

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO:
CONHECIMENTO E INCLUSÃO SOCIAL EM EDUCAÇÃO

ANA CAROLINA ARAÚJO DA SILVA

**A DIALOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DO
DESENVOLVIMENTO DO DISCURSO EM SALA DE AULA**

Belo Horizonte, MG
Fevereiro/2015

ANA CAROLINA ARAÚJO DA SILVA

**A DIALOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DO
DESENVOLVIMENTO DO DISCURSO EM SALA DE AULA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação:
Conhecimento e Inclusão Social da Faculdade de
Educação da Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito final para a obtenção do título de
Doutora em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação em Ciências
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Fleury Mortimer

Belo Horizonte,
Fevereiro/2015

Ana Carolina Araújo da Silva

Professora efetiva da Educação Básica do estado de Mato Grosso, formada em licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso. Atualmente é Professora formadora do Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica na disciplina de Química. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso e Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais. Email: anasilvacarol@hotmail.com

Dedico este trabalho aqueles que me ajudaram e estiveram sempre ao meu lado nestes últimos quatro anos. Em primeiro lugar estão meus pais - **Pedro Pinto da Silva Filho** e **Terezinha Dias Araújo**, companheiros, amigos que me ajudaram a realizar todos os meus sonhos. Em segundo, a meu amado marido companheiro, amigo, compreensivo e que sempre esteve disposto a me ajudar - **Gael Matheus Quemeneur**, e por fim *mon petit Nounours*. Esta é uma pequena maneira de dizer o quanto Eu Amo Vocês e uma forma de agradecer por tudo o que sou hoje.

Muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

Muitas são as pessoas que contribuíram diretamente e/ou indiretamente na concretização deste trabalho e mais ainda são as pessoas que me acompanharam neste percurso. Neste momento desejo expressar os meus sinceros agradecimentos a todos os que de alguma maneira contribuíram, mas em especial:

A Deus,

Criador e Mestre que nos meus momentos mais turbulentos e felizes desta trajetória me guiou, acompanhou e me fortaleceu para que eu concluísse essa minha caminhada. Obrigada meu Pai eterno!

Ao Prof Dr. Eduardo Fleury Mortimer, pela confiança depositada, orientação, paciência, amizade, críticas e sugestões imprescindíveis para realização deste trabalho. Em tempo, quero mencionar o quanto sou sua fã. Muito obrigada professor!

Aos professores Ana Luiza Quadros, Bruno Ferreira do Santos, Fábio Silva, Marcelo Giordan, Nilma Soares e Orlando Gomes Aguiar que, gentilmente, aceitaram o convite de compor a banca de avaliação deste trabalho. Em especial, agradeço à Marcelo e Orlando, pelas importantes contribuições no exame de qualificação.

A Luiz Pedro, meu anjo, minha vida, meu afilhado querido que eu amo muito, agradeço por você estar alegrando a minha vida todos os dias. Amo você!

Aos meus familiares, em especial minhas irmãs Ana Paula e Rosemeire Laura, minhas lindas sobrinhas Danielle e Maria Amélia, a minha madrinha Elza, pela paciência e amor dado nesse momento da minha vida.

À família Quemeneur que me acolheu como filha nesses quatro anos do meu doutorado, em especial: Branca Quemeneur e Joel Quemeneur.

À Layla minha querida amiga do México que tive a oportunidade de conhecer em Belo Horizonte.

A minha amiga de infância Karol, amiga, que com paciência, entendimento e compreensão suportaram a minha ausência nos momentos em que ela mais precisou de mim. Amo você!

Ao pessoal do FOCO, que nos momentos reunidos ao redor da mesa me ouviram e me incentivaram agradeço a todos em especial: Angélica, Eliane, Franciane, Rita de Cássia, Renata, Lu Moro, Reane, Penha.

Ao CEFAPRO, local de trabalho que incentivou constantemente a construção do meu trabalho agradeço a todos em especial: Leani, Izabel Cristina e Jorci.

Aos bolsistas do FOCO que muito contribuíram para a concretização deste trabalho: Gustavo, Maysa, Ariane, Júlia, Willian e Karina.

A Escola *lócus* da minha pesquisa, ao gestor, a professora e aos estudantes que

sempre colaboraram para a efetivação do meu trabalho. Muito Obrigada!

Aos amigos do grupo de pesquisa Linguagem e Cognição - Claudia Starling, Fábio Augusto, Kátia, Francisco Coutinho, Gabriel, Natália e a todos os amigos e amigas que conquistei no doutorado.

À Júlia e Leila que me acolheram e me ajudaram no início dessa trajetória.

A secretaria do programa de pós-graduação, Rose, Daniele e Simone, que sempre me ajudaram.

Aos órgãos financiadores desta pesquisa - Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso e CAPES.

Esta pesquisa teve como objetivo identificar e caracterizar as transições entre os discursos dialógico e de autoridade ao longo de duas diferentes sequências de aulas. As sequências investigadas são: reações químicas para o 8º ano do ensino fundamental; e modelo cinético molecular para o 1º ano do ensino médio. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram registros em áudio e vídeo e anotações de campo. Para a análise de dados utilizamos, inicialmente, as categorias abordagem comunicativa e padrões de interações da ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2002 e 2003). Os procedimentos metodológicos envolveram a análise de vinte e três aulas gravadas em vídeo, em tempo real, por meio do *software* Videograph®. A partir desse programa obtivemos os percentuais de tempo da categoria locutor, tipos de atividade, abordagem comunicativa e tipos de iniciações. A categoria abordagem comunicativa foi analisada tanto em cada aula quanto como um todo. Com os percentuais totais da abordagem comunicativa, identificamos que ambos os professores iniciaram as aulas com o discurso dialógico que foi desaparecendo ao longo da sequência didática. A partir da análise panorâmica dos dados selecionados, oito episódios distribuídos ao longo da sequência foram analisados. Nos oito episódios identificamos 5 pontos de transição. Os pontos de transição são caracterizados pela transição do discurso dialógico para o de autoridade e vice-versa e essa mudança é quase sempre sinalizada pelo professor. Identificamos que, nos episódios, os professores envolviam os estudantes por meio de atividades em espaços dialógicos e finalizavam com o discurso de autoridade. Para a caracterização do discurso dialógico e de autoridade utilizamos algumas categorias já disponíveis (padrões de interação e tipos de iniciação), adaptamos outras (intenções do enunciado) e criamos uma (repercussão dos enunciados). Isso possibilitou uma análise que realça diferentes fases e características do discurso dos dois professores. Na caracterização do discurso dialógico, identificamos que em um episódio ele aparece em duas fases: na abertura do discurso e na exploração de ideias. Pode, ainda, haver a presença do padrão I-R-A intermediário. Nas intenções do enunciado identificamos que no discurso dialógico o professor cria um problema, seleciona e compartilha ideias dos estudantes, explora-as e estimula a participação dos estudantes. O discurso de autoridade se faz presente em dois momentos em um episódio: na avaliação das ideias dos estudantes e no fechamento do discurso. O padrão de interação mais identificado foi o I-R-A e as intenções dos enunciados foram explorar e avaliar. Os resultados indicam que os dois professores oportunizam aos estudantes momentos para que expressem as suas ideias. No entanto, são diferentes em relação ao nível de interação que estabeleciam com os alunos. A professora Leila prioriza o movimento de ter controle sobre as discussões, envolvendo os alunos na construção de novos conceitos. O professor Paulo, por sua vez, redireciona a discussão de acordo com a demanda dos estudantes. Os nossos dados revelaram que para a construção dos significados em sala de aula há a necessidade de envolver os estudantes em transições que promovam dinâmicas discursivas entre o discurso dialógico e de autoridade, demonstrando que o ensino e a aprendizagem envolvem processos discursivos que estão intimamente interligados. Palavras-chave: Abordagem Comunicativa, Ponto de Transição, Discurso Dialógico, Discurso de Autoridade.

This research aimed to identify and characterize the transitions between dialogic and authoritative discourses over two different sequences of lessons. The investigated sequences are: chemical reactions for a Brazilian middle school eighth year; and molecular kinetic model for a Brazilian high school first year. Used data collection instruments were recorded on video audio and field notes. We initially used, for data analysis, communicative approach and interactions patterns categories proposed by Mortimer and Scott (2002 and 2003). Methodological procedures comprehended the analysis of twenty-three classes recorded on video, in real time, using Videograph® software. From this program, we obtained the speaker category, types of activity, communicative approach and types of initiations time percentages. Communicative approach category was analyzed both in each class and as a whole. With communicative approach total percentage, we identified that both teachers began classes with the dialogic discourse that it was disappearing along the instructional sequence. From the selected data panoramic analysis, eight distributed along the sequence episodes were analyzed. In these eight episodes, we identified five turning points. Turning points are characterized by the transition from dialogic to authoritative discourse and vice versa, and this change is often marked by the teacher. We found that, in these episodes, teachers involved students through activities in dialogic spaces and finalized them with authoritative discourse. For dialogic and authoritative discourse characterization, we used some beforehand available categories (interaction patterns and types of initiation), adapted others (statement intents) and created another one (statements repercussion). This enabled an analysis that highlights different phases and characteristics of the two teachers' discourses. In dialogic discourse characterization, we identified in one episode that it is in two phases: in the discourse opening and in the exploration of ideas. Also, it may be the presence of triadic IRE pattern. In the statement intents, we identified that, in dialogic discourse, the teacher creates a problem, selects and shares students' ideas, explores them and encourages students' participation. Authoritative discourse is present in two moments of an episode: in students' ideas evaluation and in the discourse closure. The most identified interaction pattern was the IRE, and the statements intents were to explore and evaluate. Results indicate the two teachers create moments to the students for them to express their ideas. However, they are different regarding to the level of interaction that they established with the students. The teacher called Leila prioritizes the movement to have control over the discussions, involving students in a new concepts construction. The teacher called Paulo, on the other hand, redirects the discussion according to the students' demand. Our data revealed that, for meaning making in classroom, there is a need to involve students in transitions which promote discursive dynamics between dialogic and authoritative discourses, demonstrating that teaching and learning involve discursive processes that are closely interconnected.

Keywords: Communicative Approach, Turning Point, Dialogic Discourse, Authoritative Discourse.

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 - Categorização das classes de abordagem comunicativa das aulas 3 e 4.....	99
Diagrama 2 - Categorização das classes de abordagem comunicativa das aulas 5 e 6.....	101
Diagrama 3 - Categorização das classes de abordagem comunicativa das aulas 7 e 8.....	102
Diagrama 4 - Categorização das classes de abordagem comunicativa das aulas 9 e 10.....	104
Diagrama 5 - Categorização das classes de abordagem comunicativa da aula 1.....	120
Diagrama 6 - Categorização das classes de abordagem comunicativa das aulas 2 e 3.....	122
Diagrama 7 - Categorização das classes de abordagem comunicativa da aula 4.....	124
Diagrama 8 - Categorização das classes de abordagem comunicativa da aula 5.....	125
Diagrama 9 - Categorização das classes de abordagem comunicativa da aula 6.....	127
Diagrama 10 - Categorização das classes de abordagem comunicativa das aulas 7 e 8.....	128
Diagrama 11 - Categorização das classes de abordagem comunicativa das aulas 11 e 12.....	130
Diagrama 12 - Categorização das classes de abordagem comunicativa da aula 13.....	131

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução da citação do artigo - Atividade Discursiva nas aulas de Ciências uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino, Mortimer e Scott, 2002.....	62
Figura 2 - Evolução da citação do livro - <i>Mening Making in Secondary Science Classroom</i> , Mortimer e Scott, 2003.....	63
Figura 3 - Evolução da citação do artigo - <i>The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of mening making interactions in high school science lessons</i> , Mortimer e Scott, 2003.....	64
Figura 4 - Evolução da citação do artigo - <i>Learning from and responding to students' questions: The authoritative and dialogic tension</i> , Aguiar, Mortimer e Scott, 2010.....	65
Figura 5 - Desenvolvimento Cumulativo do Discurso (LEHESVUORI, et al 2013).....	77
Figura 6 - Imagem de abertura do capítulo de reações químicas.....	113
Figura 7 - Ilustração do processo de produção de chuva ácida do livro <i>Construindo Consciência</i>	117
Figura 8 - Análise das abordagens comunicativas do Episódio - O que tem entre as partículas?.....	165
Figura 9 - Análise das abordagens comunicativas do Episódio - O que é a pressão?.....	180
Figura 10 - Análise das abordagens comunicativas do Episódio - Por que o cheiro se espalha?.....	197

Figura 11 – Fluxo discursivo nos Episódios da professora Leila.....	206
Figura 12 - Análise das abordagens comunicativas do Episódio 1 – Compreendendo as reações químicas.....	241
Figura 13 - Análise das abordagens comunicativas do Episódio 2 – Continuação Compreendendo das reações químicas.....	241
Figura 14 - Análise das abordagens comunicativas do Episódio – Lei de conservação das massas.....	257
Figura 15 – Fluxo discursivo nos Episódios do professor Paulo.....	263

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentuais de tempos de falas das aulas 3 e 4.....	98
Gráfico 2 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aulas 3 e 4.....	99
Gráfica 3 - Percentuais de tempos de falas das aulas 5 e 6.....	100
Gráfico 4 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aulas 5 e 6.....	101
Gráfico 5 - Percentuais de tempos de falas das Aulas 7 e 8.....	102
Gráfico 6 - Abordagem Comunicativa aulas 7 e 8.....	102
Gráfico 7 - Percentuais de tempos de falas das aulas 9 e 10.....	103
Gráfico 8 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aulas 9 e 10.....	104
Gráfico 9 – Tipos de iniciações da professora Leila.....	105
Gráfico 10 - Tipos de estratégias presentes na sequência de aulas da prof. Leila.....	107
Gráfico 11 - Percentagem das abordagens comunicativas presentes na sequência de aulas da professora Leila.....	109
Gráfico 12 – Percentuais de tempos de falas da aula 1.....	119
Gráfico 13 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aula 1.....	120
Gráfico 14 - Percentuais de tempos de falas das aulas 2 e 3.....	121
Gráfico 15 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aulas 2 e 3.....	122
Gráfica 16 - Percentuais de tempos de falas das aula 4.....	123
Gráfico 17 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aula 4.....	124
Gráfico 18 - Percentuais de tempos de falas das aula 5.....	125
Gráfico 19 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aula 5.....	125
Gráfico 20 - Percentuais de tempos de falas das aula 6.....	126
Gráfico 21 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aula 6.....	127
Gráfico 22 - Percentuais de tempos de falas das aulas 7 e 8.....	127
Gráfico 23 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aulas 7 e 8.....	128
Gráfico 24 - Percentuais de tempos de falas das aulas 11 e 12.....	129
Gráfico 25 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aulas 11 e 12.....	129
Gráfico 26 - Percentuais de tempos de falas das aulas 13.....	130
Gráfico 27 - Percentuais de Abordagem Comunicativa aula 13.....	131
Gráfico 28 – Tipos de Iniciações do professor Paulo.....	132
Gráfico 29 - Tipos de estratégias presente na sequência didática.....	133
Gráfico 30 - Comparativo das classes de abordagem comunicativa.....	135

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quatro classes de abordagem comunicativa (MORTIMER e SCOTT, 2002).....	36
Quadro 2 - Duas funções do discurso: monológico e dialógico retirado de O'Connor e Michaels, 2007.....	40

Quadro 3 - A estrutura analítica da ferramenta para analisar as interações e a produção de significados em sala de aula de ciências (MORTIMER e SCOTT, 2002).....	49
Quadro 4 - Discurso dialógico e interanimação de ideias retirado de Scott, Mortimer e Aguiar, 2006.....	51
Quadro 5 - Características do discurso de autoridade e dialógico (SCOTT, MORTIMER e AGUIAR).....	56
Quadro 6 - Quantidade de artigos que citam a ferramenta de análise.....	61
Quadro 7 - Catalogação dos textos que citam os trabalhos sobre a ferramenta de análise.....	66
Quadro 8 - Números de artigos selecionados para leitura.....	67
Quadro 9 - Números de artigos analisados.....	68
Quadro 10 - Artigos analisados e categorizados.....	72
Quadro 11 - Aulas Filmada - Sequência modelo cinético molecular.....	85
Quadro 12 - Aulas Filmadas - Sequência reações químicas.....	86
Quadro 13 - Sequência didática modelo cinético molecular.....	93
Quadro 14 - Sequência didática reações químicas.....	111
Quadro 15 - Episódios selecionados da professora Leila.....	142
Quadro 16 - Episódios selecionados do professor Paulo.....	142
Quadro 17 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 1 - Leila.....	144
Quadro 18 - Transcrição do segundo fragmento - Episódio 1 - Leila.....	150
Quadro 19 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 1 - Leila.....	157
Quadro 20 - Transcrição do quarto fragmento - Episódio 1 - Leila.....	163
Quadro 21 - Postura da professora Leila antes e depois do ponto de transição.....	165
Quadro 22 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 2 - Leila.....	168
Quadro 23 - Transcrição do segundo fragmento - Episódio 2 - Leila.....	175
Quadro 24 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 2 - Leila.....	177
Quadro 25 - Postura da professora Leila antes e depois do ponto de transição.....	180
Quadro 26 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 3 - Leila.....	183
Quadro 27 - Transcrição do segundo fragmento - Episódio 3 - Leila.....	188
Quadro 28 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 3 - Leila.....	193
Quadro 29 - Postura da professora Leila antes e depois do ponto de transição.....	197
Quadro 30 - Episódios da professora Leila e as classes de abordagem comunicativa identificadas.....	198
Quadro 31 - Categorias Intenções do Enunciado.....	201
Quadro 32 - Intenções da professora e dos estudantes identificados nos três episódios.....	204
Quadro 33 - Caracterizando a repercussão do enunciado da professora Leila.....	207
Quadro 34 - Tipos de iniciações e repercussão do enunciado identificados nos três episódios.....	207
Quadro 35 - As diferentes fases do discurso nos episódios da professora Leila.....	212
Quadro 36 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 1 - Paulo.....	214
Quadro 37 - Transcrição do segundo fragmento - Episódio 1 - Paulo.....	218
Quadro 38 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 1 - Paulo.....	224
Quadro 39 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 2 - Paulo.....	229
Quadro 40 - Transcrição do segundo fragmento - Episódio 2 - Paulo.....	232
Quadro 41 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 2 - Paulo.....	237
Quadro 42 - Postura do professor Paulo antes e depois do ponto de transição.....	242

Quadro 43 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 3 - Paulo.....	244
Quadro 44 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 3 - Paulo.....	246
Quadro 45 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 3 - Paulo.....	252
Quadro 46 - Postura do professor Paulo antes e depois do ponto de transição.....	257
Quadro 47 - Episódios do professor Paulo e as classes de abordagem comunicativa identificadas.....	258
Quadro 48 - Categorias Intenções do Enunciado.....	260
Quadro 49 - Intenções do professor e dos estudantes identificados nos três episódios.....	261
Quadro 50 - Caracterizando a repercussão do enunciado do professor Paulo.....	264
Quadro 51 - Tipos de iniciações e repercussão do enunciado identificados nos três episódios.....	264
Quadro 52 - As diferentes fases do discurso nos episódios do professor Paulo.....	268
Quadro 53 - Transcrição do primeiro fragmento - Leila.....	271
Quadro 54 - Transcrição do segundo fragmento - Leila.....	273
Quadro 55 - Transcrição do primeiro fragmento - Paulo.....	275
Quadro 56 - Transcrição do segundo fragmento - Paulo.....	276

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentuais das iniciações da professora Leila.....	105
Tabela 2 - Percentuais das iniciações do professor Paulo.....	131

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
CAPÍTULO 1 - PRESSUPOSTOS TEÓRICOS.....	19
1.1 - A ABORDAGEM SOCIOCULTURAL.....	19
1.2 - A LINGUAGEM SOCIOINTERACIONAL DE BAKHTIN.....	23
1.3 - A NOÇÃO DO TEXTO DO PONTO DE VISTA DA SOCIOLINGUÍSTICA.....	28
1.4 - AS DIFERENTES APROPRIAÇÕES DO CONCEITO DE DIALOGIA.....	33
1.4.1 A Dialogia para Mortimer e Scott.....	33
1.4.2 A Dialogia para Wells.....	38
1.4.3 A Dialogia para Ford e Wargor.....	41
1.5 - CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	44
CAPÍTULO 2 - A FERRAMENTA SOCIOCULTURAL PARA ANALISAR E PLANEJAR O ENSINO E SEUS DESDOBRAMENTOS.....	46
2.1 - FERRAMENTAS DE ANÁLISE DO DISCURSO.....	46
2.2 - A FERRAMENTA DE ANÁLISE DESTA PESQUISA.....	48
2.2.1 - Abordagem Comunicativa.....	50
2.2.2 - Padrões de Interação.....	52
2.3 - AS TENSÕES DISCURSIVAS.....	55
2.4 - Estudos Sobre Pontos De Transição.....	58
2.5 - DESDOBRAMENTOS SOBRE A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE.....	60
2.5.1 - Seleção dos artigos para análise.....	65
2.5.2 - Artigos que apenas citam a ferramenta de análise.....	68
2.5.3 - Artigos que utilizam aspectos da ferramenta.....	71
2.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	79
CAPÍTULO 3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	80
3.1 - QUESTÕES DE PESQUISA.....	80
3.2 - O CONTEXTO DA PESQUISA.....	81
3.2.1 - As Instituições Participantes.....	81
3.2.2 - Os Sujeitos da Pesquisa.....	82
3.3 - A COLETA DE DADOS.....	83
3.3.1 - Instrumentos de coleta de dados.....	83
3.3.2 - Procedimentos de coleta de dados.....	84
3.4 - A ANÁLISE DOS DADOS.....	86
3.4.1 - Categorização dos dados: A unidade de análise - Episódio.....	87
3.4.2 - O processo de análise de dados.....	87
CAPÍTULO 4 - ANÁLISE PANORÂMICA DAS AULAS DA PROFESSORA LEILA E DO PROFESSOR PAULO.....	92
4.1 - SEQUÊNCIA 1 - MODELO CINÉTICO MOLECULAR.....	92
4.1.1 - Primeira e Segunda aulas.....	93

4.1.2 – Terceira e Quarta aulas.....	94
4.1.3 – Quinta e Sexta aulas.....	95
4.1.4 – Sétima e Oitava aulas.....	96
4.1.5 – As duas últimas aulas.....	97
4.1.6 – Principais aspectos da sequência.....	97
4.1.7 – Caracterizando as aulas.....	109
4.2 – SEQUÊNCIA 2 – COMPREENDENDO AS REAÇÕES QUÍMICAS.....	111
4.2.1 – Primeira aula.....	112
4.2.2 – Segunda e Terceira aulas.....	113
4.2.3 – Quarta aula.....	114
4.2.4 – Quinta aula.....	115
4.2.5 – Sexta aula.....	115
4.2.6 – Sétima e Oitava aulas.....	116
4.2.7 – Nona e décimas aulas.....	116
4.2.8 – Décimas primeira e Décima segunda aulas.....	117
4.2.9 – Décima terceira aula.....	118
4.2.10 – Principais aspectos da sequência.....	118
4.2.11 – Caracterizando as aulas.....	135
4.3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	139

CAPÍTULO 5 – MICROANÁLISE DOS EPISÓDIOS QUE POSSUEM PONTOS DE TRANSIÇÃO.....141

5.1 – OS EPISÓDIOS SELECIONADOS.....	141
5.2 – ANÁLISE DOS EPISÓDIOS DA PROFESSORA LEILA.....	143
5.2.1 – Episódio 1 – Ponto de transição 1 – O que tem entre as partículas?.....	143
5.2.2 – Episódio 2 – Ponto de transição 2 – O que é a pressão?.....	166
5.2.3 – Episódio 3 – Ponto de transição 3 – Como o cheiro se espalha?.....	181
5.2.4 – Tipificando o discurso dialógico e de autoridade nos episódios da professora Leila.....	198
5.2.5 – As diferentes Fases do Discurso nas aulas da professora Leila.....	210
5.3 – ANÁLISE DOS EPISÓDIOS DO PROFESSOR PAULO.....	213
5.3.1 – Episódio 1 – Ponto de transição 4 – Compreendendo as reações químicas...212	
5.3.2 – Episódio 2 – Ponto de transição 4 – Continuação Compreendendo as reações químicas.....	228
5.3.3 – Episódio 3 – Ponto de transição 5 – O que acontece com a massa de um sistema após uma reação química?.....	243
5.3.4 – Tipificando o discurso dialógico e de autoridade nos episódios do professor Paulo.....	258
5.3.5 – As diferentes Fases do Discurso nas aulas do professor Paulo	266
5.4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	269

CAPÍTULO 6 –ANÁLISE DOS EPISÓDIOS QUE NÃO DEMARCAM PONTOS DE TRANSIÇÃO.....271

6.1 – ANÁLISE DO EPISÓDIO DA PROFESSORA LEILA.....	271
6.1.1 – Fragmento 1 – Não Interativo/Dialógico e Interativo/Dialógico.....	271
6.1.2 – Fragmento 2 – Interativo/de Autoridade e Não Interativo/de Autoridade..273	
6.2 – ANÁLISE DO EPISÓDIO DO PROFESSOR PAULO.....	274
6.2.1 – Fragmento 1 – Interativo/Dialógico.....	275

6.2.2 - Fragmento 2 - Interativo/ de Autoridade.....	276
6.3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	277
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	279
REFERÊNCIAS.....	287
ANEXO.....	294
APÊNDICES.....	295

INTRODUÇÃO¹

Esta pesquisa se insere em uma perspectiva sociocultural, assim como outros trabalhos desenvolvidos recentemente no grupo Linguagem e Cognição em salas de aulas de ciências² (ARAÚJO, 2008; SILVA, 2008, SILVA, 2009a; QUADROS, 2010 entre outras), que analisam o discurso em sala de aula. Essas pesquisas citadas foram realizadas tanto para entender os tipos de interações existentes, quanto para identificar dinâmicas discursivas presentes em sala de aula. Este trabalho visa contribuir para os estudos e o desenvolvimento do discurso nas aulas de ciências e corroborar com pesquisas que buscaram compreender as interações discursivas e os processos de significações presentes nas aulas de ciências.

O estudo sobre o desenvolvimento do discurso em sala de aula parte de um interesse pessoal e profissional da pesquisadora que busca compreender como acontecem as interações dialógicas nesse espaço. Em meu entendimento, as aulas de química muitas vezes são caracterizadas pela pequena interação entre os professores e seus estudantes, sendo, na maioria das vezes, expositivas, teóricas e quase sem atividades práticas. Ainda que nos últimos anos tenha havido várias discussões sobre a necessária mudança nas práticas pedagógicas nas aulas de ciências, pouco se tem feito. Mortimer e Scott (2003) argumentam que as aulas de ciências devem se basear em abordagens centradas nos estudantes, tornando-os mais engajados. Dar voz ao estudante é de extrema importância em sala de aula, pois são nesses momentos que suas ideias podem ser exploradas e inseridas em seu contexto social, além de proporcionar maior diálogo com o conhecimento científico.

As salas de aula de ciências apresentam variedades de propostas e métodos de ensino, tais como: atividades experimentais; o uso de recursos tecnológicos; ensino por investigação; aulas tradicionais; aulas dialogadas; abordagens CTS, entre outras. Essas diferentes estratégias pontencializam a construção de significados, mas precisam ser construídas e reconstruídas por meio da ação dos professores (KRESS, OGBORN e TSATSARELIS, 2001). Para cada tipo de estratégia ou atividade a ser

¹ Este trabalho foi elaborado utilizando a norma ABNT, conforme descrita por Furasté (2014).

² Linguagem e Cognição nas aulas de ciências é um grupo de pesquisa pertencente à Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Esse grupo é registrado no diretório de grupos de pesquisas do CNPq e coordenado pelo Professor Eduardo Fleury Mortimer.

utilizada em sala de aula precisamos identificar que gênero do discurso é mais adequado. Partimos do princípio que a sala de aula é permeada por diferentes gêneros do discurso. A partir dessa ideia nos questionamos: que tipo de discurso devemos utilizar em uma atividade que introduza um conceito?; Para aprofundar esse conceito em sala de aula, que tipo de discurso deveremos utilizar?; E qual discurso proporciona um maior aprendizado?

De acordo com Vigostki, o desenvolvimento da aprendizagem origina-se em situações sociais, nas quais as ideias são expressas pelos sujeitos por meio de diálogos (MORTIMER e SCOTT, 2003, p.3). Deste modo a construção do significado pode ser vista como um processo dialógico, no qual ideias diferentes são reunidas e trabalhadas. Nesse sentido, o ensino de ciências irá introduzir os estudantes em uma linguagem social da ciência escolar. Para isso, é importante que o professor disponibilize as ideias científicas no plano social da sala de aula auxiliando os estudantes a dar sentido e internalizar os significados de forma mais efetiva.

Vale ressaltar que o processo de ensino-aprendizagem, que envolve o diálogo nas aulas de ciências, não pode ser confundido com a mera prática de transmissão de conhecimento, na qual o estudante é visto como uma tábula rasa e o professor como o detentor do conhecimento. A nossa experiência com formação de professores tem mostrado que muitos deles mencionam o uso da dialogia como um instrumento em suas aulas. Entretanto, quando são solicitados a descreverem suas aulas, observa-se que não há, de fato, diálogo no sentido de contemplar diferentes vozes na produção de significados. Em uma perspectiva bakhtiniana, é importante compreender a palavra “diálogo” no sentido amplo, isto é, não apenas como a comunicação face a face, mas como toda comunicação verbal, de qualquer tipo que seja. Porém, o que deve ficar claro é que nas práticas discursivas os estudantes estão envolvidos em um processo contínuo de comparação e verificação de seus próprios entendimentos com as ideias que estão sendo colocadas no plano social da sala de aula.

Entendemos que quando o professor dá “voz aos estudantes” considerando suas ideias favorece o engajamento de forma a eles começarem a dar sentido ao que estão aprendendo. Concordamos com Coll e Edwards (1998, p. 11) quando afirmam que

se quisermos compreender como o discurso contribui para a construção do conhecimento em aula, é necessário observar, integrar e inter-relacionar a atividade discursiva dos participantes com as formas de organização que a atividade conjunta adota no transcurso dos processos de ensino-aprendizagem.

Assim, no contexto de sala de aula, as práticas discursivas dialógicas são consideradas imprescindíveis no processo de construção de significados, de forma a contribuir com o desenvolvimento da aprendizagem.

Diante disso consideramos que pesquisar as interações discursivas é relevante para o ensino de ciências, pois é por meio delas que compreendemos como se dá o processo de construção de significados em sala de aula. O processo de construção dos significados envolve compreender as várias formas e níveis de interação que acontecem entre os professores e seus estudantes (SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006). Os pesquisadores Mortimer e Scott (2002 e 2003) elaboraram uma ferramenta para a análise do gênero discursivo das aulas de ciências, na tentativa de compreender as várias formas pelas quais os professores interagem com os seus estudantes.

A ferramenta é baseada em cinco aspectos inter-relacionados, que incidem sobre o papel do professor e são agrupados de acordo com o Foco do ensino (1- Intenções do professor e 2 - Conteúdo), a Abordagem (3 - Abordagem Comunicativa) e as Ações (4 - Padrões de interação e 5 - Intervenções do professor). Nesta pesquisa destacaremos a categoria abordagem que está intimamente ligada ao conceito de “abordagem comunicativa”.

O conceito de abordagem comunicativa proposto por Mortimer e Scott (2002 e 2003) é central na estrutura analítica, pois identifica como o professor interage com os estudantes, por meio das diferentes intervenções que resultam em distintos padrões de interação. A abordagem comunicativa pode ser dividida em duas dimensões, as quais são definidas por meio do discurso entre professor e estudantes ou entre estudantes, sendo elas caracterizadas como: discurso dialógico ou de autoridade, discurso interativo ou não interativo. A combinação dessas duas dimensões gera quatro classes de abordagem comunicativa, a saber: discurso dialógico/interativo, dialógico/não interativo, de autoridade/interativo e de autoridade/não interativo, as quais serão identificadas em sala de aula.

Ao analisarmos a abordagem comunicativa temos de estar conscientes que “não podemos classificar um único discurso como sendo dialógico ou de autoridade”. Nesse sentido caracterizar o discurso do professor como dialógico ou de autoridade implica determinar quais particularidades encontram-se predominantes em seu discurso, ainda que em uma determinada situação a caracterização pode ser imediata e em outras ela pode ser de difícil identificação. A tensão que aqui se desenvolve é que tanto o discurso de autoridade como o dialógico possuem partes de um e de outro; portanto, essas dimensões estão tensionadas dialeticamente, ao invés de estarem dicotomizadas. Para os autores o ensino torna-se mais significativo na medida em que ocorrem progressivas transições entre os discursos de autoridade e dialógico, cada um dando origem ao outro.

Nesta pesquisa, o nosso foco de estudo é o aspecto da abordagem comunicativa. A nossa intenção é perceber e compreender como dois diferentes professores utilizam as diferentes classes de abordagem comunicativa nas aulas de ciências e caracterizar o discurso dialógico e de autoridade. Assim sendo, a principal questão que permeia esta pesquisa é: **Como a abordagem comunicativa é desenvolvida nas aulas de dois professores de ciências?** Essa questão foi desdobrada em outras, que nortearam a pesquisa: Quais tipos de abordagens comunicativas aparecem ao longo de uma sequência de aulas?; Como o professor abre e fecha seu discurso ao longo de uma sequência de aulas?; Quais variações definem o discurso dialógico e o discurso de autoridade nas interações desses professores?; Como as mudanças entre as abordagens comunicativas dialógicas e de autoridade evoluem em uma sequência de aulas?; Que tipos de Pontos de Transição são encontrados nas aulas de ciências?

Este trabalho está organizado em capítulos, conforme descrito a seguir. No primeiro capítulo apresentamos uma revisão da literatura sobre dialogia e destacamos como algumas pesquisas utilizam essa denominação. No segundo, discutimos os referenciais teóricos que orientam a análise de nossa pesquisa. Nesse capítulo, apresentamos e discutimos a ferramenta analítica, considerando também os conceitos que orientam nossas análises e, por fim, apresentamos o desdobramento dessa ferramenta. No terceiro capítulo discutimos os procedimentos metodológicos adotados nas diferentes fases da pesquisa. No quarto capítulo apresentamos uma

análise panorâmica da dinâmica discursiva de cada sala de aula, orientada principalmente pelos percentuais de tempo referentes ao emprego de cada categoria nas sequências de aulas.

No quinto e sexto, apresentamos a microanálise dos episódios das aulas de cada professor. No quinto capítulo discutimos os episódios que possuem pontos de transição, identificando e caracterizando as abordagens dialógicas e de autoridade presentes nos episódios. No sexto capítulo apresentamos a análise de dois episódios que possuem dinâmica nas classes de abordagem comunicativa, mas não tem pontos de transição. Enfim, apresentamos as considerações finais de nossa pesquisa, o que compreende uma discussão relacionada às questões de pesquisas empregadas, aos resultados obtidos pela pesquisa e a uma análise das novas categorias empregadas.

CAPÍTULO 1 - PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Esta pesquisa considera que os significados são construídos e compartilhados por meio do discurso e dos confrontos de diferentes ideias presentes na sala de aula. Nessa perspectiva, buscamos evidenciar a construção do significado em uma abordagem sociocultural e para isso apresentamos as concepções que são basilares nesta investigação. Explicitaremos também as noções de dialogia, de enunciado, de discurso internamente persuasivo e de autoridade, ideias relevantes para esta pesquisa.

Neste trabalho, assumimos que a linguagem é um fenômeno social que envolve a interação de dois ou mais indivíduos socialmente organizados. A partir disso, identificaremos como os professores contribuem para a construção dos significados científicos em sala de aula ao utilizar diferentes discursos. Entendemos que construir um significado em sala de aula envolve um trabalho intenso do professor, independentemente de sua área de conhecimento. Compreender essa construção requer estabelecer relações entre o desenvolvimento conceitual e a capacidade de os estudantes aplicarem os conceitos em diferentes contextos. Na construção do significado, o professor tem o papel de promover o engajamento de seus estudantes em processos discursivos e atividades que envolvam resolução de problemas e tarefas. Assim, concordamos com Driver *et al.* (1999) ao defenderem que o processo de construção de conhecimento é dialógico, pois envolve pessoas em conversação e pertence ao mundo da compreensão e do compartilhamento de significados socialmente construídos.

1.1 - A ABORDAGEM SOCIOCULTURAL

Conforme mencionado, esta pesquisa está no campo da abordagem sociocultural, que tem como um dos seus principais teóricos Lev Semivitch Vigotski³. O foco dos estudos dessa abordagem é compreender e explicar as relações

³ Várias pesquisas denominam as teorias de Levy S. Vigotski e seus seguidores como histórico-culturais, sócio-histórico-culturais, sociointeracionistas, socioconstrutivista. Nesta pesquisa denominamos como sociocultural, pois entendemos que os modos pelos quais a sociedade organiza as tarefas que são propostas à criança são socialmente estruturados e usam ferramentas culturais que são oferecidas à criança para que domine essas tarefas (LURIA, 1992, p. 49). Mas, compreendemos que as diferentes denominações em nada alteram a relevância e respeitabilidade dessa teoria.

entre o funcionamento da mente humana e as situações culturais, institucionais e históricas nas quais o mesmo ocorre (WERTSCH, DEL RIO e ALVAREZ,1998, p. 13). Vigotski é considerado como um dos precursores dos estudos da linguagem que centram os processos de aquisição e da aprendizagem na interação do aprendiz com o meio em que está inserido (MORTIMER e SCOTT, 2003). Ao adotarmos essa abordagem nas pesquisas educacionais começamos a identificar que a aprendizagem de um indivíduo só é construída nas interações dele com o meio e com outros, sendo essas interações as principais promotoras do desenvolvimento da aprendizagem. Nessa abordagem identificamos que o outro é uma parte fundamental para a compreensão do mundo.

As pesquisas de Vigotski buscaram compreender o desenvolvimento da linguagem em relação ao pensamento. Nas suas pesquisas, esse autor observou o desenvolvimento de aspectos funcionais e estruturais da fala egocêntrica, o que foi fundamental para a sua hipótese sobre a internalização. Esses estudos contribuíram para a compreensão de como os seres humanos desenvolvem a fala interior, o pensamento verbalizado, preservando a função social das interações na sua atividade individual. Vigotski percebeu, no movimento considerado por Piaget como atrofiamento da fala egocêntrica, o processo de internalização, ressaltando marcas que indicavam a transformação dessa última em fala interior. Nesse sentido, o ser humano possui uma dupla natureza, membro de uma espécie biológica que só se desenvolve no interior de um grupo cultural (OLIVEIRA, 1992).

Vigotski também estudou os signos, enquanto ferramentas psicológicas, os estágios na formação de conceitos pela criança, o desenvolvimento dos signos e sentidos da palavra. O desenvolvimento das ferramentas psicológicas se dá durante a vida como resultado da apreensão da experiência social acumulada pelas gerações precedentes. Portanto, qualquer função psíquica superior surge no desenvolvimento da criança duas vezes - como uma atividade coletiva, social e, depois, como uma atividade individual, como um procedimento interno do pensamento da criança (PRESTES, 2010).

Levando-se em conta a perspectiva vigotskiana, entendemos que os estudantes devem estar no centro do processo de ensino-aprendizagem, considerando-se a capacidade autônoma de aprendizagem dos mesmos. Assim,

podemos afirmar que as aulas de ciências envolvem a inserção dos estudantes tanto em práticas sociais quanto em práticas científicas. Para Mortimer (1996), ensinar envolve iniciar os estudantes em um processo de socialização das práticas da comunidade científica e de suas formas particulares de pensar e de ver o mundo; em última análise, em um processo de enculturação conforme afirmam Driver *et al.* (1999). A abordagem sociocultural trazida para o contexto do ensino-aprendizagem leva à compreensão de que a interação entre os participantes é um meio que favorece a aquisição do conhecimento. Como mencionado, o estudante não é mais um simples receptor do conhecimento e, portanto, deve ser estimulado a interagir com outros participantes favorecendo a construção de um sujeito mais autônomo.

