social controla a comunicação e os princípios de controle são explícitos, o enquadramento é considerado forte; o enquadramento é considerado fraco quando os princípios de controle estão implícitos, pois o adquirente cria um espaço em que ele parece ter algum controle sobre os princípios de comunicação. Assim, o *status* do professor é sempre superior ao do aluno, posição que lhe é atribuída institucionalmente, mas também advém do conhecimento que ele domina e que, supostamente, os alunos ainda não possuem (Morais, 2002).

Em relação ao conceito de classificação, Bernstein estabelece que as relações de poder se refletem no isolamento ou na separação entre diferentes categorias por meio das quais as diferentes especializações criam as hierarquias. No plano pedagógico, por exemplo, essas especializações podem se referir aos sujeitos como o professor e o aluno ou às disciplinas. Quanto mais isoladas as categorias entre si mais forte é a classificação; quando o isolamento diminui, as fronteiras entre as categorias se esbatem e a classificação se enfraquece. Porém, o fato do estatuto do professor ser muito superior ao dos alunos, implica que a classificação entre professor e alunos é sempre forte. É este poder do professor que lhe permite, na dimensão interacional, determinar as relações de controle no processo comunicativo. Com isso, é possível que durante o discurso uma classificação forte corresponda a um enquadramento fraco (Bernstein, 1990).

Ainda de acordo com Bernstein (1996), é o princípio de classificação que nos ajuda a reconhecer a especificidade de um contexto e a produzir o texto esperado para esse contexto. Para a análise da classificação, consideramos duas modalidades de discurso: o contextualizado e o descontextualizado. De acordo com Hasan (2001), o discurso descontextualizado é aquele que independe do contexto, que a autora chama de desincorporado. O conhecimento químico – e o científico, de um modo geral – possui uma natureza que o aproxima da modalidade de discurso descontextualizado. O conhecimento do senso comum, por sua vez, se caracteriza como um discurso contextualizado, pois é dependente do contexto. Porém, não se deve compreender a distinção entre esses dois tipos de discursos como se fossem dicotômicos, pois entre eles há uma continuidade (Hasan, 2001). Santos e Mortimer (2019) se apropriam da ideia dessa autora ao afirmar que

Um discurso se torna descontextualizado não por fazer referência a algo que não esteja fisicamente presente aos sentidos, mas pelo fato de se referir a algo que, por sua própria natureza, não é capaz de estar presente em qualquer localização espaço temporal (p. 69).

O discernimento fundamental entre esses discursos consiste no fato de o discurso descontextualizado ser capaz de produzir um contexto virtual para a situação, já que há fenômenos que não estão disponíveis aos sentidos (Hasan, 2001).

Importante salientar que Bernstein utiliza os conceitos de discurso vertical e horizontal para expressar as distintas formas de conhecimento presentes no discurso. Nesta pesquisa, optamos por utilizar os conceitos de discurso contextualizado e descontextualizado, pois acreditamos que esses conceitos permitem uma interlocução mais próxima com os leitores da área de educação em ciências, além de possuírem uma característica do discurso em relação ao seu referencial, se este é real ou virtual, que foi o nosso propósito.

Assim, em nosso modelo de análise, consideramos que a classificação é forte quando há um grande isolamento entre o discurso contextualizado e o descontextualizado, ou seja, quando o emissor, em seu discurso, não leva em consideração o conhecimento cotidiano. Quando há uma aproximação entre esses discursos, ou seja, em uma situação em que o docente leva em consideração o conhecimento do senso comum, consideramos que a classificação se enfraquece.

AS PERSPECTIVAS CRUZADAS

Baseados em Vygotsky e em sua *teoria sociocultural*, Mortimer e Scott (2003) consideram a comunicação nas aulas de Ciências como um aspecto central para o processo de construção de significados e, em consequência, para a aprendizagem. Segundo esses autores, ensinar Ciências envolve introduzir os aprendizes na “linguagem social da ciência escolar”. Mortimer e Scott também se baseiam na

noção de *gênero do discurso* extraída de Bakhtin e fundamentadas em tipos ou padrões relativamente estáveis de enunciados, ou seja, no uso da linguagem social relacionada a uma particular esfera de atividade humana. Apoiados em Bakhtin, esses autores caracterizam o processo de construção dos significados como fundamentalmente dialógico.

Fundamentado na etnografia, Mehan (1979) caracteriza o padrão mais estabilizado da linguagem social escolar como triádico I-R-A: Iniciação, que corresponde a uma pergunta normalmente feita pelo professor; Resposta, que normalmente representa a participação do aluno no diálogo; e Avaliação da resposta. Para Mehan, somente uma perspectiva teórico-metodológica que tenha como foco a interação entre os participantes de uma atividade socialmente organizada, como uma aula, é capaz de nos informar sobre a estrutura desse evento. Ademais, para esse autor e também para Bernstein, as situações observadas em sala de aula devem ser consideradas sob a perspectiva do contexto social mais amplo que as contém. Tanto Mehan como Mortimer e Scott compartilham da ideia de que a participação e o engajamento dos sujeitos na comunicação dependerão da apropriação da linguagem própria a esse contexto, o que implica na posse das regras do gênero do discurso que caracteriza o contexto comunicativo.

A teoria social de Bernstein nos possibilita explorar os princípios subjacentes à comunicação nas relações sociais em contextos de reprodução cultural, como é o caso da escola. As chamadas *regras de reconhecimento*, que permitem aos falantes participarem da comunicação, pressupõem princípios que implicam relações de poder e de controle, e que fornecem a orientação para os significados. Bernstein também faz uso da noção de discurso, porém essa noção não coincide com a de gênero do discurso oriunda da obra de Bakhtin e utilizada por Mortimer e Scott. Em Bernstein, esse termo se aproxima mais do sentido desenvolvido por Michel Foucault (2007), em que o discurso representa uma formação discursiva que compreende um conjunto de enunciados.

O que compartilham as três perspectivas teórico-metodológicas que reunimos é o entendimento de que o ato de aprender implica na aquisição, pelos aprendizes, de um conjunto de regras relacionadas à comunicação e à linguagem, que lhes permitirá serem bem-sucedidos na escola. Mortimer e Scott (2003) enfatizam que a abordagem comunicativa fornece uma perspectiva sobre *como* os professores trabalham em sala de aula com os estudantes de forma a desenvolver as ideias científicas. A tipologia desenvolvida por Mehan (1979), além de identificar os principais atos de iniciação do discurso de sala de aula, também permite especificar a demanda cognitiva associada a esses atos. Embora não seja pioneiro na criação de tipologias para tal fim, sua taxonomia é econômica e operante para os nossos fins de pesquisa. Por fim, a teoria de Bernstein, conforme afirmamos, nos proporciona conceitos que exploram os princípios da comunicação em situações pedagógicas, como as da sala de aula. Desse modo, além de compartilhar perspectivas, as três abordagens escolhidas também se complementam.

SITUANDO OS PROFESSORES E AS ESCOLAS PARTICIPANTES

Os episódios utilizados para ilustrar nosso modelo foram obtidos em uma pesquisa baseada na observação direta dos sujeitos da pesquisa: professores e alunos no ambiente da sala de aula. A pesquisa foi desenvolvida durante o curso de doutorado do primeiro autor, e teve como objeto de estudo as interações discursivas em aulas de Química. Os dados referem-se à observação de aulas de quatro professores² em suas turmas de 1º ano do Ensino Médio em quatro escolas diferentes: duas pertencentes à rede pública e duas escolas privadas, sendo as quatro localizadas em um município de porte médio do interior da Bahia.

A escolha dos professores levou em conta a formação em licenciatura em Química, a atuação na docência dessa disciplina no Ensino Médio regular e a variação nos níveis socioeconômicos de seus alunos, de forma a diversificar nossa amostra. Uma das escolas públicas atende a estudantes de classes sociais populares de um bairro periférico da cidade, enquanto a outra, por sua localização central, apresenta um público mais diversificado e atende a estudantes das classes populares e da classe média baixa. Uma das escolas privadas é confessional e a outra possui uma orientação laica em seu perfil pedagógico. O público de ambas é constituído por estudantes de classe média. O nível socioeconômico dos estudantes foi definido por meio de um questionário contendo vinte e nove questões que versavam sobre ocupação/profissão do pai e da mãe ou do responsável, renda bruta familiar, meio de transporte para ir à escola, grau de instrução do pai e da mãe, se recebe algum auxílio do governo (bolsa escola, bolsa família), dentre outros aspectos.