O termo “sociocultural”, utilizado em alguns estudos, está bastante difundido entre pesquisadores da educação e ensino de ciências (SMOLKA, 1992; MORTIMER e SCOTT, 2002 e 2003, GIORDAN, 2008). Wertsch (1991) afirma que a abordagem sociocultural de Vigotski em relação à mente pode ser caracterizada brevemente em três temas gerais que permeiam todos os seus escritos. A primeira é a confiança na análise genética. Isso significa que o principal caminho para a compreensão dos processos mentais passa pela especificação das suas origens e transformações genéticas. A segunda é a tese de que as funções mentais superiores do indivíduo têm suas origens na atividade social e, a terceira, de que os instrumentos e signos usados para mediar os processos humanos, sociais e psicológicos, são a chave para sua compreensão.

Bakhtin também considera a relação do sujeito com o meio e com o outro, afirmando que o “nascimento social” do homem é indissociável do seu nascimento biológico, ou seja, “não se nasce organismo biológico, abstrato, mas se nasce camponês ou aristocrata, proletário ou burguês” (BAKHTIN, 1980, p. 34 *apud* FREITAS, 2000, p. 127). Portanto, o homem nasce imerso em um contexto social e histórico que o vincula à vida e a uma determinada cultura, sendo que a consciência individual só é compreendida como um fato sócio-ideológico. Bakhtin, em seus estudos, também evidenciou a língua como um fato social cuja existência se funda na necessidade de comunicação.

A base de explicação de alguns conceitos propostos por Vigotski e Bakhtin centram-se em influências filosóficas com alicerce na filosofia marxista, na tentativa

de criar os fundamentos da psicologia e da filosofia da linguagem soviética, por meio da compreensão das relações sociais do sujeito com o meio.

Marx atraiu Vigotski pelo seu conceito de práxis humana, isto é, a atividade histórica concreta, que é um gerador por trás dos fenômenos de consciência (VIGOTSKI, 1978, p.54). Essa consciência é uma forma especial de organização do comportamento do homem (PRESTES, 2010). Portanto, a partir das ideias de Marx, Vigotski pretendia fundamentar a construção de uma psicologia numa perspectiva histórica na qual o homem fosse considerado um sujeito. Nesse sentido, atualmente, não é demais ressaltar que Vigotski entendia que o próprio desenvolvimento da psicologia enquanto ciência está condicionada ao avanço do processo de construção de uma sociedade socialista (DUARTE, 2000).

Bakhtin utiliza os conceitos marxistas de infraestrutura e superestrutura. Tanto Vigotski quanto Bakhtin consideraram o método dialético proposto por Marx como base para as suas teorias. Há uma tensão em relação à afirmação de que as ideias marxistas influenciaram a teoria vigotskiana. Sobre isso Freitas (1999, p. 106) menciona que:

O seu marxismo era, antes, uma construção que vinha sendo desenvolvida a partir do conhecimento de textos de Hegel, Marx e Engels que lhe eram familiares antes do início de seus estudos universitários. No decorrer de sua formação universitária, aprofundou-se nessa linha de pensamento, que conservou por toda a sua vida. Vigotski pensou por si mesmo, numa perspectiva dialética, em vez de se ater ao que Marx e Engels haviam dito ou citá-los diretamente.

Mas não foi somente Marx que influenciou as teorias de Vigotski e Bakhtin. Para Bakhurst (2007), Vigotski também sofreu influência de outros filósofos, tais como: Aristóteles, Engels, Bergson, Brentano, Descartes, Dewey, Dilthey, Fichte, Hobbes, Husserl, James, Lichtenberg, Kant, Malebranche, Nietzsche, Platão, Neurath e Scheler.

Finalizaremos com o argumento de Wertsch, Del Rio e Alvarez (1998), de que o termo sociocultural é mais adequado quando se trata de uma perspectiva contemporânea, que se apropriou das ideias desses movimentos que tratam das relações do ser humano com a cultura. Essa é uma das perspectivas desta pesquisa quanto à adoção da terminologia sociocultural.

1. 2 - A LINGUAGEM SOCIOINTERACIONAL DE BAKHTIN

Mikhail M. Bakhtin⁴ e sua escola deixaram um grande legado intelectual. A grande contribuição dessa escola foi a compreensão da linguagem a partir da filosofia, da linguística, da sociolinguística, da crítica literária, da análise do gênero, da questão da religião como uma realidade sociocultural/sócio-interacional.

No livro *Marxismo e Filosofia da linguagem* (VOLOSHINOV/BAKHTIN, 1992), não há a intenção de se formular definições de conceitos de base (p.68) como língua, fala e enunciação. A ausência dessas definições dificulta a leitura e a compreensão inicial de outros conceitos abordados. Por outro lado é possível identificar a crítica à noção de língua fundamentada por duas orientações do pensamento filosófico-linguístico (objetivismo abstrato e subjetivismo individualista). Para Voloshinov/Bakhtin, a língua não pode ser entendida como constituída por um sistema abstrato de formas linguísticas nem pela enunciação monológica isolada e nem pelo ato psicofisiológico de sua produção:

o ato de fala, ou, mais exatamente, seu produto, a enunciação, não pode de forma alguma ser considerado como individual no sentido estrito do termo; não pode ser explicado a partir das condições psicofisiológicas do sujeito falante (p.111).

A partir dessa discussão, compreendemos que o produto da língua é a fala e o produto da fala é a enunciação, que por sua vez possui uma natureza social. Logo, a interação do eu com o outro só pode ser realizada por meio da enunciação.

A enunciação/enunciado é o produto da interação de dois ou mais indivíduos socialmente organizados. A noção de enunciação em Bakhtin é formulada a partir do questionamento da dicotomia entre língua e fala e pode ser encontrada em diversos textos desse autor. No livro *“Marxismo e Filosofia da Linguagem”* (VOLOSHINOV, 1973, p. 99), o conceito de enunciação aparece, especialmente, nos momentos em que se trata de questões relativas à palavra e ao signo. Acreditamos ser essa uma característica das obras bakhtinianas, uma vez que nada está pronto ou acabado. Assim, a palavra se apresenta como uma arena onde se cruzam e lutam os valores sociais de orientação contraditórios, pois “ela está sempre carregada de um

⁴ Mikhail M. Bakhtin nasceu no ano de 1895 em uma pequena cidade ao sul de Moscou. Ele é um filósofo, sociólogo, etnólogo da linguagem entre outros. Aqui denominaremos como pensador. Ao longo da sua vida colaborou com um grupo de pesquisadores que ficou conhecido mais tarde como o círculo de Bakhtin.

conteúdo ou de um sentido ideológico⁵ ou vivencial”. Portanto, o signo e a palavra possuem um caráter ideológico e são englobados por um conceito fundamental, o discurso. Os enunciados para Bakhtin são vistos como um elo ininterrupto da cadeia de comunicação verbal humana e não podem ser separados dos elos anteriores que o determinam. No enunciado identificamos a noção de ressonância dialógica que são as reações-respostas imediatas a um enunciado. Portanto, cada enunciado é visto como um elo na corrente complexamente organizada de outros enunciados (BAKHTIN, 2003, p. 272). Em outras palavras, o enunciado não é uma unidade convencional, mas uma unidade real e complexa delimitada pela alternância dos sujeitos do discurso, a qual termina com transmissão da palavra ao outro (BAKHTIN, 2003, p. 275). Assim, quando produzimos um enunciado, estamos nos relacionando a outros enunciados e, conseqüentemente, respondendo a eles. Sobre essas tensas relações dialógicas, Bakhtin explica que:

Orientado para o seu objeto, o discurso penetra neste meio dialogicamente perturbado e tenso de discursos de outrem, de julgamentos e de entonações. Ele se entrelaça com eles em interações complexas, fundindo-se com uns, isolando-se de outros, cruzando com terceiros; e tudo isso pode formar substancialmente o discurso, penetrar em todos os seus estratos semânticos, tornar complexa a sua expressão, influenciar todo o seu aspecto estilístico (BAKHTIN, 1990, p. 86).

Voloshinov (1973, p. 126) menciona que a enunciação enquanto tal é um produto da interação social, um ato de fala determinado pela situação imediata ou pelo contexto mais amplo que constitui o conjunto das condições de vida de uma determinada comunidade linguística. A língua para Bakhtin é entendida como um fato social e sua existência se funda no ato da comunicação e o discurso reside no interstício entre a língua e a fala (AMARAL, 2000). Entretanto, para Rodrigues (2005), há uma indefinição teórica ou uma flutuação terminológica em torno da conceituação dos termos língua e discurso. Essa distinção entre língua e discurso é apresentada no capítulo “O discurso em Dostoiévski” do livro “Problemas da poética de Dostoiévski”. Nesse capítulo os autores dizem que

⁵ Para Bakhtin o sentido ideológico é tudo o que possui um significado e remete a algo situado fora de si (o signo reflete e refrata a realidade), e que sem signo não existe ideologia, pois tudo que é ideológico possui um valor semiótico (VOLOSHINOV, 1973).

intitulamos este capítulo 'O discurso em Dostoiévski' porque temos em vista o discurso, ou seja, a língua em sua integridade concreta e viva e não a língua como objeto da linguística, obtido por meio de uma abstração absolutamente legítima e necessária de alguns aspectos da vida concreta do discurso (BAKHTIN, 2008, p. 207).

Nessa perspectiva, entender a língua como discurso significa não desvinculá-la de seus falantes, das suas esferas sociais e dos valores ideológicos. Em minha opinião essa perspectiva contraria o conceito de língua abordado pela linguística, em que não há e nem pode haver quaisquer relações dialógicas. Concordo com Bakhtin quando afirma que para a dialogia ser concretizada em uma interação linguística, é necessária uma dinâmica entre um "eu" e um "outro".

A dialogia envolve o confronto entre um "eu", cultural, histórico e impregnado de valores, e um mundo complexo e repleto de significações. Para Voloshinov, que pertencia ao círculo de Bakhtin, "na vida agimos assim, julgando-nos do ponto de vista dos outros, tentando compreender, levar em conta o que é transcendente à nossa própria consciência: assim levamos em conta o valor conferido ao nosso aspecto em função da impressão que ele pode causar em outrem" (VOLOSHINOV/BAKHTIN, 1992, p. 36). Podemos afirmar que o termo dialogia possui uma polissemia ao longo das obras de Bakhtin. A dialogia em nenhum momento é definida, mas é construída e reconstruída ao longo dos textos. Corroboramos com Vice (1997, *apud* SCOTT, MORTIMER E AGUIAR, 2006), ao afirmar que Bakhtin usa "dialogismo" em dois sentidos diferentes. Em um sentido mais amplo, o dialogismo é uma propriedade universal da linguagem no qual qualquer discurso é dialógico, porque cada palavra ou enunciado responde a declarações anteriores e antecipa as respostas dos outros. E um outro sentido, mais restrito, está ligado à distinção entre as noções de dialogia e monologia. A seguir apresentamos o sentido mais amplo da dialogia e nas seções seguintes apresentaremos a dialogia na forma mais restrita.

De acordo com Fiorin (2008, p. 18), é na obra "Questões de literatura e de estética: a teoria do romance", que é delineado uma primeira noção de dialogismo. Bakhtin ao estudar as características do gênero romance diz que "o romance é uma diversidade social de linguagens organizadas artisticamente" (BAKHTIN, 1990, p. 74) e um "fenômeno pluriestilístico, plurilíngue e plurivocal" (p.73). Nisso compreendemos que o romance é constituído a partir do diálogo entre várias vozes

sociais e uma heterogeneidade de textos. Nesse livro Bakhtin não restringe essas características somente ao romance. Ele estende a todo tipo de discurso ao dizer:

A orientação dialógica é naturalmente um fenômeno próprio a todo discurso. Trata-se da orientação natural de qualquer discurso vivo. Em todos os seus caminhos até o objeto, em todas as direções, o discurso se encontra com o discurso de outrem e não pode deixar de participar, com ele, de uma interação viva e tensa. Apenas o Adão mítico que chegou com a primeira palavra num mundo virgem, ainda não desacreditado, somente este Adão podia realmente evitar por completo esta mútua orientação dialógica do discurso alheio para o objeto. Para o discurso humano, concreto e histórico, isso não é possível: só em certa medida e convencionalmente é que pode dela se afastar. (BAKHTIN, 1990, p.88)

A partir do enunciado de Bakhtin compreendemos que toda comunicação verbal possui características dialógicas por natureza, pois todo discurso é atravessado pelo discurso alheio. Nenhum discurso é só meu, sempre tem a “voz” do outro. Portanto, o dialogismo é a relação de sentido que se estabelece entre dois ou mais enunciados. O discurso constrói-se por meio de enunciados e esses não são independentes nem indiferentes uns aos outros (AMARAL, 2000). Bakhtin (1990, p.88 e 89) diz que “o discurso nasce no diálogo como sua réplica viva, forma-se na mútua orientação dialógica do discurso de outrem no interior do objeto. A concepção que o discurso tem de seu objeto é dialógica”.

O dialogismo coloca a interação verbal no centro das relações sociais, portanto toda parte verbal de nosso comportamento (quer se trate de linguagem exterior ou interior) não pode, em nenhum caso, ser atribuída a um sujeito individual, considerado isoladamente (BAKHTIN, 1992).

A enunciação, enquanto discurso, constitui-se como um modo de produção social, não neutro e nem natural, funcionando ainda como um suporte das representações ideológicas. Nisso ela deve ser encarada como formação ideológica que se manifesta pela competência sócio-ideológica de cada indivíduo.

Assim, em uma sala de aula, para oportunizar e desenvolver a dialogia, é importante abrir o discurso para todos os estudantes, ouvir e aprender com eles, valorizar as divergências, os mal-entendidos, as incertezas e assim por diante. Caso contrário, poderemos inibir a natureza dialógica do discurso, impedindo o enunciado do outro. Pois, de acordo com Bakhtin, o discurso constrói-se por meio de enunciados, e cada enunciado é repleto de outros enunciados que comparecem no processo de comunicação verbal. Para Bakhtin (2003, p.292),

[...] todo enunciado [...] comporta um começo absoluto e um fim absoluto: antes de seu início, há os enunciados dos outros, depois de seu fim, há os enunciados-respostas dos outros (ainda que seja como uma compreensão responsiva ativa muda ou como um ato-resposta baseado em determinada compreensão).

Então, entendemos que para Bakhtin todo o enunciado é a unidade concreta e real da comunicação discursiva, uma vez que o discurso só pode existir na forma de enunciados concretos e singulares, pertencentes aos sujeitos discursivos de uma ou outra esfera da atividade e da comunicação humana. Cada enunciado, dessa forma, constitui-se em um novo acontecimento, um evento único e que acontece apenas uma vez na comunicação discursiva. Dessa forma a compreensão dos enunciados para Bakhtin é de natureza dialógica, pois toda compreensão

[...] do enunciado vivo é de natureza ativamente responsiva [...]; toda compreensão é prenhe de resposta, e nessa ou naquela forma a gera obrigatoriamente: o ouvinte se torna falante (BAKHTIN, 2010, p.271)

O diálogo como uma das formas de interação que todos estabelecemos em qualquer ato enunciativo não se dá apenas com o já-dito, mas é também movido pelo “discurso-resposta”, pela responsividade, pela expectativa de como será a reação do ouvinte. Nas palavras do autor: “o locutor penetra no horizonte alheio de seu ouvinte, constrói sua enunciação no território de outrem, sobre o fundo aperceptivo do seu ouvinte” (BAKHTIN, 1990, p. 91). No processo de dialogia de Bakhtin, os sujeitos do diálogo se alteram no processo e o dialogismo envolve uma cadeia infinita de enunciados em que a dúvida leva a outro ato e esse a outro, infinitamente.

Na perspectiva bakhtiniana, a construção do significado em sala de aula envolve a interação entre o pensamento e a linguagem para compreensão do significado pelos estudantes. Assim,

O objetivo da assimilação da palavra de outrem adquire um sentido ainda mais profundo e mais importante no processo de formação ideológica do homem, no sentido exato do termo. Aqui, a palavra de outrem se apresenta não mais na qualidade de informações, indicações, regras, modelos etc., - ela procura definir as próprias bases de nossa atitude ideológica em relação ao mundo e de nosso comportamento, ela surge aqui como a palavra autoritária e como a palavra internamente persuasiva. (BAKHTIN, 1990, p. 142)

Para Bakhtin (2003, p. 279), todas as esferas da atividade humana, por mais variadas que sejam, estão sempre relacionadas com a utilização da língua. Como discutido anteriormente, o produto da língua são os enunciados que são concretos e

únicos e se originam a partir de uma interação verbal que acontece em uma determinada esfera da atividade humana. O conceito abrange os enunciados gerados nas diferentes esferas de atividades humanas tais como: aulas, palestras, entrevistas, júris entre outras refletem as condições específicas e as suas finalidades. Para Bakhtin, há três elementos (conteúdo temático, estilo e construção composicional) que se fundem indissolúvelmente no todo do enunciado e todos eles são marcados pela especificidade de uma esfera de comunicação. Logo, “as diferentes esferas de atividade humanas elaboram seus tipos relativamente estáveis de enunciados, que denominamos gêneros do discurso” (p. 279). Nisso, compreendemos que as atividades humanas se organizam a partir das linguagens. A linguagem é que dá nome e forma a essas atividades que possuem características que são comuns a determinadas comunidades.

A construção de significado nas aulas de ciências, portanto, é um processo de natureza dialógica, pois estabelece ligações entre as nossas palavras e as palavras de outro, nossas ideias ligadas às ideias científicas. Sendo o ensino e a aprendizagem considerados como atividades sociais, torna-se importante compreender o modo como tais processos são discursivamente estruturados e desenvolvidos por meio do diálogo e da interação.

A partir dessa visão inicial compreendemos que todo discurso possui uma natureza dialógica. A segunda noção de dialogia, que apresenta a diferença entre os discursos dialógicos e monológicos, será delineada a seguir com a discussão das funcionalidades do texto proposta por Lótman.

1.3 - A NOÇÃO DO TEXTO DO PONTO DE VISTA DA SOCIOLINGUÍSTICA

Na seção anterior, realizamos uma discussão sobre a importância do outro em um processo de construção de significados, dando destaque à noção bakhtiniana de dialogia. Nesta seção apresentamos as ideias de um terceiro teórico de origem russa para complementar a nossa discussão. Iúri M. Lótman⁶ é considerado como um

⁶ Iúri M. Lótman é conhecido mundialmente por suas obras. Américo (2012) o define como um grande pesquisador interdisciplinar. Esse autor argumenta que é impossível definir em uma palavra qual teria sido sua ocupação principal: semiótico, estudioso da literatura e cultura, historiador.

gênio da semiótica cultural (MACHADO, 2007 e AMÉRICO, 2012). Ele introduziu uma nova concepção de texto. Enquanto na obra de Saussure, a atenção principal era a separação entre a língua e a fala, *langue e parole*, Lótman também considerou esses conceitos, mas o grande diferencial da sua metodologia foi a posição central do texto (AMÉRICO, 2012). Para Américo (2012) a evolução da noção de texto na estrutura semiótica lotmaniana é a sua transferência da literatura para a cultura. O que corrobora Bakhtin, que utiliza texto não apenas no sentido estritamente linguístico, mas referente à cultura.

Não faz parte desse capítulo uma descrição completa e detalhada dos conceitos estudados por Lótman sobre a estrutura do texto. A discussão que permeia esta seção é compreender as duas principais funções de textos discutidas por Lótman (1994) no artigo "*Text within a text*". Para a construção dessa seção nos apoiamos em três diferentes fontes que são: 1 - *The Text within the Text* (LÓTMAN, 1981, traduzido por Jerry Leo e Amy Mandelker, 1994), uma tradução comentada do texto principal; 2 - O capítulo de Wertsch (1993) - *La pluralidade de voces del significado*; e 3 - O capítulo "Continuando o Diálogo: Vygotsky, Bakhtin e Lótman" (WERTSCH e SMOLKA, 1994)".

Como mencionado, nos estudos de Lótman o texto tomou um outro significado no campo da semiótica da cultura. O texto para Lótman depende de uma interação com a cultura, com outras linguagens, sendo constituído por inúmeros subtextos que são compreendidos por inúmeras vozes. Para a semiótica da cultura a multivocalidade é um traço essencial do texto (MACHADO, 2007). Isso é percebido em Lótman (1981) quando distingue as duas funções do texto. A primeira função é a transmissão adequada de informações e a segunda é a geração de novos significados (LÓTMAN, 1981). Wertsch e Smolka (1994), afirmam que essas funções podem ser denominadas como "unívoca" e "dialógica".

Para Wertsch (1993) a primeira função é muito similar ao modelo de comunicação como a transmissão.

A primeira função é melhor realizada quando os códigos do falante e do ouvinte coincidem completamente e, conseqüentemente, quando o texto tem o mais alto grau de univocidade. O mecanismo de limite ideal para tal operação seria uma linguagem artificial e um texto em uma língua artificial. A tendência para a padronização, que gera linguagens artificiais, e a tendência a autodescrição, que cria construções metalinguísticas, não são

externos ao mecanismo linguístico e cultural (LÓTMAN, p. 34 apud WERTSCH, 1993, p. 94)

Assim, concordamos com a ideia de Lótman ao dizer que todo texto (acadêmico, jornalístico, literário, entre outros) tem uma função de transmitir uma informação, um conteúdo ou uma notícia. Em contraste com essa função do texto, semelhante ao modelo de transmissão (WERTSCH, 1993, p. 94), a segunda função se baseia na pluralidade de vozes de Bakhtin. Para Wertsch a segunda função, “dialógica”, opõe-se à univocidade que Lótman associa à primeira função:

A segunda função do texto é gerar novos significados. Neste aspecto, um texto não é mais um elo passivo na transmissão de determinadas informações constante entre a entrada (remetente) e saída (receptor). Enquanto que no primeiro caso a diferença entre a mensagem na entrada [de entrada] e de saída [saída] de um ciclo de feedback pode ocorrer apenas como resultado de um defeito no canal de comunicação, e deve ser atribuída às imperfeições técnicas do sistema, no segundo caso, essa diferença é a verdadeira essência da função de texto como "dispositivo de pensar". O que é um defeito do primeiro ponto de vista é uma regra a partir do segundo, e vice-versa (LÓTMAN, p. 36-37 apud WERTSCH, 1993, p. 94).

Lótman destaca que, para o estudo da semiótica da cultura, a segunda função do texto é mais interessante que a primeira característica, unívoca. A compreensão do processo de construção de novos significados envolve um processo dialógico que pode ocorrer tanto no nível do intrapsicológico, quanto no processo interpsicológico.

De acordo com Wertsch, ambas as funções do texto podem ser encontradas em qualquer contexto sociocultural. Mas uma ou outra pode predominar em determinadas áreas ou atividades. O dualismo funcional de Lótman implica que, quando um texto possui a função dialógica, ele não pode ser compreendido em termos do modelo de transmissão da função unívoca (WERTSCH e SMOLKA, 1994, p.135). Na função unívoca a transmissão de uma mensagem única e singular é transferida do emissor para o receptor (WERTSCH,1993, p. 95) em um único sentido. Para Lótman e Bakhtin, o texto na função dialógica envolve várias vozes, interanimadas dialogicamente desde o início (WERTSCH e SMOLKA, 1994, p. 135). As propriedades da função dialógica mostram que “o principal atributo estrutural de um texto nessa segunda função é a sua heterogeneidade interna” (Lótman 1988, p.34 apud Wertsch, 1993, p. 136).

Em sua segunda função, um texto não é um vaso vazio ou apoio de qualquer conteúdo postado sobre ele a partir do exterior, mas um gerador. A essência do processo de produção, no entanto, não é apenas uma evolução, mas também, num grau considerável, uma interação entre as estruturas. Sua interação no mundo fechado do texto é convertido em um fator cultural ativo como um sistema semiótico em ação. Um texto desse tipo é sempre mais rico do que qualquer linguagem particular [isto é, tanto a linguagem social e nacional] e não pode ser automaticamente armado com seus elementos. Um texto é um espaço semiótico em que discursos podem interagir, interferir, e se organizam hierarquicamente (LÓTMAN, p. 34 apud WERTSCH, 1993, p. 136).

A partir dessa citação compreendemos que o texto na segunda função não é um recipiente passivo ou um mero receptáculo do conteúdo nele introduzido. Mas é um gerador de textos adicionais. No processo de geração há a estimulação da interação do leitor com o texto. O processo de geração não só expande estruturas, mas também estimula a interação. A interação das estruturas do mundo fechado do texto estende-se para se tornar um mecanismo eficaz na semiótica da cultura. Um texto desse tipo é sempre mais rico do que qualquer linguagem individual (LÓTMAN, 1981). Como um gerador de sentido, como um mecanismo de pensamento capaz de trabalhar, o texto precisa de um interlocutor. Essa exigência revela a natureza profundamente dialógica da consciência. Para funcionar, a consciência exige uma outra consciência - o texto dentro do texto, a cultura dentro da cultura.

A importância da distinção das duas funções de Lótman, entre o texto unívoco e dialógico, pode ser vista por sua relevância para uma série de debates atuais no campo das ciências. Para Wertsch e Smolka (1994) os estudos de Lótman sobre o dualismo funcional foram úteis para distinguir um gênero de fala do outro. Para esses autores, os gêneros de fala podem ser distintos em categoria gerais, baseadas em até que ponto a função unívoca ou a função dialógica estão em primeiro plano. A ênfase na função unívoca (isto é, na transmissão de informações) está associada a um contato mínimo entre as vozes e a uma forma bastante restrita em que esse contato pode ocorrer. Uma voz funciona para transmitir informações e a outra para recebê-las. Nos gêneros de fala organizados em torno da função unívoca, há pouco espaço para que a voz receptora questione, desafie ou influencie a voz transmissora.

A distinção entre discurso internamente persuasivo e discurso de autoridade

proposta por Bakhtin, que estabelece duas categorias para o discurso de outrem, está intimamente relacionada ao dualismo funcional do texto, de Lótman. Apesar de Bakhtin não se referir à dialogia, esse é um sentido mais restrito que o termo adquire nos seus escritos. Assim:

A palavra de outrem se apresenta não mais na qualidade de informações, indicações, regras, modelos, etc., - ela procura definir as próprias bases de nossa atitude ideológica em relação ao mundo e de nosso comportamento, ela surge aqui como a palavra autoritária e como a palavra interiormente persuasiva. [...] O conflito e as inter-relações dialógicas destas duas categorias da palavra determinam frequentemente a história da consciência ideológica individual (2010, p.142).

O discurso de autoridade ou monológico é entendido como aquele que procura se impor em relação aos demais, sem abertura para questionamentos, para negociação de significados, com características hierárquicas bem demarcadas. Para Bakhtin (1981, p.424) é um discurso que se aproxima de nós a partir de fora e se mantém distanciado. Exerce poder sobre nós, mas somente enquanto está no poder, pois fora dele torna-se uma coisa morta, uma relíquia.

O discurso internamente persuasivo se mostra mais aberto às relações dialógicas, pois procura a expansão dos significados. Bakhtin ressalta ainda que a palavra monológica “entra em nossa consciência verbal como uma massa compacta e indivisível” (BAKHTIN, 1990, p.144), ao passo que a palavra internamente persuasiva “se entrelaça estreitamente com a nossa palavra” e a “nossa palavra se elabora gradual e lentamente a partir das palavras reconhecidas e assimiladas dos outros” (p.145). Esse discurso organiza-se como “metade nosso, metade de outrem” e sua criatividade consiste justamente em organizar, num dado contexto e sob as tensões por ele impostas sócio-historicamente, essa massa de palavras nossas e de outrem formando um novo discurso ainda e sempre inacabado, mas dialogizado. Discutindo esse discurso, Bakhtin (1990, p.147-8) ressalta que “uma voz que é nossa, mas nascida de outrem, ou dialogicamente estimulada por ele, mais cedo ou mais tarde começará a se libertar do domínio da palavra do outro”, adquirindo nova forma e significação no mundo social.

1.4 - AS DIFERENTES APROPRIAÇÕES DO CONCEITO DE DIALOGIA

Nesta seção tentaremos evidenciar as noções de dialogia, discurso internamente persuasivo e de autoridade, apropriadas por outras pesquisas no campo de educação em ciências. A apresentação e a discussão dessas diferentes noções serão baseadas nas pesquisas realizadas por Mortimer e Scott (2003); Wells (2007); e Ford e Wargo (2011).

1.4.1 - A Dialogia para Mortimer e Scott

Mortimer⁷ e Scott⁸(2003), em seu livro “*Meaning Making in Secondary Science Classrooms*”, argumentam que o processo de construção de significados é caracterizado por dinâmicas e interações discursivas presentes nas aulas de ciências.

A partir das interações em sala de aula, esses autores identificaram os diferentes tipos de discurso que circulam nas aulas de ciências. Mortimer e Scott (2002 e 2003) elaboraram uma ferramenta de análise do gênero discursivo das aulas de ciências, na tentativa de compreender as várias formas pelas quais os professores interagem com os seus estudantes para construir significados.

A ferramenta é baseada em cinco aspectos inter-relacionados, que incidem sobre o papel do professor e são agrupados de acordo com o Foco do ensino (1- Intenções do professor e 2 - Conteúdo), a Abordagem (3 - Abordagem Comunicativa) e as Ações (4 - Padrões de interação e 5 - Intervenções do professor). Essa ferramenta de análise será detalhada no próximo capítulo.

Para compreendermos o dialogismo presente nessa ferramenta destacaremos a categoria de abordagem comunicativa, que é central e versa sobre a diferença entre o discurso dialógico e o de autoridade.

1.4.1.1 - Abordagem Comunicativa

Um dos aspectos de análise da ferramenta é o conceito de abordagem comunicativa, que está ancorado na distinção entre discurso internamente persuasivo e discurso de autoridade proposta por Bakhtin. O discurso de autoridade

⁷ Eduardo Fleury Mortimer é professor titular da Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil

⁸ Phil Scott, falecido em 2011, foi professor da *University of Leeds*, Inglaterra.

pode estar vinculado à autoridade religiosa, política, moral e à do professor. Não há, nesse caso, espaço para argumentação

A palavra autoritária não se representa - ela apenas é transmitida. Sua inércia, sua perfeição semântica e rigidez, sua singularização aparente e afetada, a impossibilidade de sua livre estilização, tudo isto exclui a possibilidade da representação artística da palavra autoritária. (BAKHTIN, 1983, p.144).

Esse conceito está relacionado também ao dualismo funcional de textos e ambos os temas já foram discutidos neste capítulo. A noção de dualismo funcional do texto, segundo Wertsch (1991), pode também ser relacionada à distinção que Bakhtin faz entre discurso de "autoridade" e discurso internamente persuasivo. O discurso de autoridade parte do pressuposto de que os significados são fixos e não se modificam quando estabelecem contato com outras vozes (MACEDO e MORTIMER, 2000). A ideia de dualismo funcional é estabelecida considerando-se que ambas as funções estão presentes em quase todos os textos, sendo que, na maioria dos casos, uma ou outra função tende a predominar.

Mortimer e Scott (2003, p. 137) utilizam o termo dialógico com uma tendência à oposição ao discurso de autoridade na caracterização das dimensões da abordagem comunicativa. Mas os autores compreendem que, para Bakhtin, todo discurso tem natureza dialógica, incluindo o discurso de autoridade (autoridade/interativo e não interativo). Os autores argumentam que quando um professor elabora um discurso de autoridade/não interativo esse processo discursivo pode ser de natureza dialógica, pois os estudantes procuram dar sentido ao que foi mencionado pelo professor, realizando, assim, ligações diretas entre as suas "próprias palavras" e as "palavras do professor".

A abordagem comunicativa focaliza as formas como o professor trabalha com os estudantes para lidar com ideias e conceitos em sala de aula (CHILDS e MCNICHOLL, 2007). Para caracterizar as abordagens existentes em salas de aulas e compreender as dinâmicas interativas e os fluxos de discurso, Mortimer e Scott (2002 e 2003) identificaram duas dimensões no discurso.

1.4.1.2 - A dimensão dialógica/autoridade

Essa dimensão pode ser caracterizada por uma tensão entre duas posições

extremas: o professor ouve o que o estudante tem a dizer do ponto de vista do estudante, ou o professor ouve o que o estudante tem a dizer apenas do ponto de vista do discurso científico. A abordagem comunicativa é dialógica quando houver mais de um ponto de vista, pois mais de uma voz é ouvida e existe uma exploração ou “interanimação” de ideias (BAKHTIN, 1934, *apud* MORTIMER e SCOTT, 2003).

A abordagem comunicativa é de autoridade quando a atenção está focada em apenas um ponto de vista, apenas uma voz é ouvida e não há exploração de diferentes ideias (MORTIMER e SCOTT, 2003, p. 33). Para Scott, Mortimer e Aguiar (2006) o discurso científico escolar é um discurso de autoridade. Esses autores argumentam que tanto a aprendizagem das ciências quanto a formação de cientistas envolvem a aquisição de instrumentos de uma “ciência normal” (KUHN, 1962 *apud* SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006) e processos/ritualizações de um ensino científico. Portanto, o processo de aprendizagem não envolve, somente, a abertura de um espaço de diálogo sobre um determinado fenômeno; envolve, também, apresentar e contrapor a perspectiva da ciência com as diferentes explicações que surgem em sala de aula.

A abordagem comunicativa dialógica diferencia-se do discurso de autoridade, uma vez que ela considera os vários pontos de vista dos estudantes, ao contrário da de autoridade, na qual o discurso centra-se em apenas um ponto de vista, normalmente o da ciência escolar. As interações de sala de aula são susceptíveis de serem menos evidentes do que o exposto, podendo exibir em muitos enunciados ambos os aspectos das funções, dialógica e de autoridade (MORTIMER e SCOTT, 2003).

Infelizmente, no contexto das aulas de ciências do ensino fundamental e médio, o discurso dialógico é raro e existe a tendência do seu desaparecimento ao longo de uma sequência (AMARAL e MORTIMER, 2004). No final de uma sequência, quando os estudantes apropriam-se do ponto de vista do discurso científico, o discurso dialógico passa a ser desconsiderado. O discurso dialógico precisa ser retomado no final de uma sequência didática. Para Scott, Mortimer e Amaral (2006) os estudantes precisam se engajar no processo dialógico de explorar e trabalhar com diferentes ideias, em um alto nível de interanimação de ideias, no contexto do ponto de vista científico. Esses autores argumentam que em uma

aprendizagem significativa devemos envolver os estudantes em momentos em que eles lidem diretamente com discurso de autoridade “bem demarcado” (Bakhtin, 1981, *apud* SCOTT, MORTIMER e AMARAL, 2006) da ciência, para ampliar suas possibilidades de aplicação.

1.4.1.3 - A dimensão interativa/não-interativa

Para Mortimer e Scott (2003, p.34) uma propriedade importante para a distinção entre a abordagem dialógica e de autoridade é que uma sequência pode ter a natureza dialógica ou de autoridade, independente de ela ser enunciada individualmente ou entre as pessoas. O que faz uma abordagem ser dialógica é o fato de que mais de um ponto de vista é representado e as diferentes ideias são exploradas e desenvolvidas, podendo ser produzida por um grupo de pessoas ou por um único indivíduo.

A segunda dimensão considera que a abordagem comunicativa pode ser interativa no sentido de possibilitar a participação de outras pessoas, ou não-interativa no sentido de apenas uma pessoa participar.

1.4.1.4 - As quatro classes de abordagem comunicativa

A combinação dessas duas dimensões faz surgir quatro classes de abordagens comunicativas, que são: interativo/dialógico, interativo/de autoridade, não-interativo/dialógico e interativo/de autoridade conforme esquema apresentado no Quadro 1. Um ponto importante na identificação das abordagens comunicativas é que o seu surgimento está intimamente ligado ao uso de diferentes linguagens sociais e gêneros do discurso nas práticas de ensino (BUTY e MORTIMER, 2008).

	INTERATIVO	NÃO-INTERATIVO
DIALÓGICO	INTERATIVO/DIALÓGICO	NÃO-INTERATIVO/DIALÓGICO
DE AUTORIDADE	INTERATIVO/DE AUTORIDADE	NÃO-INTERATIVO/DE AUTORIDADE

Quadro 1 - Quatro classes de abordagem comunicativa (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Para Mortimer e Scott (2002), cada uma dessas quatro classes está relacionada ao papel do professor ao conduzir o discurso em sala de aula. As quatro classes são aplicadas aos estudos que caracterizam as interações discursivas que ocorrem entre professor e estudantes e, até mesmo apenas entre estudantes.

As quatro classes de abordagem comunicativa são exemplificadas do seguinte modo:

a. Interativo/dialógico: professor e estudantes exploram ideias, formulam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista. **b. Não-interativo/dialógico:** professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças. **c. 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. **d. Não-interativo/ de autoridade:** professor apresenta um ponto de vista específico (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Para Scott, Mortimer e Aguiar (2006), a aprendizagem significativa envolve a criação de conexões entre formas de pensar e de falar. Para eles as abordagens dialógicas no início de uma sequência são oportunidades para que os estudantes expressem suas opiniões. Esse é o momento que permite ao professor explorar e investigar os diferentes pontos de vista dos estudantes. Os autores enfatizam a importância do engajamento dialógico e o revelam também como um potencial para a motivação. Esses autores também compreendem que o diálogo por si só não garante uma aprendizagem mais significativa. A partir dessas considerações compreendemos que precisamos oportunizar momentos para que os estudantes explicitem suas ideias. Logo, essas ideias não podem ser desprezadas. Para esses autores os professores devem explorar e trabalhar as ideias relacionando-as com o discurso científico.

A ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2002 e 2003) tem se mostrado relevante para as pesquisas desenvolvidas em educação em ciências, uma vez que busca compreender os tipos de interações sociais que estão presentes nas aulas de ciências, bem como auxilia os professores a planejarem sequências de ensino. O desenvolvimento dessa ferramenta no ensino de ciências será desdobrado no próximo capítulo.

Apesar de reconhecer que a dialogia tem um sentido mais amplo e de que todo texto é, nesse sentido, dialógico, Mortimer e Scott (2003) trabalham mais

profundamente com o segundo sentido de dialogia proposto por Bakhtin. É justamente por tratar de contextos culturais onde a comunicação acontece que o segundo sentido de dialogia emergiu na obra de Bakhtin. Mortimer e Scott analisam justamente um desses fenômenos socioculturais, o ensino de ciências, e como tal, não é possível desconhecer o discurso de autoridade que permeia todo ensino formal.

1.4.2 - A Dialogia para Wells

Wells⁹ em seu artigo *"Semitic mediation, dialogue and the construction of knowledge"* foi perspicaz ao realizar um movimento dialógico de trazer uma diversidade de teóricos e pesquisadores para a discussão sobre mediação semiótica e diálogo. Wells, nesse artigo, apresenta diferentes conceitos da psicologia, semiótica, linguística e sociologia. O'Connor e Michael (2007) resumem as ideias de Wells, nesse artigo, em:

- 1) A aquisição da linguagem e uso da linguagem na interação com outros são formas de mediação (semelhante ao uso de ferramentas);
- 2) O diálogo é uma forma de mediação semiótica que sustenta a aprendizagem e o pensamento dos indivíduos, grupos e culturas em geral;
- 3) Signos, interações e socialização (todas as formas de mediação semiótica) podem ser mais ou menos "dialógicas";
- 4) No processo de aquisição da linguagem, as crianças adquirem um sistema de signos que é implícito na sua cultura. A "dialogicidade", ou a posição de produtor de significado da cultura local, é internalizada na medida em que os signos são internalizados. Desta forma, as crianças de diferentes culturas, diferentes classes sociais, ou em ambientes escolares diferentes assumem mais do que a linguagem, eles assumem diferentes valores ou "potenciais significados" e as expectativas relativas a fazer sentido no diálogo com os outros ou em pensar por conta própria.

O nosso objetivo é apresentar como esse autor utiliza a noção de dialogia nos seus trabalhos. Nesta seção nos ateremos a apresentar a parte em que ele discute a dialogia de acordo com Bakhtin e em debate com os autores Lózman e Tomasello.

Para Wells (2007) "entrar em diálogo" pode ser entendido como o início de um encontro comunicativo entre dois ou mais indivíduos. No entanto, para iniciar e manter um episódio de interação linguística, os participantes têm que trabalhar para estabelecer e posteriormente manter acordo sobre o tema e a finalidade da sua conversa. Para esse autor existem três sentidos para "entrar em diálogo".

⁹ Gordon Wells é professor da *University of California*, USA.

O primeiro sentido é sobre a intersubjetividade necessária para dar prosseguimento em uma conversa. O segundo está ligado a ideia de significados compartilhados, no qual “uma ponte é lançada entre mim e o outro”. Se uma das extremidades da ponte depende de mim, então a outra depende do destinatário (VOLISHINOV, 1973, P. 86, *apud* WELLS, 2007).

O terceiro sentido de “entrar em diálogo” é apresentado nos trabalhos de Bakhtin. Wells trabalha com duas funções do discurso, o monológico e o dialógico, e trabalha com três posições: de Bakhtin, de Lótman e de Tomasello.

Wells, baseado nas ideias de Bakhtin, afirma que toda comunicação é dialógica. Mas as diferenças aparecem nas formas nas quais os falantes se posicionam em relação ao seu destinatário e na natureza das respostas que pretendem obter.

Uma ideia que esse autor trabalha é a da responsividade, que é entendida como uma abertura para posições contrárias. Nessa perspectiva, Wells, diz que Lótman (1988, *apud* WELLS, 2007) propôs que textos poderiam ser lidos ou ouvidos de duas maneiras e que diferem entre si sobre a dimensão de responsividade. A primeira maneira seria o texto “monológico”, do orador ou do escritor, que não assume nenhuma expectativa de uma tréplica e na qual tudo é compreendido e aceito sem nenhuma objeção. Para Lótman, a função monológica é importante para transmitir significados culturais, preservando assim a continuidade e estabilidade das crenças e valores dentro de uma cultura. Portanto, a natureza desse texto é de autoridade, pois não está aberta para a ideia das outras pessoas.

A segunda maneira é quando o texto convida o destinatário a se posicionar frente a ele. Para Lótman, um texto deixa de ser um *link* passivo em transmitir informações constante entre a entrada (o remetente) e a saída (o receptor). Para Wells esse texto é dialógico, no sentido bakhtiniano.

Wells identifica em Tomasello (1999, *apud* WELLS, 2007) uma distinção um pouco semelhante nos seus relatos sobre o desenvolvimento cultural da cognição humana, na qual propõe o que ele chama de “efeito catraca” para explicar a natureza cumulativa da evolução cultural. Como ele observa, o “progresso” depende da criatividade de indivíduos ou de grupos particulares em inventar e melhorar as ferramentas culturais.

Da mesma forma, enquanto Lózman utiliza claramente Bakhtin para valorizar a função criativa dos textos dialógicos, ele também não descarta o valor da função monológica. Como Tomasello, ele reconhece que a continuidade, bem como a inovação, é necessária para uma sociedade saudável e, para esse fim, os textos de conhecimento cultural precisam ser utilizados tanto monológica quanto dialogicamente.

O'Connor e Michaels, sintetizaram em um quadro, reproduzido a seguir, as três posições para diferenciar entre o discurso monológico e dialógico de Wells.

	Monologia	Dialogia
Bakhtin	Expressão utilizada "autoridade" - significado fixo	Expressão utilizada "internamente persuasivo" - significado negociado
Lózman	Texto como dispositivo de transmissão ou "monológico" (função: cria memória comum para o grupo)	Texto como 'dispositivo de pensar' (função: gera novos significados)
Tomasello	As práticas culturais como a transmissão social (efeito catraca, então a aprendizagem cultural é mantida)	As práticas culturais funcionam para dar suporte a invenção criativa

Quadro 2 - Duas funções do discurso: monológico e dialógico retirado de O'Connor e Michaels (2007).

Wells, em seus trabalhos, demonstra como o discurso dialógico oferece oportunidades para a aprendizagem, as quais, geralmente, não são suportadas apenas pelo discurso monológico. Ele discute, também, a necessidade da postura dialógica, baseado nos trabalhos de Dewey sobre prática docente. Ele relata, em alguns de seus trabalhos, como os professores tentam aumentar a frequência e a profundidade do discurso dialógico em sala de aula, mas descobrem que muitas vezes isso não é fácil (O'CONNOR e MICHAELS, 2007).

1.4.3 - A Dialogia para Ford e Wargo

Ford e Wargo¹⁰ (2011), em seu artigo “*Dialogic Framing of Scientific Content for conceptual and Epistemic Understanding*”, também apresentam uma definição de dialogia baseada nos pressupostos teóricos de Bakhtin. Para esses autores a compreensão por si só, tanto em seus aspectos conceituais quanto em aspectos epistemológicos, é de natureza dialógica. Esses autores argumentam que ao apropriarmos de uma ideia científica nos envolvemos em uma relação dialógica com essa ideia.

Em seu trabalho Ford e Wargo (2011) apresentam a dialogia como um elemento fundamental para a compreensão do conteúdo científico. Para esses autores a ciência possui algumas características próprias e estão em contraste com outros conhecimentos. Portanto, compreender ciências implicaria em dialogar com diferentes explicações para um mesmo fenômeno.

Ford e Wargo (2011) em suas pesquisas utilizam três aspectos diferentes para a compreensão da ciência, todos considerados dialógicos. Primeiro aspecto: ser capaz de usar as ideias científicas para explicar fenômenos naturais. Segundo: saber que existe uma multiplicidade de alternativas explicativas. Terceiro aspecto: avaliar as diferentes explicações para a ideia científica, o que envolve relacionar evidências e considerá-las para a compreensão dos fenômenos. Para eles, todos esses três aspectos da compreensão das ciências envolvem aspectos conceituais e/ou epistemológicos. Os autores explicam que, em cada aspecto, a noção de dialogia é fundamental para a compreensão da ciência.

1.4.3.1 – Primeiro aspecto: Usar as ideias científicas para explicar um fenômeno

Para esses autores o primeiro aspecto da compreensão da ideia científica é somente conceitual. Explicar um determinado fenômeno usando uma ideia científica demonstra a nossa compreensão em relação a essa ideia. Explicar um fenômeno envolve entender e compreender como esse fenômeno foi produzido. Esses autores explicam que, de acordo com Bakhtin (1986, *apud* FORD e WARGO, 2011), esse ato

¹⁰ Michael J. Ford e Brian M. Wargo são professores da *University of Pittsburgh*, USA.

de explicar é considerado como dialógico, pois envolve utilizar o enunciado de outra pessoa em uma situação e contexto totalmente diferentes.

1.4.3.2 – Segundo aspecto: Multiplicidade de alternativas

Os autores explicam que o segundo aspecto é tanto conceitual quanto epistemológico. A justificativa para o segundo aspecto é a existência de uma multiplicidade de explicações para uma mesma ideia científica. Para esse autores, a compreensão conceitual envolve a capacidade de integrar as suas próprias ideias com o discurso científico e, ainda, identificar esse discurso como uma das possibilidades para explicar o fenômeno. A multiplicidade de alternativas é considerada como epistêmica, pois o conhecimento científico é produzido pelas comunidades, e nessas comunidades há várias formas de explicar um fenômeno (FORD e WARGO, 2011).

1.4.3.3 – Terceiro aspecto: Saber avaliar as diferentes alternativas

Para os autores esse terceiro aspecto do entendimento dialógico é somente epistêmico, pois existe um contexto científico, no qual existe uma multiplicidade de alternativas que devem ser avaliadas para identificar que escolhas e quais ideias deveremos adotar. Esses autores consideram esse aspecto como dialógico, pois ele ilumina o fato de que o conhecimento científico, fundamentalmente, é um produto do diálogo – e esse diálogo acontece dentro de uma comunidade de práticas que possuem normas e critérios.

Esse autores utilizam a definição de conteúdo como forma de apoiar a compreensão dialógica, relacionando o conteúdo com atividades de explicação e argumentação. Para eles o conteúdo pode ser representado e aprendido de uma forma dialógica, mesmo que os padrões de discurso durante o processo de aprendizagem forem monológicos.

1.4.3.4 - O discurso monológico ideologicamente dialógico

Um dos argumentos utilizados por Ford e Wargo é que os aspectos do discurso monológico de sala de aula podem coexistir com aspectos dialógicos. Para isso esses autores elaboraram uma estrutura para caracterizar o discurso como ideologicamente dialógico.

Ford e Wargo investigaram uma sala de aula e propuseram uma atividade em que os conceitos científicos estariam focados nos aspectos conceituais e epistemológicos. Esses autores enquadraram o tema seleção natural nos três aspectos para a compreensão científica, que são conceituais e epistemológicos, e de entendimento dialógico.

Esses pesquisadores, ao analisarem o discurso presente em sala de aula, identificaram a prevalência do padrão discursivo I-R-A¹¹. Nessas aulas, na maioria das vezes, o discurso foi identificado como não interativo e monológico. Mas de acordo com os autores esse discurso era, ao mesmo tempo, ideologicamente dialógico.

As atividades exigiam que os estudantes explicassem alguns fenômenos naturais tais como a formação do olho, um registro fóssil e uma variedade de raças de pombo usando as três diferentes teorias evolutivas - Paley, Lamarck e Darwin. Nas atividades os estudantes foram divididos em grupos. Cada grupo deveria utilizar uma teoria evolutiva para explicar os fenômenos. Alguns grupos deveriam explicar os fenômenos do ponto de vista de Paley. Outros grupos utilizariam Lamark e outros, ainda, Darwin. Após a conclusão das atividades os estudantes apresentaram as suas conclusões e as devidas inconsistências teóricas percebidas. Nas aulas investigadas o padrão discursivo é o I-R-A, caracterizado como estruturalmente monológico, mas o professor trabalhou com os estudantes para justapor as três diferentes explicações para a evolução. Portanto, o trabalho se valeu de três ideias diferentes para explicar um mesmo fenômeno.

A intenção desses pesquisadores foi apresentar um exemplo de como um conteúdo pode ser representado e aprendido de uma maneira dialógica, mesmo que os padrões de discurso durante o processo de aprendizagem sejam monológicos.

¹¹ O padrão I-R-A é um padrão triádico que significa Iniciação-Resposta-Avaliação.

Ford e Wargo dizem que não defendem os padrões monológicos do discurso nas salas de aula de ciência, mas fizeram uma tentativa de caracterizar formas de apoio que podem ser eficazes em envolver os estudantes na explicação e argumentação.

1.5 - CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Neste capítulo destacamos os principais aspectos teóricos que norteiam esta pesquisa: a dialogia e a abordagem comunicativa. Na construção deste capítulo também tivemos a preocupação de apresentar as múltiplas perspectivas da dialogia em algumas pesquisas de sala de aula. Reconhecemos, nesta pesquisa, que a dialogia pode ser interpretada de várias formas, como demonstrado ao longo do texto.

Nos trabalhos de Mortimer e Scott identificamos a dialogia no conceito de abordagem comunicativa. O conceito de abordagem comunicativa fornece a percepção sobre a abertura do discurso do professor para os pontos de vista dos estudantes, em interação ou não (alternando ou não turnos de fala) com eles. Esse discurso é constituído de duas dimensões. A primeira envolve os seguintes extremos: discurso dialógico e discurso de autoridade. A segunda envolve os extremos: discurso interativo e não interativo.

Para Wells todo discurso tem uma natureza dialógica. Mas, as diferenças no discurso dependem de como os falantes se posicionam em relação ao seu destinatário e da natureza das respostas que pretendem obter. Esse autor nos mostrou as duas funções do discurso em relação a três posições distintas.

No trabalho de Ford e Wargo, esses apresentam três maneiras de se compreender as ideias científicas em uma abordagem dialógica. A primeira é usar as ideias para explicar um fenômeno; a segunda compreender que as ideias científicas podem ter multiplicidade de alternativas; e a terceira é saber avaliar as diferentes alternativas.

Neste trabalho adotamos a noção de dialogia de acordo com a perspectiva de Mortimer e Scott. Entendemos e comungamos da ideia que todo discurso tem uma natureza dialógica. Mas, para o movimento da construção dos significados em sala de aula temos que utilizar tanto o discurso dialógico para abrir e identificar as diferentes ideias dos estudantes quanto o discurso de autoridade para fechar e

apresentar a ideia científica. Assim, entendemos que as transições entre os discursos dialógico e de autoridade são fundamentais para apoiar a aprendizagem significativa (AGUIAR e MORTIMER, 2003). Portanto, nesta pesquisa tentaremos identificar como o professor incentiva a discurso dialógico e como ele adota a abordagem de autoridade para apresentar o ponto de vista científico ao longo de uma sequência.

Nessa perspectiva, no próximo capítulo apresentaremos a ferramenta de análise discursiva elaborada por Mortimer e Scott (2002 e 2003) e os seus desdobramentos na área da educação em ciências.

CAPÍTULO 2 - A FERRAMENTA SOCIOCULTURAL PARA ANALISAR E PLANEJAR O ENSINO E SEUS DESDOBRAMENTOS

Este capítulo, inicialmente, apresenta as primeiras ferramentas de análise que influenciaram os estudos sobre o discurso no campo de educação em ciências. Posteriormente, discutimos a construção da ferramenta de análise do discurso elaborado por Mortimer e Scott (2002 e 2003). Destacaremos aqui dois aspectos da ferramenta que utilizamos na nossa análise de dados que são: abordagem comunicativa e padrões de interação. Para uma discussão sobre como essa ferramenta vem sendo utilizada no campo de pesquisa em educação em ciência apresentamos os desdobramentos, ou seja, como as pesquisas publicadas em diferentes periódicos, utilizaram a ferramenta de análise.

2.1 - FERRAMENTAS DE ANÁLISE DO DISCURSO

Os estudos sobre a análise do discurso ganharam forças com a publicação do livro de Sinclair e Coulthard (1975). A partir da publicação desse livro podemos identificar a grande influência dele para as pesquisas de educação em ciências. Os pesquisadores Sinclair e Coulthard (1975) desenvolveram um modelo para analisar o discurso em sala de aula. Esse modelo centrou-se nas interações entre o professor e estudantes. Em um breve relato sobre a ferramenta identificamos que ela foi desenvolvida a partir da análise dos enunciados de sala de aula. O interesse desses autores era identificar

como se relacionam enunciados sucessivos; quem controla o discurso; como o faz; se os outros participantes têm igual poder de controle e como; como alternam os papéis de locutor e ouvinte; como se introduzem novos tópicos e se põe termo a outros; que evidência linguística há para a existência de unidades de discurso superiores ao enunciado (Sinclair & Coulthard, 1978, p. 4).

A partir de nossas leituras identificamos que o modelo de Sinclair e Coulthard foi concebido em 1975 e revisto em 1992. A ferramenta elaborada possui uma escala de classificação hierárquica e consiste em cinco categorias que são: lição; transação/relatórios; troca; mover e agir. Essas categorias estão relacionadas e os autores chamam essa relação "*consists of relationship*". A partir da utilização da

ferramenta foram identificadas vinte e uma diferentes classes de ato demonstrando que o discurso na escola possui algumas características próprias.

Um outro modelo para análise do discurso que apresentamos foi proposto por Hugh Mehan (1979). Para ele a estrutura de uma sequência interativa compõem-se de três elementos inter-relacionados: iniciação (I), resposta (R) e avaliação (A). Para esse autor quando uma sequência de instrução é iniciada, a interação continua até que a simetria entre o início e a resposta é obtida. A simetria é estabelecida em uma de duas maneiras. Se a resposta impulsionada pelo ato de iniciação aparece no próximo turno de conversa, o resultado é uma sequência de três partes. A primeira parte da sequência é um ato de iniciação, o segundo é um ato de resposta, e a terceira parte é um ato de avaliação. Se a resposta solicitada pelo ato de iniciação não aparecer na próxima vez de falar, o iniciador utiliza uma série de estratégias, até a resposta esperada aparece. O resultado é uma sequência estendida de interação.

Um outro pesquisador que dedicou-se a compreender o discurso em sala de aula é Lemke (1990). No seu livro *“Talking Science: Language, Learning and Values”* enfoca a análise no conteúdo identificando os padrões temáticos construídos pelos professores e estudantes. Lemke em seu livro enfatiza as estratégias que podem melhorar o diálogo e reduzir o monólogo em sala de aula. Esse autor chamou os padrões I-R-F e I-R-A como diálogos triádicos. Os diálogos triádicos são estruturas em que o professor possui um maior controle na interação de sala de aula. Esses padrões tendem a levar a respostas breves de alunos e falta de iniciativa. É uma forma que é excessivamente utilizado na maioria das salas de aula por causa de uma crença equivocada de que ele incentiva a máxima participação dos alunos.

Na perspectiva da psicologia discursiva encontramos os trabalhos de Edwards e Potter (1992). A psicologia do discurso focaliza os detalhes da fala e do texto e, especialmente, o modo como temas acerca de conhecimentos e da realidade são construídos. Logo nesse tipo de análise podemos identificar que a análise foca tanto o conteúdo como os tipos de ações presentes para a explicação de um determinado conhecimento.

Apesar de mais de cinco décadas de pesquisas sobre o discurso podemos dizer que esse objeto de estudo continua ainda tendo um grande interesse por parte dos pesquisadores (SCOTT, 1998; MORTIMER e SCOTT, 2002 e 2003; WELLS, 2007;

MATUSOV, 2009; WEGERIF, 2010). Para Mercer (1998), estudar o discurso em sala de aula é

importante porque ele está no centro do estudo psicológico do ensino e da aprendizagem, não só porque a linguagem é o principal meio de comunicação entre professores e alunos, mas também porque é um meio vital por meio do qual representamos nossos pensamentos" (p. 13).

2.2 - A FERRAMENTA DE ANÁLISE DESTA PESQUISA

A partir da discussão inicial percebemos que a condução do discurso em sala de aula está ligada com as intenções do professor que devem estar muito bem planejadas. Mas, não podemos interpretar o discurso de sala de aula como uma única via, um único sentido (professor → estudantes) ou um único responsável. As interações discursivas presentes em sala de aula são constituídas e construídas a partir de como o professor e os estudantes interagem em sala de aula. Logo esse discurso é permeado de significados e de diferentes sentidos o que indica que ele possui diferentes vias (professor ⇌ estudantes). De uma certa maneira o professor, ao elaborar o seu plano de aula, tentará planejar momentos que ele abrirá o discurso para a participação dos estudantes e momentos de fechamento do discurso, com objetivo de guiar seus estudantes para a compreensão da natureza científica. Mas nem sempre ele possui o controle total do que será discutido em sala de aula.

Para compreendermos o desenvolvimento do discurso nas aulas de ciências, na perspectiva das diferentes classes de abordagem comunicativa, buscamos a ferramenta de análise elaborada por Mortimer e Scott (2002 e 2003). Esses autores elaboraram uma ferramenta sociocultural para analisar e auxiliar os professores no planejamento de dinâmicas discursivas. A elaboração da ferramenta foi fruto de um programa de pesquisa realizado ao longo de vários anos (MORTIMER, 1998; SCOTT, 1998; MORTIMER, 2000;) por meio de uma série de estudo de casos (MORTIMER e SCOTT, 2003).

Os estudos de caso que auxiliaram na construção da ferramenta foram seqüências de aulas de ciências em que se discutiam conceitos de difíceis definições, tais como pressão do ar, energia e a teoria da estrutura da matéria, para estudantes entre 12 e 16 anos, da Inglaterra e do Brasil.

A partir de um processo de análise/requite das categorias e com base na teoria sociocultural e das noções de enunciação e dialogia de Bakhtin, os pesquisadores Mortimer e Scott arquitetaram uma estrutura de análise discursiva. Uma primeira apresentação da ferramenta foi no artigo “*Atividade Discursiva Nas Salas de Aula de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural Para Analisar e Planejar o Ensino*” (MORTIMER e SCOTT, 2002) e uma descrição mais detalhada do seu desenvolvimento foi apresentada no livro “*Meaning Making in secondary science classrooms*” (MORTIMER e SCOTT, 2003).

A ferramenta é baseada em cinco aspectos inter-relacionados (Quadro 3), que incidem sobre o papel do professor e são agrupados de acordo com os focos do ensino, abordagem e ações:

Aspectos da Análise	
i. Focos do ensino	1. <i>Intenções do professor</i> 2. <i>Conteúdo</i>
ii. Abordagem	3. <i>Abordagem comunicativa</i>
iii. Ações	4. <i>Padrões de interação</i> / 5. <i>Intervenções do professor</i>

Quadro 3 - A estrutura analítica da ferramenta para analisar as interações e a produção de significados em salas de aula de ciências (MORTIMER e SCOTT, 2002).

Nesta pesquisa concordamos com Candela (1999) ao dizer que uma das maneiras de ter acesso a informação sobre as características do processo de criação de uma cultura científica é estudando o discurso na interação social que se realiza na escola. Podemos mencionar que a ferramenta analítica elaborada por Mortimer e Scott tem a finalidade de caracterizar e compreender o processo de construção de significados presentes em sala de aula. As cinco categorias de análise relacionam-se com aspectos que envolvem a compreensão de atitudes/ações, procedimentos e conteúdos.

Em nossa pesquisa utilizamos apenas dois aspectos da ferramenta para análise: abordagem comunicativa e padrões de interação. Como adotaremos apenas essas duas categorias, a seguir detalharemos essas categorias de análise de acordo com Mortimer e Scott (2002 e 2003).

2.2.1 - Abordagem Comunicativa

A categoria abordagem comunicativa proposta por Mortimer e Scott (2002 e 2003) é um conceito central na estrutura da ferramenta analítica (aprofundada no capítulo 1). Esse conceito no ensino de ciências pode ser identificado a partir das interações do professor com seus alunos. Com base nessas interações identificaremos as diferentes intervenções que poderão ser realizadas tanto pela professora quanto pelos estudantes, que ao final resultarão distintos padrões de interação.

Um dos fatores que nos auxiliam na compreensão desse conceito é perceber as diferentes ações do professor em relação aos estudantes e ao conteúdo, como ele oportuniza a participação dos estudantes e realiza os fechamentos. De acordo com Mortimer e Scott (2002 e 2003), quando um professor trabalha com os estudantes para desenvolver ideias e compreensão em sala de aula, a sua abordagem pode ser caracterizada ao longo de uma primeira dimensão, que se estende entre duas posições extremas: ou o professor ouve o que o estudante tem a dizer considerando os diferentes pontos de vistas, ou o professor ouve o que o estudante tem a dizer apenas de um único ponto vista, o da ciência. Uma segunda dimensão é quando o professor interage com mais de um estudante ou quando não há interação entre professor e estudantes.

A primeira dimensão varia entre o discurso dialógico - quando o professor considera os diferentes pontos de vista - e de autoridade - quando o professor considera apenas o ponto de vista da ciência escolar. Em outros termos a abordagem comunicativa dialógica é aquela em que se reconhece mais de um ponto de vista e de autoridade quando considera o ponto de vista da ciência.

Inicialmente, Scott (1998) caracterizou o discurso de autoridade e dialógico com base nas características gerais do discurso, a natureza dos enunciados de professores, bem como a natureza dos enunciados dos alunos. Para esse autor 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.

A segunda dimensão varia entre interativo e não interativo. A abordagem é interativa quando o discurso permite a participação de mais de uma pessoa e não interativo quando o discurso é focado em apenas uma pessoa. As duas dimensões da abordagem comunicativa dialógica/de autoridade e interativo/não interativo se

combinam e geram quatro classes de abordagem comunicativa, apresentadas no capítulo 1.

Um outro fator importante em nossa discussão é a diferenciação de interação e interanimação de ideias. Um discurso pode ser interativo e não acontecer interanimação de ideias ou um discurso pode ser não interativo e possuir interanimação de ideias (essa diferenciação fica clara na análise de dados). A interanimação de ideias está ligada a classe de abordagem comunicativa dialógica. Nesse tipo de discurso há a presença de mais de um ponto de vista, mais do que uma voz é ouvida, mais de uma ideia é presente, ou seja, existe uma exploração ou uma interanimação de ideias (MORTIMER e SCOTT, 2003). Portanto, o discurso dialógico pode envolver diferentes níveis de interanimação de ideias (SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006), conforme Quadro 4. De acordo com o Quadro 4, o discurso pode ser caracterizado como baixa interanimação de ideia ou alta interanimação de ideias. O discurso é identificado com um nível baixo de interanimação quando o professor apenas recolhe as diferentes ideias dos estudantes em uma sequência de ensino. Por um outro lado, o discurso é caracterizado com um alto nível de interanimação de ideias quando o professor utiliza e contrasta as diferentes ideias as considerando ao longo da sequência de aulas.

	Baixo nível de interanimação de ideias	Diferentes ideias são disponibilizadas no plano social. Exemplo: o professor enumera ideias dos estudantes.
Discurso Dialógico	Alto nível de interanimação de ideias	Diferentes ideias são exploradas, trabalhadas, comparadas e contrastadas ao longo da aula

Quadro 4 - Discurso Dialógico e interanimação de ideias retirado de Scott, Mortimer e Aguiar (2006).

Como explicamos, a interanimação só pode acontecer no discurso dialógico. Já a interação no discurso pode acontecer tanto no discurso dialógico quanto no de autoridade. O que comumente acontece é que, estando o professor numa abordagem interativa/de autoridade, ele interage e avalia os comentários dos estudantes. Na abordagem interativa/dialógica, o professor pode considerar os diversos pontos de vista, por mais que sejam errôneos e ingênuos.

Para Mortimer e Scott (2002), embora todas as classes de abordagem comunicativa, como apresentadas no capítulo anterior, foram caracterizadas relacionando com o discurso do professor ao conduzir o discurso em sala de aula, as quatro classes de abordagem comunicativa (Interativo/Dialógico; Não interativo/Dialógico; Interativo/de Autoridade e Não interativo/de Autoridade) também podem ser aplicadas para caracterizar as interações que ocorrem entre estudantes, por exemplo, em pequenos grupos.

Para que o professor possa garantir que as diferentes formas de abordagem ocorram em suas aulas, ele precisa trabalhar de forma que seja estabelecido um contrato didático com a turma. Ou seja, os alunos precisam se acostumar a participar naturalmente das discussões. Isso também não é tarefa fácil, o professor precisa construir isso na sala de aula. Esse contrato didático está realmente em vigor quando os estudantes expõem suas opiniões naturalmente, sem se importar se vão parecer certos ou errados, e o professor por sua vez sempre incentiva os estudantes a continuarem a discussão, valorizando as opiniões dos estudantes e mantendo o diálogo. Quando isso acontece de maneira natural, entendemos que esse contrato didático está em real funcionamento, pois se tornou invisível.

2.2.2 - Padrões de Interação

Um outro aspecto que faz parte da ferramenta de análise do discurso são os padrões de interação. Os padrões de interação refletem as relações de poder preestabelecidas (CANDELA, 1999) e revelam as diferentes interações entre professores e estudantes na construção dos significados em sala de aula.

As primeiras pesquisas sobre análises do discurso presentes em salas de aulas retomaram fundamentos teóricos da etnografia (CANDELA, 1999 e SILVA, 2008). Como já discutido neste capítulo, estudos como de Mehan (1975) e Sinclair e Coulthard (1975) revelaram os padrões de interação mais conhecidos, que são o I-R-F e I-R-A. O primeiro padrão identificado foi I-R-F (Iniciação do professor, Resposta do aluno, “*Follow-up*” do professor) identificado por Sinclair e Coulthard (1975). O “*Follow-up*” possui o papel na promoção do prosseguimento da fala do estudante, permitindo que esse complementasse a sua resposta. Sinclair e Coulthard (1975 *apud* NASSAJI e WELLS, 2000), propuseram três categorias de “ação” que podem

acontecer após o padrão F. Elas são aceitar (incluindo rejeitar), avaliar e comentar. A última categoria comentar foi expandida e inclui subcategorias, tais como: exemplificar, expandir e justificar.

Em sequência foi identificada uma outra estrutura analítica que é o padrão triádico I-R-A (Iniciação do professor, Resposta do aluno, Avaliação do professor) que foi identificado por Hugh Mehan (1979) em seu trabalho "*Learning Lessons: social organization in the classroom*". Lemke (1990) descreve esses movimentos como "diálogo triádico". Esses dois padrões identificados inicialmente tiveram uma enorme influência em trabalhos posteriores de análise dos discursos (CANDELA, 1999). Em algumas pesquisas o padrão I-R-F foi considerado como uma "troca essencial do ensino" (EDWARDS e WESTGATE 1994, p. 124-125, *apud* GIORDAN, 2003). Lemke (1990), em seu livro, faz críticas ao uso do diálogo triádico I-R-F e incentiva os professores a fazerem menos uso. Ele argumenta que isso está em demasia na maioria das salas de aula por causa de uma crença equivocada de que incentiva a participação máxima do aluno (LEMKE, 1990).

Além do padrão I-R-A, Mehan identificou sequências estendidas de interação, em que iniciações e respostas se alternam até que o professor obtenha a resposta pretendida e feche a cadeia com uma avaliação (SILVA, 2008). Logo outros tipos de padrão de interação foram identificados quando os alunos iniciam turnos de fala e quando não respondem às perguntas do professor. Apesar disso, Wells (1999) menciona que o I-R-A ocupa cerca de 70 por cento de todos os discursos de sala de aula, em muitas escolas secundárias.

Pesquisas mais recentes também identificaram outros tipos de padrões de interação em salas de aulas de ciências. Entre elas citamos Mortimer e Scott (2003) que em suas pesquisas identificaram que em algumas interações o professor apenas sustenta a elaboração de um enunciado pelo aluno, por meio de intervenções curtas que muitas vezes repetem parte do que o aluno acabou de falar, ou fornecem um *feedback* para que o estudante elabore mais essa fala. Essas interações geram cadeias de turnos não triádicas do tipo I-R-P-R-P... ou I-R-F-R-F.... onde P significa uma ação discursiva que permite o prosseguimento da fala do aluno e F um *feedback* para que o aluno elabore um pouco mais sua fala.

Giordan (2003) aponta dois resultados de pesquisas sobre as trocas do I-R-F. O primeiro é que as trocas I-R-F podem ser utilizadas pelo professor como um instrumento de controle das atividades de sala de aula (EDWARDS e MERCER, 1987; LEMKE, 1990; CAZDEN, 2001 *apud* GIORDAN, 2003). O segundo resultado são as pesquisas que mostraram que os alunos podem reverter a troca, tomando o movimento de iniciação, o que é uma evidência de que a estrutura de atividades em sala de aula não pode ser totalmente determinada pelo controle que o professor exerce sobre o fluxo das interações (WELLS, 1993; HALL, 1998; CANDELA, 1999 *apud* GIORDAN, 2003)

Scott, Mortimer e Aguiar (2006), analisaram diferentes episódios de uma sequência de aulas e relacionaram os padrões de interação com as intenções discursivas do professor. Esses pesquisadores identificaram que o padrão do tipo I-R-F-R-F [...] acontecia quando a intenção do professor era de explorar as ideias dos estudantes com *feedbacks* não-avaliativos, o padrão I-R-P-R-P [...] -A foi identificado quando a intenção foi a de guiar os estudantes no processo de internalização das ideias científicas, e I-Ra1-Ra2-Ra3 [...]. Foram observadas cadeias quando a intenção foi guiar os estudantes na aplicação e expansão do uso da visão científica, foram verificadas cadeias abertas de interação, em geral com a contribuição de vários estudantes além de eventuais padrões triádicos I-R-A. Esses dois padrões podem constituir cadeias fechadas, quando finalizadas por uma avaliação do professor (I-R-F-R-F-A), ou abertas, quando não ocorre tal avaliação (I-R-F-R-F-R-) (MORTIMER; SCOTT; AGUIAR, 2006). Para esses autores há ainda outros tipos de padrão, como os que envolvem a iniciação de sequências pelos próprios alunos e também, situações de trocas verbais entre professor e alunos de tal complexidade que não podem ser reduzidas a padrões de iniciação e respostas. Esses últimos tipos de ocorrência são denominados genericamente de 'trocas verbais' (MORTIMER; SCOTT; AGUIAR, 2006). Outras pesquisas confirmaram esses padrões e ainda apontaram outro padrão que aparece ao final de uma cadeia de interação (MORTIMER, *et al.* 2007, SILVA e MORTIMER, 2009). Nesse caso, o professor apresenta uma síntese final, em geral após a avaliação, retomando ideias discutidas ao longo da cadeia. Podem também ocorrer sínteses finais em cadeias abertas. Logo, esse padrão não vem precedido por

uma avaliação. Os padrões foram identificados como: I-R-A-S_f, I-R-F-R-...-A-S_f ou I-R-P-R-...-A-S_f (MORTIMER *et al.*, 2007, SILVA e MORTIMER, 2009).

2.3 - AS TENSÕES DISCURSIVAS

Para Scott, Mortimer e Aguiar (2006), a tensão entre as abordagens dialógicas e de autoridade é essencial para a construção dos significados em sala de aula. Um equilíbrio entre discurso dialógico e de autoridade e a alternância entre essas formas de abordagem parece conferir um ritmo ao discurso de sala de aula. As alternâncias em sala de aula são identificadas em termos de uma mudança na abordagem comunicativa entre o discurso dialógico e o de autoridade e vice-versa. A variação entre o discurso dialógico para o de autoridade pode sinalizar a passagem de uma exploração de ideias realizada pelo professor, orientando os alunos para o desenvolvimento do ponto de vista científico.

Scott, Mortimer e Aguiar (2006) identificaram uma tensão entre as abordagens dialógicas e de autoridade dizendo que “é importante reconhecer a ligação intrínseca entre essas abordagens”. Ao analisarmos a abordagem comunicativa temos de estar conscientes que “não podemos classificar um único turno de fala como sendo dialógico ou de autoridade”. Nesse sentido caracterizar o discurso do professor como dialógico ou de autoridade implica determinar quais particularidades encontram-se predominantemente em seu discurso, pois em uma determinada situação a caracterização pode ser imediata e em outras ela pode ser de difícil identificação. A tensão discursiva se desenvolve a partir do momento em que o professor explora os pontos de vistas dos estudantes e posteriormente os guia para uma perspectiva do discurso de autoridade. A tensão que aqui se desenvolve é que tanto o discurso de autoridade como o dialógico possuem partes de um e de outro, portanto, essas dimensões estão tensionadas dialeticamente, ao invés de estarem dicotomizadas. A relação dialética entre a abordagem dialógica e de autoridade indica que há existência de uma oposição entre os dois conceitos, mas também marca uma unidade, uma relação necessária entre uma abordagem dialógica e de autoridade.

Para a identificação dos discursos dialógico e de autoridade Scott, Mortimer e Aguiar (2006) elaboraram um quadro com conjuntos de características desses, no contexto do ensino de Ciências (Quadro 5). Nesse quadro podemos identificar que as principais características de cada discurso são apresentadas como uma dimensão dialética e tensionada. A tensão está ligada ao ponto de vista do professor que é alicerçado pelo conhecimento científico e dos estudantes, que por muitas vezes, vem carregados de senso comum. Para os autores a relação dialética entre as abordagens dialógicas e de autoridade pode indicar uma oposição entre os dois conceitos; mas também marcar uma unidade, logo se identifica uma tensão necessária entre a abordagem dialógica e de autoridade. Para esses autores o discurso dialógico e de autoridade não podem ser vistos em termos de uma dicotomia, mas de uma forma que um discurso dá origem a um outro para apoiar uma aprendizagem mais significativa.

	Discurso de Autoridade	Discurso Dialógico
Definição Básica	✓ Concentra-se em um único ponto de vista, o ponto de vista científico.	✓ Aberto para diferentes pontos de vistas
Características	✓ Direção planejada previamente	✓ Direção muda à medida que novas ideias são introduzidas e exploradas
	✓ Fronteiras claras	✓ Fronteiras pouco definidas
	✓ Não há interanimação de ideias	✓ Há interanimação de ideias
	✓ Mais de uma ideia pode estar representada, mas apenas uma é considerada	✓ Mais de uma "voz" é representada e considerada
Papel do Professor	✓ A professora determina a direção do discurso	✓ A professora assume uma posição neutra, evitando comentários avaliativos
	✓ A autoridade da professora é clara	✓ Grande simetria nas interações entre a professora e os alunos
	✓ A professora age como um guardião de pontos de vista	✓ A professora incentiva a exposição de diferentes

Intervenção do professor		pontos de vista
	✓ Ignora/rejeita ideias dos estudantes	✓ Dá espaço para a contribuição dos estudantes
	✓ Refraseia enunciados dos estudantes	✓ Possibilita elaborações adicionais para clarear as ideias dos estudantes
	✓ Faz perguntas instrucionais	✓ Faz perguntas genuínas e incentiva perguntas dos estudantes
	✓ Checa o entendimento e corrige	✓ Verifica o entendimento dos estudantes
Demandas dos Estudantes	✓ Limita a direção do discurso, evitando dispersão	✓ Compara e contrasta diferentes perspectivas
	✓ Segue a direções e prestar atenção nas pistas da professora	✓ Apresentar pontos de vista genuínos
	✓ Fala a linguagem da ciência escolar seguindo a direção dada pelo professor	✓ Constrói novas ideias em colaboração com outros
	✓ Aceita o ponto de vista da ciência escolar	✓ Dá sentido às ideias dos outros

Quadro 5 - Características dos discursos de autoridade e dialógico (SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006).

Para os autores o ensino torna-se mais significativo na medida em que ocorrem progressivas transições entre os discursos de autoridade e dialógico, com cada um dando origem ao outro. A partir dessas tensões discursivas presentes em sala de aula, surgem os pontos de transição. Em uma sequência de ensino os pontos de transição podem aparecer no início, no qual professor trabalhará com um discurso dialógico que é expresso em uma linguagem comum. Portanto, esse ponto de transição lidará com o encontro entre linguagem comum e científica. O ponto de transição também pode aparecer no final da sequência - frente a um problema, em geral proposto pelo professor, os estudantes poderão expressar seus diferentes pontos, mas já utilizando uma linguagem científica (MORTIMER e SCOTT, 2011).

2.4 - ESTUDOS SOBRE PONTO DE TRANSIÇÃO

Como observado ao longo dos textos a construção de significados envolve mudanças e tensões discursivas em sala de aula. Nessas possíveis dinâmicas discursivas, existentes em salas de aulas, podemos identificar os pontos de transição. Os estudos sobre pontos de transição fazem parte de um programa de pesquisa em curso realizado ao longo de vários anos (ver, MORTIMER, 1998; MORTIMER e SCOTT, 2002, 2003, 2011), o que também resultou em um modelo desenvolvido para analisar o gênero discursivo das aulas de ciências e, em particular, as formas pelas quais o professor age no plano social da sala de aula de ciências para guiar as interações que geram significados. Os pontos de transição foram identificados e mencionados inicialmente em Scott, Mortimer e Aguiar (2006) e, posteriormente, em Scott e Ametller (2007). Mas somente em Mortimer e Scott (2011), que os pontos de transição foram caracterizados como comportando a transição entre o discurso dialógico e o de autoridade e vice-versa.