² Para preservar a identidade dos professores analisados adotamos nomes fictícios: Durval, Marina, Carlos e Bento.

Os professores Durval e Marina lecionam nas escolas públicas enquanto Carlos e Bento lecionam nas escolas privadas. No momento da pesquisa havia oito anos que o professor Durval lecionava química. A professora Marina lecionava há mais de vinte e cinco anos e desde o início da sua carreira leciona as disciplinas de Química e Biologia. O professor Carlos possuía quatorze anos que lecionava Química, enquanto que Bento tinha apenas cinco anos lecionando essa disciplina. Todos os docentes envolvidos em nossa pesquisa possuem licenciatura em Química pela mesma instituição de Ensino Superior.

As turmas observadas foram indicadas pelos próprios professores, ao serem previamente informados por nós que gostaríamos de acompanhar aulas que apresentassem maior participação dos estudantes dentre as turmas que eles lecionavam. Observamos um total de 18 aulas do professor Durval, 16 de Marina, 16 de Carlos e dez de Bento, cada aula abrangendo 50 minutos. Desse último foi observada uma menor quantidade de aulas por havermos sido tardiamente autorizados a ingressar na escola. Com relação à quantidade de estudantes, na turma de Durval havia 38 estudantes (18 do gênero feminino e 20 do gênero masculino). A faixa etária dessa turma, no momento das observações, variava entre 15 e 20 anos. Já a turma de Marina era composta por 39 alunos (16 do gênero feminino e 23 do gênero masculino). A faixa etária dessa turma variava entre 15 e 17 anos. Na turma de Carlos havia 28 estudantes (13 do gênero feminino e 15 do gênero masculino), com faixa etária de 14 a 17 anos. E a turma de Bento possuía 30 estudantes (12 do gênero feminino e 18 do gênero masculino), com faixa etária de 15 a 18 anos.

COLETA E PREPARO DOS DADOS

Após a assinatura do termo de consentimento dos diretores das escolas e dos envolvidos na pesquisa, iniciamos os registros em áudio por meio de dois gravadores digitais, um disposto na mesa do (a) professor (a) e o outro próximo ao centro da sala, buscando um maior alcance na captura dos diálogos ocorridos durante o período de observação das aulas. Um caderno de notas de campo também foi empregado para o registro de informações contextuais que auxiliaram na análise dos registros de áudio. A utilização conjunta desses dados visava a reconstrução das situações observadas de forma a recuperar, ainda que parcialmente, os elementos não verbais das interações, apesar de o nosso foco de análise estar voltado para os dados verbais.

Os registros em áudio de cada aula foram transcritos integralmente e nessas transcrições utilizamos um sistema de convenções para indicar pausas e outros sons convencionais, seguindo as orientações de Buty e Mortimer (2008). Para a realização da análise, buscamos identificar em nosso *corpus* de dados os conteúdos semelhantes desenvolvidos pelos quatro professores. Dentre esses conteúdos, identificamos em comum os Estados Físicos da Matéria (EFM) e os Modelos Atômicos (MA).

Após as transcrições, selecionamos em cada aula os episódios a serem analisados. “Um episódio é definido como um conjunto coerente de ações e significados produzidos pelos participantes em interação, que tem início e fim claros e que pode ser facilmente discernido dos episódios precedentes e subsequentes” (Mortimer *et al.*, 2007, p. 61). Um episódio pode então ser constituído de uma ou várias interações acerca de determinado assunto ou ocasiões e se compõe de várias comunicações, com um início, um meio e uma conclusão (Souza, 2015). Selecionamos os episódios que mais apresentaram intercâmbios entre os professores e seus respectivos alunos.

Na análise dos dados, nos apropriamos dos conceitos de enquadramento e classificação e buscamos compreender como esses dois princípios orientaram os tipos de abordagem comunicativa e os tipos de iniciação encontrados em cada prática pedagógica observada. Com relação ao enquadramento, buscamos verificar a tendência dos graus de enquadramento nas aulas de cada professor, isto é, se sua prática pedagógica apresentava orientação para um enquadramento fraco ou para um enquadramento forte. Para tal, estimamos como um enquadramento forte, quando a participação dos alunos era exclusivamente pautada pelos professores, de forma que resultava em pouca ou nenhuma oportunidade para a participação verbal dos estudantes e um enquadramento fraco quando o discurso do professor era mais aberto às opiniões e ideias dos estudantes, havendo assim espontaneidade no diálogo de sala de aula. Da mesma maneira, analisamos os graus de classificação referentes à relação entre os tipos de discurso presentes em cada prática pedagógica. Um grande distanciamento entre o discurso contextualizado e o discurso descontextualizado caracterizava uma classificação forte. Já uma aproximação entre esses dois tipos de discurso caracterizava uma classificação fraca. A ideia foi verificar as práticas desses professores e tentar

inferir qual delas se aproximava de uma prática mais favorável para que os alunos pudessem ter sucesso na produção do texto legítimo³ para o contexto da aula de Química.

ILUSTRAÇÃO DO MODELO MULTIDISCIPLINAR POR MEIO DA ANÁLISE DE EPISÓDIOS DE SALA DE AULA

Neste tópico, iremos evidenciar a empregabilidade da nossa ferramenta de análise recorrendo a episódios selecionados das aulas de cada um dos quatro professores. Por meio dessa análise, buscamos relações entre os tipos de abordagem comunicativa e de iniciação com os graus de enquadramento e classificação. Iniciamos a seguir com a aula do professor Durval.

A aula do Professor Durval

A aula do professor Durval sobre os EFM durou 50 minutos. Durante esse tempo, o professor fez perguntas que versavam sobre os tipos de EFM, processos endotérmico e exotérmico, energia, temperatura, conceitos relativos à temperatura de fusão e ebulição. O docente se posicionou sempre na posição frontal, enquanto seus alunos estavam organizados em fileiras. Analisaremos um episódio em que Durval corrigia os exercícios com os alunos.

- 1- Prof.: A liquefação é um processo *onde* o cristal passa do estado sólido para o líquido. Liquefação é o contrário, do estado gasoso para o líquido, tá?! ... Então é falso? Uma mistura jamais terá o ponto⁴ de fusão ou de ebulição constante?
- 2- Aluna: Falso.
- 3- Prof.: Quando a gente viu água pura ela tinha o quê? Fusão e ebulição constante né isso? Uma mistura ela pode ter um ponto de fusão e ebulição constante?
- 4- Aluna: Pode.
- 5- Prof.: Fusão ou ebulição constante, no caso também é falso, né? Certo?
- 6- Aluna: Eu falei, eu ainda expliquei.
- 7- Prof.: A naftalina gasosa e o iodo gasoso, tá?! Na verdade, ali a pergunta deveria ser assim: uma mistura jamais terá um ponto de fusão e ebulição e não ou ebulição, né? E ebulição constante.
- 8- Aluno: Professor e esse?...
- 9- Prof.: Ham?
- 10-Aluno: E esse outro de baixo?
- 11-Prof.: A naftalina gasosa e o iodo gasoso não podem ser mais sublimados, ou seja, passados do estado gasoso para sólido? A naftalina quando você coloca lá na gaveta ela passa do estado sólido pra gasoso, né isso? Que ela some. O iodo pode passar para o estado sólido novamente e a naftalina pode?
- 12-Alunos: Não.
- 13-Prof.: O iodo sólido depois de sublimado transforma-se em vapor de iodo? Verdade?
- 14-Aluna: Verdade.

Nesse episódio da aula do professor Durval, observamos que apesar da interação entre o professor e seus alunos, o discurso foi de autoridade, já que ele expressou sempre um único ponto de vista, que nesse caso se vinculava à veracidade de cada afirmação com relação ao conhecimento científico. De acordo com Scott *et al.* (2011), em “uma comunicação de autoridade a atenção é focada em apenas um ponto de vista e não há exploração de diferentes ideias” (p. 19). Também verificamos que o professor realizou somente iniciações de escolha, em que a participação dos estudantes se limita majoritariamente a respostas como “falso”, “pode”, “não”, “verdade” e não exigem respostas mais elaboradas que uma única palavra. Nesse caso, verificou-se uma associação entre as iniciações de *escolha* e o discurso de autoridade.

Caracterizamos a abordagem comunicativa apresentada pelo professor Durval no episódio acima como do tipo *interativa/de autoridade*. As iniciações de escolha empregadas por Durval, por sua vez, limitaram a participação dos alunos, não produzindo a abordagem dialógica na interação. O discurso dialógico é importante na condução do ensino e aprendizagem, pois pode envolver os alunos num trabalho

³ Para Bernstein, o texto legítimo é qualquer atividade ou tarefa, realizada pelo adquirente, que merece ser avaliada. Em nosso contexto, uma prática pedagógica favorável para a produção do texto legítimo é aquela prática rica em interações dialógicas.

⁴ Optamos por manter o equívoco na fala dos sujeitos (professor e alunos). Neste caso, o termo usado atualmente é temperatura de fusão e ebulição.

conjunto para desenvolver uma nova ideia científica durante a construção de uma explicação para um novo problema (Scott *et al.*, 2006).

As iniciações de escolha do professor Durval refletiram, por sua vez, um grau de enquadramento forte, já que a participação de seus alunos foi pautada por ele. Ainda que haja uma aproximação entre os dois tipos de discurso no episódio transcrito, nos turnos 11 e 12, a respeito da naftalina, que enfraquece a classificação, entendemos que o que caracteriza a prática pedagógica de Durval é um distanciamento entre o discurso contextualizado e o discurso descontextualizado, sendo esse último privilegiado em seu ensino.

A aula da Professora Marina

A aula de Marina durou aproximadamente 57 minutos. De maneira diferente de Durval, ela posicionou os alunos em círculo, organização que, segundo ela, facilitava sua participação. Antes de falar sobre os EFM, Marina abordou em uma discussão temas como o consumismo, a produção e o descarte de lixo e a reciclagem de materiais. Essa discussão inicial serviu de contexto para a professora introduzir a transformação da matéria e seus estados físicos, e trabalhar conceitos como a agregação das partículas e a temperatura, dentre outros. Apresentamos a seguir um fragmento de um episódio da aula de Marina em que ela, como no episódio de Durval, também corrigia exercícios do livro didático.

- 1- Prof^a.: A palha de aço úmida com o passar do tempo de acinzentada torna-se avermelhada, o que indica a ocorrência de um fenômeno químico, certo ou errado?
- 2- Aluna: Correto.
- 3- Prof^a.: Correto. Que processo químico é esse que a palha de aço sofre? Qual o processo químico que ela sofre?
- 4- Aluna: Ferrugem.
- 5- Prof^a.: Formação de ferrugem.
- 6- Aluno: Oxida.
- 7- Prof^a.: Oxida, oh que chique! Usou a palavra certinha, é um processo químico. Dois, uma lata de alumínio depois de amassada e descartada enferruja com o passar do tempo, pois sofre uma transformação física. Tá certa ou tá errada?
- 8- Aluno: Tá errada.
- 9- Prof^a.: Por que tá errada? ...
- 10-Aluno: Não enferruja.
- 11-Prof^a.: Não enferruja, é alumínio. Apesar do alumínio também oxidar, oxida, não oxida o alumínio? Mas não forma ferrugem.
- 12-Aluno: Fica tipo uma mancha.
- 13-Aluna: Forma o óxido de alumínio?
- 14-Prof^a.: - É, forma o óxido de alumínio.
- 15-Aluna: Prof. É verdade que não se pode cobrir o bolo com papel de alumínio porque causa câncer?
- 16-Prof^a.: Não, não causa mal nenhum ... Eu já ouvi dizer que o alumínio, ele causa um pouco de irritabilidade, mas eu li um artigo uma vez, eu não sei se é confirmado isso, que é por isso que as pessoas usam colher de pau pra mexer os alimentos, pra não liberar o alumínio no alimento. Geralmente as colheres também são de inox. Então, o que tá errado? O processo é físico, mas aí tá dizendo que o alumínio vai enferrujar e o alumínio, apesar de oxidável, ele não enferruja, não forma a ferrugem. Ferrugem é formada somente pelo ferro.
- 17-Prof^a.: Três, o papel é um material reciclável devido a algumas facilidades desse processo, papelão, papéis de todo o tipo e de toda cor podem ser recicláveis. A mudança de cor nesses materiais nas etapas de reciclagem é uma transformação química?
- 18-Aluna: Errado.
- 19-Prof^a.: Errado, o que tá errado?
- 20-Aluna: Vai mudar de cor, mas vai continuar sendo papel.

Ainda que a professora Marina tenha seguido a sequência dos exercícios em sua correção, ela introduziu novos questionamentos, como se verifica no turno 3. Em seu desdobramento, um segundo aluno se juntou a um discurso inicialmente triádico e, em sua intervenção, empregou o nome científico para o fenômeno em discussão no exercício (turno 6). Houve predominância da iniciação de produto “Qual processo químico que ela sofre?” e de processo “Por que tá errada?”, o que demandou uma explicação sobre a transformação do alumínio (turnos 10 e 11). Observamos também, por parte dos alunos, duas iniciações de escolha “Forma o óxido de alumínio?” e “É verdade que não se pode cobrir o bolo com papel de alumínio porque causa câncer?”. A abordagem comunicativa foi interativa/de autoridade, pois embora a

professora tenha elogiado a resposta do aluno que disse “oxida” (turnos 6 e 7), sendo a voz do estudante valorizada durante o discurso, ela não perguntou aos demais o que significava oxidação. De acordo com Duschl *et al.* (2007), para serem habilitados em Ciências, os alunos precisam ser capazes de gerar e avaliar evidências científicas e explicações, bem como participar produtivamente do discurso científico. Entre os turnos 3 e 7 há um diálogo que envolve dois discursos para o mesmo conhecimento: um dos alunos que dele participa empregou o discurso descontextualizado, enquanto a professora e outro aluno empregaram o discurso contextualizado.

Também observamos que a iniciação realizada por uma aluna “É verdade que não se pode cobrir o bolo com papel de alumínio porque causa câncer?”, no turno 15, enfraqueceu o grau de enquadramento do discurso, ao introduzir na discussão um tema que Marina tentava responder. Em sua resposta, a professora acompanhou em grande parte o registro do discurso contextualizado introduzido pela estudante. Na verdade, Marina já apresentava um grau de enquadramento mais fraco quando comparado àquele apresentado pelo fragmento do professor Durval, pois ela não obedeceu à risca a sequência dos exercícios do livro didático, entremeando-os com iniciações próprias. É esse grau mais fraco que estimulou a aluna a perguntar, no que foi recompensada pela professora, que não se recusou a responder o questionamento.

Devido à aula de Marina apresentar diversas oscilações entre as abordagens dialógica e de autoridade, apresentamos a seguir mais um fragmento dessa aula.

- 1- Prof^a.: Mas como esse alimento se transforma em adubo?
- 2- Aluno 1: Um processo.
- 3- Prof^a.: Um processo?
- 4- Aluno 2: Uma transformação da matéria.
- 5- Prof^a.: Mas, para que se transforme, ocorre um processo, um processo químico, ocorrem reações químicas com esse alimento e essa reação química forma uma nova substância. Então, tirando alimento, outro material que se transforma. Qual é a outra maneira que não seja química que posso transformar em algum material de consumo?
- 6- Aluno 5: Papel?
- 7- Prof^a.: Papel? Como é que posso transformar?
- 8- Alunos 1 e 2: Mas o papel podemos reciclar.
- 9- Prof^a.: Reciclar o papel. Quando reciclo o papel, esse papel se transforma em que?
- 10- Aluno 5: Papel.
- 11- Prof^a.: Papel? Certeza disso? E você? Acha que é uma transformação química? *(o professor direciona a pergunta ao aluno que estava sentado do outro lado)*
- 12- Aluno 6: Física, porque não tem reação química.
- 13- Prof^a.: Quem pode me dar exemplos de outras transformações físicas? *((pausa e conversações))*

Neste fragmento, pode notar-se que a professora Marina interage com diversos estudantes e lhes permite expressar o que pensam a respeito da transformação da matéria, considerando válidas as opiniões desses alunos. A docente realiza uma mediação entre as ideias expostas pelos estudantes, considerando não somente o que eles têm a dizer do ponto de vista do discurso científico que está em construção, mas também considera o que cada um tem a dizer do ponto de vista particular do estudante. Notemos que entre os turnos 5 e 8 quando a professora indaga: “Qual é a outra maneira que não seja química que posso transformar em algum material de consumo?”, os alunos respondem, o que a professora não esperava, e de forma que não condiz com o discurso científico “Papel”, “Mas o papel podemos reciclar”. Todavia, essas respostas não foram ignoradas pela professora, mas aproveitadas para a elaboração de outras perguntas, até que no turno 12 o aluno 6 responde: “Física, porque não tem reação química”, o que faz que a professora inicie outros questionamentos acerca dos exemplos de transformação física “Quem pode me dar exemplos de outras transformações físicas?”