A partir da ideia de pontos de transição identificado por Scott, Mortimer e Aguiar (2006) que Mameli e Molinare (2011) também caracterizaram os pontos de transição. Para essas autoras os pontos de transição introduzem alterações ao discurso e são caracterizadas como: (a) mudança nos padrões de comunicação¹²: os pontos de transição transitam entre diferentes padrões de comunicação; (b) objetivo da lição: os pontos de transição são caracterizados pela mudança do objetivo de uma sequência, reorientando os propósitos do professor de pré-determinado para inesperado; e (c) papel do conhecedor primário: os pontos de transição serão desafios para o professor, portanto, há a existência de uma negociação do poder discursivo. Inicialmente concordamos com a primeira ideia posta pelas autoras ao dizerem que os pontos de transição envolvem as mudanças entre diferentes padrões de comunicação e diferentes classes de abordagem comunicativa.

Para Mameli e Molinare (2014) os pontos de transição devem cumprir duas propriedades fundamentais. Primeiro, ele deve quebrar uma condição de estabilidade, no que diz respeito a forma de interação, o tópico, papéis dos participantes ou outras dimensões interativas ou temáticas. Em segundo lugar, isso

¹² Essas autoras identificaram quatro tipos de padrões de comunicação: 1- dialógico; 2 - monológico, 3 - Co-constructiva; 4 - *Scaffolding*.

deve provocar uma reação participante, confirmando ou redirecionando o fluxo interativo.

Um dos objetivos desta investigação é compreender e caracterizar os pontos de transição entre os discursos dialógico e de autoridade. A nossa intenção é apresentar que uma transição simples entre o discurso dialógico para o de autoridade não possa ser caracterizada como ponto de transição. Os pontos de transição são caracterizados pela mudança entre as classes de abordagem comunicativa e comportam uma demarcação que caracteriza esse ponto.

Mortimer e Scott (2011) classificaram os pontos de transição em planejados ou espontâneos. Os pontos de transição planejados aparecem quando o professor prepara uma sequência didática na qual prevê a existência de mais de um ponto de vista por parte dos alunos. Nesse sentido, ele propõe a exploração de ideias dos alunos por meio de uma situação problema ou até mesmo da observação de um fenômeno. Por exemplo, quando solicitamos aos alunos que avaliem pelo toque a temperatura de dois blocos, um de madeira e outro de metal. Nesse caso alguns alunos dizem que os dois blocos têm temperaturas diferentes, enquanto outros dizem que elas são iguais. O professor pode, então, planejar diferentes momentos: num primeiro, ele vai deixar fluir o discurso dialógico; no segundo momento, ele vai fazer a transição entre o discurso dialógico para o discurso de autoridade, que considera apenas o ponto de vista científico. No terceiro momento, ele vai fechar a sequência, com um discurso de autoridade. Nesse caso fica nítido a diferença na condução do discurso em torno da atividade quando o professor demarca bem esses diferentes discursos. Por outro lado, os pontos de transição espontâneos surgem em momentos não planejados, nos quais o professor se depara com intervenções dos alunos que abrem novamente o discurso. Essas intervenções não são planejadas, por isso a denominação de espontâneos. Esse tipo de transição pode emergir, por exemplo, de uma pergunta de um estudante num momento em que o professor já está definitivamente no discurso de autoridade em relação, por exemplo, aos dois blocos de madeira e de metal. Essa pergunta, que ainda suscita a exploração de um ponto de vista diferente do científico, poderá reabrir o problema se o professor decidir considerá-la.

Ao mesmo tempo em que são fundamentais as atividades dialógicas para que os estudantes tenham condições de produzir significados, não se pode esquecer que é papel do professor apresentar e ajudar os estudantes a desenvolver os conceitos científicos. Pode-se perceber que há sempre uma tensão entre intervenções dialógicas e de autoridade, uma vez que a linguagem social da ciência é essencialmente de autoridade, mas a sua apropriação pelos estudantes é um processo dialógico. É aconselhável que em qualquer sequência de ensino haja variações nas classes de abordagem comunicativa, num ritmo tal que contemple as quatro classes de abordagem comunicativa.

É possível que a partir da compreensão desses processos, os professores possam buscar formas de desenvolvimento do conteúdo que propiciem a participação dos alunos, mas que consigam conduzir estas discussões de forma a favorecer a construção dos conceitos científicos.

Os pontos de transição, quando bem demarcados, possuem uma “entrada” e uma “saída”. A “entrada” envolve atividades ou discurso para sinalizar a transição. Um aspecto fundamental é que a entrada pode ter diferentes formatos, dependendo da natureza da tarefa (MORTIMER e SCOTT, 2011). A utilização de um problema como um ponto de partida pode ser o primeiro passo para o desenvolvimento do ponto de vista científico. As atividades de “entrada” do ponto de transição preparam o estudante para o desenvolvimento do ponto de vista científico e, portanto, é uma condição de aprendizagem que é retomada na “saída”.

Estudar os pontos de transição requer compreender como o professor cria espaços para que aconteçam as transições entre os discursos e, ainda, perceber se o professor possui clareza desses momentos discursivos que acontecem em sala de aula.

2.5 - DESDOBRAMENTO DAS PESQUISA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA

Nesta seção, apresentamos o levantamento dos dados em relação ao desdobramento da ferramenta de análise discursiva proposta por Mortimer e Scott nos anos de 2002 e 2003. Para a seleção dos artigos analisados selecionamos os últimos dez anos (2004 a setembro de 2014). A nossa intenção é identificar como as

pesquisas utilizam a ferramenta de análise do discurso e/ou qual aspecto é mais utilizado.

Para a compilação dos artigos utilizamos os seguintes sites de busca GOOGLE acadêmico® e WEB OF SCIENCE®. Nesses sites de busca pesquisamos os trabalhos que citavam os seguintes artigos e livros: 1 - *“Atividades discursivas nas aulas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino”* (MORTIMER e SCOTT, 2002); 2 - *“Meaning Making in Secondary Classrooms”* (MORTIMER e SCOTT, 2003); 3 - *“The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristics of meaning making interactions in high school science lessons”* (SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006); 4 - *“Learning from and Responding to Students' Questions: The Authoritative and Dialogic Tension”* (AGUIAR, MORTIMER, e SCOTT, 2010).

O corpo da nossa análise possuía um total de 1233 artigos no Google acadêmico e 87 artigos na WEB OF SCIENCE que citam esses trabalhos (Quadro 6). Sabemos que existem várias formas e maneiras de citar um trabalho. Podemos citar apenas uma informação, palavra, ideias de um outro autor ou citar e utilizar essas ideias para a análise de dados. O nosso interesse é identificar os trabalhos (artigos) que usaram essa ferramenta para identificar os tipos de interações presentes em sala de aula. Como realizamos as pesquisas em dois sites de buscas diferentes, sabemos que um mesmo artigo pode estar presente em ambas as buscas.

Artigos	Sites de busca	Quantidade de citações
1 - <i>“Atividades discursivas nas aulas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino”</i>	Google acadêmico	262
	WEB OF SCIENCE	0
2 - <i>Meaning Making in Secondary Classrooms</i>	Google acadêmico	704
	WEB OF SCIENCE	Não identifica citações de livro
3 - <i>The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristics of meaning making interactions in high school science lessons</i>	Google acadêmico	214
	WEB OF SCIENCE	70

4 - <i>Learning from and Responding to Students' Questions: The Authoritative and Dialogic Tension</i>	Google acadêmico	53
	WEB OF SCIENCE	17

Quadro 6 - Quantidade de artigos que citam a ferramenta de análise (Busca realizada no dia 09/09/2014)

A seguir apresentamos quatro figuras exportadas da busca no GOOGLE Acadêmico®. Nessas figuras podemos identificar a evolução da citação dos quatro artigos em cada ano. A Figura 1 demonstra a evolução de citações referente ao artigo “*Atividade Discursiva nas aulas de Ciências uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino*” (MORTIMER e SCOTT, 2002). Nessa figura identificamos uma maior quantidade de citações do artigo entre os anos de 2011 e 2012.

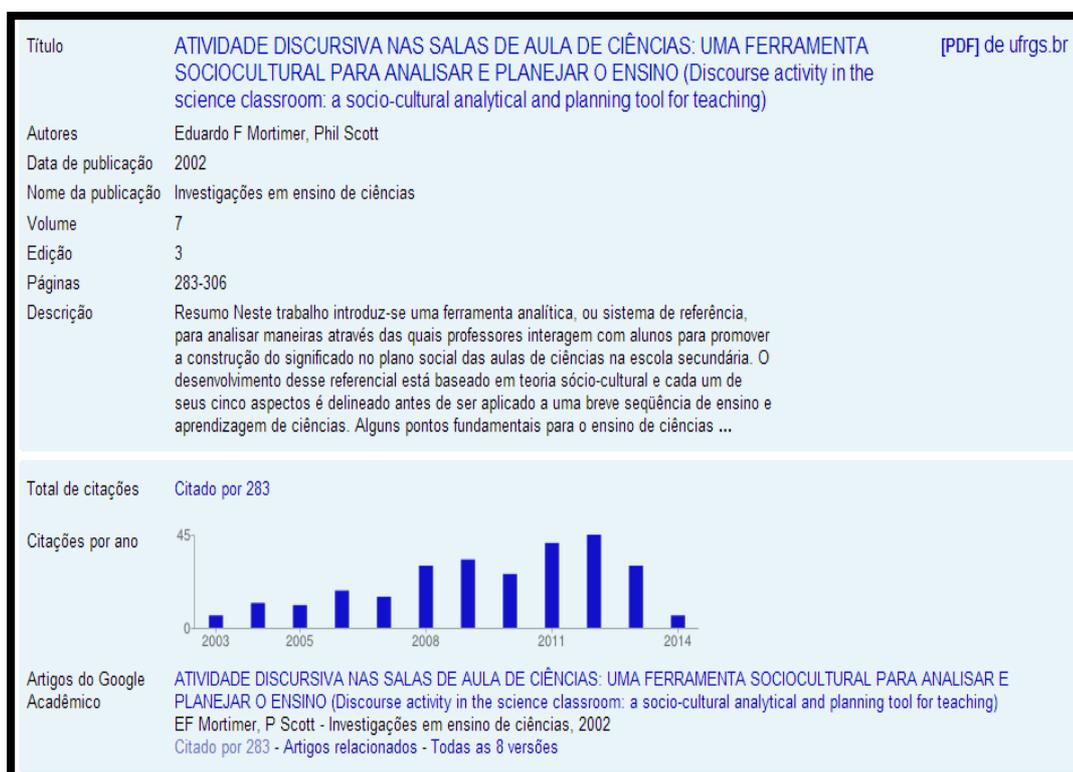


Figura 1 - Evolução da citação do artigo “*Atividade Discursiva nas aulas de Ciências uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino*” (MORTIMER E SCOTT, 2002). Fonte Google Acadêmico - 09/09/2014

A Figura 2 apresenta uma evolução contínua de citações referente ao livro “*Meaning Making in Secondary Science Classroom*” (MORTIMER e SCOTT, 2003). 2. Já nessa figura identificamos uma maior citação do livro entre os anos de 2012 e 2013.

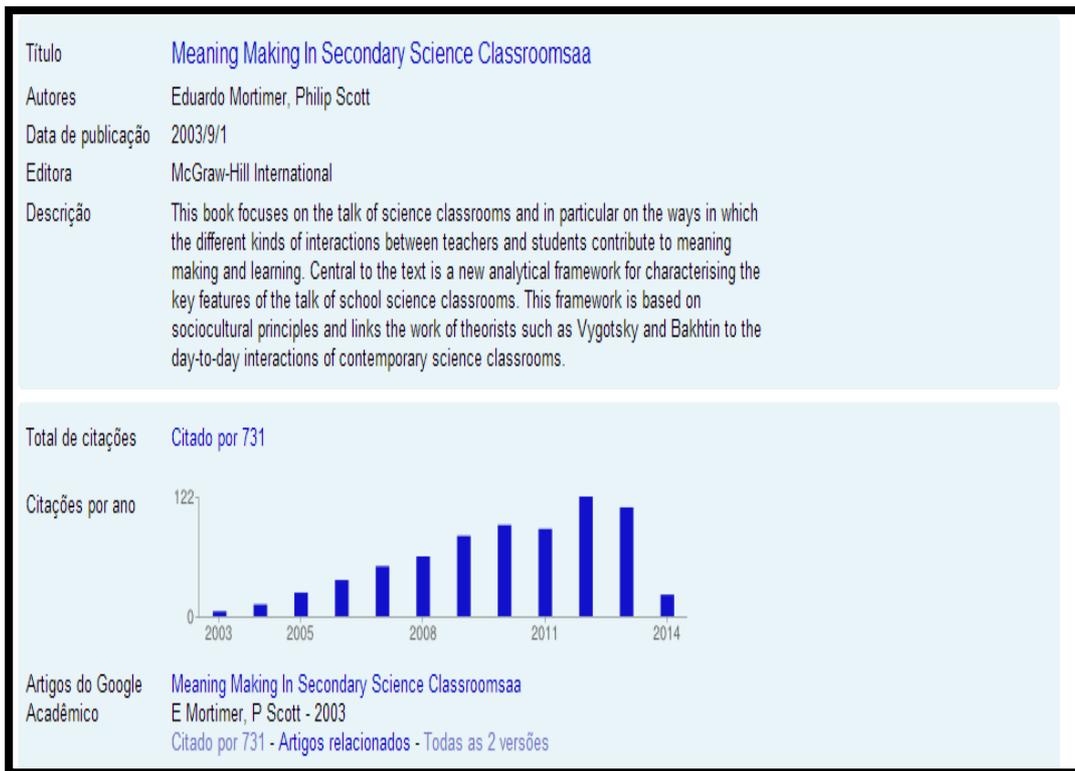


Figura 2 - Evolução da citação do livro - *Meaning Making in Secondary Science Classroom*, Mortimer e Scott, 2003. Fonte Google Acadêmico - 09/09/2014

A Figura 3 apresenta a evolução de citações referente ao artigo “*The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons*”(SCOTT, MORTIMER E AGUIAR, 2006). Nessa figura o ano de 2013 apresenta um maior número de citações.



Figura 3 - Evolução da citação do artigo - *The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons*, (MORTIMER e SCOTT, 2003). Fonte Google Acadêmico - 09/09/2014

A Figura 4 demonstra a evolução de citações referente ao artigo "*Learning from and responding to students' questions: The authoritative and dialogic tension*" (AGUIAR, MORTIMER e SCOTT, 2010). Nessa figura identificamos uma maior citação do artigo no ano de 2013.

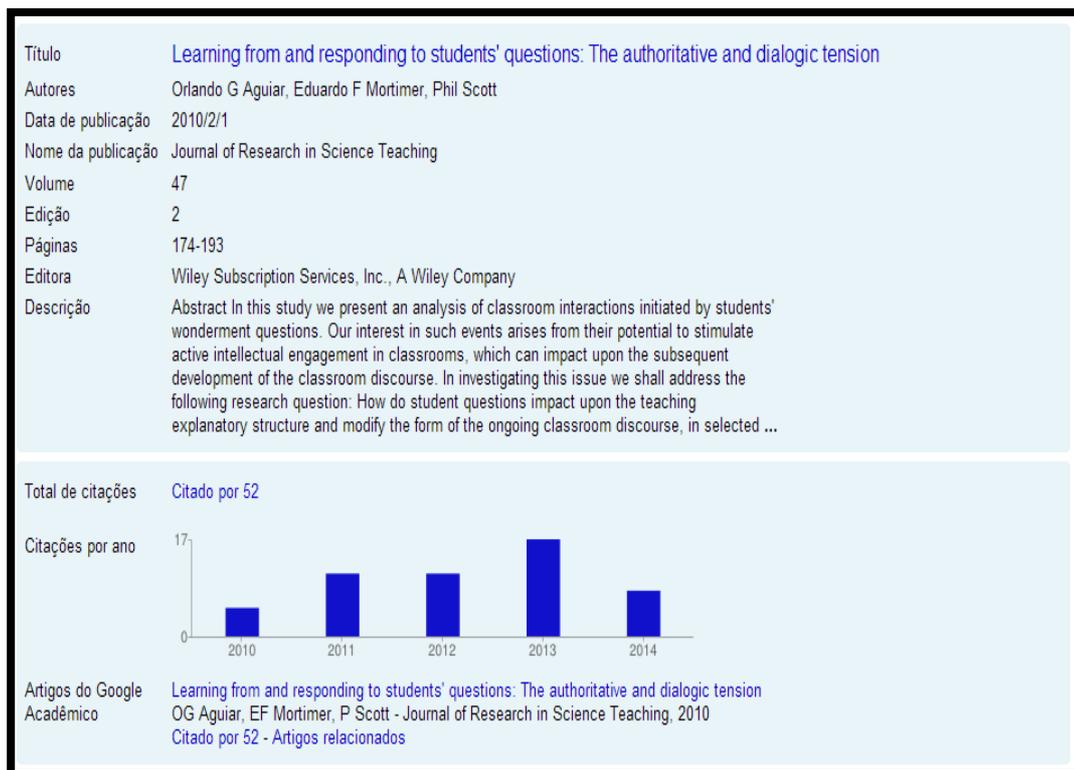


Figura 4 - Evolução da citação do artigo - “Learning from and responding to students' questions: The authoritative and dialogic tension” (AGUIAR, MORTIMER E SCOTT, 2010). Fonte Google Acadêmico - 09/09/2014

Para a análises e catalogação dos 1320 trabalhos elaboramos quadros com as seguintes colunas: título, ano, tipo do texto (teses/dissertações/TCC, Trabalhos apresentados em congressos - ANAIS, Capítulos de livros) e idiomas. Todos os artigos foram inicialmente analisados e os que permitiam foram salvos/baixados. A seguir apresentamos os critérios para a seleção e descarte dos artigos.

2.5.1 - Seleção dos Artigos para Análise

Como mencionado realizamos um levantamento dos artigos que citam os quatros principais trabalhos sobre a ferramenta elaborada por Mortimer e Scott. O foco da nossa pesquisa¹³ foi selecionar artigos que citam esses trabalhos com a intensão de identificar como os outros pesquisadores dialogam com essa ferramenta.

Os critérios para a seleção dos artigos que passariam por uma análise mais minuciosa foram: artigos de revistas acadêmicas nos seguinte idiomas português, espanhol, francês e inglês. Os critérios de descarte foram: teses/dissertações/TCC;

¹³ A análise e a seleção dos artigos finalizaram no dia 09 de setembro de 2014.

Trabalhos apresentados em congressos - ANAIS; Capítulos de livros; artigos em outros idiomas (artigos em outros idiomas alemão, chinês, dinamarquês, finlandês, holandês, indonésio, norueguês, russo, sueco). O Quadro 7 apresenta a catalogação dos textos.

Artigos	Teses/ Dissertações/ TCC	Anais	Artigos em outros idiomas	Capítulo de livros	Artigos Selecionados	Total
Atividades discursivas nas aulas de ciências	86	77	0	17	82	262
<i>Meaning Making in Secondary Classrooms</i>	94	19	66	19	506	704
<i>The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristics of meaning making interactions in high school science lessons</i>	45	28	9	37	165	284
<i>Learning from and Responding to Students' Questions: The Authoritative and Dialogic Tension</i>	12	4	7	6	41	70

Quadro 7 - Catalogação dos textos que citam os trabalhos sobre a ferramenta analítica.

Após a identificação dos artigos para a leitura, houve uma nova organização dos 821 trabalhos que foram selecionados. Os artigos foram categorizados em: artigos bloqueados - são os artigos científicos internacionais que para a leitura do arquivo é necessário o pagamento de um valor; artigos livres - foram os artigos disponibilizados para a leitura e *download* do arquivo; e link do artigo que não abriu são as páginas disponibilizados pelos bancos de buscas que não foram abertas por algum erro. Essa catalogação (Quadro 8) teve a finalidade de apresentar o número de textos que passaram por um análise mais minuciosa para identificar quais artigos apenas citam e/ou utilizam a ferramenta de análise discursiva.

Artigos	Artigos bloqueados	Artigos Livres	Link do artigo não abriu	Artigos Seleccionados Total
Atividades discursivas nas aulas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino	1	81	0	82
<i>Meaning Making in Secondary Classrooms</i>	27	471	8	506
<i>The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristics of meaning making interactions in high school science lessons</i>	38	113	14	165
<i>Learning from and Responding to Students' Questions: The Authoritative and Dialogic Tension</i>	11	28	2	41

Quadro 8 - Número de artigos seleccionados para leitura

Após uma análise mais minuciosa dos 693 artigos denominados como livres para a pesquisa e leitura, realizamos uma busca no corpo do texto dos artigos para identificar como a ferramenta era citada. Nesse trabalho árduo e manual identificamos e separamos os trabalhos que apenas citam a ferramenta dos que utilizaram todos os cinco aspectos ou apenas um deles. Devemos salientar que os artigos “*The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristics of meaning making interactions in high school science lessons*” (2006) e “*Learning from and Responding to Students' Questions: The Authoritative and Dialogic Tension*” (2010) foram pesquisados em dois sites de buscas o que ocasionou duplicidade de alguns artigos apresentado no Quadro 9. A partir do Quadro 9 identificamos 53 artigos utilizam a ferramenta de análise.

Artigos	Artigos apenas citam	Artigos que usam	Artigos duplicados	Total de artigos analisados
Atividades discursivas nas aulas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino	63	18	Única fonte de pesquisa	81
<i>Meaning Making in Secondary Classrooms</i>	454	17	Única fonte de pesquisa	471
<i>The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristics of meaning making interactions in high school science lessons</i>	80	13	20	113
<i>Learning from and Responding to Students' Questions: The Authoritative and Dialogic Tension</i>	14	5	9	28

Quadro 9 - Número de artigos analisados

A nossa intenção com esse mapeamento sobre os desdobramentos da ferramenta sociocultural, especificamente na área de educação em ciências, é identificar como a ferramenta de análise está sendo utilizada nos últimos dez anos. No levantamento dos artigos identificamos duas formas de citações dos trabalhos: 1 - Artigos que apenas citam a ferramenta; 2 - Artigos que citam e utilizam algum aspecto da ferramenta. Nas próximas seções apresentamos as análises de como os artigos citam a ferramenta e uma análise mais profunda dos artigos que utilizam um aspecto da ferramenta.

2.5.2 - Artigos que apenas citam a ferramenta de análise

Nesta seção destacaremos os artigos científicos que citam os trabalhos de Mortimer e Scott. Como apresentado nos quadros anteriores temos um número expressivo dos trabalhos que citam essa ferramenta (611 artigos). Identificamos que muitos desses trabalhos citam a ferramenta de análise como uma pesquisa de cunho sociocultural, ou como um quadro teórico de referência para os estudos do discurso,

ou ligado ao estudos de interações discursivas, estudos de abordagens comunicativas; ou como pesquisas sobre o discurso nas aulas de ciências, estudo que faz distinção entre dialógico e de autoridade; o papel do discurso no ensino-aprendizagem de ciências e citações que aparecem ao final do artigo que são para ajudar ou corroborar com os dados encontrados. Como temos um número grande de trabalhos que apenas citam a ferramenta de análise nos ateremos em apresentar, apenas, alguns exemplos de como os trabalhos foram citados.

Sobre as influências da abordagem sociocultural encontramos em Gehlen, Maldaner, Delizoicov (2010) que no ensino de Ciências, os trabalhos que se baseiam em Vigotski e na abordagem sociocultural apresentam, por exemplo, discussões acerca do papel da linguagem no processo de ensino-aprendizagem, como Mortimer e Scott (2002), Mortimer (2000); da motivação relacionada aos processos interativos desencadeados em sala de aula (MONTEIRO *et al.*, 2007; MONTEIRO; GASPAR, 2007, *apud* GEHLEN, MALDANER, DELIZOICOV, 2010) [...]. Já em Trindade e Resende (2010), os autores mencionam que estudos realizados a partir da abordagem sociocultural demonstraram a relevância da interação social para a aprendizagem em ciências (MORTIMER e SCOTT, 2002; WICKMAN e ÖSTMAN, 2002; GIORDAN, 2004 *apud* TRINDADE e RESENDE, 2010) e fazem uma crítica a esses tipos de estudos acusando de não descreverem como novos significados podem ser construídos a partir de significados anteriores, na medida em que não dão atenção ao mecanismo pelo qual é possível mudar a visão de senso comum para a visão científica de um fenômeno, por ignorar a cognição individual. Silva e Aguiar (2011) argumentam que um número significativo de pesquisas nacionais e internacionais que vem utilizando as abordagens bakhtinianas numa perspectiva sócio-histórica, para discutir como ocorre o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos, mais especificamente, como são construídos e desenvolvidos os significados mediados pela linguagem e outros meios de comunicação (SCOTT, 1998; LEMKE, 2001; KELLY, 2007; MORTIMER e SCOTT, 2003 *apud* SILVA e AGUIAR, 2011).

Em relação as citações que trazem a ferramenta como um quadro de referências sobre o discurso encontramos em Monteiro, Santos e Teixeira (2007) o destaque para as pesquisas que estão preocupadas com o discurso do professor no

sentido de caracterizá-lo a partir da maneira como a linguagem é utilizada em sala de aula, ou seja, busca-se investigar os padrões de discurso adotado pelo professor no desenvolvimento de seu fazer pedagógico. Nesse sentido, destacam-se os trabalhos de Mortimer e Scott (2003) Monteiro (2002 *apud* MONTEIRO, SANTOS e TEIXEIRA, 2007) e Compiani (1996 *apud* MONTEIRO, SANTOS e Teixeira, 2007). Já em Pereira (2013) ele traz que nos últimos anos, a pesquisa em ensino de ciências tem obtido resultados que evidenciam a importância das atividades em grupo e da interação entre os alunos, e deles com o professor, para a aprendizagem escolar (MERCER, 1997; CAZEN, 2001; MORTIMER e SCOTT, 2003 *apud* PEREIRA, 2013).

Maeng e Kim (2010) em seu artigo apresentam dois diferentes grupos de pesquisas que investigam o discurso. O primeiro é tradicional e os estudos do discurso centram-se apenas no conteúdo. Já no segundo grupo de estudos (MORTIMER, 1998; MORTIMER e MACHADO, 2000; MORTIMER e SCOTT, 2003; SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006, *apud* MAENG e KIM, 2010) a preocupação é com os processos de construção de significados nas aulas de ciências. Esses estudos focam no conflito ou tensão entre “univocidade ou autoridade” e “multivocalidade ou dialogicidade” nas abordagens comunicativa dos discursos da sala de aula para a compreensão significativa de conhecimento conceitual científico.

Para Nurkka *et al.* (2014) alguns estudos forneceram *insights* importantes que permitiram compreender o papel do discurso no ensino de ciências, o significado de acumulação no ensino dialógico e diferentes caracterizações do discurso de sala de aula (por exemplo, AGUIAR, MORTIMER e SCOTT, 2010; ALEXANDER, 2004; FURTAK e SHAVELSON, 2009; MORTIMER e MACHADO, 2000; MORTIMER e SCOTT, 2003; SCOTT *et al.*, 2006; VIIRI e SAARI, 2006, *apud* NURKKA *et al.*, 2014).

Também encontramos artigos que citam a distinção entre o discurso dialógico e o de autoridade. Para Giordan e Dotta (2008) a dialogia ocorre quando mais de uma voz é considerada (MORTIMER e SCOTT, 2002), e ela pode ocorrer no discurso interior, quando há a apreensão da enunciação de outrem, e, em consequência, no discurso citado (BAKHTIN, 1978, p.147-148, *apud* GIORDAN e DOTTA, 2008). Já em Beauchamp e Kennewell (2010) o “Ensino dialógico” caracteriza-se como coletiva, recíproca, cumulativa e propositiva (ALEXANDER, 2004, *apud* BEAUCHAMP e KENNEWELL, 2010) e desenvolve o significado para os

alunos através da vocalização de múltiplas perspectivas. Isso é contrastado com uma abordagem “de autoridade” (SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006), que envolve apenas a opinião do professor e também precisa ser distinguida a “dialética” ensinando que está mais preocupado em superar as diferenças entre o pensamento dos alunos e o conhecimento formal. Em Buty (2009), identificamos que esse autor argumenta que a forma como o professor organiza o confronto dessas visões é um elemento importante na análise do discurso educacional em sala de aula. Para esse autor a ideia de confronto de diferentes visões estabelecida pelo professor em sala de aula ajudaram Mortimer e Scott (2003) a identificar as interações e denomina-las como abordagem comunicativa. Ele ainda diz que a abordagem comunicativa é descrita como uma tensão (citando SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006) entre os dois polos, o discurso dialógico por um lado, e o discurso de autoridade, por outro. Já em Dillon (2008) observamos que o autor diz que a parte de ensino dialógico da sessão centra-se na obra de Robin Alexander (2006), que tem escrito de maneira convincente sobre o assunto e o trabalho de Phil Scott, Eduardo Mortimer e colegas que já olhou para a tensão entre o discurso autoritário e dialógica em aulas de ciência do ensino médio (SCOTT *et al.*, 2006).

Nessa seção apresentamos apenas alguns exemplos de como a ferramenta de análise é referenciada nos trabalhos acadêmicos. Infelizmente, não seria viável trazer mais exemplos pelo número de artigos analisados - 611. A partir da análise desses artigos identificamos que os estudos sobre o discurso, linguagem, gêneros, do ensino de ciências a ferramenta de análise é muito citada. Logo podemos considerá-la como uma referência obrigatória para esse campo de estudo.

2.5.3 - Artigos que utilizam aspectos da ferramenta

Nesta seção apresentamos os artigos que utilizam um ou todos os aspectos da ferramenta. A partir da leitura na íntegra dos 33 artigos, identificamos que alguns dos trabalhos não utilizaram todos os aspectos da ferramenta de análise do discurso. Após a identificação desses 53 artigos que utilizam a ferramenta, realizamos um novo agrupamento desses artigos e detectamos que havia artigos que citavam mais de uma fonte sobre a ferramenta de análise. Conseqüentemente, identificamos que um mesmo artigo citava mais de uma fonte havendo duplicidade de artigos. No

Quadro 10 podemos observar o título dos artigos, nome da revista publicada, quais aspectos da ferramenta utilizado e qual fonte sobre a ferramenta utilizada. Os cinco aspectos da ferramenta foram numerados de 1 a 5 e são: 1 - Intenções do professor; 2 - Conteúdo; 3 - Abordagem comunicativa; 4 - Padrões de interação e 5 - Intervenções do professor. Os artigos estão apresentados em ordem cronológica iniciando no ano de 2005 e o último em 2014. Também revelamos quais fontes os autores utilizaram sobre a ferramenta e são enumerados de 1 a 4. As fontes são: 1 - “*Atividades discursivas nas aulas de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino*” (MORTIMER e SCOTT, 2002); 2 - “*Meaning Making in Secondary Classrooms*” (MORTIMER e SCOTT, 2003); 3 - “*The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristics of meaning making interactions in high school science lessons*” (SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006); 4 - “*Learning from and Responding to Students' Questions: The Authoritative and Dialogic Tension*” (AGUIAR, MORTIMER, e SCOTT, 2010).

Artigos	Revista/Ano	Aspecto da ferramenta	Fontes
Tomada de consciência de conflitos: Análise da atividade discursiva em uma aula de ciências	Investigações em Ensino de Ciências - V10 (2) / 2005	1, 2, 3, 4 e 5	1 e 2
Interações discursivas on-line sobre epistemologia entre professores de Física: uma análise pautada em princípios do referencial sociocultural	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 5, n. 3/ 2006	1, 2, 3, 4 e 5	1
<i>Teaching science in a meaningful way: striking a balance between 'opening up' and 'closing down' classroom talk</i>	School Science Review, 88 (324), March/ 2007	3	2 e 3
Analisando a construção de explicações individuais e coletivas em aulas sobre ligações iônicas, na 8ª série	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7, nº1/2008	2 e 3	1
Interações discursivas em aulas de química sobre conservação de alimentos, no 1º ano do ensino médio	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 7 Nº1 2008	1, 2, 3, 4 e 5	1
Panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de óptica	Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.2, p.81-106, jul/ 2008	3	1
Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de	Investigações em Ensino de Ciências -	3 e 4	1, 2 e 3

ciências: Possibilidades e limitações	V14(2), pp. 191-218/2009		
<i>Contextos comunicacionais adequados e inadequados à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica.</i>	<i>Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</i> Vol.8 N°1/2009	3	1
O ensino de física quântica na perspectiva sociocultural: uma análise de um debate entre futuros professores mediado por um interferômetro virtual de Mach-Zehnder.	<i>Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</i> Vol. 8 N°2/2009	3	1
A construção de uma argumentação sobre a síntese newtoniana a partir de atividades em grupos.	Investigações em Ensino de Ciências - V15(1), pp. 61-95/2010	3 e 4	1
Caracterizando estratégias enunciativas em uma sala de aula de Química: aspectos teóricos e metodológicos em direção à configuração de um gênero do discurso.	Investigações em Ensino de Ciências - V15(1), pp. 121-153/2010	1, 3 e 4	1 e 2
<i>Talking about science in interactive whiteboard classrooms</i>	<i>Australasian Journal of Educational Technology</i> 26(Special issue, 4), 417-431/2010.	3	2
<i>CLIL across Contexts: A Scaffolding Framework for CLIL Teacher Education</i>	<i>Vienna English Working Papers</i> v. 19 n. 3 - APRIL/2010	2 e 4	2
<i>A Thai Physics Teacher's Conceptual Difficulties While Teaching Unfamiliar Content</i>	<i>KKU Research Journal</i> 15 (4): April/2010	3	3
<i>Communication Practices and the Construction of Meaning: Science Activities in the Kindergarten</i>	<i>Creative Education</i> , 2, 81-92/2010.	3	3
<i>Teaching and learning implications on group experiments and teacher demonstrations to teaching of process skills in biology: A case of two Namibian secondary schools</i>	<i>Analytical Reports in International Education RESEARCH ARTICLE</i> Vol. 4. No. 1, November 2011, pp. 43-66	4	2
Analisando a implementação de uma abordagem cts na sala de aula de química	<i>Ciência & Educação</i> , v. 17, n. 2, p. 383-399, 2011	1, 3 e 5	1
Ensino de ciências e educação ambiental no nível fundamental: Análise de algumas estratégias didáticas	<i>Ciência & Educação</i> , v. 17, n. 1, p. 129-144 2011	1, 3 e 5	1
<i>Introducing Dialogic Teaching to Science Student Teachers</i>	<i>Journal of Science Teacher Education</i> , v. 22 n. 8, p 705-727/2011	3	2 e 3
<i>Didactique des sciences et interactions</i>	<i>Revista Ensaio</i> , Belo		2 e 3

<i>dans la classe: quelques lignes directrices pour une analyse dynamique.</i>	Horizonte, v. 14 n. 01, p.147-165, jan-abr, 2012	3	
Análise do discurso em aulas de Física em Itabaiana-SE	<i>Scientia Plena</i> , v.8 n.12b/2012	1, 2, 3 e 4	1
As interações discursivas no ensino de física: a promoção da discussão pelo professor e a alfabetização científica dos alunos.	<i>Ciência & Educação</i> , v. 18, n. 3, p. 593-611 2012	1, 3 e 5	1
Interações dialógicas em atividades de Modelagem Matemática.	<i>Revista Eletrônica de investigación en ciencias</i> , v7 n.1, p. 1-17/20012	3	1
O papel das interações sociais e de atividades propostas para o ensino-aprendizagem de conceitos químicos.	<i>Ciência & Educação</i> , v. 18, n. 3, p. 575-592, 2012	3 e 5	1 e 2
Análise da comunicação verbal produzida na formação em rede de professores de ciências para a educação inclusiva.	<i>Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</i> Vol. 12, Nº 1, 62-84/2013	2 e 5	1
<i>Contextos comunicacionales adecuados e inadecuados para la inclusión de alumnos con discapacidad visual en clases de física moderna</i>	<i>Revista de investigación y experiencias didácticas</i> , n.31.3, p155-175/2013	3	1
<i>Conducting Talk in Secondary Science Classrooms: Investigating Instructional Moves and Teachers' Beliefs</i>	<i>Science Education</i> , v.97, n.3, p367-394/2013	3 e 5	2, 3 e 4
<i>The nature of discourse throughout 5E Lessons in a Large Enrolment College Biology Course</i>	<i>Research in Science Education</i> , v. 43, issue 2, pp 637-665/2013	3, 4 e 5	2, 3 e 4
<i>Visualizing Communication Structures in Science Classrooms: Tracing Cumulativity in Teacher-Led Whole Class Discussions</i>	<i>Journal of Research in Science Teaching</i> , v. 50 n.8, p912-939/2013	3	2, 3 e 4
<i>Seeking educational quality in the unfolding of classroom discourse: a focus on microtransitions</i>	<i>Language and Education</i> , v.28, issue 2, 2014	3	2, 3 e 4
<i>Using a Dialogical Approach to Examine Peer Feedback During Chemistry Investigative Task Discussion</i>	<i>Research in Science Education</i> , v.44 issue 5, p.727-749/2014.	3	2, 3 e 4
Fatores que tornam o professor de ensino superior bem-sucedido: analisando um caso	<i>Ciênc. Educ.</i> , Bauru, v. 20, n. 1, p. 259-278, 2014	3	2
Práticas epistêmicas na construção e justificação dos saberes pelos alunos.	<i>Scientia Plena</i> VOL. 10, NUM. 04 2014	1 e 3	2

Quadro 10 - Artigos analisados e categorizados.

O quadro traz 33 artigos que utilizam a ferramenta de análise. Esses artigos foram lidos na íntegra para identificar quais contribuições, sugestões poderiam trazer para a ferramenta de análise. Após a leitura dos 33 artigos, selecionamos apenas 3 trabalhos para serem apresentados neste capítulo. A seguir apresentamos brevemente cada artigo. O nosso foco foi identificar quais aspectos utilizados pela ferramenta e quais possíveis contribuições para o estudo. Dessa forma sintetizamos os artigos em objetivo, metodologia e análise, discussão e implicações para o estudo:

“Introducing dialogic teaching to Science student teachers” (LEHESVUORI, VIIRI E RASKU-PUTTONEN, 2011). O objetivo desse artigo foi examinar aulas de física de professores de Ciências durante sua experiência inicial em campo. A principal questão de investigação é - Como futuros professores planejam e implementam abordagens dialógicas no ensino de ciências durante a sua prática? O ensino dialógico foi introduzido a todos os 15 estudantes de física. Também houve voluntários participando do estudo sobre abordagens dialógicas. Após a conclusão do programa de ensino sobre abordagens dialógicas, os autores filmaram e analisaram duas lições de cada estudante. As categorias para a análise foram as abordagens comunicativas descritos por Mortimer e Scott (2003). O processo de análise dos vídeos envolveu a identificação de possíveis episódios dialógicos. Esses episódios dialógicos foram confirmados através da verificação dos planos de aula e sessões de *feedback* reflexivo em termos de propósito e intencionalidade. O fato de que nem todo aluno/professor foi capaz de implementar abordagens dialógicas, na prática, independentemente de suas intenções planejadas, sinaliza que é como um desafio para professores silenciar a voz autorizada da ciência e mediar interações dialógica, especialmente durante discussões de toda a turma. A implementação de abordagens dialógicas foi principalmente limitada por não haver exploração das ideias dos alunos. Os autores justificaram que isso pode indicar a falta de confiança em nível de conhecimento de conteúdo. Os resultados desse estudo indicam que, de fato, embora os professores em formação estão preocupados com a disciplina e tempo, são capazes de desafiar as formas tradicionais de interação em sala de aula durante a teoria e a prática. No entanto, como esses resultados indicam, para os futuros professores adotarem com sucesso métodos de ensino inovadores, uma quantidade significativa de apoio é necessária.