Assim, caracterizamos a abordagem desse fragmento da aula de Marina como sendo interativa/dialógica. Destacamos que essa aula de Marina oscila entre uma abordagem dialógica e uma abordagem de autoridade. De acordo com Mortimer e Scott (2002, p. 287), “na prática, qualquer interação provavelmente contém aspectos de ambas as funções, dialógica e de autoridade”.

A alternância entre o discurso cotidiano e o discurso científico, nesses diálogos na aula de Marina, representa um grau de classificação para o conhecimento mais débil do que aquele observado na aula de Durval, isto é, uma maior aproximação entre o discurso contextualizado e o discurso descontextualizado. Esse grau de classificação mais fraco em conjunto com um enquadramento também mais fraco parece

favorecer o surgimento de uma abordagem dialógica, com iniciações dos estudantes entremeadas com iniciações da professora. Essas características parecem ser mais benéficas para a participação dos alunos no discurso de sala de aula e, em consequência, para a aquisição da linguagem da Ciência.

Aula do Professor Carlos

A aula do professor Carlos durou 40 minutos e nela foram abordadas as mudanças de estados físicos, incluindo-se na exposição a variação da forma e do volume das substâncias nos três estados físicos e também a variação de energia durante a mudança entre os estados. Da mesma forma que Durval, Carlos se posicionou na frente da sala, sempre em pé, e seus alunos permaneceram sentados organizados em fileiras. Apresentamos a seguir um fragmento da aula do professor.

- 1- Prof.: Os estados de agregação da matéria podem ser: sólido, líquido e gasoso, então, lembram de ontem? Eu falei sobre forma e volume, do sólido para o líquido, do líquido para o gasoso, a respeito do sólido a forma é o quê, constante e o volume também é o quê, constante, com o líquido o volume é constante?
- 2- Alunos: Não.
- 3- Prof.: Sim, mas a forma pode variar, lembram do líquido, você colocando em diversos recipientes diferentes, né? A forma não varia? Agora o volume continua o mesmo, beleza? E o gasoso tem forma e volume o quê?
- 4- Alunos: Variado.
- 5- Prof.: Variados, certo? Então é disso que eu preciso de vocês, uma visão muito mais aprofundada a respeito dos estados de agregação da matéria, tá? Do sólido para o líquido eu tenho um processo que é chamado de quê? De que transformação, chamado de? Fusão, gente, não pode esquecer isso, tá? Do líquido para o gasoso? Vaporização, que pode ser o quê?
- 6- Alunos: Calefação, ebulição e evaporação.
- 7- Prof.: Vaporização. E vocês já sabem que existem três tipos, né? Beleza? Do gasoso para o líquido?
- 8- Aluno: Condensação.
- 9- Prof.: Condensação ou o quê, ah não estão estudando não, né? Condensação ou liquefação? E do líquido para o sólido?
- 10- Alunos: Solidificação.
- 11- Prof.: Solidificação, eu tô achando que vocês estavam com preguiça de responder, vamos de novo, sólido para o líquido?
- 12- Alunos: Fusão.
- 13- Prof.: Líquido para o gasoso?
- 14- Alunos: Vaporização.
- 15- Prof.: Que pode ser?
- 16- Alunos: Calefação, evaporação.
- 17- Prof.: O gasoso para o líquido?
- 18- Alunos: Liquefação ou condensação.
- 19- Prof.: Do líquido para o sólido?
- 20- Alunos: Solidificação.
- 21- Prof.: E do sólido diretamente para o gasoso?
- 22- Aluno: Sublimação.

Nesse fragmento, o professor Carlos explorou a nomenclatura das mudanças de estados físicos e, para isso, promoveu iniciações de escolha e de produto em cadeias de interação fechadas do tipo I-R-A. Por meio dessa sequência de perguntas, o docente conduziu alguns alunos a uma resposta específica, como *“fusão”*, *“solidificação”*, *“condensação”*. Caracterizamos a abordagem comunicativa nesse fragmento como sendo do tipo interativa/de autoridade, pois embora tenha havido participação dos estudantes no discurso, as perguntas do docente foram fechadas e admitiam uma única resposta, o que notamos entre os turnos 7 e 22. Da mesma maneira que na aula do professor Durval, a predominância de iniciações de escolha e produto foi associada a um discurso de autoridade. Embora tenha ocorrido interação, já que o discurso envolvia mais de uma pessoa, ele foi de autoridade. Segundo Mortimer e Scott (2002), numa abordagem interativa/de autoridade, o professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico (p. 287).

Consideramos forte o grau de enquadramento desse episódio do professor Carlos, pois o docente manteve o controle da comunicação e a participação dos alunos no diálogo se resumiu às respostas às iniciações elaboradas por ele. Não ocorreram iniciações por parte dos estudantes, como na aula de Marina. Além disso, o ritmo da aula foi bastante acelerado conforme podemos notar nos turnos 7 e 9, quando o professor realizou uma pergunta e, antes de os alunos responderem ou tentarem responder, ele já elaborou uma outra. De acordo com Bernstein (1988):

Com um ritmo muito intenso o tempo se torna escasso e isto regula os exemplos, as ilustrações e os relatos que facilitam a aquisição; determina que perguntas se possam demandar e em que quantidade; determina o que pode e o que não pode ser considerado uma explicação, tanto em sua extensão quanto em sua forma. Ademais, um ritmo intenso tende a reduzir as intervenções orais do aluno e a privilegiar, pelo contrário, a fala do professor (p. 138).

Quanto à classificação entre os discursos, entendemos que ele se manteve forte desde o início do episódio. Ao priorizar a nomenclatura dos processos de mudanças de estados físicos sem envolver o conhecimento cotidiano a respeito dessas mudanças, Carlos realçou em sua prática o discurso descontextualizado.

A aula do Professor Bento

Diferentemente dos outros professores, Bento solicitou que os próprios alunos apresentassem o conteúdo dos modelos atômicos, no formato de seminário em grupo. Essa aula de Bento durou 42 minutos. A seguir, apresentamos um episódio em que ele e alunos discutiram o modelo atômico de Niels Bohr.

- 1- Aluno: Esse modelo, por ser o mais novo, ele é apresentado em vários filmes, inclusive o Homem de ferro 2, onde ele vai montar o projeto para o novo reator dele e ele utiliza esse modelo para ter base.
- 2- Prof.: Perguntas, gente? ... Sobre o átomo de Bohr aí, algum modelo, alguma coisa?
- 3- Aluno: Já que ele fala da órbita do Sol é como se tivesse a força gravitacional? Explica aí.
- 4- Aluno: Mais ou menos, por conta que eles giram em torno de um núcleo, eles não têm a gravidade, mas eles têm o mesmo circuito.
- 5- Prof.: Bom, gente, vocês do grupo, o que diferencia o modelo de Bohr dos outros modelos?
- 6- Aluna: Porque ele é o mais atual.
- 7- Prof.: Sim. Desses que foram apresentados ele é o mais atual. Mas o que o diferencia dos anteriores?
- 8- Aluno: Oh, professor, é porque Bohr diz que os elétrons possuem determinada energia.
- 9- Aluna: Isso. No caso de Bohr a energia é quantizada.
- 10-Prof.: Exato. Bohr introduz um conceito que até então ninguém havia falado, que é o quê? A energia, certo?
- 11-Aluna: Ah, professor, lembrei que eu li que o vaga-lume pisca por causa dessa energia.
- 12-Prof.: Como assim?
- 13-Aluna: Vi que o vaga-lume pisca por causa dessa energia que Bohr fala.
- 14-Prof.: Hum, bem lembrado. Aproveitando que você falou nisso, por que o vaga-lume pisca, gente? ...
- 15-Aluno: Ela já disse, por causa da energia.
- 16-Prof.: Não. Quero saber o que ocorre com essa energia para fazer o vaga-lume piscar.
- 17-Aluno: Os elétrons.
- 18-Prof.: Ocorre o que com os elétrons?
- 19-Aluno: Eles mudam de órbita.
- 20-Prof.: Exato. Eles saltam para uma camada com mais energia. Quando volta para a camada anterior, eles emitem energia, o que faz o vaga-lume piscar. Esses fatos podem ser explicados pelo modelo de Bohr.
- 21-Aluno: E existe algum vaga-lume que não pisca?
- 22-Prof.: Ah, deve ter. Alguém tem mais perguntas aí, gente? ((*Silêncio geral*))

Observamos ao longo do episódio que Bento estimulou os alunos a fazerem perguntas (turno 2), buscando criar uma discussão aberta e participativa, o que deu origem a uma iniciação de metaprocessos, produzida por um aluno (turno 3). Esse tipo de iniciação, segundo Mehan (1979), é mais raro do que os demais tipos. Caracterizamos o discurso da aula do professor Bento como um discurso dialógico, por meio do qual diferentes alunos expressaram o que compreendiam a respeito do modelo de Bohr em cadeias de

interação que desobedeceram ao padrão I-R-A. E embora tenham sido os alunos que apresentaram o conteúdo, Bento também participou elaborando e respondendo perguntas (turnos 5, 7, 14, 16, 18, 22). Os questionamentos do professor Bento acomodaram as contribuições dos alunos (turnos 7, 10, 14, 16). Esse ajuste nas perguntas pode fazer com que os alunos não se sintam pressionados, podendo contribuir na participação dos demais estudantes (Van Zee & Minstrell, 1997; Chin, 2007). Ou seja, os questionamentos realizados por Bento (“Mas o que o diferencia dos anteriores?”) (“Aproveitando que você falou nisso, por que o vaga-lume pisca gente?”), exemplificam a maneira como ele ajusta a pergunta em função das respostas dadas pelos alunos.

Assim, a abordagem comunicativa nesse episódio de Bento é do tipo interativa/dialógica, pois houve exploração de diferentes ideias tanto do professor quanto dos estudantes a respeito do átomo de Bohr, com a formulação de perguntas autênticas que “oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista” (Mortimer & Scott, 2002, p. 288).

O grau de enquadramento para o controle da comunicação nesse episódio foi fraco, pois o discurso de sala de aula alternou iniciações do professor e dos estudantes. Esse enquadramento fraco incentivou a introdução, por uma estudante, de um contexto para o conteúdo que estava sendo trabalhado (turnos 11 e 13) e que foi apropriado pelo docente. Os intercâmbios que se produziram a partir desse exemplo envolveram outros alunos, e os conceitos científicos foram mobilizados na discussão, promovendo um acercamento entre o discurso descontextualizado e o contextualizado. Esse movimento discursivo enfraqueceu, portanto, o grau de classificação. Nada semelhante foi verificado nos episódios anteriores.

Assumimos que foram os graus mais fracos de enquadramento e de classificação verificados na prática pedagógica do professor Bento que criaram as condições para uma abordagem interativa/dialógica e, em consequência, para as iniciações de processo e metaproceto.

A seguir, descrevemos os dados quantitativos das iniciações apresentados pelos docentes e alunos.

TIPOS DE INICIAÇÕES APRESENTADAS PELOS PROFESSORES E ALUNOS

As Figuras 1 e 2 apresentam os tipos e quantidades de iniciações proferidas pelos professores e seus alunos, respectivamente. Os dados apresentados nessas figuras se referem às iniciações nas aulas sobre os conteúdos de EFM e MA.

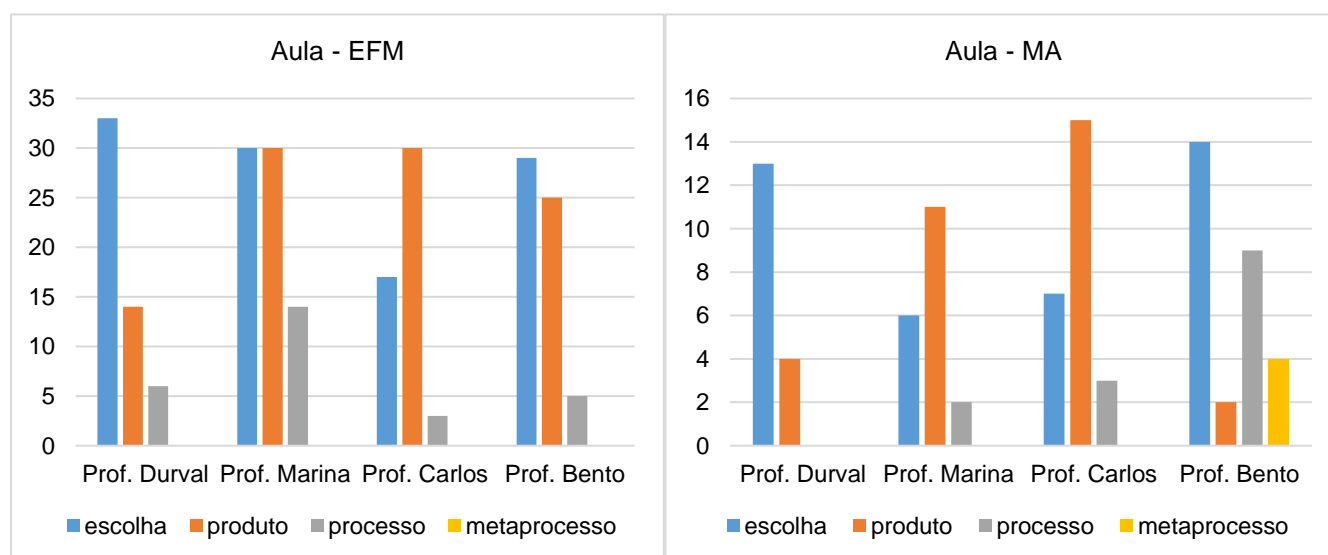


Figura 1: Tipos e quantidades de iniciações apresentadas pelos professores.

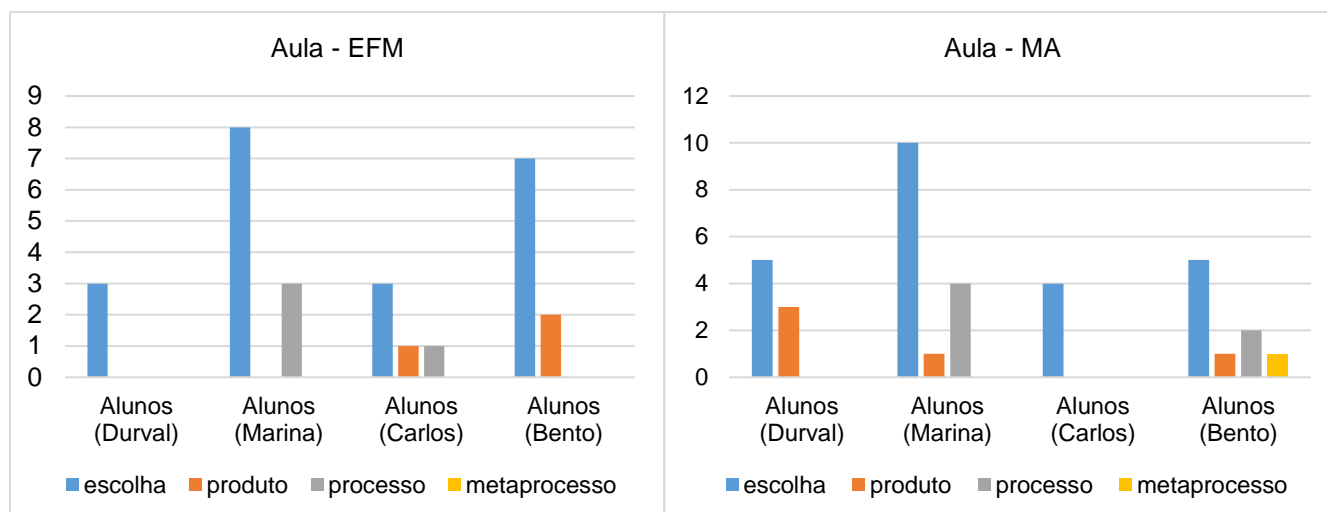


Figura 2: Tipos e quantidades de iniciações apresentadas pelos alunos.