“Visualizing Communication Structures in Science Classrooms: Tracing Cumulativity in Teacher-Led Whole Class Discussions” - (LEHESVUORI *et al.*, 2013). O objetivo desse artigo é evidenciar como diferentes abordagens comunicativas constituem uma estrutura de comunicação cumulativa. Um dos aspectos abordados nesse artigo foi: o papel e as considerações temporais das abordagens dialógicas para o ensino. Os dados do estudo referem-se a um projeto internacional (Finlândia, Alemanha e Suíça) - Quip (Qualidade de Ensino de Física), que investiga características instrucionais do ensino-aprendizagem em sala de aula. Na Finlândia a pesquisa envolveu os alunos de 25 turmas com idade média de 15,6 anos. Os dados analisados fazem parte de uma sequência de ensino sobre o tema da energia elétrica. Com base na revisão da literatura dos autores, eles pensam que seja importante que os professores utilizem as diferentes classes de abordagem comunicativa. Para os autores o uso de diferentes classes de abordagens comunicativas - AC são importantes para a visualização comparativa dos dados. A partir do conjunto de dados em geral, apenas três professores aplicavam abordagens dialógicas, ou seja, apenas três professores exploravam os diferentes pontos de vista dos alunos no discurso formal da sala de aula, levando a decisão de analisar esses casos de forma mais detalhada. No artigo os autores se preocupam em apresentar uma visualização temporal das estruturas de comunicação. Para os autores as propriedades temporais descrevem a natureza comunicativa das AC dentro de uma sequência geral de ensino. Essas distinções podem ser apresentadas graficamente para revelar a abordagem dominante com base nas categorias AC. Um outro fator analisado foi a estrutura de comunicação cumulativa. As estruturas de comunicação cumulativa foram introduzidas por Scott e Ametller (2007) e são entendidas quando: O professor prepara terreno para as próximas discussões: abertura; e quando o professor está desenvolvendo conceitos considera as contribuições dos estudantes e suas experiências antes de introduzir o ponto de vista da ciência: fechamento. Para os autores a presença e a localização de uma abordagem dialógica é uma condição necessária, mas não suficiente, para uma estrutura de comunicação cumulativa (CCS). As contribuições dos estudantes devem ser explicitamente consideradas dentro dos CCS. Na estrutura CCS uma abordagem dialógica está localizada entre as fases de abertura e fechamento e permite a exploração autêntica de pontos de vista

dos alunos e de experiências. Dentro de uma CCS, a abordagem interativa/dialógica ocorre no final, após a abordagem de autoridade. Ela deve ser usado para aprofundar a compreensão comum das ideias científicas introduzidas durante uma sequência de ensino. Para os autores se as contribuições do aluno não são usadas para abrir ou fechar o ensino, a comunicação do professor não é nem cumulativa nem está sendo realizado um CCS. Os autores apresentam a Figura 5 que apresenta o desenvolvimento cumulativo derivado de Mortimer e Scott (2003).

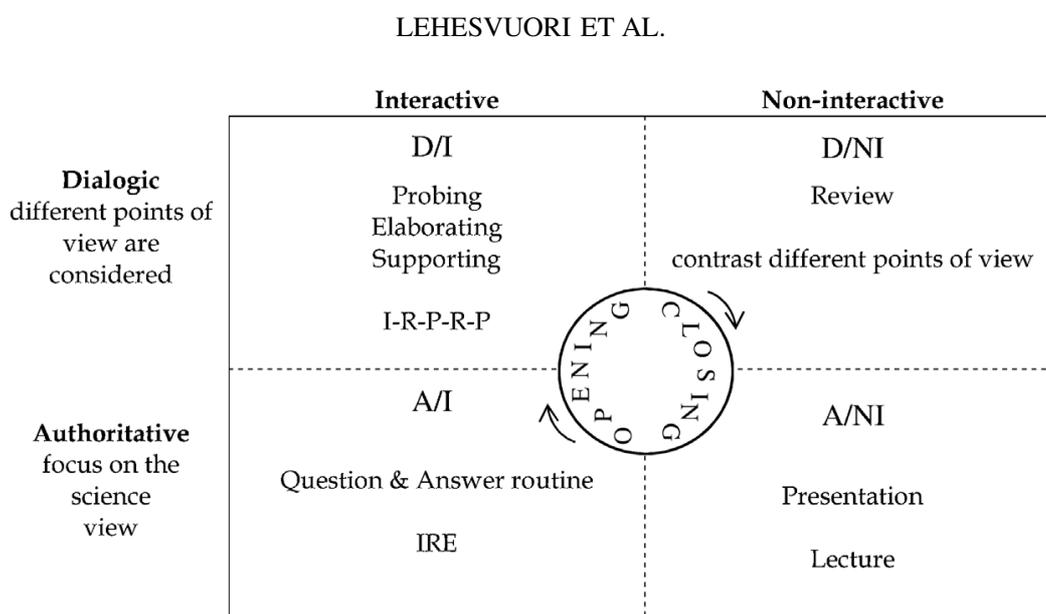


Figura 5 - Desenvolvimento cumulativo do discurso (LEHESVUORI *et al.*, 2013)

Na análise de dados os autores identificaram e descreveram as classes de abordagem comunicativa e os padrões de interação. A partir da análise de dados os autores identificaram uma abordagem comunicativa combinada interativa/não interativa que ocorreu no episódio.

O primeiro objetivo de pesquisa foi produzir e comparar gráficos de comunicação de sequências de ensino. Para os autores a visualização de estruturas de comunicação proporciona perspectivas sobre a temporalidade e os desvios entre as classes de abordagens comunicativas num formato facilmente disponíveis. Nesse formato, é claramente visível identificar como os professores alternam entre o discurso dialógico e de autoridade.

“Seeking educational quality in the unfolding of classroom discourse: a focus on microtransitions” (MAMELI e MOLINARI, 2014). O objetivo desse artigo foi explorar

o processo de discurso em diferentes lições, com um foco particular nas microtransições. A análise envolveu três lições de um corpus de dados que compreende um total de 32 aulas gravadas em vídeo de uma escola primária italiana. Para Mameli e Molinari (2011) o sinal de uma emergente mudança discursiva corresponde a um ponto de transição. Os pontos de transição provocam uma transformação que as autoras chamam microtransição pela sua natureza local, situada e de significado-em-interação. As microtransições foram analisadas de acordo com o sistema retirado por Alexander (2008) e Mortimer e Scott (2003) com base em duas categorias: objetivo discursivo, correspondente ao contexto ou do quadro da troca e orientação interativa, correspondente à estrutura de participação da troca. Os objetivos discursivos são categorizados em: explanação, discussão, controle e expansão. A orientação interativa foi identificada em: monológico, dialógica e co-construtiva. Na análise de dados os autores identificaram que as microtransições foram identificadas em dois casos. Primeiro, quando houve uma mudança na orientação e nos objetivos de uma sequência (o ponto de transição coincidiu com o início de uma nova sequência interativa), e em segundo lugar, quando uma sequência foi perturbada por um ponto de transição, provocando uma mudança na orientação dos objetivos e que não introduziu um novo tópico (nesses casos, a sequência foi subdividida em microsequências e que tanto o objetivo quanto a orientação foram de interesses). A análise de todas as lições mostrou que elas podem ser divididas em três grandes categorias. Na primeira categoria estão incluídas aquelas que chamamos de lições recitativas, em que o professor manteve controle rigoroso sobre a lição, orientando o discurso e interação para um objetivo pré-definido com uma abordagem monológica. A segunda categoria composta por aulas abertas, no qual os alunos foram convidados a partilhar comentários e opiniões pessoais com uma abordagem dialógica. Finalmente, na terceira categoria as autoras incluíram as lições que mostraram um fluxo misturado de formas tradicionais e não tradicionais do discurso. Elas chamaram essas lições de flexíveis. Nessas lições foi identificado um fluxo interativo misturado, procedendo por vários objetivos discursivos e orientações interações interativas. Em conclusão ao estudo as autoras destacam que o discurso e a interação de sala de aula são muito complexos, e confirmam que a visão binária opondo modos abertos e dialógicos para abordagens

fechadas e monológicas é limitado e deve ser revista. Para elas o foco nas microtransições acaba por ser uma forma proveitosa para avançar no sentido de identificar os indicadores de qualidade do ensino como enraizado na vida cotidiana de sala de aula.

2.6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo exaltamos, inicialmente, as duas principais categorias de análise desta pesquisa. Posteriormente, realizamos discussões em relação as tensões existentes entre o discurso dialógico e de autoridade. E, por fim definimos os pontos de transição.

Um outro aspecto que foi discutido nesse capítulo foi o desdobramento da ferramenta de análise do discurso no campo de educação em ciências. A partir desse capítulo podemos afirmar que a ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2002 e 2003) tem se mostrado relevante para as pesquisas desenvolvidas em educação em ciências. Identificamos que entre os anos de 2004 a 2014 a ferramenta de análise foi amplamente difundida pelo mundo. Na análise do seu desdobramento observamos que ela foi utilizada e/ou citada em vários idiomas, tais como: alemão, chinês, dinamarquês, finlandês, holandês, indonésio, norueguês, russo, sueco. Nesse capítulo analisamos apenas os artigos que citaram e utilizaram a ferramenta de análise. Mas, ao longo da busca identificamos que há muitos outros tipos de trabalhos que utilizaram a ferramenta de análise, tais como: Anais de eventos, TCC, Monografias, Dissertações e Teses.

Como mencionado, nesta seção apresentamos as categorias da ferramenta de análise proposta por Mortimer e Scott (2002 e 2003). Mas, nesta investigação para compreendermos o desenvolvimento do discurso dialógico e de autoridade utilizamos outras categorias que são apresentadas no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresentamos os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento desta pesquisa. Os procedimentos envolveram: coleta de dados; tratamento dos dados; análise panorâmica; seleção dos episódios e análise. Para a coleta de dados consideramos todas as questões éticas disponibilizadas pelo Comitê de Ética da UFMG. Para as análises de dados, como já mencionado, utilizamos parte da ferramenta proposta por Mortimer e Scott (2002 e 2003) conforme apresentada no capítulo 2 e outros aspectos que serão abordados no decorrer deste capítulo. A seguir detalharemos os outros procedimentos metodológicos.

3.1 - QUESTÕES DE PESQUISA

A principal questão que permeia esta pesquisa é: **Como a abordagem comunicativa é desenvolvida nas aulas de dois professores de ciências?** Neste trabalho almejamos evidenciar, também, que a construção dos significados científicos em sala de aula envolve mudanças/transições entre os discursos dialógico e de autoridade.

Para responder à questão inicial vamos desdobrá-la em outras que direcionaram a investigação:

1. Quais tipos de abordagens comunicativas aparecem ao longo de uma sequência de aulas?
2. Como o professor abre e fecha seu discurso ao longo de uma sequência de aulas?
3. Como as mudanças entre as abordagens comunicativas dialógicas e de autoridade evoluem em uma sequência de aulas?
4. Quais variações definem o discurso dialógico e o discurso de autoridade nas interações desses professores?
5. Que tipos de Pontos de Transição são encontrados nas aulas de ciências?

3.2 - O CONTEXTO DA PESQUISA

Inicialmente a pesquisa foi elaborada e planejada para investigar a prática de dois professores de Química, sendo um de uma escola federal e outro de uma estadual, do município de Belo Horizonte - MG, que possuíssem mais de 10 anos de experiência e cujas aulas fossem dialógicas. Para isso, selecionamos dois professores que, por nosso conhecimento, tinham práticas potencialmente dialógicas. Esses professores tinham mais de 10 anos de experiência e já vinham participando do nosso grupo de pesquisa, no qual discutimos sobre práticas discursivas. Entretanto, a análise de uma sequência de aulas de um deles não apresentou interações dialógicas. Assim, filmamos um professor que atuava no PIBID¹⁴ e que, portanto, já tinha conhecimento dessas discussões. Após a filmagem, analisamos uma sequência de aulas e também não identificamos interações dialógicas. Não encontrando interações dialógicas nas aulas não poderíamos identificar as transições entre o discurso dialógico e o de autoridade ou vice-versa, necessárias para esta pesquisa.

Diante de tal obstáculo, optamos por utilizar nesta pesquisa a análise de algumas aulas de um conjunto de trinta e seis aulas referentes à unidade 1 da coleção Construindo Consciências filmadas em 2007 e que fizeram parte da pesquisa de doutorado de Silva (2009b) e de mestrado de Mendonça (2010). Assim analisaremos dois conjuntos de aulas: um referente à filmagem da professora selecionada inicialmente (escola técnica federal) e o outro filmado em 2007. Vale ressaltar que os episódios analisados pelos pesquisadores citados não são as mesmas que utilizaremos nesta pesquisa.

3.2.1 - As Instituições Participantes

Os ambientes selecionados para esta pesquisa, após a sua reorganização, foram duas turmas, sendo uma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública federal e a outra do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede particular de ensino. A escola do Ensino Médio (Escola A) é uma instituição tradicional que oferece o Ensino Técnico integrado e é vinculada a uma universidade federal. Essa escola atende a estudantes de todas as classes sociais, pois para o ingresso do

¹⁴ PIBID - Programa Institucional de bolsa a iniciação à docência.

estudante é necessária a participação em um processo seletivo que leva em consideração a renda familiar, reservando uma cota de vagas para estudantes de menor renda. Esta escola possui salas ambientes para cada disciplina, nas quais o estudante pode também desenvolver atividades práticas das disciplinas.

A escola de Ensino Fundamental (Escola B) é também uma instituição tradicional, atende desde a Educação Infantil até o Ensino Médio e possui laboratório de ciências e de informática. Mendonça (2010) menciona que essa escola se destaca pela parceria com a Universidade, permitindo a entrada de pesquisadores em suas salas de aula e acolhendo muitos licenciandos em estágios. Os estudantes frequentadores dessa escola são de classe média alta, e possuem um amplo acesso e possibilidades de desenvolvimento cultural (SILVA, 2009b).

3.2.2 - Os Sujeitos da Pesquisa

3.2.2.1 - Os professores

Para esta pesquisa selecionamos dois professores com as seguintes características: professor de ciências, com mais de 10 anos no magistério, cujas aulas fossem dialógicas. Os nomes que utilizaremos serão Leila e Paulo¹⁵.

A professora Leila, Escola A, possui Bacharelado e Licenciatura em Química e concluiu o curso de graduação em 1985 na Faculdade Osvaldo Cruz e Mestrado em Educação, em 2010, na Universidade Federal de Minas Gerais. A professora possui mais de 20 anos de atuação profissional, tanto no Ensino de Química quanto na área da Educação, tendo atuado também como coordenadora de área.

O professor Paulo, Escola B, concluiu Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Minas Gerais em 1999 e cursou especialização em Ensino de Ciências pela UFMG. O professor possui mais de 13 anos de atuação profissional na área de educação. Essas informações foram retiradas da tese de doutorado de Silva (2009b) e da dissertação de Mendonça (2010).

¹⁵ Nesta pesquisa tanto os professores quanto os estudantes receberam nomes fictícios para preservar a identidade dos sujeitos.

3.2.2.2 – Turmas investigadas

Investigamos uma turma do Ensino Médio e uma do Ensino Fundamental. A turma do Ensino Médio foi indicada pela professora Leila. A Professora Leila justificou a sua indicação pelo fato de ela considerar que a turma favorecia o desenvolvimento de um bom trabalho pedagógico e também porque tinha um excelente relacionamento com os estudantes dessa turma.

A Escola A possui sala ambiente com mesas para cerca de seis estudantes e, portanto, durante as aulas de química os estudantes ocupam os lugares nessas mesas. Bimestralmente mantem-se sempre os mesmos grupos de estudantes. As aulas investigadas ocorreram em uma turma do 1º ano do ensino médio com 30 estudantes de 15-16 anos. Os estudantes conheciam bem as regras de trabalho em grupo e participavam espontaneamente das atividades e das discussões.

Na Escola B todas as aulas foram filmadas em sala de aula, na qual os estudantes encontravam-se em duas configurações diferentes. Na primeira configuração, os estudantes ficavam dispostos em duplas e enfileirados. Na segunda, para o caso de aulas experimentais ou atividades em grupos, as mesas eram organizadas de forma a permitir que os estudantes formassem grupos de 6 componentes. O diferencial dessa turma é que ora os estudantes estavam em duplas, ora em grupos maiores. Essa turma era composta por 22 estudantes com idade entre 12-13 anos. Segundo Silva (2009b), esses estudantes eram muitos participativos e agitados.

3.3 – A COLETA DE DADOS

3.3.1 – Instrumentos de Coleta de Dados

Com o objetivo de respondermos as nossas questões de pesquisa escolhemos métodos que permitissem registrar as interações discursivas e que possibilitassem a análise dessas interações.

Para o levantamento de dados da pesquisa, na Escola A, nós utilizamos dois instrumentos de coleta, a saber:

- a) Registros em sala de aula: todas as aulas foram registradas em vídeos digitais. As gravações foram um dos principais recursos utilizados e possibilitaram uma

análise dos aspectos interacionais. Para obter melhor qualidade de filmagem e som e para diminuir o impacto de nossa presença no *locus* investigado, introduzimos as câmeras de vídeo nas salas antes do início da sequência a ser filmada. Em algumas filmagens utilizamos apenas uma câmera centrada no professor e, em outras, usamos duas câmeras, uma no fundo da sala, que capturava um grupo de estudantes e a sala de uma forma mais ampla, e a outra mais à frente para capturar as ações da professora; e

b) Observações da sala de aula: para detalhar melhor as aulas utilizamos um diário de campo para revelar outros aspectos dos sujeitos que porventura a câmera não conseguisse capturar.

Nas transcrições das aulas utilizamos um sistema de convenções para indicar pausas e outros sons convencionais, seguindo as orientações de Buty e Mortimer (2008), reproduzidos no Anexo. Esse recurso tem o objetivo de adequar visualmente a transcrição e melhorar a compreensão da mesma.

Na Escola B as aulas foram filmadas pelos pesquisadores Silva (2009b) e Mendonça (2010), com as gravações em vídeo realizadas por duas câmeras. Uma das câmeras era localizada no fundo da sala focalizando o professor, e a segunda situada à frente da sala. Esses pesquisadores mencionam que para a gravação dessas aulas utilizaram a metodologia elaborada por Mortimer, *et al.* (2007).

Nesta pesquisa as gravações em vídeo foram o principal recurso para possibilitar uma análise dos aspectos discursivos e interacionais.

3.3.2 - Procedimentos de Coleta de dados: As filmagens

O procedimento de coleta de dados envolveu um contato prévio com a professora. O contato com a professora tinha a finalidade de selecionarmos uma sequência de aulas, de acordo com o seu conteúdo programático, no qual houvesse maior interação dialógica. Após esse contato realizamos as gravações em vídeo e as devidas anotações no diário de campo. Nossa introdução no campo de pesquisa aconteceu duas semanas antes do início da sequência de aulas. Optamos por filmar sequências inteiras de aula na expectativa de caracterizar um conjunto de procedimentos didáticos e discursivos usados pela professora.

As filmagens das sequências de aulas da disciplina de Química da Escola A iniciaram-se em abril de 2012 e foram finalizadas em maio do mesmo ano. Antes de iniciar as filmagens, a professora regente da disciplina apresentou a pesquisadora aos estudantes. Após essa apresentação a pesquisadora realizou uma breve exposição da pesquisa, apresentando o problema e os objetivos. Entregamos o termo de livre consentimento da pesquisa (TLC) para os estudantes, reproduzido nos Apêndices. Como esses estudantes eram menores de idade, entregamos um segundo TLC endereçado aos seus pais, disponível nos Apêndices. Antes do início das filmagens os estudantes eram questionados se haveria algum problema em filmá-los ou se algum estudante não queria ser filmado. Após a aceitação de todos os estudantes, iniciávamos as filmagens.

Na primeira sequência de aulas que filmamos o tema era o modelo cinético molecular. As aulas filmadas foram referentes ao capítulo 5 - Um modelo para os estados físicos dos materiais, do livro “Química”¹⁶. Nessa sequência filmamos 10 aulas realizadas no mês de abril de 2012 (Quadro 11).

Unidade Temática	Mês	Dias	Número de aulas filmadas
Modelo Cinético Molecular	Abril	09, 13, 16, 20 e 23.	10

Quadro 11 - Aulas filmadas - Sequência modelo cinético molecular

As filmagens da primeira sequência foram gravadas com uma única câmera centrada na professora e todas as interações professor-estudante foram gravadas em áudio. Nas filmagens dessas aulas tínhamos como objetivo a interação da professora com os estudantes, buscando identificar a forma pela qual Leila guiava o discurso dos estudantes por meio da alternância entre o discurso dialógico e o discurso de autoridade.

Todas as aulas na escola A, onde foi filmada a sequência “modelo cinético molecular”, eram geminadas, o que significa que a cada dia tinha-se duas (02) aulas. Ao todo foram quatro aulas de química por semana.

¹⁶ Química é um livro didático para o ensino médio dividido em três volumes (1º ano, 2º ano e 3º ano). Os autores são: Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado

As filmagens da 2ª Escola (Escola B) ocorreram em relação à sequência de aulas “Compreendendo as reações químicas”. Elas aconteceram nos meses de março e abril do ano de 2007. Silva (2009b) e Mendonça (2010) filmaram as aulas referentes à unidade 1 do livro didático “Construindo Consciência”¹⁷. A unidade 1 – As transformações dos materiais - possui dois capítulos: 1 – Os minerais e a vida; 2 – Compreendendo as reações químicas. De acordo com Mendonça (2010) as duas primeiras aulas não foram filmadas, pois os pesquisadores utilizaram essas aulas para conversar com a turma e entregar o TLC. Neste trabalho utilizaremos apenas as 13 aulas referentes ao capítulo 2 – Compreendendo as reações químicas. As filmagens estão apresentadas no Quadro 12. As aulas nos dias 13/03, 03, 10 e 17/04 foram geminadas.

Unidade Temática	Mês	Dias	Número de aulas filmadas
Compreendendo as reações químicas	Março/Abril	08, 13, 15, 22, 27 de março e 03, 10, 17 e 19 de abril.	13

Quadro 12 - Aulas filmadas - Sequência reações químicas

3.4 - A ANÁLISE DOS DADOS

Após o período das filmagens, os dados coletados foram todos capturados em formato digital, em arquivos com extensão *Mp4*. Posteriormente, tivemos que mudar a extensão dos vídeos para *Avi*, uma vez que o *Mp4* não era compatível para a utilização do programa escolhido para a organização de dados. Esta pesquisa envolveu uma análise macro e micro de duas sequências de aulas de ciências. A análise microscópica das aulas permite a caracterização das interações discursivas nas salas de aula de ciências e, também, a caracterização de diferentes formas de organizar a dinâmica das interações e a produção de significados em sala de aula (MORTIMER *et al.*, 2007, p. 54). A macroanálise se baseou nos percentuais de tempo referentes ao emprego de cada categoria do sistema. Inicialmente, construímos

¹⁷ Construindo Consciência é um livro didático para o ensino fundamental e é dividido em quatro volumes (6º ano, 7º ano, 8º ano e 9º ano). Os autores do livro fazem parte do grupo de pesquisa APEC - Ação e Pesquisa em Educação em Ciências.

percentuais das categorias para cada aula da sequência em particular e também para a sequência de aulas como um todo. Realizamos uma posterior microanálise dos episódios para a compreensão do desenvolvimento do discurso dialógico e de autoridade na sequência de aulas investigadas.

3.4.1 - Categorização dos Dados: A unidade de análise - Episódio

Nossa unidade de análise é o episódio que é entendido como um conjunto coerente de ações e significados produzidos pelos participantes em interação, que tem um início e fim claros e que pode ser facilmente discernido dos episódios precedente e subsequente (MORTIMER, MASSICAME, TIBERGHIEEN e BUTY, 2007).

Para Mortimer *et al.* (2007) o episódio apresenta uma função específica no fluxo discursivo e oferece pistas que permitem a determinação precisa de suas fronteiras. Para esses autores, essas pistas podem ser verbais e não verbais. O episódio também pode ser delimitado de acordo com os temas e conceitos introduzidos pelo professor ou pelos estudantes, ou ainda, em função das atividades desenvolvidas nas aulas. Os episódios podem coincidir com as fases da atividade previamente planejada, mas como são constituídos na interação entre os participantes, a imprevisibilidade está presente sempre (MORTIMER, MASSICAME, TIBERGHIEEN e BUTY, 2007).

3.4.2 - O processo de análise de dados

Na primeira análise dos vídeos foi elaborado o mapa de episódios de todas as aulas filmadas. Esse mapa possui 10 colunas que contemplam o número sequencial do episódio, o seu tempo inicial, o tempo total, as formas de interação (se o professor interage com toda a turma, com um grupo de estudantes, com um estudante ou mesmo se não estabelece interação), a posição dos participantes no espaço físico, os recursos materiais utilizados, as ações dos participantes, a fase da atividade de ensino e o tema do episódio (SILVA, 2008). A partir desses mapas selecionamos os episódios de interesse para essa pesquisa.

A segunda etapa consistiu em adequar os vídeos ao formato compatível com o *Videograph*®, aplicativo utilizado para marcar os turnos de fala entre professor e

estudantes, identificar os tipos de estratégia adotados pelos professores, as classes de abordagem comunicativa presentes nas aulas, os tipos de iniciações realizados pelos professores e, por fim, as respostas dos estudantes. O *Videograph*® é uma ferramenta de análise categorial de imagens. Esse programa permite a análise e categorização das imagens, sendo útil para pesquisas que investigam interações comunicativas, pois permite a criação de categorias de análise para um exame dessas categorias no tempo real do vídeo. O tempo mínimo que pode ser assinalado a uma categoria é de 1 segundo. Como argumentam Mortimer *et al.* (2007), o trabalho de categorização feito diretamente sobre a imagem em vídeo das aulas possibilita levar em conta tanto os aspectos verbais quanto os não verbais das interações, ou seja, permite uma análise do discurso com “D” maiúsculo, conforme discutido por Gee (1996).

O *Videograph*® permite que um mesmo vídeo seja analisado para mais de uma categoria. Os dados categorizados no programa são transportados para o programa Excel®, o que auxilia na análise e na construção de gráficos.

Silva (2008) diz que o *Videograph*® possui duas limitações que são: 1º - menor tempo de codificação que é de 1 segundo; 2º - o programa codifica apenas uma categoria por vez. Adicionalmente identificamos uma terceira limitação, pois a categorização dentro de uma categoria é mutuamente excludente. Uma das dificuldades no nosso trabalho foi em relação à 2º e à 3º limitações, o que acarretou em maior tempo para as análises das aulas, tornando a codificação dos dados um processo bastante exaustivo.

3.4.2.1 - Categorias de análise das aulas por meio do *Videograph*®

Para a construção do conjunto de dados produzidos pelo programa *Videograph*® elegemos algumas categorias utilizadas em trabalhos anteriores (MORTIMER *et al.*, 2007; SILVA, 2008; SILVA, 2009a; SILVA, 2009b) que serão apresentadas a seguir:

a) **Locutor:** Para permitir maior intimidade com o vídeo iniciamos a nossa codificação dos dados com a categoria locutor. A categoria locutor está ligada a qualquer intervenção da pessoa que tem o turno de fala. A categoria locutor é dividida em turnos de fala: 1 - Professor; 2 - Estudantes, 3 - Não categorizado.

Como relatado anteriormente, identificamos que no programa a categorização é mutuamente excludente. Isso significa que em alguns momentos as falas do professor e dos estudantes são simultâneas, mas só era possível categorizar o turno de fala de um desses sujeitos da pesquisa. Como o nosso interesse na pesquisa é compreender como o professor utiliza o discurso dialógico e de autoridade, na codificação desses momentos consideramos apenas a fala do professor. A categorização “não categorizado” foi utilizada para identificar os momentos em que os estudantes realizavam atividades em grupos e em momentos de silêncio. Não utilizamos o caracterizado como “não categorizado” para o cálculo do percentual final dessa categoria.

b) **Tipos de atividade:** A codificação dos tipos de atividade foi definida após rever o vídeo por várias vezes. Essa categoria emergiu após identificarmos as estratégias que os professores adotaram durante o decorrer das aulas. A análise dessa categoria é apresentada no capítulo 4.

As categorias a seguir, abordagem comunicativa e tipos de iniciação, foram usadas tanto para uma análise macro utilizando o programa *Videograph*® quanto para uma microanálise dos episódios selecionados. Já as categorias intenções do enunciado e repercussão do enunciado foram utilizadas apenas na microanálise dos episódios.

c) **Abordagem comunicativa:** Para a identificação dos tipos de discurso e das suas dinâmicas presentes nas sequências de aulas utilizamos as categorias de abordagem comunicativa propostas por Mortimer e Scott (2002 e 2003). As classes de abordagens comunicativas utilizadas como categorias de análise nesta pesquisa já foram apresentadas no capítulo 1 e 2 e são Interativo/Dialógico, Não interativo/Dialógico, Interativo/de Autoridade e Não interativo/de Autoridade.

A codificação das classes de abordagem comunicativa requer que o pesquisador tenha uma visualização mais ampla da aula e, ainda, conheça o contexto da aula toda e os episódios existentes.

d) **Padrões de Interação e Tipos de iniciação:** Para a categorização dos padrões de interação utilizamos aqueles identificados inicialmente por Mehan (1979) e Mortimer e Scott (2003). Os padrões de interação já foram apresentados no capítulo 2. Mortimer *et al.* (2007) elaboraram uma metodologia para a análise de gêneros discursivos e tipos de estratégias enunciativas. Nessa metodologia esses

pesquisadores mencionam sobre a importância de se identificar o tipo de iniciação ou questão formulada pelo professor ou estudante, pois esses tipos de intervenção podem influenciar na duração e natureza das respostas e no potencial de geração de cadeias de interação. Esses autores consideram o trabalho de Mehan (1979), que define quatro tipos de iniciação que podem ser aplicáveis tanto ao professor quanto ao estudante:

- i. **Iniciação de escolha:** “a elicitación de escolha demanda ao respondente que concorde ou discorde com uma afirmação feita pelo perguntador” (MEHAN, 1979, p.44). Nessa categoria identificamos perguntas como: São essas substâncias que estão no meio? O vácuo é uma partícula? A reação liberou um gás?
- ii. **Iniciação de produto:** “a elicitación de produto demanda ao respondente uma resposta factual como um nome, um lugar, uma data, uma cor” (MEHAN, 1979, p.44). De acordo como Mortimer *et al.* (2007) esse tipo de iniciação normalmente toma a forma de uma questão do tipo “o que” ou “qual”, que elicita um substantivo ou adjetivo denotando um agente, um evento, um processo nominalizado, uma propriedade etc. Identificamos as seguintes iniciações: O que tem entre as partículas?, Qual é a cor do precipitado?
- iii. **Iniciação de processo:** “a elicitación de processo demanda a opinião ou interpretação do respondente” (MEHAN, 1979, p.44). De acordo como Mortimer *et al.* (2007) essa iniciação é formada pelas questões do tipo “por que”, “como” ou “o que acontece”, que elicita um processo específico que deve ser descrito ou explicado, normalmente, por uma frase completa. As iniciações desse tipo são: O que é o ar?, O que é uma reação química?
- iv. **Iniciação de metaproceto:** “um quarto tipo de elicitación demanda aos estudantes que sejam reflexivos sobre o processo de estabelecer conexões entre elicitaciones e respostas” (MEHAN, 1979, p.44). Essas elicitaciones são chamadas de metaproceto porque pedem ao estudante para formular as bases de seu pensamento. As iniciações desse tipo são: O que você quer dizer com isso?; Reformule a sua resposta; Justifique o porquê da sua resposta.

As duas categorias a seguir estão ancoradas na perspectiva bakhtiniana sobre enunciação. Essa definição já foi apresentada no capítulo 1. Essas categorias buscam

evidenciar o ato de comunicação verbal entre o professor e o estudante (falante/ouvinte) presentes em sala de aula. Para isso tentaremos identificar as alternâncias entre os falantes identificando as intenções e repercussão ao enunciado.

e) **Intenções do enunciado e Repercussão do enunciado:** são duas categorias que emergiram a partir da análise dos episódios selecionados. Essa categorização tem como objetivo identificar a intenção do professor ou dos estudantes ao realizarem iniciações e suas reações frente a elas. A análise dessa categoria é apresentada no capítulo 5.

3.4.2.2 - Caracterizando a dialogia presente nas aulas de ciência

Neste capítulo apresentamos a estrutura da coleta e análise de dados. Entre os participantes temos dois professores da área de ciências e seus estudantes. A partir da utilização do *Videograph*® identificamos os percentuais de tempo de cada categoria. Os percentuais de tempo foram identificados em cada aula da sequência. A partir dos dados quantitativos podemos observar como a dialogia foi desenvolvida nas aulas e na sequência didática como um todo.

A identificação panorâmica das classes de abordagens comunicativas favoreceu a identificação da variação das abordagens discursivas ao longo da sequência didática, que será apresentada no capítulo 4. No capítulo 5 apresentamos a microanálise dos episódios que envolveram pontos de transição e no capítulo 6 alguns episódios que não contêm pontos de transição.

CAPÍTULO 4 - ANÁLISE PANORÂMICA DAS AULAS DA PROFESSORA LEILA E DO PROFESSOR PAULO

Neste capítulo apresentamos uma análise geral das duas sequências de aulas: Modelo Cinético Molecular, da professora Leila, e Reações Químicas, do professor Paulo. A finalidade dessa análise é compreender como as abordagens comunicativas foram desenvolvidas e empregadas pelos dois professores. Para uma análise mais profunda, consideramos os turnos de fala, a abordagem comunicativa e o tipo de atividade presente na sequência. Como mencionado, todas as análises são orientadas pelos dados quantitativos gerados pela aplicação do sistema de categorias, por meio do *Videograph*®, aos dados de sala de aula, registrados em vídeos.

O *Videograph*® nos permite identificar os percentuais de tempo de cada categoria para as aulas analisadas. Os percentuais apresentados apontam o peso das categorias ao longo da sequência.

Neste trabalho apresentamos inicialmente as aulas sobre Modelo Cinético Molecular e, a seguir, sobre Reações Químicas. Nossa intenção é revelar, primeiro, como a dialogia na forma mais restrita (discurso dialógico e de autoridade) é desenvolvida pelos dois professores de Ciências e, a seguir, identificar as abordagens comunicativas que estão mais presentes ao longo da sequência.

4.1 - SEQUÊNCIA I - MODELO CINÉTICO MOLECULAR

Como mencionado no Capítulo 3, filmamos 10 aulas sobre o estudo dos Modelos Cinético Moleculares. Nas filmagens das aulas o foco foi compreender as diferentes interações que surgiram entre a professora Leila e os seus estudantes e identificar como essas interações propiciaram as alternâncias entre discurso dialógico e discurso de autoridade. Como as aulas foram geminadas, optou-se pelo detalhamento em blocos de duas aulas. Essas estão divididas de acordo com Quadro 13.

Aulas	Atividades realizadas	Objetivo da aula
01 - 02	Elaboração de modelos para explicar os fenômenos aos quais os sólidos, líquidos e gases são submetidos.	Fazer com que os estudantes construam modelos para sólidos, líquidos e gases.
03 - 04	Discussão dos modelos elaborados pelos grupos.	Discutir os modelos produzidos pelos estudantes, introduzindo o Modelo Cinético Molecular.
05 - 06	Continuação da discussão dos modelos elaborados pelos grupos e resolução de atividades.	Identificar como os estudantes organizam as partículas dos sólidos, líquidos e gases.
07 - 08	Correção das atividades	Verificar como os estudantes aplicam os conceitos trabalhados e correção.
09 - 10	Continuação da correção das atividades. Execução de atividade experimental. Retomada da questão sobre a atividade do botijão de gás.	Verificar se os estudantes compreenderam o processo de expansão de gases.

Quadro 13 - Sequência de aula modelo cinético molecular

A partir do Quadro 13 verificamos que, nas duas primeiras aulas, a professora Leila deixou os estudantes livres para elaborarem os seus modelos. Na terceira e na quarta aula a professora iniciou a discussão sobre o Modelo Cinético Molecular a partir das propostas dos alunos. Na quinta e na sexta aula Leila comentou a elaboração dos modelos preparados pelos estudantes, corrigindo alguns pontos. Nas quatro últimas aulas a professora verificou como os estudantes aplicavam os conceitos trabalhados em sala de aula. A seguir detalhamos as aulas filmadas da sequência.

4.1.1 - Primeira e segunda aulas

Nas duas primeiras aulas da sequência a professora entregou trabalhos e finalizou a unidade temática anterior, sobre as propriedades dos materiais. Após a parte inicial, Leila explicou a nova atividade e entregou materiais para que os grupos elaborassem modelos explicativos para os estados físicos dos materiais. Os estudantes, então, elaboraram modelos para explicar os fenômenos nos quais sólidos, líquidos e gases são submetidos a transformações, tais como compressão, expansão térmica e difusão. Nessa aula os estudantes desenvolveram as atividades com

materiais em grupos e foram instruídos a procurar um consenso sobre a representação de modelos para os gases antes e depois das transformações dos materiais. Como nessas duas primeiras aulas os estudantes trabalharam em grupo para obter um consenso, considera-se a atividade como interativa/dialógica. Observamos que cada estudante elaborava um modelo e posteriormente discutiam entre si para escolherem o que melhor representava os fenômenos de transformação do sólido, líquido e gasoso. Embora não tenhamos utilizado o Videograph® para uma análise mais detida, consideramos que não houve interações entre a professora e o todo da classe. Ao final da aula, os grupos entregaram para a professora os modelos que foram construídos.

4.1.2 - Terceira e quarta aulas

A professora Leila iniciou a aula retomando a atividade anterior, realizada pelos estudantes nas aulas 1 e 2. Para desenvolver a estória científica em sala, a professora realizou *links* temporais do tipo *meso*¹⁸ em relação à aula anterior. Leila lembrou que os estudantes haviam elaborado modelos explicativos para o comportamento dos gases na aula anterior. Então, para que os estudantes visualizassem os modelos propostos pelos grupos, a professora utilizou o recurso do projetor multimídia, reproduzindo os modelos elaborados pelos estudantes para o primeiro fenômeno, da compressão de ar na seringa, e, posteriormente, solicitou que os alunos falassem sobre seus modelos. A intenção da professora Leila era que todos os estudantes expusessem seus modelos para que todos os grupos entendessem o porquê de cada grupo ter elaborado o modelo da forma que o fizeram. A professora pontuou, em sua conversa com os alunos, que as dúvidas poderiam ser esclarecidas com ela ou entre os próprios estudantes. Nessas duas aulas, os alunos apresentaram modelos para dois fenômenos diferentes.

A professora Leila solicitou que o primeiro grupo iniciasse a exposição e, a seguir, solicitou o mesmo a todos os outros grupos.

Após a apresentação de todos os grupos, a professora perguntou aos estudantes: “Se o ar é constituído por partículas, o que existe entre as partículas?”.

¹⁸ *Meso*: ligações de continuidade feitas em uma escala de tempo intermediário (tipicamente de dias até uma semana), que envolvem fazer referências a diferentes pontos dentro de uma mesma sequência didática (SCOTT, MORTIMER e AMETLLER, 2011).

Ela esclareceu que a pergunta era para todos os estudantes, já que todos haviam utilizado representações que se referiam às partículas de gás como bolinhas e/ou pontinhos. Podemos identificar que a intenção da professora foi a de criar um problema e, assim, engajar os estudantes no desenvolvimento da “estória científica” (MORTIMER e SCOTT, 2002). Alguns dos estudantes responderam: “Vácuo!”. Outros discutiram a existência do vácuo. Um dos estudantes disse não haver vácuo. Naquele momento a professora interveio, buscando esclarecer a posição aos estudantes. Os alunos que não concordavam com a existência do vácuo foram questionados pela professora Leila sobre o que, então, haveria entre as partículas. A primeira parte da aula, portanto, foi uma discussão sobre a existência do espaço vazio. Esse debate será melhor explorado no capítulo 5.