A Figura 1 evidencia que, dentre as quatro práticas pedagógicas, as que apresentaram maior quantidade de iniciações do tipo processo e metaprocasso foram as aulas de Marina e de Bento, sendo que apenas na aula desse último houve iniciação de metaprocasso. De acordo com Mehan (1979), esses tipos de iniciação demandam respostas mais reflexivas por seus respondentes. Nas aulas de Durval e de Carlos, notamos uma presença bem mais discreta desses tipos de iniciações, predominando as de escolha e de produto, respectivamente. Esses dois tipos de iniciações, na maioria das vezes, demandam que o respondente concorde ou discorde de seu interlocutor, ou que responda com respostas curtas, de apenas uma palavra (Mehan, 1979).

Os graus de enquadramento e de classificação mais fracos apresentados nas aulas de Bento e Marina apresentaram uma maior quantidade de intercâmbios, tanto professor-aluno quanto aluno-aluno, quando comparadas às de Durval e de Carlos. Isso originou, tanto na aula de Bento como na de Marina, iniciações dos estudantes do tipo processo e metaprocasso, o que sugere um maior engajamento dos alunos nas aulas de Química analisadas. Em relação à aula sobre MA, por exemplo, os alunos de Marina foram os que mais elaboraram iniciações, em um total de 15, distribuídas entre escolha, produto e processo. Na aula sobre EFM isso se repetiu, num total de 11 iniciações, divididas em escolha e processo. Na aula de EFM, os alunos de Bento produziram nove iniciações, entre escolha e produto. Quando analisamos a aula sobre MA, observamos uma expressiva participação dos alunos de Bento, sendo essa participação mais expressiva quando comparada à dos estudantes dos outros professores. Um aluno de Bento realizou uma iniciação de metaprocasso “Já que ele fala da órbita do Sol é como se tivesse a força gravitacional? Explica aí”, o que não ocorreu entre os estudantes dos outros professores. Isso repercute o fato de, entre todos os docentes, Bento ter sido o único a realizar iniciações de metaprocasso, conforme vemos na Figura 1. Já os alunos de Durval realizaram somente três iniciações na aula sobre EFM, sendo que essas se restringiram a iniciações de escolha, ou seja, além de produzirem poucas iniciações, suas perguntas não demandaram maiores níveis de cognição. Quanto à aula sobre MA, observamos que os estudantes de Durval produziram mais iniciações que na aula de EFM, porém essas se limitaram às iniciações de escolha e produto. Quanto ao professor Carlos, na aula de EFM, seus alunos realizaram apenas cinco iniciações. Na aula de MA, observamos também uma baixa participação desses estudantes (quatro), sendo todas de escolha, conforme mostra a Figura 2. Após Durval, Carlos é o docente que mais monopolizou o discurso, o que limitou as interações em suas aulas. Os tipos de iniciação produzidos pelos estudantes também parecem refletir os tipos elaborados pelos professores. Por exemplo, os alunos de Marina e de Bento foram os que formularam um maior número de iniciações na totalidade, e, também, os que mais realizaram iniciações de processo. Já os alunos de Durval não elaboraram qualquer iniciação de processo ou metaprocasso, enquanto apenas um aluno de Carlos elaborou uma de processo (Figura 2). Quando um aluno elabora uma iniciação de processo ou de metaprocasso, ele demanda do respondente uma resposta mais elaborada, o que exige, por sua vez, um ambiente de acolhida e valorização de sua participação (Quadros & Mortimer, 2018).

O número total de iniciações realizadas por todos os docentes nas aulas sobre os EFM foi bem superior ao das aulas sobre os MA. Essas iniciações foram, majoritariamente, de escolha e produto, envolvendo uma grande quantidade de perguntas que questionavam o nome científico da mudança de um estado físico para outro, como por exemplo, “Qual o nome da mudança da passagem do estado sólido para o líquido?”, “E do líquido para o gasoso?”. Nas aulas sobre Modelos Atômicos, um conteúdo mais abstrato

que o de Estados Físicos da Matéria, houve uma quantidade menor desse tipo de iniciação. Isso nos sugere que o tipo de iniciação preferencialmente empregado pelos docentes também esteja associado à natureza do conteúdo ensinado.

O GRAU DE ENQUADRAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DOS PROFESSORES

Na Figura 3 estão reunidos os resultados já apresentados, após a atribuição dos graus de enquadramento e classificação observados nas aulas de EFM e MA dos quatro professores. Utilizamos um plano cartesiano para apresentar os graus de enquadramento e classificação. No eixo X nos referimos ao enquadramento, sendo consideradas com grau de enquadramento forte (E^+) as práticas dos professores identificados no lado direito, e com grau de enquadramento fraco (E^-) as práticas dos professores identificados ao lado esquerdo do plano. Quando houve variação no grau de enquadramento (forte e fraco numa mesma aula), nós o apresentamos nos dois lados, como é o caso da aula da professora Marina. No eixo Y apresentamos a tendência dos graus de classificação encontrados nas aulas dos professores. Os professores que apresentaram práticas com grau de classificação forte (C^+) estão identificados na parte superior do plano, e os que apresentaram práticas com grau de classificação fraco (C^-), identificados na parte inferior. Da mesma maneira, quando houve variação no grau de classificação (forte e fraco numa mesma aula), nós o apresentamos nas duas partes, como é o caso da aula de Marina.

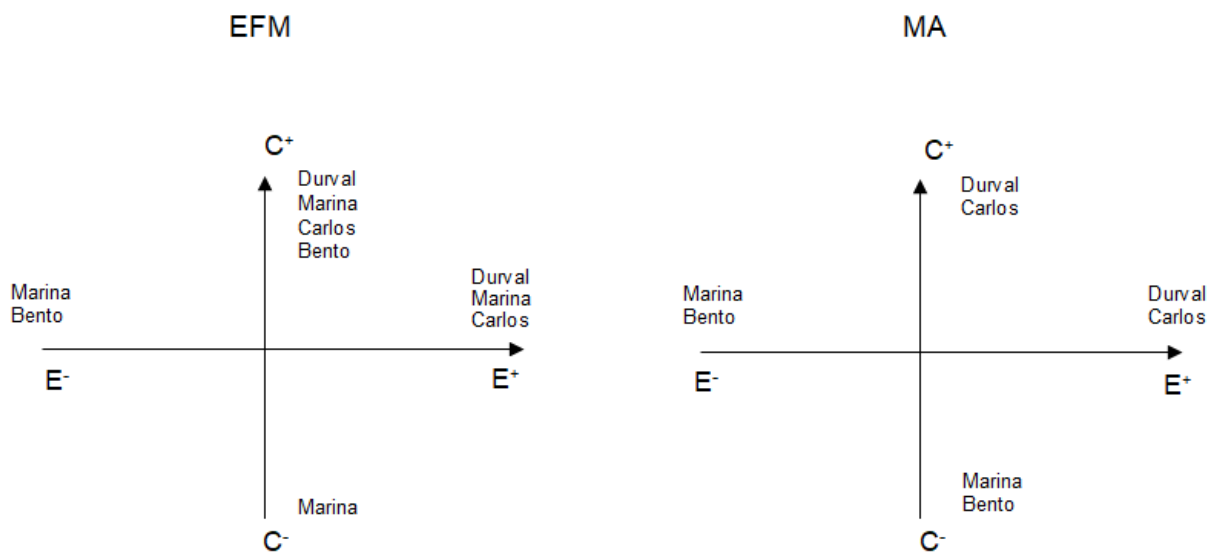


Figura 03: Tendência dos graus de enquadramento e classificação nas aulas dos professores.

A Figura 3, no que se refere ao enquadramento, nos oferece uma sistematização dos graus de enquadramento dos professores investigados em relação ao discurso instrucional durante as interações com seus alunos. Para retomar o entendimento sobre o grau de enquadramento, lembramos que Bernstein (1996) afirma que, quando o enquadramento é forte, o transmissor possui um controle explícito da comunicação. Quando o enquadramento é fraco, quem dispõe de um controle aparente sobre a comunicação é o adquirente.

Assim, as práticas que apresentaram tendência para um enquadramento mais forte foram as de Durval e de Carlos, pois esses docentes cederam pouco ou nenhum espaço para que ocorresse uma participação mais espontânea dos estudantes no discurso de sala de aula. A participação do alunado desses dois docentes permaneceu bastante limitada pelas iniciações do próprio professor. Já as práticas de Marina e de Bento apresentaram tendência para um grau de enquadramento mais fraco, o que propiciou a espontaneidade na participação de seus estudantes no discurso de sala de aula.

Com relação à classificação, este conceito é operacionalizado para estimar a força das relações entre as diferentes categorias como um efeito do poder. O poder mantém a classificação que, de acordo com Bernstein (1996, p. 43), “se refere às relações entre categorias, não àquilo que é classificado”. Com base em nossa análise da relação entre o discurso contextualizado e o descontextualizado nas aulas de Química, notamos maior aproximação entre eles durante as práticas de Marina e de Bento. Ou seja, esses professores foram os que apresentaram tendência para uma classificação mais fraca, embora essa tendência não tenha sido homogênea no interior dessas práticas. Na aula de Bento sobre os EFM a classificação foi forte, enquanto na aula sobre os MA a classificação foi fraca.

Notamos que o tipo de abordagem comunicativa apresentada em cada prática acompanhava as variações em seus graus de classificação, pois quando a classificação se fortalecia, a abordagem tendia a ser de autoridade. Isso ocorreu porque houve uma superposição entre o discurso de autoridade e o discurso descontextualizado da Ciência. Para Mortimer e Scott (2002), no discurso de autoridade “o professor considera o que o estudante tem a dizer apenas do ponto de vista do discurso científico escolar [...]” (p. 287). Quando a classificação se enfraquecia, a abordagem tendia a ser mais dialógica, uma vez que o discurso se situou mais próximo ao discurso contextualizado e o professor, conforme conceito defendido pelos autores citados (p.287) considerou o que o estudante tinha a dizer do ponto de vista do próprio estudante.

MODELO MULTIDISCIPLINAR PARA ESTUDAR O DISCURSO EM AULAS DE QUÍMICA

Nesta seção, apresentamos nosso modelo de análise. Conforme descrito, a aplicação do modelo proposto nos sugere que os princípios de enquadramento e de classificação de Basil Bernstein direcionam o tipo de abordagem comunicativa proposta por Mortimer e Scott, bem como se associam com os tipos de iniciações de Mehan, presentes no discurso de sala de aula. A Figura 04 apresenta um esquema no qual associamos esses distintos conceitos operativos para as interações discursivas.

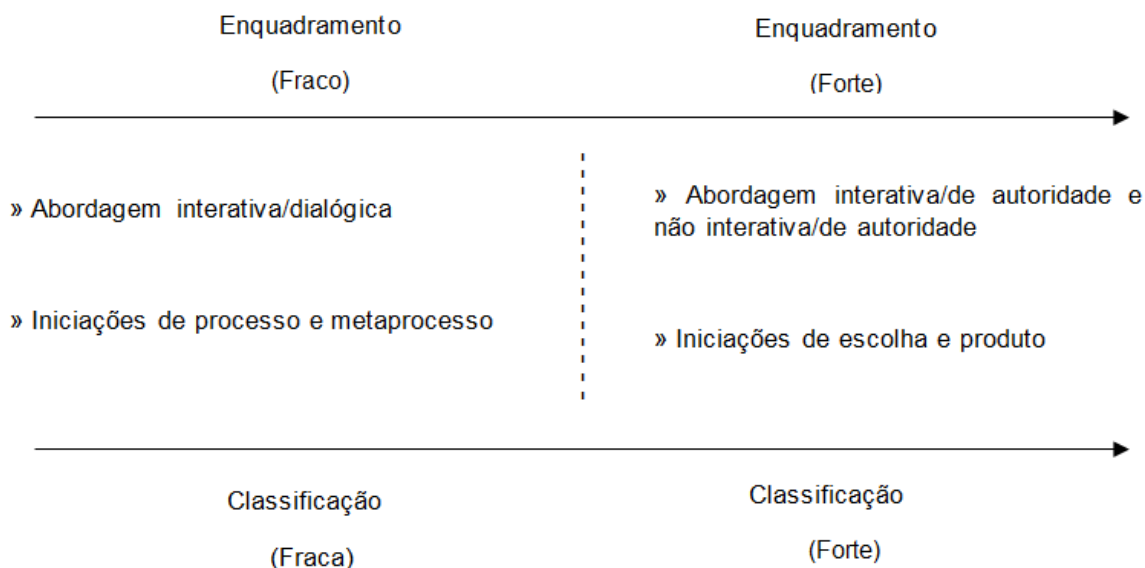


Figura 04: Esquema analítico: uma estrutura para analisar o discurso em aulas de química numa perspectiva sociológica.

Para mostrar como as aulas analisadas, dos quatro professores, se encaixam no modelo proposto, destacamos que quando o professor exercia um enquadramento forte (grande controle da comunicação) e uma classificação forte (grande isolamento entre os discursos contextualizado e descontextualizado), o surgimento de iniciações de escolha e produto era favorecido, bem como uma

abordagem do tipo interativa/de autoridade e não interativa/de autoridade. Quando o docente possuía um enquadramento fraco e uma classificação fraca, era favorecido o surgimento de iniciações de processo e metaproceto, acompanhado de uma abordagem interativa/dialógica. Não observamos, nas aulas analisadas, a presença da abordagem não-interativa/dialógica, razão pela qual não apresentamos em nosso esquema analítico. Embora a classe não-interativa/dialógica esteja ausente no esquema, sugerimos que uma abordagem dialógica seja orientada por uma classificação fraca, pois a aproximação entre os discursos contextualizado e descontextualizado tende a ocorrer quando o docente reconsidera em sua fala vários pontos de vista, não somente o ponto de vista científico.

Por meio de nosso modelo pudemos apresentar a tendência existente nos discursos observados, e associar os conceitos de enquadramento e de classificação com a abordagem comunicativa e os tipos de iniciação. A ideia do esquema apresentado não é tornar fixo ou rígido a análise dos graus de enquadramento e da classificação, pois entre esses extremos de práticas pedagógicas, sendo de um lado a classificação e o enquadramento fortes e do outro a classificação e o enquadramento fracos, podem existir outras modalidades de prática pedagógica em termos de relações de poder e de controle, que não se objetiva discutir neste trabalho. Assim, conforme mencionado, o modelo proposto possui a intenção de mostrar a tendência nos discursos observados, bem como a articulação dos conceitos de enquadramento e classificação com outras perspectivas teóricas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo apontam que o modelo multidisciplinar proposto para analisar as interações discursivas em aulas de Química é capaz de evidenciar as relações existentes entre as distintas dimensões do discurso, pois ele sugere que tanto a abordagem comunicativa quanto os tipos de iniciação são orientados, sobremaneira, pelo grau de classificação apresentado entre os diferentes tipos de conhecimento. Nosso modelo permite caracterizar e contrastar o discurso na sala de aula de Química em um formato multidisciplinar que, conforme afirmamos na introdução, até o presente momento não se encontra disponível na literatura para o estudo das interações discursivas nas aulas de Química.

Sua aplicação no estudo da prática pedagógica em turmas de quatro professores nos possibilitou explorar, com base nos resultados de nossa análise, as relações entre diferentes aspectos ou dimensões do discurso. Essas relações nos sinalizaram que há uma forte imbricação entre a natureza do conhecimento representado e a abertura ou o cerceamento para a construção de um discurso interativo dialógico nas aulas de Química. Percebemos que quando o discurso relaciona formas diferentes do conhecimento, como as representadas pelo discurso contextualizado e pelo descontextualizado, é ampliada a possibilidade de enfraquecer o controle da comunicação, permitindo que a participação dos estudantes se torne mais espontânea.

Nas práticas em que essa abertura para o discurso interativo-dialógico acontece, também se associam as iniciações de maior demanda conceitual, orientadas por um grau mais fraco na classificação e, por conseguinte, no enquadramento, como nas aulas de Marina e de Bento. Já nas práticas nas quais há cerceamento do discurso interativo-dialógico não se observa espontaneidade na participação dos estudantes, o que se associa às iniciações de menor demanda conceitual, orientadas pelo fortalecimento na classificação e no enquadramento, como nas práticas de Durval e de Carlos.