Na segunda parte daquela aula, os estudantes continuaram as apresentações dos modelos sobre fenômenos envolvendo gases. Foi apresentado o segundo modelo, sobre fazer vácuo em um frasco *kitassato*. Do mesmo modo, todos os grupos apresentaram seus modelos. Um deles, após a apresentação, solicitou à professora que esclarecesse uma situação que gostaria de compreender melhor: ao dobrar a mangueira que ligava o *kitassato* à seringa, puxando-se o êmbolo da seringa e soltando-o em seguida resultava no retorno imediato do êmbolo ao estado inicial. A professora, então, envolveu os estudantes em uma série de perguntas sobre o conceito de pressão. Esse episódio também será detalhado no capítulo 5.

4.1.3 - Quinta e sexta aulas

Na quinta e na sexta aulas a professora fez relações de continuidade do tipo *meso* com a aula anterior e sistematizou os conceitos de espaço vazio entre as partículas e de pressão, deixando espaço para que os alunos pudessem escrever sobre eles no caderno. A seguir, a professora projetou os modelos elaborados pelos estudantes e iniciou uma discussão sobre um outro modelo que foi elaborado: o aquecimento do tubo de ensaio com balão de látex preso à boca. Os estudantes, então, elaboraram um modelo para o ar antes e depois do aquecimento de um tubo de ensaio e justificaram suas escolhas. Ao final das apresentações, Leila iniciou a sistematização das ideias dos estudantes e falou sobre quais aspectos os alunos deveriam se ater ao elaborar um modelo. A professora fez perguntas com o objetivo

de que os alunos repensassem os modelos elaborados. Na análise dos vídeos observamos que a professora Leila tinha a intenção de fazer os estudantes reconhecerem que existiam problemas nos modelos elaborados. Ainda nessa aula, a professora discutiu o problema de se dar vida às partículas, pois alguns estudantes diziam que as partículas se movimentavam porque queriam. A professora frisou que as partículas não são vivas e que o seu movimento/agitação é devido às partículas possuírem energia. Observamos que a professora quis superar o obstáculo animista que aqueles estudantes apresentavam. Leila discutiu com os estudantes o processo de convecção do ar. A todo momento a professora estimulou os estudantes com perguntas para a compreensão do discurso científico. Ao final, a professora perguntou aos estudantes qual teria sido o melhor modelo de representação dos grupos e solicitou que refizessem tal modelo no caderno. Antes de finalizar a aula, os estudantes resolveram uma atividade do livro didático que discutia o tamanho das partículas a partir da diluição do Permanganato de Potássio (KMnO_4).

4.1.4 - Sétima e oitava aulas

A professora iniciou a aula fazendo inter-relações de continuidade com a aula anterior e retomando uma atividade que os estudantes deveriam ter realizado em casa. Ela perguntou se os estudantes tiveram dificuldades em resolver as quatro atividades que discutiam o porquê do cheiro se espalhar (atividade do livro didático). Ela questionou como eles haviam representado o gás do botijão quando esse escapa. A professora solicitou que um estudante representasse no quadro as partículas de gás saindo de um botijão, que era a proposta da atividade. Antes de iniciar a correção, ela pediu a uma estudante que realizasse a leitura da atividade em voz alta. Naquele momento, a professora explicou o objetivo do exercício, qual seja: o de compreender a razão pela qual o cheiro de gás vazando de um botijão se espalha. A professora questionou os estudantes: “Por que o cheiro se espalha?” (episódio que será explorado no capítulo 5) e os envolveu em uma discussão sobre a difusão de gás. Na atividade, a professora retomou alguns conceitos já trabalhados na terceira e na quarta aula e discutiu novos conceitos, tais como energia cinética, temperatura, interação e equilíbrio dinâmico. Os estudantes insistiram com a professora sobre o perigo de explosão quando se libera o gás do botijão. Eles queriam entender o

processo por trás do gás estar em estado líquido dentro do botijão, e em estado gasoso fora dele. Outra questão era: o que acontece com a densidade do ar na presença do gás? A professora representou no quadro o equilíbrio dinâmico entre o gás do botijão em estado líquido e gasoso, para que os estudantes entendessem o processo. Leila passou a maior parte da aula resolvendo aquela atividade com os estudantes. Antes de finalizar a aula a professora corrigiu a atividade que discutia o tamanho das partículas a partir da diluição do Permanganato de Potássio (KMnO_4), realizada na aula anterior, e determinou uma tarefa para casa: a elaboração dos modelos para os sólidos e líquidos.

4.1.5 - As duas últimas aulas

A professora Leila iniciou a aula com alguns informes e, posteriormente, retomando o assunto das aulas anteriores. Uma estudante havia encaminhado um vídeo para a professora e pedia que Leila explicasse o fenômeno em sala de aula. A professora atendeu à solicitação da aluna e pediu que a estudante descrevesse o vídeo. Após a discussão, os estudantes fizeram duas atividades experimentais: o aquecimento da cânfora até sua fusão e a dissolução de Sulfato de Cobre II (CuSO_4) em água e aguarrás. A professora iniciou a discussão questionando os estudantes sobre a mudança de estado físico da naftalina sólida, que sublima. A professora explicou o porquê de ter utilizado naftalina e não cânfora, como sugeria o livro didático.

4.1.6 - Principais Aspectos da Sequência

Nesta seção apresentamos os principais aspectos que emergiram da análise das dez aulas investigadas da professora Leila. As análises foram realizadas no *Videograph*® e os dados foram tabulados no programa *Microsoft Excel*®. As categorias utilizadas foram: locutor – turnos de fala, abordagem comunicativa e tipos de atividades.

4.1.6.1 - Análise do locutor e da abordagem comunicativa

Para a melhor visualização e organização dos dados, apresentamos gráficos que identificam os percentuais do locutor e da categoria “abordagem comunicativa” observados durante as aulas, analisados por meio do programa *Videograph*®. Para analisar o locutor - turnos de fala de cada aula - são apresentados os gráficos 1, 3, 5 e 7. Para a categorização dos dados utilizamos 1 - Professor; 2 - Estudantes. Na análise de dados, os percentuais representam a relação entre o tempo empregado em cada categoria e o tempo total categorizado. Nos gráficos 2, 4, 6 e 8 analisamos as classes de abordagem comunicativa presentes na sequência e abaixo desses apresentamos as dinâmicas discursivas extrapolados do diagrama do *Videograph*®. A categorização para essa análise está dividida em Interativo/Dialógico, Interativo/de Autoridade, Não Interativo/Dialógico, Não Interativo/de Autoridade, e Não categorizado. Essa última categoria, diz respeito aos momentos iniciais da aula, quando a professora estava se preparando e alguns informes eram comunicados.

O gráfico 1 representa as aulas três e quatro da sequência. A partir dessas aulas pode-se inferir que a professora Leila proporciona aos estudantes tempos de fala significativos. Na análise do gráfico 1 observamos que a professora detém 54,37% dos turnos de fala. Já os estudantes possuem um percentual de 45,63%. Além disso, a observação do vídeo permite dizer que os turnos de fala dos estudantes foram longos, sobretudo em razão das apresentações que fizeram sobre os modelos por eles elaborados na primeira e na segunda aula.

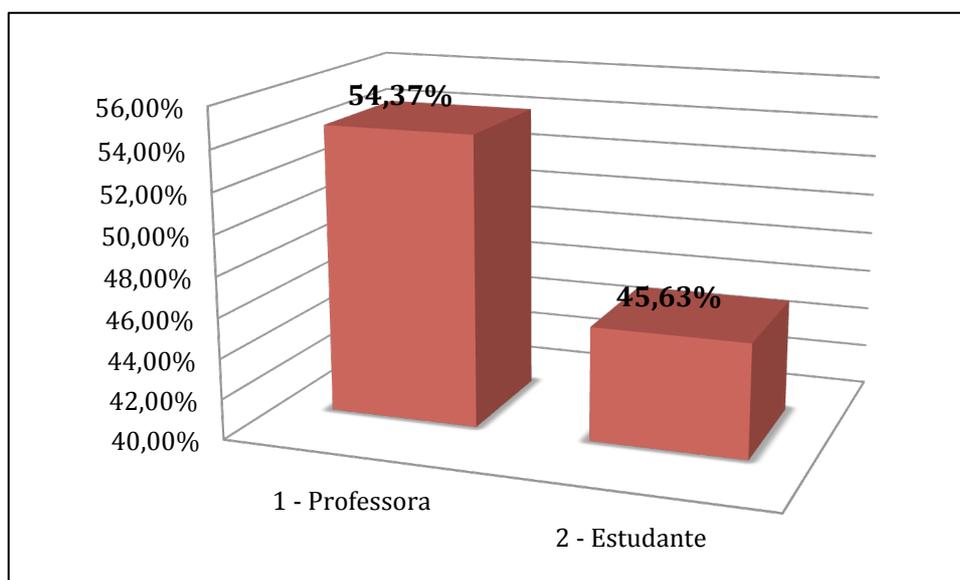


Gráfico 1 - Percentuais de tempos de fala das aulas 3 e 4

No gráfico 2 e no diagrama 1 podemos perceber que, nas aulas 3 e 4, a professora utilizou o discurso interativo/dialógico na maior parte da aula: em 71,83% do tempo total. Isso se deveu à exposição, pelos estudantes, de cada modelo elaborado, e ao fato de a professora os estimular, além de elaborar perguntas para clarear aspectos de cada modelo oferecido pelos alunos. Podemos identificar, também, que a professora Leila trabalhou com todas as classes de abordagem comunicativa proposta por Mortimer e Scott (2002 e 2003). A abordagem interativa/de autoridade foi categorizada em 14,21% da aula; a não interativa/dialógica em 7,61%; e a não interativa/de autoridade em 5,30%. No diagrama 1 podemos identificar a representação de cada categoria em relação ao seu tempo analisado.

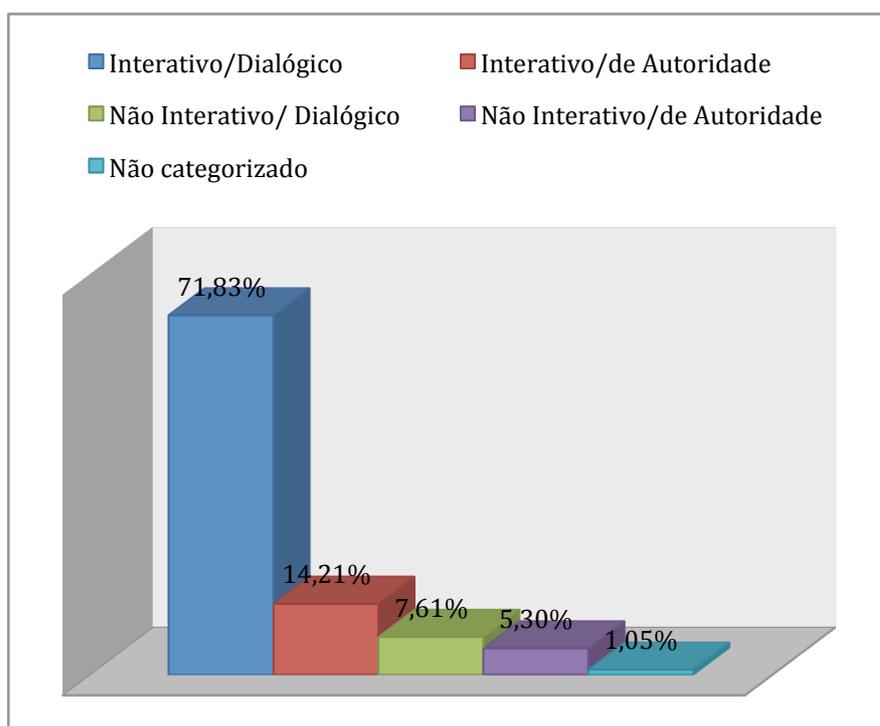


Gráfico 2 - Percentuais de abordagem comunicativa aulas 3 e 4

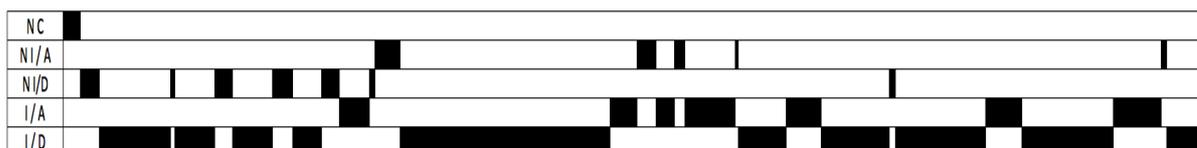


Diagrama 1 - Categorização das classes de abordagem comunicativa das aulas 3 e 4 - Tempo total categorizado 01h21min04s

Os gráficos 03 e 04 representam as aulas 5 e 6. Analisando o gráfico 03, identificamos que houve uma queda no tempo de fala dos estudantes, quando

comparado à aula anterior. Nessa aula, observamos que a professora concentrou um percentual de 63,18% de turnos de fala. Para os estudantes, esse percentual foi de 36,82%. Podemos inferir que nessa aula a professora utilizou um tempo de fala maior do que na aula anterior, pois nesse caso havia a intenção de explicar aos estudantes os problemas que podem surgir ao se elaborar um modelo. Processo esse que demanda turnos de fala longos. No entanto, o tempo ocupado pela fala dos estudantes é, ainda, relativamente longo, pois nessa aula ainda houve exposição dos grupos. Relacionando tais dados com o gráfico 4 e o diagrama 2, podemos perceber que a professora Leila também utilizou as quatro classes de abordagem comunicativa. A mais utilizada foi o discurso interativo/de autoridade, totalizando 56,93%. A segunda classe de abordagem comunicativa com maior tempo foi a interativa/dialógica. Isso se deve, como mencionado anteriormente, às exposições de diferentes modelos elaborados pelos grupos. Assim, a classe atingiu um percentual de 30,60%. As outras duas classes, a não interativo/dialógica e a não interativa/de autoridade ficaram com 2,93% e 4,33%, respectivamente. O tempo não categorizado possui um percentual de 5,21%. Esse período foi identificado no final da aula, quando a professora disponibilizou um pequeno tempo para os estudantes iniciarem a resolução da atividade sobre o tamanho das partículas.

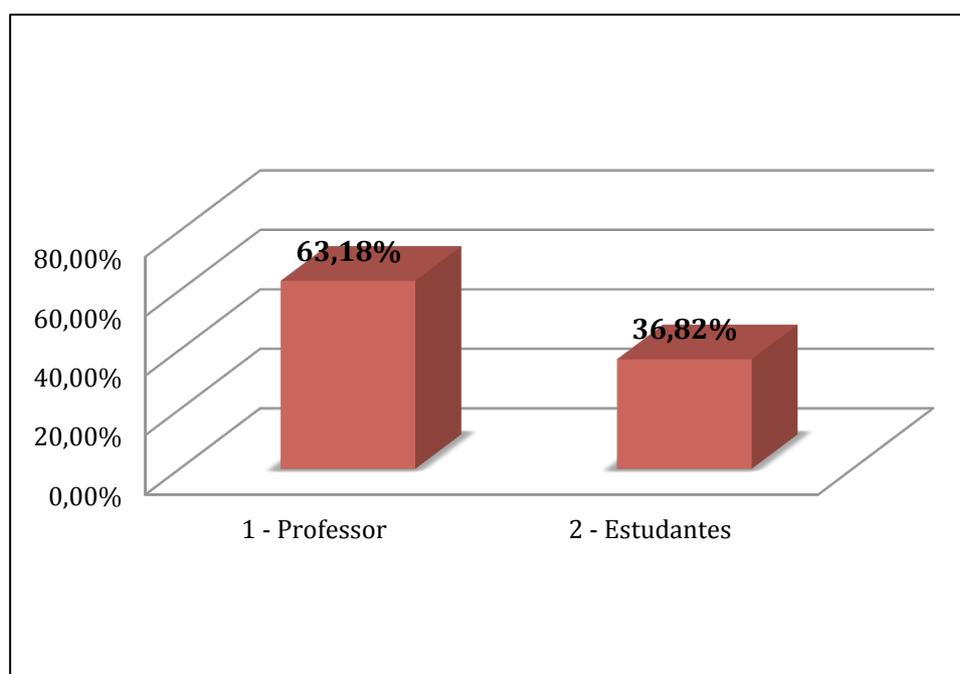


Gráfico 3 - Percentuais de tempos de fala das aulas 5 e 6

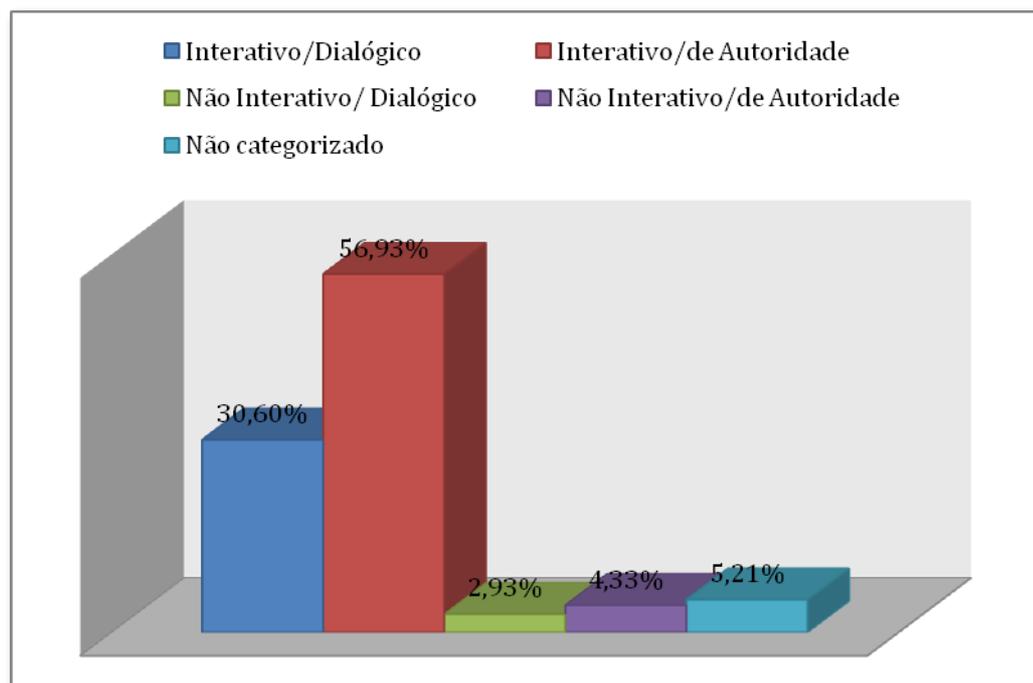


Gráfico 4 - Percentuais de abordagem comunicativa das aulas 5 e 6

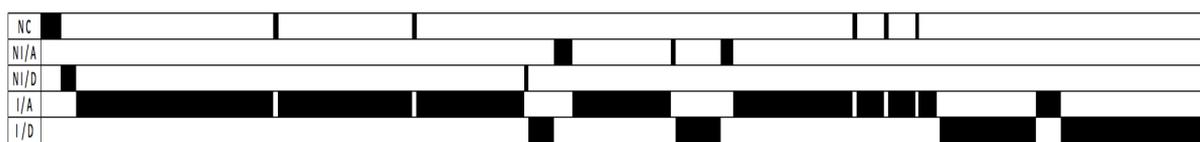


Diagrama 2 - Categorização das classes de abordagem comunicativa das aulas 5 e 6 - Tempo total categorizado 01h05min46s

Nas aulas 7 e 8, representadas pelos gráficos 5 e 6, identificamos uma queda acentuada do tempo de fala dos estudantes quando comparado às aulas anteriores. Podemos justificar essa queda pelo fato de, nessas aulas, a professora ter iniciado a correção de exercícios realizados pelos estudantes, diminuindo a participação dos mesmos. O tempo total analisado é de 01h18min22s. Para a professora, identificamos um percentual de 78,28%; ao tempo em que os estudantes ocuparam o percentual equivalente a 21,72%.

A partir dos dados apresentados no gráfico 6 e no diagrama 3 identificamos que a queda do tempo de fala dos estudantes também pode ser justificada pelo decréscimo no discurso interativo/dialógico, que alcançou um percentual de apenas 2,80% da aula. Mas grande parte da aula ainda pode ser considerada interativa, pois 90,94% da abordagem comunicativa é do tipo interativo/de autoridade. Sobre as outras categorias de análise, temos: não interativo/dialógico, com 2,81%; não interativo/de autoridade, com 1,63%; e não categorizado, com 1,81% da aula analisada.

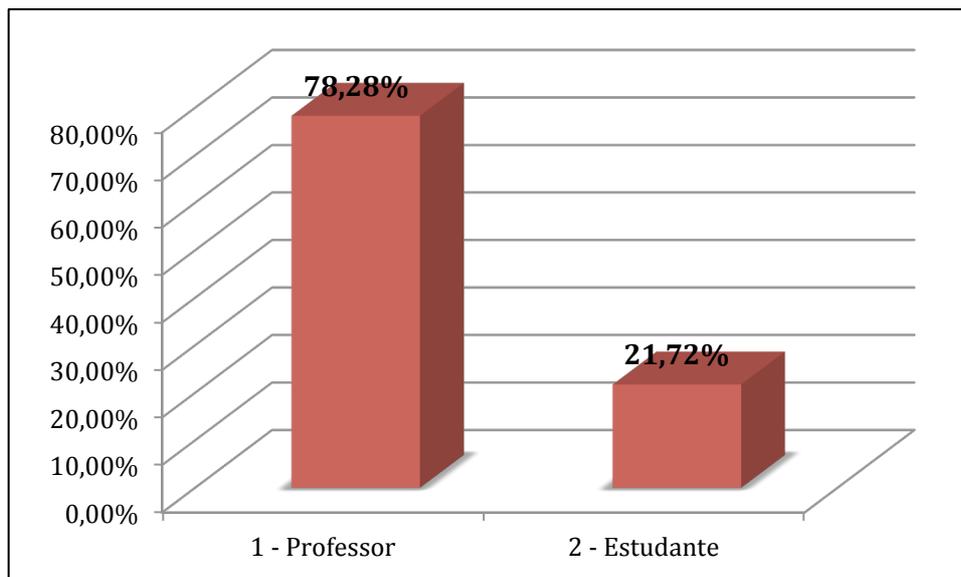


Gráfico 5 - Percentuais de tempos de fala das aulas 7 e 8

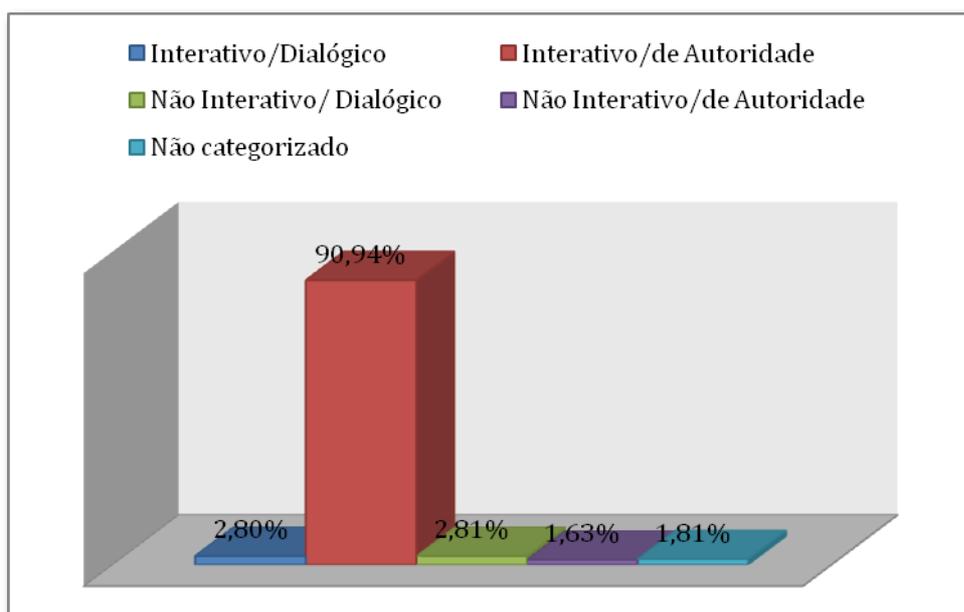


Gráfico 6 - Percentuais de abordagem comunicativa aulas 7 e 8



Diagrama 3 - Categorização das classes de abordagem comunicativa das aulas 7 e 8 - Tempo total categorizado 01h18min22s

Nas duas últimas aulas (9 e 10), representadas pelos gráficos 7 e 8, fica mais evidente a diminuição no tempo de fala dos estudantes, que foi de 17,41%. A fala da professora continuou com um alto percentual, atingindo 82,59%. Nessa aula os turnos de fala dos estudantes foram menores.

Podemos observar que no gráfico 8 e no diagrama 4 a abordagem interativa/de autoridade continuou com elevado percentual (75,92%). Isso porque a professora dedicou grande parte do tempo à correção de atividades e à sistematização das ideias discutidas em sala de aula. Observamos que nessa aula a participação dos estudantes estava limitada à correção de atividades, dedicando-se os estudantes apenas a responder as perguntas da professora. O tempo não categorizado alcançou o segundo maior percentual. Esse tempo se deveu ao desenvolvimento de uma atividade em grupo. A atividade era prática e foi desenvolvida em grupo, com base em um roteiro com questões disponíveis no livro didático. As demais categorias de análise apresentaram os seguintes percentuais: interativo/dialógico, 2,36%; não interativo/dialógico, 4,46%; e não interativo/de autoridade, 0,07%.

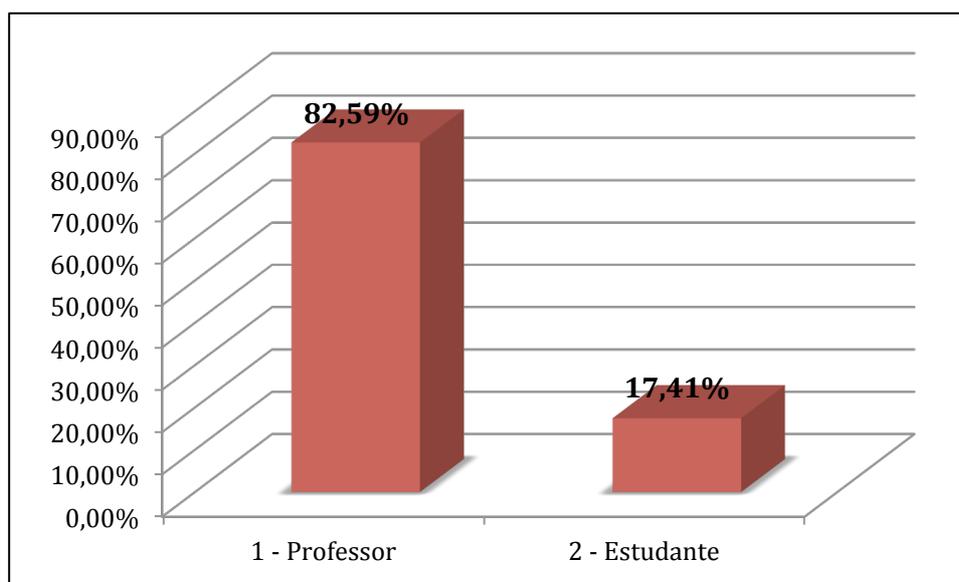


Gráfico 7 - Percentuais de tempos de fala das aulas 9 e 10

respostas. Esses tipos de iniciações demandam uma maior explicação por parte dos estudantes, o que justifica um número expressivo nos turnos de fala dessas aulas. Ao analisarmos o percentual total (somatória da iniciação de escolha com produto) nas aulas 07 e 08, 09 e 10 identificamos que as iniciações de escolha e de produto tem uma pequena diferença se compararmos com as iniciações de processo e de metaprocesso. As iniciações de escolha e de produto demandam respostas mais curtas.

Tipos de Iniciação	Aulas 03 e 04	Aulas 05 e 06	Aulas 07 e 08	Aulas 09 e 10
Iniciação de escolha	13,66%	24,05%	17,32%	33,71%
Iniciação de produto	15,60%	20,10%	29,59%	18,08%
Iniciação de processo	24,80%	30,41%	31,62%	39,51%
Iniciação de metaprocesso	38,16%	17,70%	13,09%	6,47%
Não categorizado	6,78%	7,73%	8,38%	2,23%

Tabela 1 - Percentual das iniciações da professora Leila

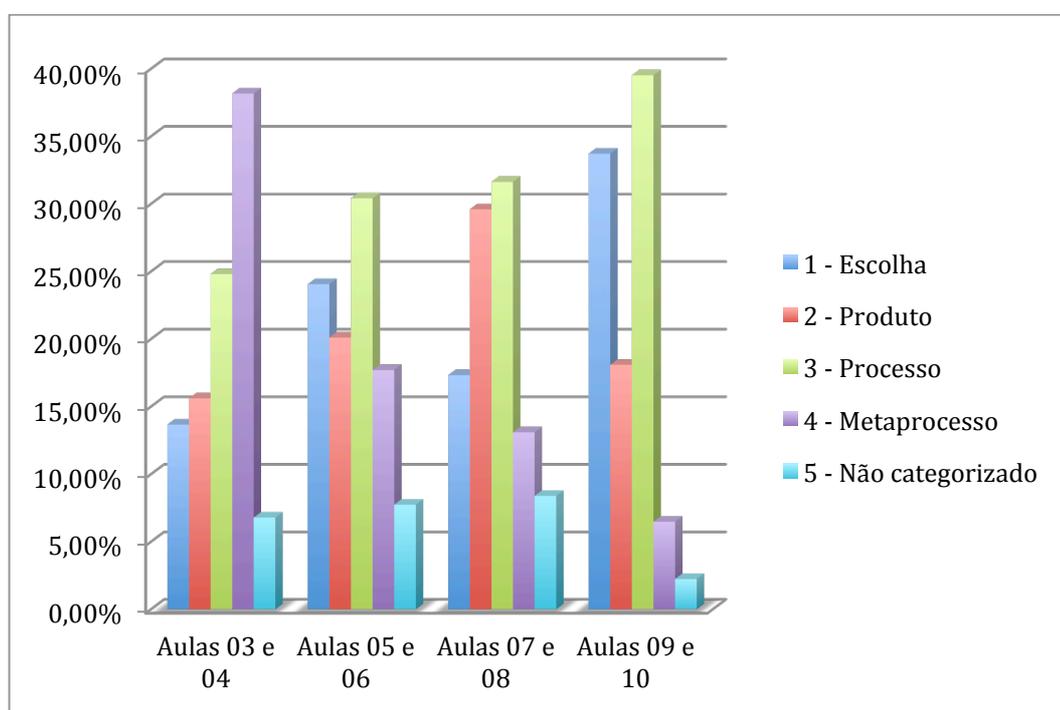


Gráfico 9 - Tipos de iniciações da professora Leila

Com base nas iniciações da professora avaliamos que alguns tipos de iniciações podem limitar as respostas dos estudantes e outras favorecer que os estudantes desenvolvam uma explicação mais elaborada. Como mencionado anteriormente, as aulas 03 e 04 obtiveram um maior percentual nas iniciações de

processo e de metaprocesso, o que justifica o elevado percentual de turno de fala nessas aulas. Além disso, as iniciações de processo e de metaprocesso da professora favorecem as respostas dos alunos por meio de enunciados completos. Esse conjunto de características pode propiciar uma abordagem comunicativa interativa/dialógica.

Nas aulas 07 e 08, 09 e 10 identificamos uma maior presença de iniciações de escolha e de produto. Essas iniciações demandam respostas mais curtas, constituídas de uma palavra ou uma frase. Podemos relacionar a queda do turno de fala dos estudantes nas últimas aulas com a diminuição das iniciações de metaprocesso. Logo nessas aulas há indícios de uma diminuição de interanimação de ideias.

A avaliação dessa categoria nos permitiu identificar quais tipos de iniciações foram mais utilizadas e em que elas podem influenciar nas respostas dos estudantes. No próximo capítulo apresentamos a análise dos episódios. Nesses capítulos poderemos revelar a importância dos questionamentos presentes em sala de aula.

4.1.6.3 – Tipos de estratégias presentes na sequência de aulas

Na sequência de aulas como um todo, verificamos que a professora Leila utiliza várias estratégias em suas aulas com o objetivo de desenvolver o conhecimento científico. Nesse trabalho caracterizamos como estratégias as ações e atividades da professora com o objetivo de atingir determinada meta, no caso a aprendizagem dos conceitos. A categorização dos tipos de estratégias utilizando o Videograph® resultou nos percentuais de cada categoria ao longo da sequência de aulas. No Gráfico 10 identificamos os percentuais de utilização de cada categoria ao longo da sequência.

Nas aulas investigadas a professora dedicou parte do tempo para corrigir atividades e sistematizar as ideias desenvolvidas pelos estudantes. Ela também concedeu oportunidade aos estudantes para que esses fizessem exercícios sob a sua supervisão, bem como realizou duas atividades experimentais, sendo uma destinada aos grupos e outra do tipo demonstrativa.

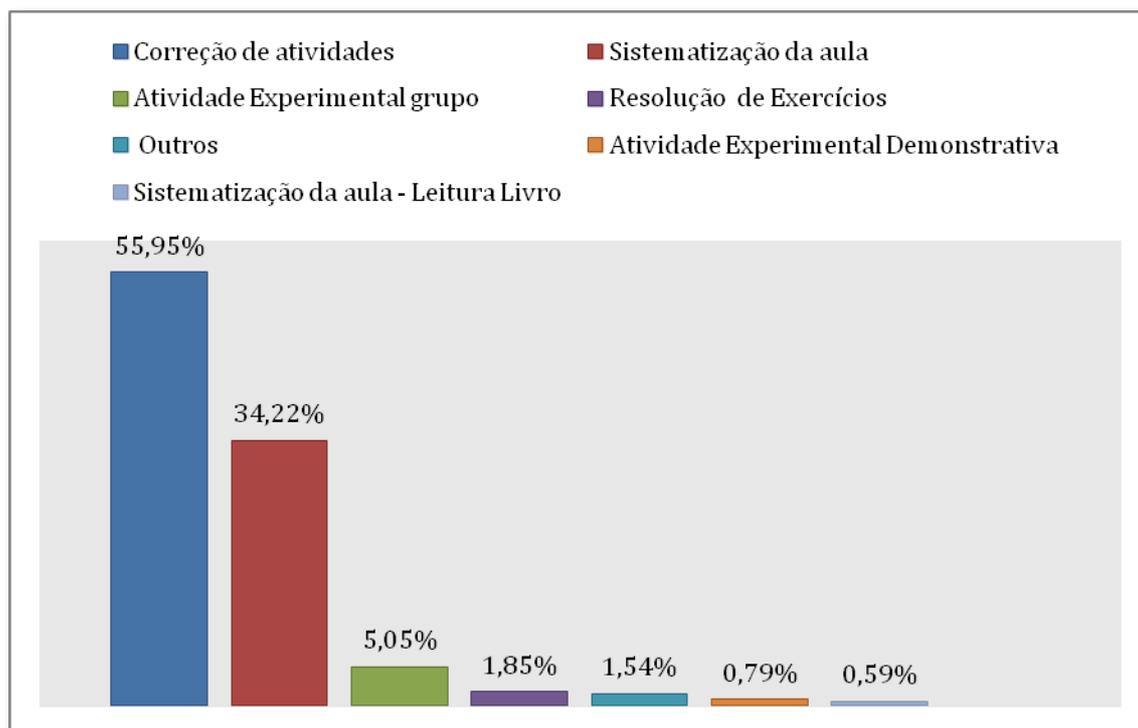


Gráfico 10 - Tipos de estratégias presentes na sequência de aulas

Podemos identificar no gráfico 10 que a professora Leila fez uso de seis tipos de atividades na sequência investigada. Das estratégias utilizadas a maior porcentagem corresponde à correção de atividades em sala de aula, 55,95%. As atividades corrigidas foram: classificando os materiais em sólidos, líquidos ou gasosos; aquecimento de um erlenmeyer cheio de ar; Por que o cheiro espalha?; De que tamanho são as partículas?; e a dilatação de um líquido (álcool ou mercúrio) em um termômetro. Nas aulas em que a professora corrigiu as atividades, sempre adotou a estratégia de ouvir as respostas dos estudantes para depois corrigir. Naqueles momentos, ela solicitava que os estudantes se manifestassem em relação à atividade e fizessem perguntas com o objetivo de tornar as respostas dos alunos disponíveis para todos. Nas primeiras aulas a professora utilizou grande parte do seu tempo para corrigir atividades de elaboração de modelos. Naqueles momentos o discurso interativo/dialógico imperou em sala de aula, pois houve a interanimação de ideias e várias vozes foram consideradas para a sistematização acerca da existência de espaços vazios.

Em outras aulas, que também categorizamos como correção de atividades, identificamos outro tipo de discurso: o interativo/de autoridade. Esse discurso foi identificado na correção de atividades que envolviam uma maior aplicação de

conceitos, pois a professora Leila limitou a fala dos estudantes ao utilizar iniciações de escolha e de produto e ainda considerou apenas as ideias científicas no processo.

A categoria sistematização da aula é a segunda estratégia que a professora mais utilizou, com um percentual de 34,22%. Identificamos a categoria como sendo aqueles momentos em que a professora apresentou as regras da atividade ou fez sínteses do conteúdo ministrado. Isso fica claro nas primeiras aulas, pois a professora Leila explicou para os estudantes como esses deveriam apresentar os seus modelos. A finalização das apresentações do primeiro modelo elaborado pelos estudantes para compressão dos gases em uma seringa também categorizamos como sistematização, pois a professora destacou em sua fala os principais pontos abordados pelos estudantes e reorganizou as ideias surgidas nas discussões.

A categoria sistematização da aula – leitura do livro didático, com 0,59%, foi identificada nas aulas 7 e 8, quando a professora pediu para uma estudante ler a atividade e, então, organizou e retirou os principais pontos para a sua correção.

A resolução de exercícios, com um percentual de 1,85%, foi categorizada nas aulas 05 e 06. Antes de finalizar a aula, a professora disponibilizou um tempo para os estudantes resolverem a atividade 3, sobre o tamanho das partículas.

A atividade experimental demonstrativa, que fez um total de 0,79%, foi categorizada nas aulas 09 e 10. Essa abordou o aquecimento da naftalina até a sua fusão. A professora decidiu realizar a atividade demonstrativa para evitar que os estudantes tivessem que manusear a naftalina, que é tóxica, já que a atividade demandava a utilização de um bico de Bunsen para aquecer o tubo de ensaio até a fusão da naftalina.

A atividade experimental desenvolvida pelo grupo, 5,05%, foi categorizada na mesma aula da atividade demonstrativa. A professora disponibilizou kits para que os grupos desenvolvessem a atividade sobre a dissolução de Sulfato de Cobre II em água e aguarrás.

A categoria outros, com um percentual de 1,54%, também se aplica nas duas últimas aulas da sequência. Essa categoria foi nomeada como – outros, pois não se enquadrou nas outras categorias já existentes. A categoria – outros – foi identificada no momento em que a professora iniciou a discussão de um vídeo e solicitou que

uma estudante descrevesse o vídeo para a sala de aula, como relatado nas aulas 09 e 10 da seção 4.1.5.

4.1.7 - Caracterizando As Aulas

Na seção 4.1.6.1, identificamos que a professora Leila utilizou, em todas as aulas, as quatro classes de abordagens comunicativas, como apresentado no Gráfico 11.