Além disso, o modelo nos permitiu identificar diferenças e semelhanças entre as práticas dos quatro professores investigados, e propor explicações com base na classificação e no enquadramento para os diferentes repertórios discursivos apresentados. No caso das quatro práticas investigadas neste trabalho, os alunos de Durval e de Carlos são aqueles que estão a receber a prática pedagógica mais empobrecida, no que diz respeito às interações discursivas. Seus repertórios discursivos podem resultar mais limitados que os dos estudantes das escolas da professora Marina e do professor Bento, que dispõem de melhores oportunidades para falar e interagir e, como efeito disso, aprender Química.

Nossa ideia não é apresentar o nosso modelo como suficiente para analisar todos os aspectos do discurso pedagógico do conhecimento químico, mas, sim, construir caminhos para uma melhor compreensão desse discurso. Assim, afirmamos a necessidade de mais investigações sobre as interações discursivas, com maior dedicação na dimensão epistêmica, já que essa sugere ser o mecanismo para se compreender todo o discurso. Entendemos também que nosso modelo pode contribuir para a formação de professores, uma vez que consegue identificar tanto os repertórios discursivos que são favoráveis à aprendizagem quanto os que são desfavoráveis, viabilizando a redução do fracasso escolar.

REFERÊNCIAS

- Bernstein, B. (1996). *A estruturação do discurso pedagógico: classe, código, controle*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Bernstein, B. (1990). *Class, code and control: the structuring of pedagogic discourse*. Londres: Routledge.
- Bernstein, B. (1998). *Pedagogía, control simbólico e identidad – Teoría, investigación y crítica*. Madrid: Morata.
- Bernstein, B. (1988). *Poder, educación y conciencia. Sociología de la transmisión cultural*. Santiago: CIDE. Recuperada de <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/handle/10625/6870>
- Buty, C., & Mortimer, E. F. (2008). Dialogic/Authoritative Discourse and Modelling in a High School Teaching Sequence on Optics. *International Journal of Science Education*, 30(12), 1635-1660. <https://doi.org/10.1080/09500690701466280>
- Chin, C. (2007). Teacher Questioning in Science Classrooms: Approaches that Stimulate Productive Thinking. *Journal of research in science teaching*, 44(6), 815-843. <https://doi.org/10.1002/tea.20171>
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (2007). Taking science to school: learning and teaching science in grades K-8. In M. F. Tasar (Ed.). *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* (pp. 163-166). Ankara, Turkey: Moment. Recuperada de https://www.researchgate.net/profile/Noraini_Idris/publication/26462382_The_Professional_Preparation_of_Malaysian_Teachers_in_the_Implementation_of_Teaching_and_Learning_ofMathematics_and_Science_in_English/links/00b495209f3502992e000000/The-Professional-Preparation-of-Malaysian-Teachers-in-the-Implementation-of-Teaching-and-Learning-ofMathematics-and-Science-in-English.pdf#page=69
- Ferreira, S., & Morais, A. M. (2017). Exigência conceptual do trabalho prático: abordagem multidisciplinar de análise do discurso pedagógico na aula de ciências. *Práxis Educativa*, 12(1), 25-47. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.12i1.0002>
- Foucault, M. (2007). *La arqueología del saber*. (2a. ed.). Buenos Aires: Siglo XXI.
- Hasan, R. (2001). The ontogenesis of decontextualized language: some achievements of classification and framing. In: Morais, A., Neves, I., Davies, B., Daniels, H. (Eds.). *Towards a sociology of pedagogy: the contributions of Basil Bernstein to research* (47-49). New York: Peter Lang.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, Learning and Values*. Norwood: Ablex Publishing Corporation.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons: social organization in the classroom*. Cambridge: Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674420106>
- Morais, A. M., & Neves, I. P. (2003). Processos de intervenção e análise em contextos pedagógicos. *Educação, Sociedade e Culturas*, 19(19), 49-87. Recuperada de <https://www.fpce.up.pt/ciie/revistaesc/ESC19/19-2.pdf>
- Morais, A.M. (2002). Práticas pedagógicas na formação inicial e práticas dos professores. *Revista de Educação*, 11(1), 51-59. Recuperada de <http://www.educ.fc.ul.pt/recentes/mpfip/pdfs/ammorais.pdf>
- Mortimer, E. F., Massicame, T., Buty, C., & Tiberghien, A. (2007). Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In R. Nardi (Ed). *A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes* (53-94). São Paulo, SP: Escrituras.
- Mortimer, E. F. (2010). Sala de aula. In D. A. Oliveira, A. M. C. Duarte, & L. M. F. Vieira. *Dicionário: trabalho, profissão e condição docente*. Belo Horizonte: UFMG. Faculdade de Educação. Recuperada de <https://gestrado.net.br/wp-content/uploads/2020/08/182-1.pdf>
- Mortimer, E. F., & Scott, P. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3), 283-306. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/562>
- Mortimer, E. F., & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead: Open University Press.

- Quadros, A. L., & Mortimer, E. F. (2018). *Aulas no Ensino Superior: Estratégias que envolvem os estudantes*. Curitiba, PR: Appris Editora.
- Robertson, S. A., & Graven, M. (2018). Using a transdisciplinary framework to examine mathematics classroom talk taking place in and through a second language. *The International Journal on Mathematics Education*, 50(6), 1013-1027. <https://doi.org/10.1007/s11858-018-0952-2>
- Santos, B. F. (2017). Ensino de química em diferentes contextos sociais. *Amazônia (UFPA)*, 13(28), 104-118. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v13i28.4898>
- Santos, B. F., & Mortimer, E. F. (2019). Ondas semânticas e a dimensão epistêmica do discurso na sala de aula de Química. *Investigações em Ensino de Ciências*, 24(1), 62-80. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n1p62>
- Scott, P., Mortimer, E. F., & Ametller, J. (2011). Pedagogical link-making: a fundamental aspect of teaching and learning scientific conceptual knowledge. *Studies in Science Education*. 47(1), 03-36. <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.549619>
- Scott, P., Mortimer, E. F., & Aguiar, O. G. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education*, 90(4), 605-631. <https://doi.org/10.1002/sce.20131>
- Scott, P. (1998). Teacher talk and meaning making in science classrooms: A Vygotskian analysis and review. *Studies in Science Education*, 32(1), 45-80. <https://doi.org/10.1080/03057269808560127>
- Souza, G. S. M. (2015). *A influência do contexto social sobre a prática pedagógica de Química: uma análise na perspectiva de Basil Bernstein*. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores de Ciências e Matemática). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié. Recuperada de <http://www2.uesb.br/ppg/ppgecfp/wp-content/uploads/2017/03/GEOVANIA2.pdf>
- Souza, G. S. M., & Santos, B. F. (2016). The influence of social context in the pedagogical practice of a chemistry teacher. In: Lavonen, J., Juuti, K., Lampiselka, J., Uitto, A., & Hahl, K. (Eds.). *Science Education Research: Engaging learners for a sustainable future* (18-25). Helsinki: ESERA eProceedings. Recuperado de file:///E:/Downloads/ESERA_Geovania11.pdf
- Straehler-Pohl, H., & Gellert, U. (2013). Towards a Bernsteinian language of description for mathematics classroom discourse. *British Journal of Sociology of Education*, 34(3), 313-332. <https://doi.org/10.1080/01425692.2012.714250>
- Tiberghien, A., & Malkoun, L. (2010). Analysis of classroom practices from the knowledge point of view: how to characterize them and relate them to students' performances. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 10(1), 01-32. Recuperada de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3991>
- Tobin, K. (2012). Sociocultural Perspectives on Science Education. In B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C J McRobbie (Eds.). *Second International Handbook of Science Education* (03-17). Dordrecht: Springer.
- Van Drie, J., & Dekker, R. (2013). Theoretical triangulation as an approach for revealing the complexity of a classroom discussion. *British Educational Research Journal*, 39(2), 338-360. <https://doi.org/10.1080/01411926.2011.652069>
- Van Zee, E., & Minstrell, J. (1997). Using questioning to guide student thinking. *The Journal of the Learning Sciences*, 6(2), 227-269. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0602_3

Recebido em: 04.07.2020

Aceito em: 18.11.2020