O gráfico 11 apresenta a variação das classes de abordagem comunicativa ao longo das aulas investigadas. Todos esses dados foram retirados da análise dos vídeos no software *Videograph*®. Para apresentar a comparação entre as abordagens comunicativas ao longo das aulas, tabulamos apenas as categorias interativo/dialógico, interativo/de autoridade, não interativo/dialógico e não interativo/de autoridade. Não foram tabulados eventos 'não categorizados' no gráfico.

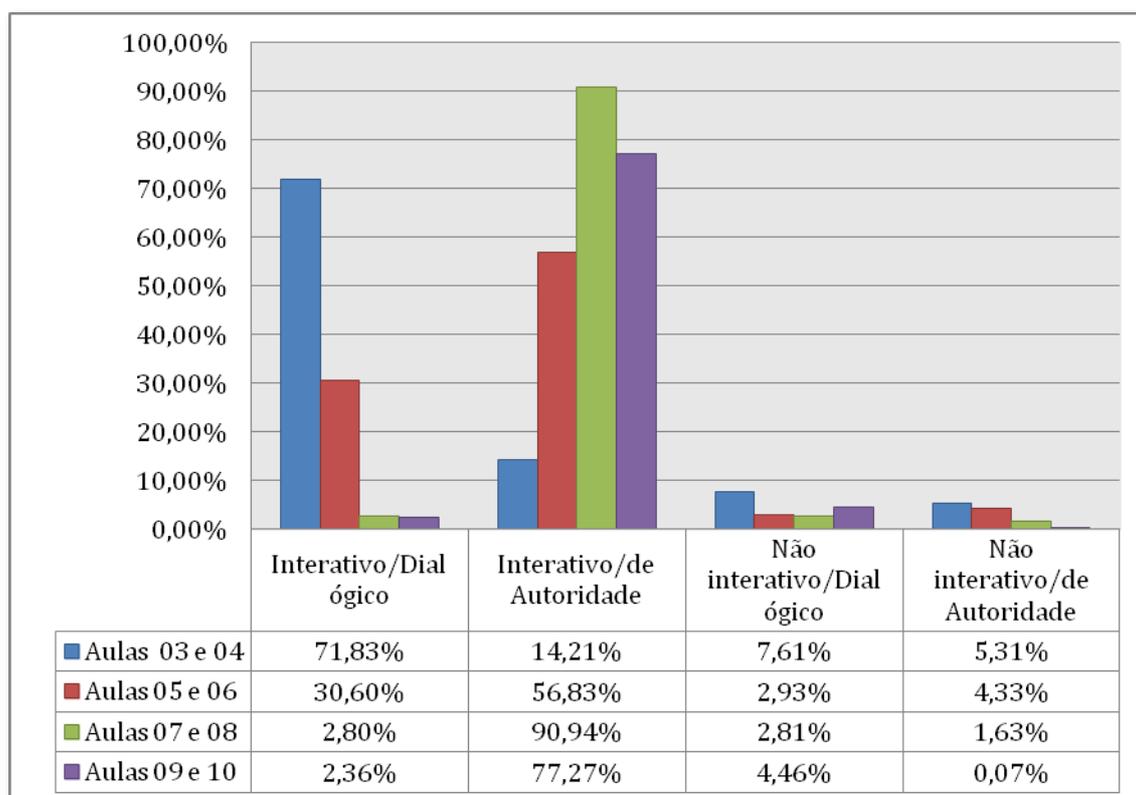


Gráfico 11 - Percentagem das abordagens comunicativas presentes na sequência de aulas da professora Leila.

Ao realizarmos uma comparação entre todas as aulas, identificamos uma queda gradual no discurso interativo/dialógico: aulas 03 e 04 - 71,83%, aulas 05 e 06 - 30,60%, aulas 07 e 08 - 2,80% e aulas 09 e 10 - 2,36%. Podemos relacionar que esse

maior percentual nas primeiras aulas está associado à introdução do tema a ser estudado, que é o Modelo Cinético Molecular. Podemos identificar que na primeira aula a categoria interativo/dialógico possui uma alta percentagem, 71,83%, se comparado com as outras aulas. Empregamos tal classe de abordagem comunicativa para identificar como os estudantes elaboram seus modelos. Na referida aula a professora Leila explorou a elaboração de dois modelos explicativos para comportamento de gases. Esses modelos foram elaborados pelos grupos na primeira aula e a professora utilizou um projetor multimídia para expor imagens das diferentes composições. Cada grupo justificou o modelo elaborado. Em alguns momentos da exposição dos estudantes a professora Leila fez intervenções com a intenção de esclarecer as argumentações dos grupos. Ao final de cada exposição a professora fez o fechamento com um discurso de autoridade para que os estudantes compreendessem o comportamento dos gases.

Ao compararmos os discursos interativo/de autoridade podemos identificar que ao longo da sequência de aulas existe um aumento progressivo desse tipo de discurso: aulas 03 e 04 - 14,21%, aulas 05 e 06 - 56,83%, aulas 07 e 08 - 90,94% e aulas 09 e 10 - 77,27%.

A abordagem comunicativa de autoridade ultrapassa a dialógica a partir da segunda aula. Isso pode ser identificado no aprofundamento do conteúdo que a professora realizou envolvendo os estudos sobre o Modelo Cinético Molecular. Na quinta e na sexta aulas a professora retomou os conceitos trabalhados na aula anterior. Após a introdução, os estudantes continuaram a exposição dos modelos elaborados. A professora fez uma sistematização de tudo que foi apresentado pelos grupos e começou a apresentar aos estudantes o cuidado que se deve ter na elaboração de um modelo.

Na sétima e na oitava aulas o discurso interativo/de autoridade prevaleceu frente às demais classes de abordagem comunicativa. Nessas duas aulas, a professora Leila aprofundou os estudos do Modelo Cinético Molecular. Em seguida a professora corrigiu a atividade que os estudantes haviam realizado em casa. O tema da atividade era a expansão de gases em um botijão de GLP em uma cozinha.

Na nona e na décima aulas prevaleceu, igualmente, o discurso interativo/de autoridade em relação às demais aulas. Grande parte desse percentual se justifica

pelo fato da professora ter utilizado grande parte do tempo para corrigir atividades. No início da aula a professora esclareceu a dúvida de uma estudante.

4.2 - SEQUÊNCIA 2 - COMPREENDENDO AS REAÇÕES QUÍMICAS

As aulas do professor Paulo foram filmadas no ano de 2007, como mencionado no Capítulo 3. Tais aulas foram gravadas e utilizadas na pesquisa de Silva (2009) que filmou um total de 39 aulas. As aulas filmadas abordam o Capítulo 1 - Os minerais e a vida e o Capítulo 2 - Compreendendo as reações químicas, ambos da Unidade 1 - As transformações dos materiais, do livro “Construindo Consciência”, como mencionado no capítulo 3. Para esta pesquisa, selecionamos 13 aulas do referido Capítulo 2, que foram analisadas no *Videograph*®. Para as filmagens dessas aulas, os pesquisadores (SILVA, 2009b e MENDONÇA, 2010) utilizaram a metodologia de pesquisa proposta por Mortimer, Massicame, Tiberghien e Buty (2007). No Quadro 14 apresentamos as 13 aulas sobre o estudo de reações químicas. Foram três aulas por semana, sendo uma delas isolada e as demais geminadas. No entanto, no Quadro 14 as aulas aparecem organizadas por temas, de modo a não coincidir com a sua divisão por aula isolada e geminada.

Aulas	Atividades realizadas	Objetivo da aula
01	Introdução ao estudo de reações químicas e Resolução de uma atividade com três exercícios.	Introduzir as reações químicas por meio de atividades
02 - 03	Discussão das atividades da aula anterior. Leitura do livro didático sobre evidências de reações químicas e atividade experimental.	Discutir o conceito de reações químicas e evidenciar, por meio de atividade experimental, comparando os sistemas inicial e final.
04	Discussão sobre as atividades práticas e identificação de evidências de reações químicas.	Identificar como os estudantes observaram as evidências de formação de novos materiais.
05	Continuação da discussão da última aula. O professor inicia a aula retomando uma dúvida do estudante, manifesta na aula anterior.	Verificar se os estudantes aplicam os conceitos trabalhados.
06	Atividade experimental sobre a velocidade das reações	Verificar como os estudantes compreenderam os fatores que

	químicas.	interferem na velocidade de uma reação química.
07-08	Discussão sobre catalisadores e prática demonstrativa. Leitura do texto sobre catalisadores e atividade avaliativa.	Discutir o conceito de catalisadores a partir da análise do livro didático.
09-10	Atividade com massinhas. Discussão sobre moléculas, átomo, elemento e substâncias químicas.	Retomar conceitos trabalhados na unidade anterior (os minerais e a vida), que não estão claros para os estudantes.
11-12	Discussão sobre chuva ácida. Atividade experimental de produção de chuva ácida.	Discutir os processos e quais substâncias que geram a chuva ácida. Introduzir os conceitos de ácido e base.
13	Correção das atividades	Verificar se os estudantes aplicam os conceitos trabalhados.

Quadro 14 - Sequência de aulas do professor Paulo sobre Reações químicas

A partir do Quadro 14 temos um panorama geral das aulas que foram analisadas. Podemos identificar que, nas três primeiras aulas (1, 2 e 3), o professor Paulo introduziu o conceito de reações químicas. Nas aulas 04, 05 e 06 houve um aprofundamento do conceito de reação química, pois o professor trabalhou as evidências de reações e os fatores que alteram a velocidade de uma reação química. Nas aulas 07 e 08 o professor introduziu o conceito de catalisador e desenvolveu uma atividade experimental. Nas aulas 09 e 10 Paulo retomou alguns conceitos já trabalhados, após identificar a não compreensão por parte dos estudantes. Nas aulas 11 e 12 o professor trabalhou o conceito de poluição atmosférica e o fenômeno conhecido como chuva ácida. Na aula 13 Paulo corrigiu as atividades propostas na sequência de aulas sobre reações químicas. A seguir, detalhamos as aulas filmadas da sequência.

4.2.1 - Primeira aula

Na primeira aula da sequência o professor Paulo trabalhou com os estudantes alguns pontos sobre a avaliação anterior, que versava sobre o estudo dos minerais. Nessa aula o professor introduziu o estudo das reações químicas utilizando como suporte o livro didático. Para introduzir o assunto, Paulo explorou a imagem do livro que mostrava um líquido sendo vertido num frasco *erlenmeyer*, que continha

um líquido azulado. O processo produzia uma fumaça branca. Paulo questionou os estudantes se aquele era um bom exemplo de reação química. Naquele momento ele identificou as várias ideias apresentadas pelos estudantes, que ficaram um pouco agitados e questionadores. O professor, por sua vez, respondeu algumas das perguntas, mas disse que não responderia tudo nessa aula. Esse episódio inicial é discutido no capítulo 5.

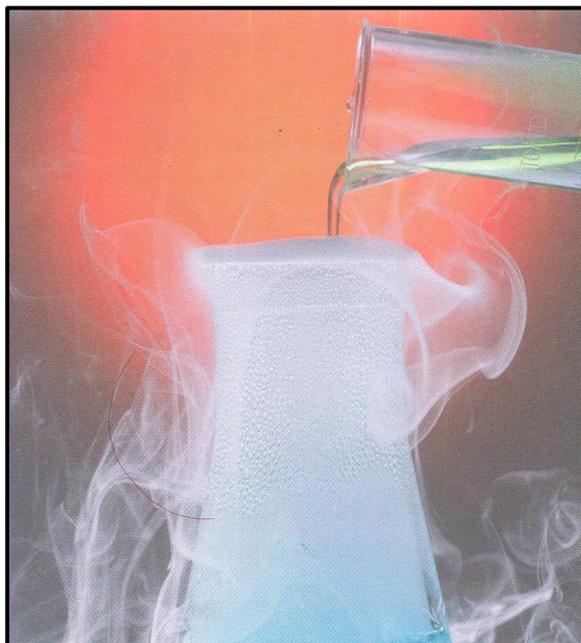


Figura 6 - Imagem de abertura do capítulo de reações químicas

Na segunda parte da aula o professor solicitou que os estudantes resolvessem uma atividade do livro: três perguntas sobre o que acontece com o combustível de um veículo durante o seu funcionamento. Paulo disponibilizou um tempo para que os estudantes realizassem a atividade em sala de aula. O professor dividiu os estudantes em grupos de 5 a 6 integrantes e transitou entre eles com o objetivo de dar suporte às dificuldades e averiguar como eles resolviam a atividade. Ao terminar a aula Paulo disse que corrigiria a atividade na próxima aula.

4.2.2 - Segunda e terceira aulas

Na segunda e na terceira aulas, o professor Paulo retomou a discussão anterior sobre a utilização dos combustíveis. O professor apresentou as ideias que haviam surgido nos grupos em função da realização da atividade anterior. Paulo

deixou claro para os estudantes que não responderia a todas as dúvidas que surgissem na aula.

Em seguida, solicitou que todos os estudantes pegassem o livro para iniciar a leitura sobre as evidências de reações químicas. Os estudantes se agitaram, mas o professor disse que eles deveriam prestar atenção na leitura, pois poderia pedir, a qualquer momento, que um estudante desse continuidade. Paulo iniciou a leitura do primeiro parágrafo e, ao concluir, perguntou aos estudantes exemplos de reações químicas. Esse episódio é detalhado no capítulo 5.

Após a finalização da leitura do livro didático, o professor dividiu os estudantes em grupos para que realizassem a atividade experimental do livro, comparando os sistemas inicial e final. Os sistemas estudados foram o aquecimento de um fio de cabelo; a reação entre a solução de Sulfato de Cobre II e esponja de aço; a reação entre vinagre e Bicarbonato de Sódio; o aquecimento de um cubo de gelo; a mistura entre açúcar e refrigerante; e, por fim, o giz na água. O professor dividiu as atividades experimentais em cinco kits entre os grupos para a realização da atividade. No momento em que os estudantes faziam a atividade, que ocupou grande parte da aula, o professor circulou entre os grupos para dar suporte ao desenvolvimento da mesma. Antes de finalizar a aula o professor passou uma atividade a ser realizada em casa.

4.2.3 - Quarta aula

Na quarta aula, o professor iniciou os trabalhos retomando a atividade experimental da aula anterior. Naquele momento, o professor Paulo realizou uma inter-relação do tipo *meso*. No entanto, antes de iniciar a discussão, o professor quis checar as atividades que haviam ficado para casa. Após constatar que os estudantes haviam feito a atividade, o professor iniciou a correção do experimento realizado na aula anterior. Paulo pediu aos estudantes que descrevessem o estado inicial e final de cada transformação vista anteriormente e que considerassem as evidências de formação de novos materiais. A partir desses dados ele perguntou se cada um dos sistemas exemplificava a ocorrência de reação química.

4.2.4 - Quinta aula

Na quinta aula Paulo iniciou os trabalhos dizendo que os estudantes trabalhariam com outros aspectos das reações químicas. Mas, antes de iniciar a discussão, retomou duas perguntas feitas por um estudante na aula anterior: se o petróleo é um elemento ou uma substância; e se é possível se escrever sua fórmula química.

Após discussão sobre o tema, o professor iniciou a leitura do livro sobre os fatores que alteram a rapidez das reações químicas. Ele discutiu, primeiramente, o efeito da variação da concentração a partir de algumas imagens do livro didático. Posteriormente, Paulo trabalhou o efeito da superfície de contato e da temperatura a partir de um quadro do livro que aborda três sistemas diferentes. Para a discussão sobre o efeito da superfície de contato, Paulo montou um experimento, inicialmente demonstrativo, usando um comprimido efervescente triturado e outro inteiro, dissolvendo-os em água. Posteriormente, pediu aos estudantes que se dividissem em grupos e realizassem a mesma atividade, dessa vez cronometrando o tempo da reação do comprimido inteiro em relação ao pulverizado.

4.2.5 - Sexta aula

O professor Paulo iniciou a aula retomando a atividade prática da aula anterior e estabeleceu relações de continuidade com a quinta aula. O professor perguntou aos estudantes quais seriam os quatro fatores que influenciam a rapidez de uma reação química. Os estudantes responderam prontamente à pergunta e o professor concluiu as discussões dos três efeitos (concentração, superfície de contato e temperatura). Após a exposição, ele pediu aos estudantes que abrissem o livro e conversassem sobre o efeito dos catalisadores na rapidez das reações químicas. Ele solicitou que uma estudante iniciasse a leitura do texto. Depois, o professor explicou as atividades experimentais que os estudantes desenvolveriam em sala de aula. As atividades tinham como tema a decomposição da água oxigenada com catalisadores, primeiro um inorgânico e depois um orgânico. O professor dividiu os estudantes em grupos e entregou para cada um deles os materiais para a realização do experimento. Paulo transitou entre os grupos para ajudá-los no desenvolvimento da atividade.

4.2.6 – Sétima e Oitava aulas

O professor Paulo explicou quais atividades seriam realizadas e falou sobre uma avaliação que aconteceria nessa aula, no último horário. O professor solicitou que os estudantes abrissem o livro didático para a leitura de um texto sobre catalisadores. Terminada a leitura, Paulo sistematizou no quadro as principais características dos catalisadores e, após uma discussão, executou uma atividade experimental demonstrativa para os estudantes. Essa consistiu na reação química entre o Hidróxido de Sódio (NaOH) e o Sulfato de Cobre II (CuSO₄). Antes de iniciar a atividade, o professor escreveu no quadro a equação química da reação e, em seguida, perguntou aos estudantes quais seriam as evidências da ocorrência de uma reação química.

Na segunda parte da aula o professor introduziu a Lei de Conservação das Massas, de Lavoisier, utilizando uma atividade experimental demonstrativa. Esse episódio é discutido no capítulo 6, na seção 6.1.3.3. O professor pediu que os estudantes lessem o roteiro da atividade, que era a reação química entre o Bicarbonato de Sódio e o vinagre. Na atividade Paulo utilizou uma garrafa do tipo PET com um balão amarrado no gargalo. O professor colocou o Bicarbonato de Sódio no balão de látex e o vinagre na garrafa. Paulo pesou o sistema antes e depois da reação química. Após a atividade experimental e a discussão sobre a reação, o professor pediu aos estudantes que respondessem às perguntas do livro didático. Em seguida Paulo corrigiu as respostas sobre a Lei de Conservação das Massas. Para finalizar a aula, pediu aos estudantes que fizessem uma atividade avaliativa sobre os trabalhos desenvolvidos por Antoine Laurent de Lavoisier, que deveria ser entregue ao final dessa aula.

4.2.7 – Nona e décima aulas

O professor iniciou a aula dizendo estar perto de concluir o capítulo 2 do livro e que, naquele dia, os alunos realizariam uma atividade em dupla. Em seguida distribuiu massinhas de modelar e o roteiro da atividade para os estudantes. O roteiro da atividade abordava assuntos do Capítulo 1 – Os minerais e a vida, e do Capítulo 2 – Compreendendo as reações químicas. O professor explicou aos estudantes as seis etapas da atividade e passou a circular por entre todos os grupos

para acompanhar o desenvolvimento da tarefa e tirar dúvidas sobre a mesma. Como nessas duas aulas os estudantes trabalharam em grupos e não havia equipamento para registrar esse tipo de atividade, não foi possível aplicar o sistema de categorias. Portanto, elas não são consideradas nesta pesquisa.

4.2.8 - Décima primeira e décima segunda aulas

O professor Paulo iniciou a aula dizendo que, naquele dia, o tema em discussão seria a poluição atmosférica. Ele perguntou aos estudantes sobre o conceito de atmosfera. O professor abordou as reações de combustão e perguntou quais produtos seriam obtidos em uma reação daquele tipo. Paulo pediu aos estudantes que abrissem o livro e observassem uma ilustração do processo de produção da chuva ácida (Figura 3).

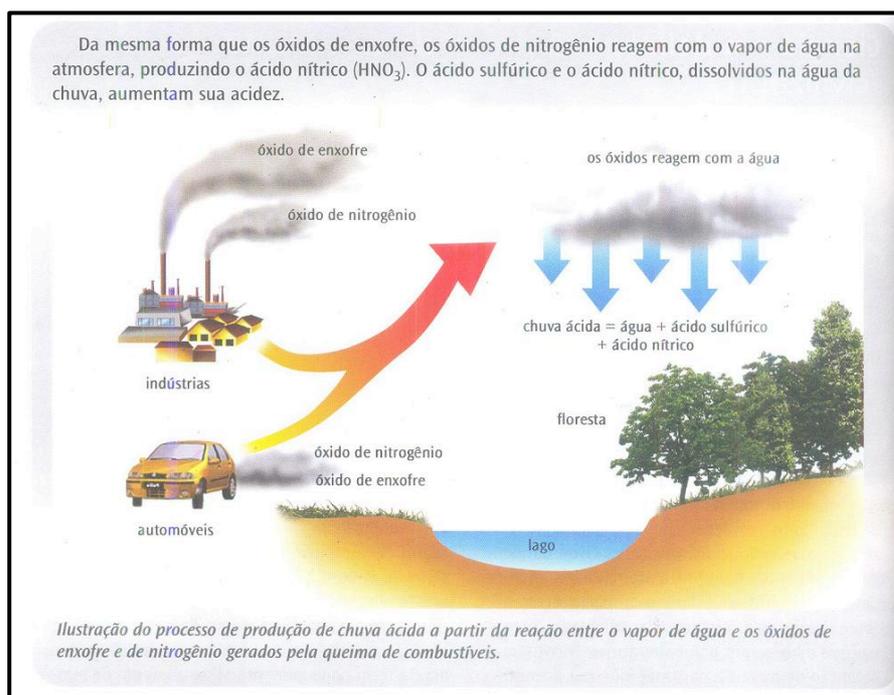


Figura 7 - Ilustração do processo de produção de chuva ácida presente no livro "Construindo Consciência"

O professor explicou o processo de formação da chuva ácida e os danos que esse fenômeno pode causar às cidades e às florestas. Na discussão sobre o tema, Paulo aproveitou para introduzir o conceito de ácido e de base, desenhando no quadro a escala de pH para mostrar os valores que indicam se uma solução é ácida, básica ou neutra.

Nessa aula, em uma atividade experimental demonstrativa, o professor simulou uma chuva ácida e escreveu no quadro os procedimentos para seu desenvolvimento. Após a atividade os estudantes uniram-se em grupos para identificar o pH da chuva ácida simulada, utilizando papel tornassol, e responderam às questões propostas.

Ao final da aula, o professor marcou uma prova sobre o Capítulo 2 do livro.

4.2.9 - Décima terceira aula

Aula de correção das atividades e anterior à prova. O professor Paulo enfatizou a importância de se corrigir todas as atividades, pois assim os estudantes poderiam estudar em casa utilizando os exercícios corrigidos. O professor corrigiu as atividades da nona e da décima aulas e ensinou como escrever uma equação química.

Na correção das atividades, Paulo pediu aos estudantes que lessem suas respostas e formassem a resposta certa. Ao finalizar as correções o professor recomendou que os estudantes estudassem para a prova e sugeriu como deviam fazê-lo.

4.2.10 - Principais Aspectos da Sequência

Nesta seção apresentamos as análises das aulas em relação aos turnos de fala, abordagem comunicativa e tipos de atividades utilizadas nas aulas. Esses aspectos foram categorizados no *Videograph*® e todos os dados foram tabulados utilizando o programa *Microsoft Excel*®, fornecendo os resultados a seguir.

4.2.10.1 - Análise do Locutor e da Abordagem Comunicativa

Os gráficos que apresentamos a seguir mostram os tempos e os percentuais do locutor e os percentuais das quatro classes de abordagem comunicativa.

O locutor - turnos de fala de cada aula - são apresentados nos gráficos 12, 14, 16, 18, 20, 22 e 24. Para a categorização do turno de fala utilizamos: 1 - Professor; 2 - Estudantes. Na análise de dados os percentuais representam a relação entre o tempo

empregado em cada categoria e o tempo total categorizado. Nos gráficos 13, 15, 17, 19, 21, 23 e 25 analisamos as classes de abordagem comunicativa presentes na sequência e abaixo desses apresentamos as dinâmicas discursivas extrapolados do diagrama do *Videograph*®. A categorização para a análise está dividida em Interativo/Dialógico, Interativo/de Autoridade, Não Interativo/Dialógico, Não Interativo/de Autoridade e Não categorizado. Essa última diz respeito aos momentos iniciais da aula, quando o professor estava se preparando ou quando tratava de conteúdo relacionado à agenda.

O Gráfico 12 representa a primeira aula da sequência. Na referida aula o professor realizou uma discussão inicial sobre o conceito de uma reação química. Desse total, a fala do professor ocupou 68,46% do tempo e os estudantes utilizaram 31,54%. A partir dos dados coletados identificamos que, de uma certa forma, o professor abriu oportunidade para que os estudantes manifestassem suas ideias sobre as reações químicas.

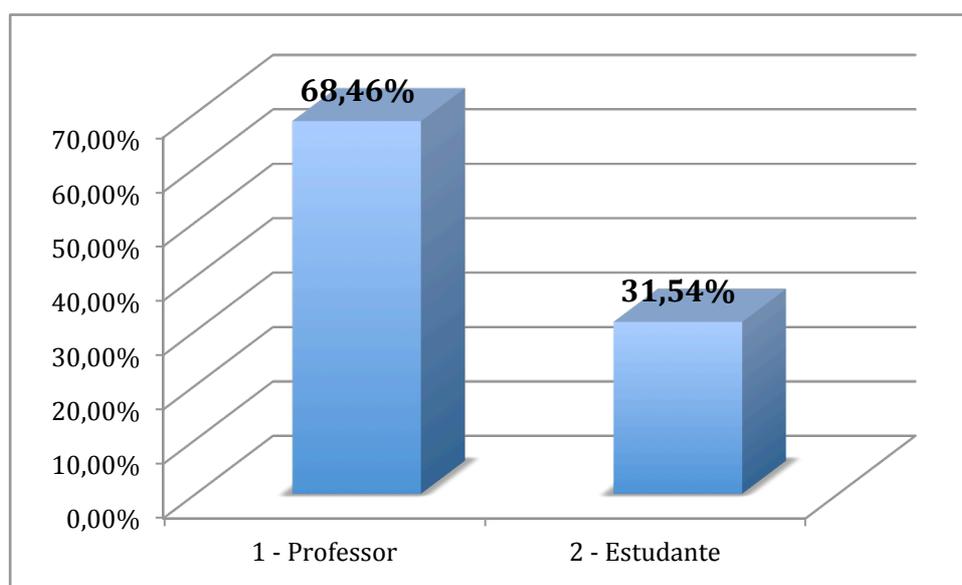


Gráfico 12 - Percentuais de tempos de fala da aula 1
O tempo total da aula filmada foi de 40min58s.

No Gráfico 13 e no diagrama 5 podemos perceber que, na primeira aula, o professor utilizou somente o discurso interativo/dialógico (47,46%). Isso porque ele explorou uma imagem para introduzir o conceito de reações químicas. Os estudantes elaboraram muitas perguntas e exteriorizaram as suas diferentes ideias em relação àquilo que a imagem poderia representar. Classificamos como “Não Categorizados” os minutos iniciais da aula, os momento em que o professor prestou alguns informes

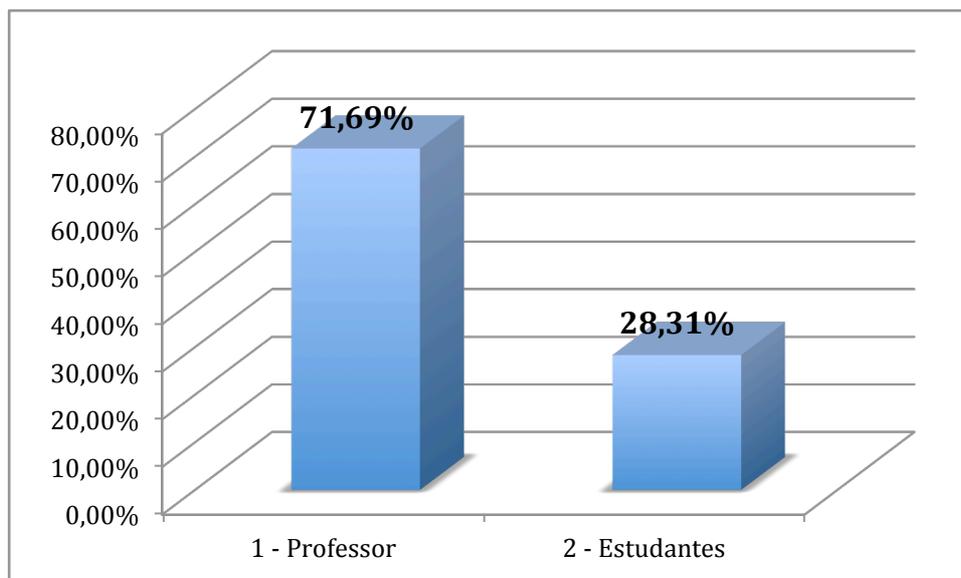


Gráfico 14 - Percentuais de tempos de fala das aulas 02 e 03

Podemos observar que no Gráfico 15 e no Diagrama 6, o discurso interativo/dialógico continua com um percentual considerável (16,99%) se comparado às demais classes de abordagens comunicativas identificadas na aula analisada. Esse percentual pode ser justificado em razão do uso do tempo que o professor fez para identificar as ideias dos estudantes sobre reações químicas. Na aula em questão o professor utilizou o discurso interativo/de autoridade (9,72%), guiando os estudantes em uma sequência de perguntas e respostas segundo uma única perspectiva, a da definição de reação química. O tempo não categorizado possui o segundo maior percentual. Esse tempo foi usado pelos estudantes em uma série de experimentos para identificar as evidências de reações químicas. Nessa aula o professor disponibilizou vários kits para que os estudantes desenvolvessem as atividades experimentais como mencionado na seção 4.2.2. As demais categorias de análise estão com os seguintes percentuais: não interativo/dialógico, com 4,83%, e não interativo/de autoridade, com 1,81%. Podemos identificar, também, que o professor Paulo utilizou todas as classes de abordagens comunicativas propostas por Mortimer e Scott (2002 e 2003). O tempo Não categorizado foi de 55min11s, equivalente a 66,65%.

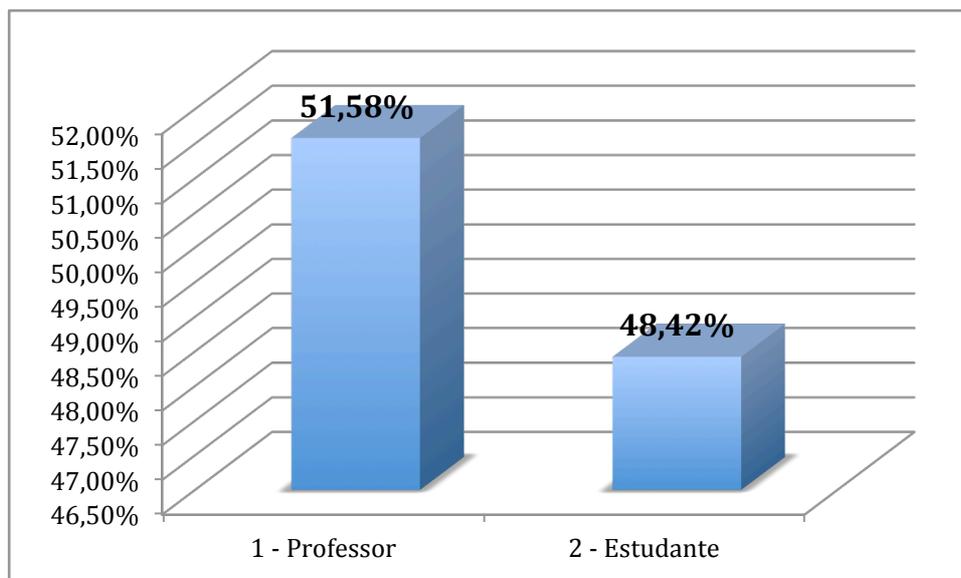


Gráfico 16 - Percentuais de tempos de fala da aula 4

Tanto no Gráfico 17 quanto no diagrama 7 podemos perceber que, na aula 4, o professor utiliza o discurso interativo/dialógico na maior parte da aula (64,25%). Isso se deveu à exposição das ideias dos estudantes em relação a cada teste realizado e também ao fato de que o professor aceitou as ideias de se fazer perguntas para clarear os indícios de evidências de reações químicas. Podemos identificar, também, que o professor Paulo trabalhou com todas as classes de abordagem comunicativa. A abordagem interativa/de autoridade foi categorizada em 18,90% da aula; a não interativa/dialógica, em 4,38%; e a não interativa/de autoridade, em 4,04%. O tempo não categorizado foi de 8,43%. Esse tempo foi usado no início da aula quando o professor disponibilizou a agenda da aula e no momento em que ele usou o tempo para verificar se os estudantes realizaram as atividades para casa.

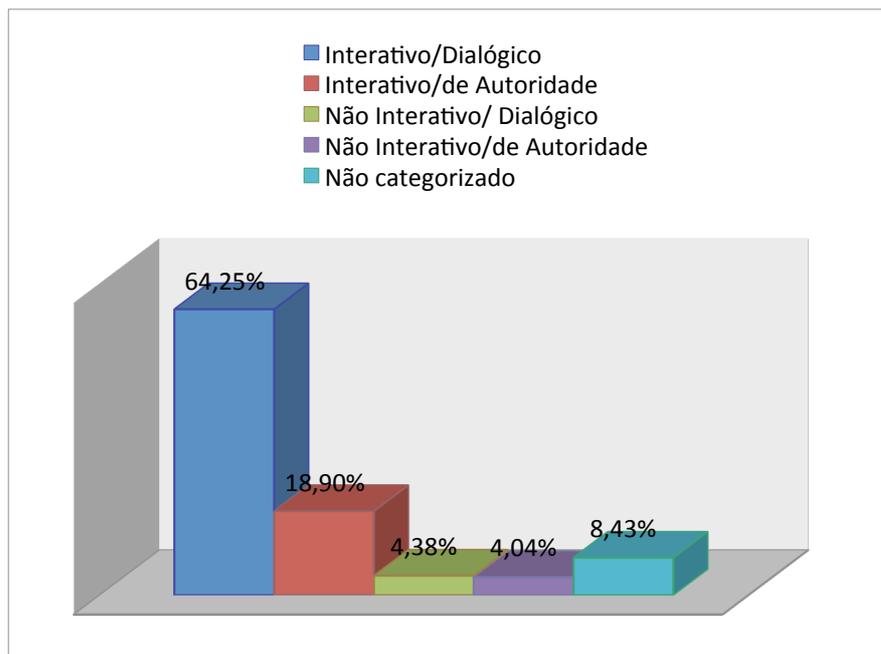


Gráfico 17 - Percentuais de abordagem comunicativa aula 4

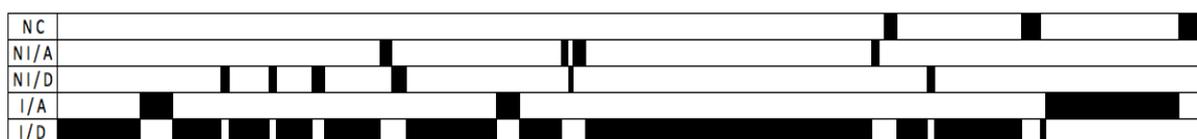


Diagrama 7 - Categorização das classes de abordagem comunicativa da aula 04 - Tempo total categorizado 43min45s.

Na quinta aula, retratada nos Gráficos 18 e 19, identificamos uma queda no tempo de fala dos estudantes quando comparado à aula anterior. Na quinta aula, o percentual categorizado para o professor foi de 73,60%. Já para os estudantes identificamos um percentual de 26,40%. Podemos inferir que nessa aula o professor utilizou um tempo maior do que na aula anterior por retomar um conceito e iniciar a discussão sobre os fatores que podem alterar a velocidade de uma reação química, demandando um tempo maior de sua fala. Ao relacionarmos esses dados com o Gráfico 19 e Diagrama 8, percebemos que o professor também utilizou as quatro classes de abordagem comunicativa, sobretudo o discurso interativo/dialógico, que totalizou 45,04%. Esse expressivo percentual se deve, como mencionamos, à retomada do conceito de elemento químico e à discussão sobre os fatores que alteram a velocidade de uma reação química e ainda o professor oportunizou momentos para que os estudantes expusessem as suas ideias sobre elemento químico e substância. A segunda classe de abordagem comunicativa com maior tempo foi a interativa/de autoridade, com um percentual de 28,46%, notamos que o professor guiou o discurso dos estudantes para uma única perspectiva, a científica.. As outras duas classes, a

Na sexta aula, representada pelos gráficos 20 e 21, identificamos uma queda do tempo categorizado para a fala dos estudantes quando comparado às aulas anteriores. Essa queda se justifica pelos tipos de atividades que o professor propôs nesse dia: resolução de exercícios e uma atividade experimental. Para o professor identificamos um percentual de fala de 73,89% e, para os estudantes, 26,11%.

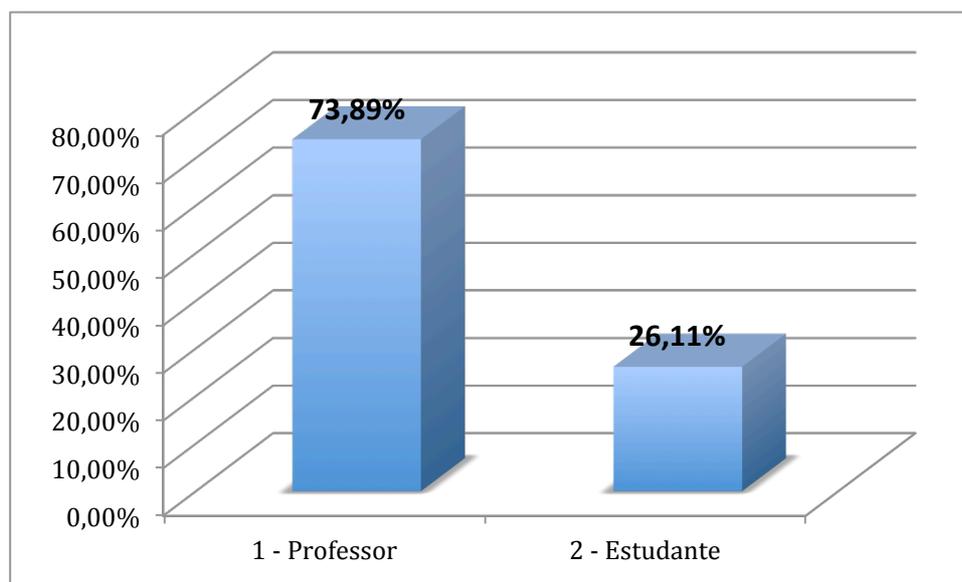


Gráfico 20 - Percentuais de tempos de fala da aula 6

No Gráfico 21 podemos identificar uma queda no tempo de fala dos estudantes, que pode ser constatada pelo declínio no discurso interativo/dialógico, com percentual de apenas 15,02%. Grande parte da aula, no entanto, ainda é considerada interativa, pois 23,44% da abordagem comunicativa é do tipo interativo/de autoridade. As outras categorias de análise estão com os seguintes percentuais: não interativo/de autoridade, com 5,11%, e não categorizado, com 53,43% da aula analisada, tempo esse usado para a atividade experimental sobre os efeitos dos catalisadores orgânicos e inorgânicos. As classes de abordagem comunicativa também pode ser analisadas no diagrama 9.

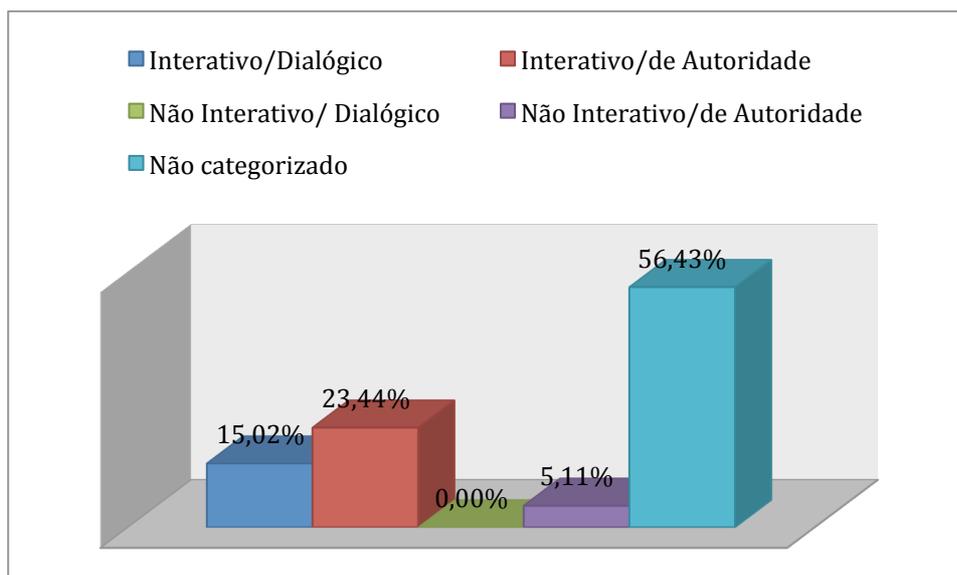


Gráfico 21 - Percentuais de abordagem comunicativa aula 6

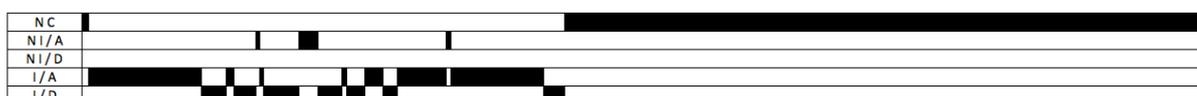


Diagrama 9 - Categorização das classes de abordagem comunicativa da aula 06 - Tempo total categorizado 00h43min44s.

Nas aulas 7 e 8, representadas pelos gráficos 22 e 23, podemos inferir que o professor Paulo proporcionou aos seus estudantes algum tempo de fala. Esse tempo foi usado pelo professor para, junto aos estudantes, sistematizar as principais características dos catalisadores. O professor utilizou o percentual de turno de fala de 74,03%; e os estudantes o percentual de 25,97%.

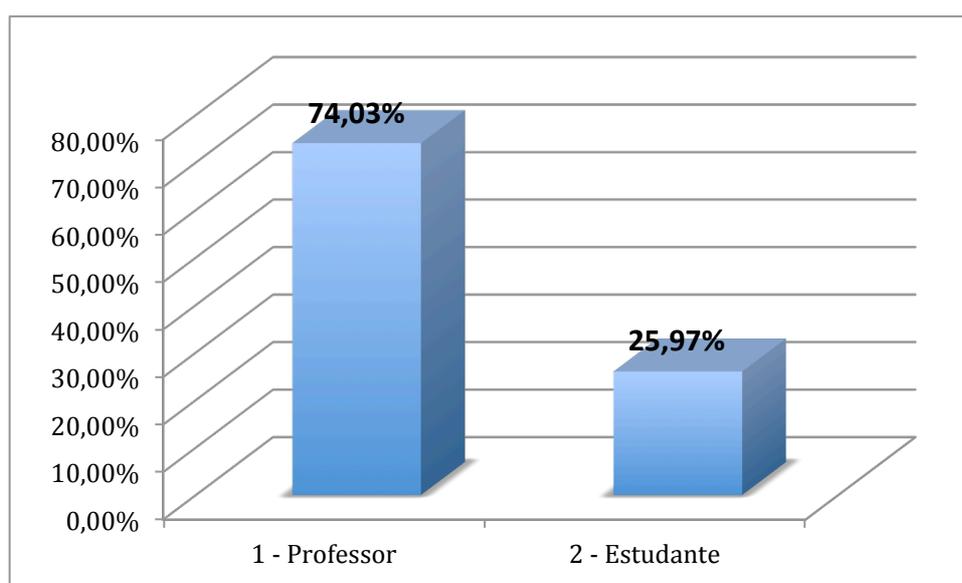


Gráfico 22 - Percentuais de tempos de fala das aulas 07 e 08

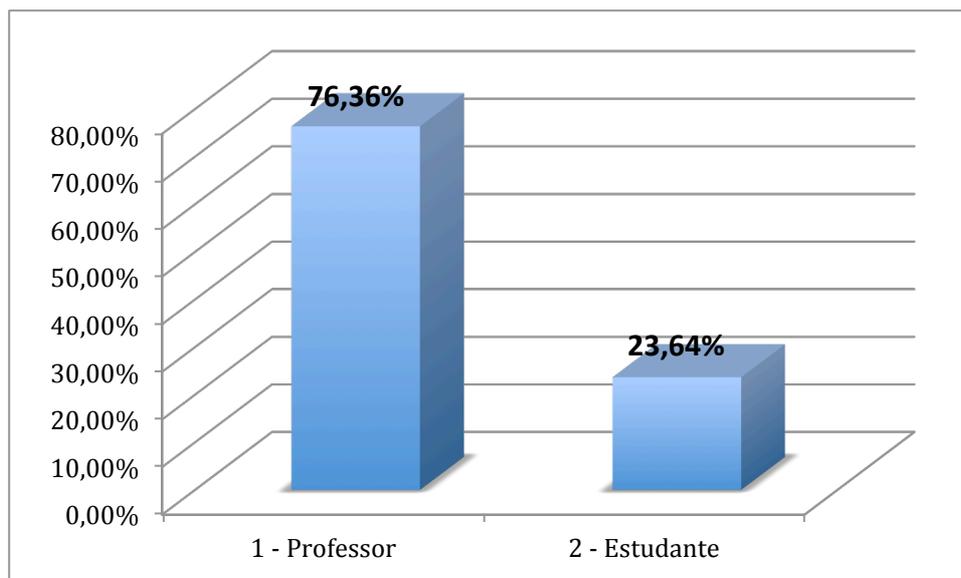


Gráfico 24 - Percentuais de tempos de fala das aulas 11 e 12.

No Gráfico 25 e no Diagrama 11, podemos perceber que o professor utilizou o discurso interativo/de autoridade em grande parte dessa aula, totalizando 49,34%. Em comparação com as aulas anteriores, o discurso interativo/dialógico praticamente inexistente, pois ocupa um percentual de apenas 0,41%. Isso se deve, como mencionado anteriormente, à discussão sobre a poluição atmosférica e a chuva ácida. As outras duas classes, a não interativo/ dialógica e a não interativa/de autoridade ficaram com 0,46% e 2,20%, respectivamente. O tempo não categorizado foi de 47,59%. Esse foi usado no momento em que os estudantes desenvolveram a atividade experimental para a identificação do valor do pH para a chuva ácida produzida em sala de aula.

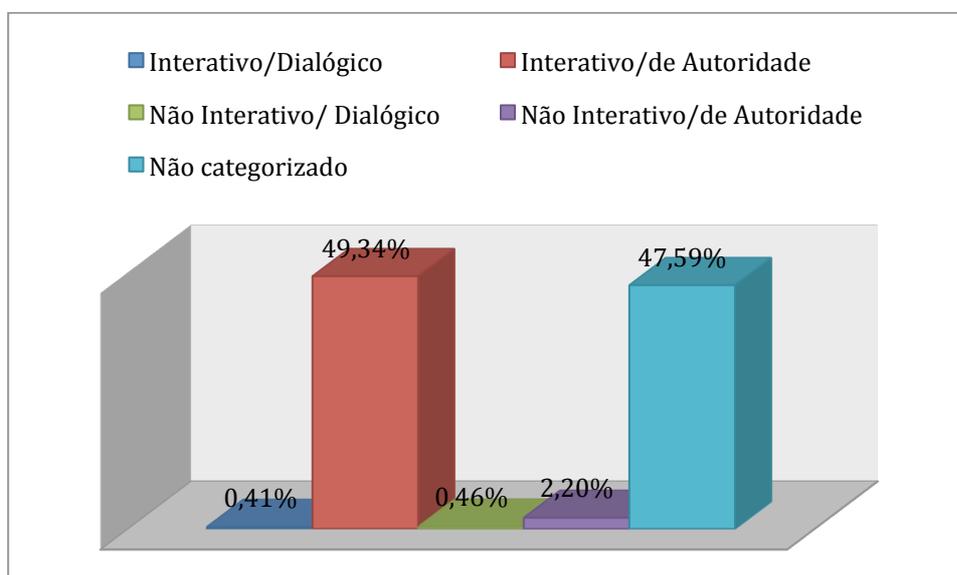


Gráfico 25 - Percentuais de abordagem comunicativa aulas 11 e 12.

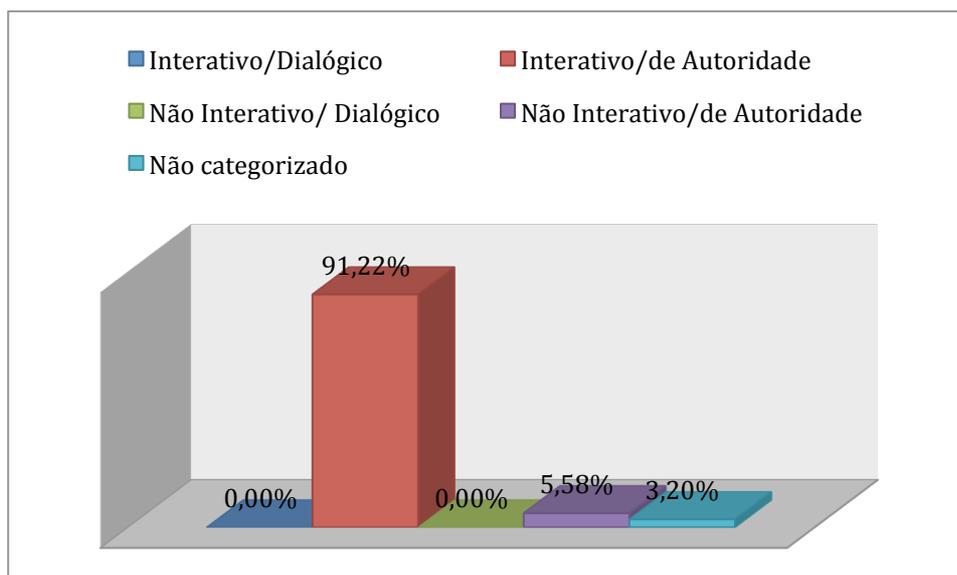


Gráfico 27 - Percentuais de abordagem Comunicativa aula 13.

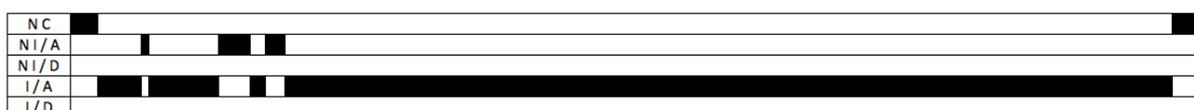


Diagrama 12 - Categorização das classes de abordagem comunicativa da aula 13 -Tempo total categorizado 32min15s.

4.2.10.2 - Tipos de Iniciações

Da mesma forma que avaliamos as trocas verbais da professora Leila com seus estudantes, nesta seção também avaliamos as trocas verbais existentes entre o professor Paulo e seus estudantes. Para isso analisamos os turnos de fala do professor que foram classificados de acordo com as iniciações (MEHAN, 1979) e categorizadas em: iniciação de escolha, de produto, de processo e de metaproceto e não categorizado. Da mesma maneira o não categorizado foi utilizado quando não foi possível atribuir à fala do professor uma das iniciações citadas. A Tabela 2 e o Gráfico 28, apresentam os percentuais de iniciações do professor Paulo.

Tipos de Iniciação	Aula 01	Aulas 02 e 03	Aula 04	Aula 05	Aula 06	Aula 07 e 08	Aulas 11 e 12	Aula 13
Iniciação de escolha	31,36%	30,56%	30,65%	37,50%	10,00%	18,24%	13,82%	28,57%
Iniciação de produto	11,36%	9,72%	13,79%	20,19%	26,67%	27,59%	29,27%	30,28%
Iniciação de processo	25,60%	26,39%	16,86%	16,35%	55,80%	26,44%	30,08%	26,62%
Iniciação de metaproceto	21,76%	22,22%	34,87%	14,42%	4,20%	12,34%	24,39%	6,49%
Não categorizado	9,92%	11,11%	3,83%	11,54%	3,33%	15,39%	2,44%	8,03%

Tabela 2 - Percentuais das iniciações do professor Paulo

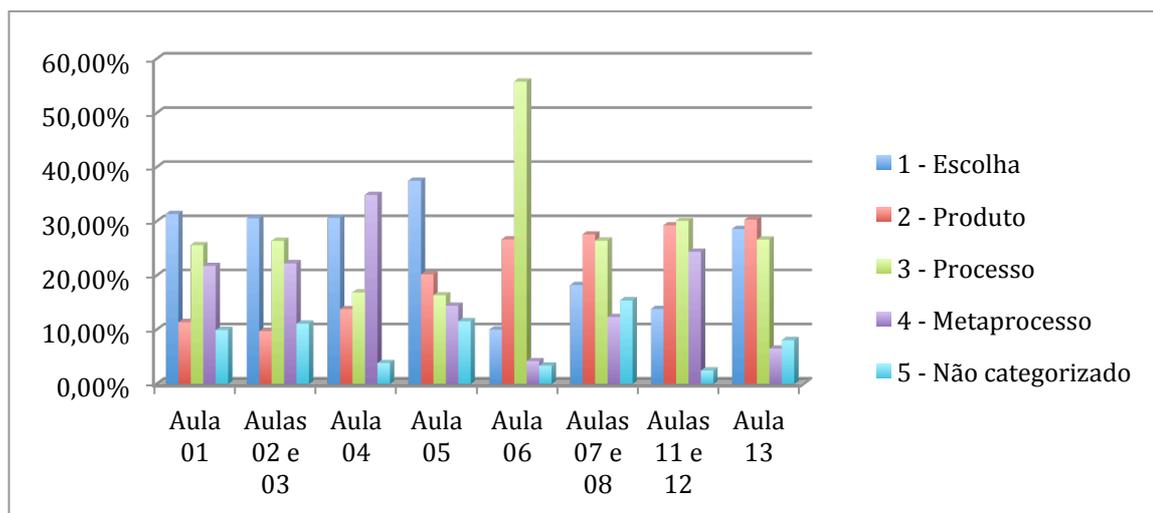


Gráfico 28 - Tipos de iniciações categorizados nas aulas do professor Paulo

Podemos perceber que nas aulas 01, 02 e 03, 04, 05 o professor usou muitas eliciações de escolha e de produto. Esses tipos de iniciações demandam respostas mais curtas. Identificamos que nas primeiras aulas do professor Paulo há uma prevalência de iniciações de escolha e de processo, enquanto nas aulas finais aparecem mais as iniciações de produto e de processo. Os tipos de iniciação nos permitiram identificar quais tipos de perguntas foram mais utilizadas em sala de aula. No próximo capítulo apresentamos a análise dos episódios. A nossa intenção é demonstrar como os questionamentos são importantes no movimento discursivo de sala de aula.

4.2.10. 3 - Tipos de Estratégia presentes na sequência de aulas

Na sequência de aulas sobre o estudo de reações químicas, verificamos que o professor utilizou várias estratégias em suas aulas com o propósito de desenvolver a história científica e potencializar a aprendizagem. Neste trabalho caracterizamos como estratégias as ações e atividades do professor com o objetivo de atingir uma determinada meta, que é a aprendizagem dos conceitos. Da mesma forma que na análise da professora Leila, nessa categorização identificamos os percentuais de cada categoria ao longo da sequência de aulas. No Gráfico 29 identificamos os percentuais de utilização de cada categoria ao longo da sequência.

Nas aulas investigadas, o professor dedicou parte do tempo às atividades experimentais realizadas em grupos, à sistematização das ideias colocadas pelos

estudantes e à correção das atividades. O professor Paulo também proporcionou aos estudantes um tempo para resolverem exercícios sob sua supervisão, além de atividades avaliativas e experimentais demonstrativas e leituras do livro didático para introdução ou finalização de algum assunto.

Podemos identificar, no gráfico 29, que o professor Paulo fez uso de oito tipos de estratégias na sequência investigada. Dessas, a de maior percentagem corresponde à atividade experimental realizada em grupos, com 29,25%. Nas aulas em que o professor elaborou alguma atividade experimental em grupos, ele sempre organizou os materiais para atividade em diferentes kits para que todos os grupos fizessem a atividade simultaneamente e/ou revezassem o material. O professor, nesses casos, circulou entre os grupos para observar e/ou para auxiliar os alunos no esclarecimento de dúvidas, bem como no manuseio dos materiais. Esse tipo de atividade aconteceu nas aulas 02, 03, 06, 11 e 12. Nelas, o professor utilizou grande parte do tempo para que os estudantes desenvolvessem as práticas propostas. Nesse tipo de atividade não categorizamos as classes de abordagem comunicativa, que se referem apenas aos alunos, pois nesta pesquisa estamos interessados em caracterizar a relação professor-aluno.

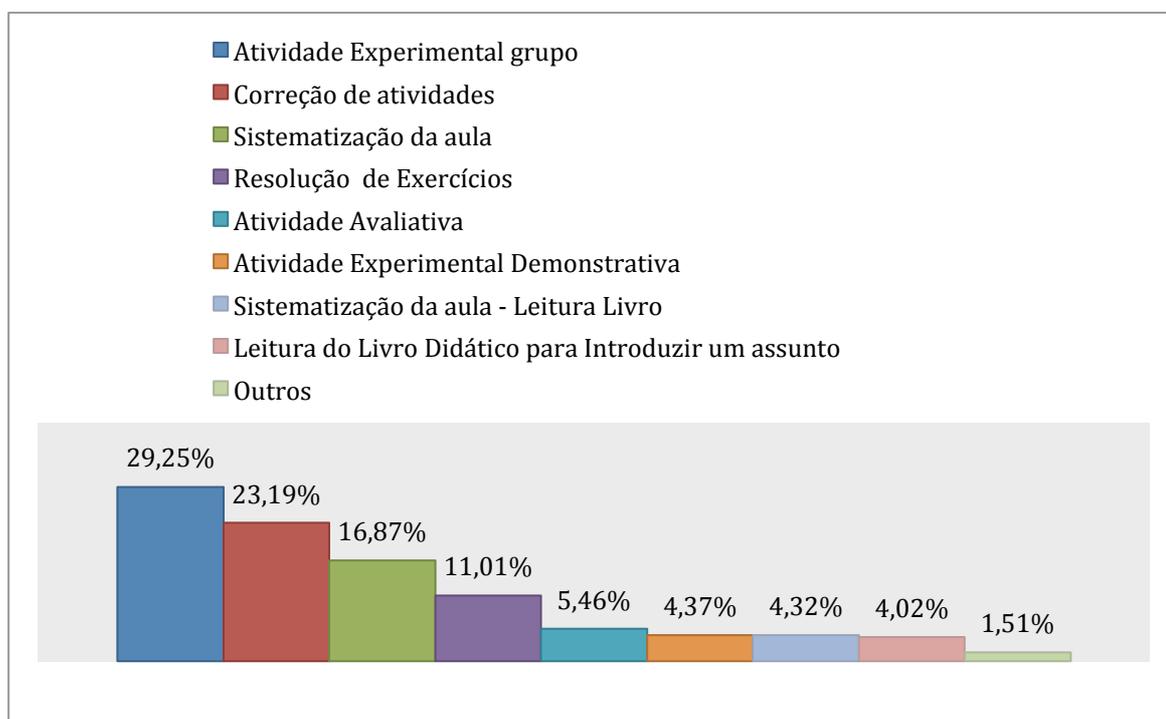


Gráfico 29 - Tipos de estratégias presente na sequência de aulas

A correção de atividades durante as aulas corresponde à segunda estratégia mais utilizada pelo professor Paulo, com 23,19%, ressaltando-se que ele sempre ouviu as respostas dos estudantes antes de corrigir as atividades. O professor solicitou que os estudantes se manifestassem em relação à atividade e fez perguntas com objetivo de tornar as respostas disponíveis para todos os estudantes. Em geral, a abordagem comunicativa utilizada foi interativa/dialógica. No entanto, quando o professor fez a sistematização da discussão e apontou as respostas corretas, a abordagem se tornou interativa/de autoridade. Esse tipo de atividade esteve presente nas aulas 04, 05, 07, 08, 11, 12 e 13. Na aula 04, o professor adotou a estratégia de ouvir as diferentes respostas dos estudantes em relação à atividade experimental, solicitando aos estudantes que expusessem suas resoluções, o que tornou as respostas acessíveis para todos. Na aula 4, o professor usou grande parte do seu tempo para corrigir a atividade sobre as evidências de reações químicas. Identificamos, no gráfico de abordagem comunicativa da seção anterior, que o discurso interativo/dialógico predominou em sala de aula, pois houve a interanimação de ideias e várias vozes foram consideradas.

Na última aula, o professor utilizou grande parte do tempo para corrigir as atividades das aulas 09 e 10. Nesse momento, o discurso interativo/de autoridade imperou em toda a atividade. Esse discurso foi identificado na correção dos exercícios, pois envolveu uma maior aplicação de conceitos, com o professor determinando a direção dos discursos e considerando apenas a ideia científica.

A categoria sistematização da aula foi a terceira estratégia mais utilizada pelo professor, com um percentual de 16,87%. Na sequência de aulas, identificamos essa categoria nas situações em que o professor sintetizou o conteúdo ministrado. A categoria ficou evidente nas primeiras aulas e também nas aulas com atividades experimentais, pois o professor explicou para os estudantes como eles deveriam utilizar os aparatos experimentais e proceder na atividade.

A resolução de exercícios, com um percentual de 11,01%, foi categorizada nas aulas 01, 06, 07 e 08. Na primeira aula os estudantes resolveram três questões sobre o que acontece com o combustível de um veículo.

A categoria outros, com um percentual de 1,51%, também foi identificada na quinta aula. Ela foi demarcada como outros pois não se identifica com nenhuma categoria que tenha emergido da sequência.

4.2.11 – Caracterizando As Aulas

Os dados anteriores apresentam, na seção 4.2.10.1, que em algumas aulas o professor Paulo utilizou as quatro classes de abordagem comunicativa e em outras apenas um tipo de classe, como podemos identificar no gráfico 28.

O gráfico 30 nos mostra a variação das classes de abordagem comunicativa ao longo das aulas investigadas. Todos os dados foram retirados da análise dos vídeos por meio do *software Videograph®*. Para apresentar a comparação entre as abordagens comunicativas ao longo das aulas tabulamos apenas as categorias interativo/dialógico, interativo/de autoridade, não interativo/dialógico e não interativo/de autoridade. A categoria não categorizada não foi utilizada para a construção do gráfico.

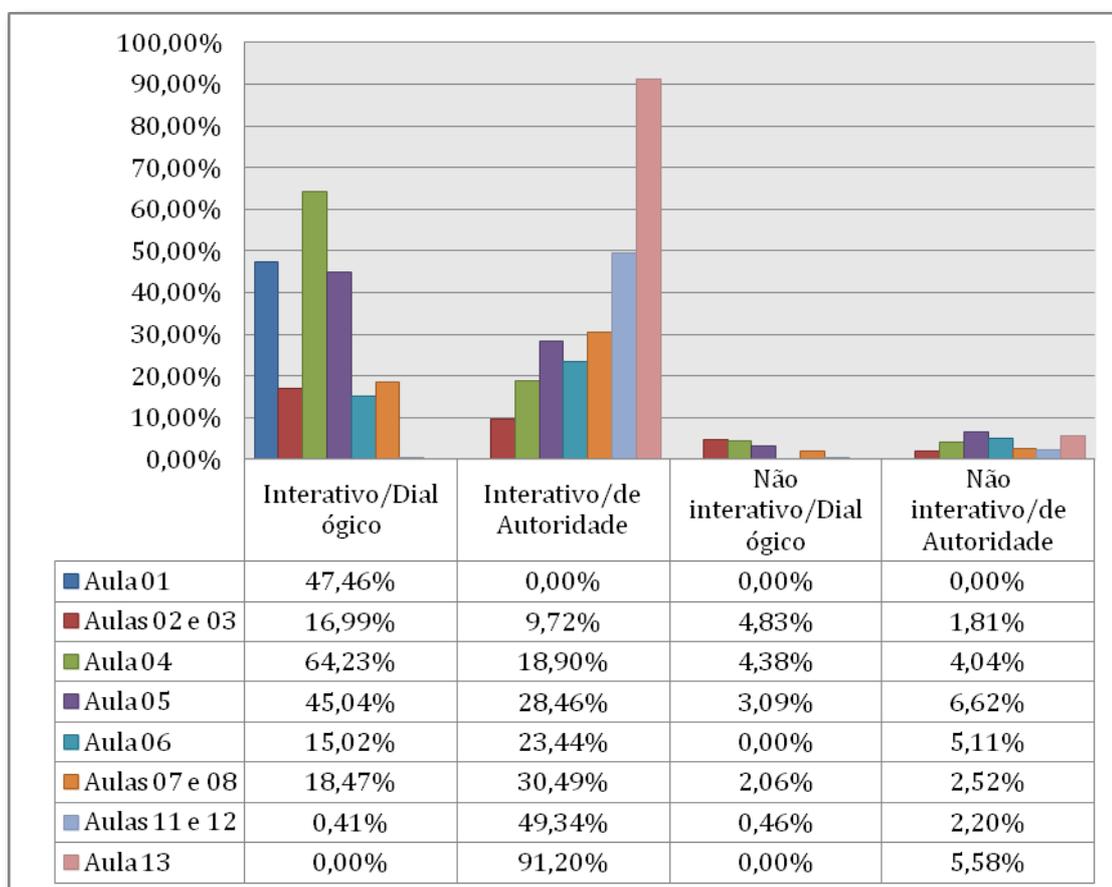


Gráfico 30 - Comparativo das classes de abordagem comunicativa

Ao realizarmos uma comparação entre todas as aulas identificamos uma grande variação no discurso interativo/dialógico: aula 01 - 47,46%, aulas 02 e 03 - 16,99%; aula 04 - 64,23%; aula 05 - 45,04%; aula 06 - 15,02%; aulas 07 e 08 - 18,47%; aulas 11 e 12 - 0,41%; e aula 13 - 0,00 %.

Podemos inferir que esse aumento inicial está associado à introdução do tema a ser estudado. Identificamos que na primeira aula apenas a categoria interativo/dialógico foi usada, em 47,46% do tempo. Essa classe de abordagem comunicativa foi empregada para introduzir o assunto a ser estudado e com o objetivo de investigar os conhecimentos prévios dos estudantes. O professor introduziu o assunto ao explorar uma imagem do livro didático mencionado anteriormente. Paulo utilizou a imagem para perguntar aos estudantes se o fenômeno descrito era um bom exemplo de reação química. Os estudantes expuseram as suas diferentes ideias sobre a imagem e fizeram várias perguntas sobre o tema. O professor, no entanto, não respondeu às questões dos estudantes, dizendo que as respostas viriam nas próximas aulas. As outras classes de abordagem comunicativa não foram utilizadas nessa aula pois o professor solicitou aos estudantes que resolvessem uma atividade em grupo, não acontecendo a interação professor-estudante. Portanto, não identificamos outras classes.

Nas aulas 02 e 03, o discurso interativo/dialógico possui um percentual considerável se comparado às demais classes de abordagem que começam a aparecer na interação professor-estudantes. Nessas aulas, o professor retomou as principais ideias expostas pelos grupos na atividade sobre a utilização dos combustíveis, abordagem que caracterizamos como não interativa/dialógica. O professor não fez nenhum fechamento da atividade e deixou a correção para a aula seguinte. Na sequência, Paulo leu um texto sobre evidências de reações químicas, questionando os estudantes sobre o conceito de reação química. Inicialmente, o professor abriu o debate para os estudantes apresentarem suas diferentes ideias, valendo-se do discurso interativo/ dialógico. Posteriormente, começou a guiar o discurso dos estudantes para a resposta, predominando, então, a abordagem comunicativa interativa/de autoridade. O discurso não interativo/de autoridade se fez presente quando o professor finalizou a discussão com a leitura da definição de reações químicas: "Um conjunto de fenômenos nos quais ocorrem mudanças nas substâncias

que constituem o sistema final” (p.25). A segunda parte da aula não foi categorizada, pois os estudantes desenvolveram uma atividade experimental em grupo.

Na quarta aula a classe de abordagem comunicativa interativa/dialógica continuou prevalecendo frente às demais classes. Nessa aula, a classe interativa/dialógica, que ocupou 64,23% do tempo total, está vinculada à correção da atividade experimental trabalhada na aula anterior. O professor pediu a cada estudante que descrevesse o estado inicial e o final das transformações e que considerasse as evidências de formação de novos materiais. Nessa aula, o professor Paulo recolheu e avaliou as respostas dos estudantes; nesse ponto o discurso se tornou não interativo/de autoridade. O professor utilizou essa classe de abordagem comunicativa para identificar se os estudantes conseguiam reconhecer a ocorrência de reação química.

Até a quinta aula o discurso interativo/dialógico se sobressaiu. Na aula 5 o professor trabalhou a partir da dúvida de um estudante, exposta no final da quarta aula. A pergunta do estudante estava relacionada à unidade anterior e tratava das características do petróleo. Inicialmente o professor devolveu uma pergunta para a turma, identificando as ideias dos estudantes sobre o petróleo. Portanto, o discurso foi caracterizado como interativo/dialógico. Como os estudantes começaram a se dispersar, o professor retomou o foco e passou a guiar os estudantes na compreensão do petróleo como sendo uma mistura. Nesse momento, o discurso se tornou interativo/de autoridade. Ao final, o professor definiu o que é mistura, utilizando o discurso não interativo/de autoridade. Após a discussão, Paulo retomou o discurso interativo/dialógico ao questionar os estudantes sobre o que poderia alterar a velocidade de uma reação. Na sequência, iniciou a leitura do livro didático acerca desse assunto, o que consideramos como não-interativo/de autoridade.

A quinta aula foi um marco importante: até ela identificamos a predominância do discurso interativo/dialógico, mas com considerável ascensão do discurso interativo/de autoridade. Ao avaliarmos o discurso interativo/de autoridade em todas as aulas, identificamos que ao longo da sequência de aulas existe um aumento progressivo desse discurso: aula 01 - 0,00%; aulas 02 e 03 - 9,72%; aula 04 - 18,90%; aulas 05 - 28,46%; aula 06 - 23,44%; aulas 07 e 08 - 30,49%; aulas 11 e 12 - 49,34%; e aula 13 - 91,21%.

O percentual do discurso interativo/de autoridade ultrapassou o interativo dialógico a partir da sexta aula. Isso pode ser identificado no aprofundamento do conceito de reações químicas. Na sexta aula, o professor Paulo retomou os quatro fatores que influenciam a rapidez de uma reação química. O professor deu oportunidade para que os estudantes manifestassem suas ideias, mas os conduziu a descartar algumas concepções. O professor discutiu com os estudantes o efeito dos catalisadores na rapidez das reações químicas.

Na sétima e na oitava aulas o discurso interativo/de autoridade também prevaleceu frente às demais classes de abordagem comunicativa. Nas duas referidas aulas, o professor Paulo aprofundou o conceito de catalisador por meio da leitura de um texto sobre o tema no livro didático. Após a leitura, o professor sistematizou no quadro as principais características dos catalisadores e fez uma atividade experimental demonstrativa para os estudantes. A atividade consistiu na reação química entre o Hidróxido de Sódio (NaOH) e o Sulfato de Cobre II (CuSO₄). Antes de iniciar a atividade, o professor escreveu no quadro a equação química da reação. Após a atividade, o professor questionou os estudantes sobre quais seriam as evidências para a ocorrência de reação química, lidando com o discurso interativo/de autoridade.

Na décima primeira e na décima segunda aulas, o professor abordou questões sociocientíficas. A temática discutida foi a poluição atmosférica. Apesar de questões sociocientíficas terem correlação com o predomínio do discurso dialógico, pois normalmente são debatidos diferentes pontos de vista, o professor realizou mais perguntas relacionadas ao conteúdo químico, dando um menor enfoque à questão sociocientífica. O professor iniciou a discussão sobre as reações de combustão e questionou quais seriam os produtos obtidos em uma reação desse tipo. Nessa aula também identificamos, com baixo percentual de ocorrência, o discurso interativo/dialógico. Esse discurso apareceu no momento em que os estudantes argumentavam sobre o que seria atmosfera. Por sua vez o discurso interativo/de autoridade apresentou um percentual significativo e foi com esse discurso que o professor explicou o processo de formação da chuva ácida e a escala de pH.

Na última aula, a décima terceira, o professor fez a correção das atividades como preparação para a prova. Nela não houve presença do discurso interativo/

dialógico. Essa ausência pode ser justificada pelo interesse do professor em garantir que os estudantes lidassem com o discurso científico. O professor deixou bem claro que a correção das atividades, da nona e décima aulas, foi para que os estudantes esclarecessem todas as suas dúvidas e, assim, estudassem em casa a partir dos exercícios já corrigidos.

4.3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste estudo, mediante a apresentação de ilustrações visuais das interações discursivas, identificamos que, a partir de uma análise panorâmica, podemos identificar que tipo de abordagem comunicativa é mais presente nas aulas de um professor. Identificamos que os diagramas apresentados possuem um grande poder de representação ao apresentarem as dinâmicas entre as classes de abordagens comunicativas presentes em sala de aula. Ao longo da nossa apresentação, evidenciamos que houve uma evolução nas porcentagens tanto de quem fala nas aulas quanto das classes de abordagem comunicativa utilizadas ao longo das duas sequências analisadas. Apesar de serem turmas distintas, uma de Ensino Médio e outra do Fundamental, identificamos a crescente utilização do discurso de autoridade ao longo das duas sequências, paralelamente à diminuição da porcentagem de turno de fala dos estudantes. Mas também observamos que os professores possuem estilos e posturas diferentes em suas aulas.

Nas primeiras aulas das duas sequências investigadas, notamos a predominância da abordagem comunicativa interativa/dialógica no início da aula. Nas aulas da sequência sobre o Modelo Cinético Molecular, ministradas no Ensino Médio, também houve presença da abordagem comunicativa de autoridade. Esse discurso foi identificado nos momentos de fechamento das discussões realizadas pela professora Leila.

Ao longo da sequência de aulas evidenciamos que o professor Paulo valeu-se mais de aulas que envolviam identificar o conhecimento prévio dos estudantes. Houve, portanto, uma abordagem interativa/dialógica. Paulo, segundo analisamos, mostrou-se interessado em considerar as ideias prévias dos estudantes e a estimulá-los a expressar suas próprias considerações, sem fechar a discussão naqueles momentos. Esse foi também o primeiro contato dos estudantes com o conceito de

reações químicas, o que parece ter influenciado a postura do professor. Leila, por sua vez, também se preocupou em dar espaço aos conhecimentos prévios dos alunos sobre Modelo Cinético Molecular, mas preocupou-se também em fechar o assunto após o levantamento de concepções prévias.

A apresentação dos dados nos permitiu uma aproximação das dinâmicas discursivas presentes nas aulas da professora Leila e do professor Paulo. A partir desses dados identificamos a variação de cada classe de abordagem comunicativa ao longo das sequências. Ambos os professores foram muito interativos em sala de aula, sendo que as abordagens não-interativas ocuparam pouco espaço das aulas. Como já comentamos, observa-se uma diminuição da abordagem dialógica em ambas as classes, correspondendo ao aumento da abordagem de autoridade nas aulas da professora Leila. Uma observação que destacamos sobre os turnos de fala no final das aulas é que nem sempre um maior turno de fala significa termos um discurso dialógico, conforme demonstrado por nossos dados.

Na análise dos tipos de estratégias utilizadas pelos professores, identificamos que ambos transitaram por várias estratégias, na maioria das vezes numa mesma aula. Algumas estratégias foram utilizadas para potencializar a interação em sala de aula, tais como: atividade experimental em grupo, atividade experimental demonstrativa e sistematização. Ambos os professores desenvolveram atividades experimentais do tipo demonstrativo e em grupos. Identificamos que nas atividades experimentais havia uma grande participação dos estudantes, tanto nos momentos da realização dos procedimentos, em que estavam trabalhando em grupos, quanto nos momentos de discussão dos conceitos envolvidos na atividade, nas interações com toda a classe.

Nas análises de tipos de iniciações identificamos que, em todas as suas aulas, a professora Leila fez uso dos quatro tipos de iniciações caracterizados por Mehan (1979).

No próximo capítulo apresentamos a microanálise dos episódios dos professores. A partir dessa análise poderemos identificar como as classes de abordagem comunicativa são produzidas a partir das interações entre os professores e seus estudantes, na tentativa de também caracterizar os pontos de transição.

CAPÍTULO 5 - MICROANÁLISE DOS EPISÓDIOS QUE POSSUEM PONTOS DE TRANSIÇÃO

Neste capítulo, apresentamos os episódios e caracterizamos as interações discursivas presentes nas duas sequências de aulas. Para compreendermos o desenvolvimento da dialogia nessas aulas analisamos e empregamos as categorias de abordagem comunicativa propostas por Mortimer e Scott (2003) para identificar as diferentes classes discursivas. Na análise das interações investigamos os tipos de iniciação formulados pelos professores utilizando as quatro categorias definidas por Mehan (1979). A partir dessas iniciações avaliamos as intenções do professor ao formular enunciados e ainda identificamos as variações dos padrões de interação em cada fragmento. As respostas dos estudantes também foram analisadas e categorizadas nesta pesquisa.

Este capítulo está dividido em duas partes. Na primeira apresentamos os episódios que pertencem às aulas da professora Leila. Na segunda parte do capítulo apresentamos os episódios do professor Paulo. Seleccionamos episódios que apresentaram pontos de transição para identificar como os professores transitaram pelas diferentes classes de abordagem comunicativa. Além disso, verificamos quais tipos de sinalizadores os professores utilizaram para a entrada em um ponto de transição.

5.1 - OS EPISÓDIOS SELECIONADOS

Na tentativa de caracterizar e compreender como a professora Leila e o professor Paulo conduzem as aulas e interagem com os estudantes no processo de negociação do conhecimento no discurso de sala de aula, seleccionamos três episódios de cada professor. Os critérios para a seleção dos episódios foram: presença marcante da participação dos estudantes, podendo gerar o discurso interativo-dialógico e/ou interativo de autoridade; contemplar variadas abordagens comunicativas; e ter pontos de transição. Como identificado no capítulo 2, os pontos de transição são caracterizados pela transição entre o discurso dialógico e o de autoridade e vice-versa, mudança essa quase sempre sinalizada pelo professor. Na análise, identificamos cinco pontos de transição do discurso dialógico para o de autoridade.

Dois pontos de transição aconteceram nas aulas 03 e 04 da professora Leila, logo após a apresentação dos modelos elaborado pelos estudantes. A terceira transição ocorreu na sétima e oitava aulas da professora Leila. Outro ponto de transição aconteceu na aula do professor Paulo, que deixou uma questão pendente na aula 01 e a retomou nas aulas 02 e 03. E por último, uma transição que aconteceu na sétima e oitava aulas do professor Paulo.

Os três episódios analisados da professora Leila estão indicados no Quadro 15. Dois episódios estão localizados na parte inicial e final das aulas 03 e 04. O terceiro episódio está localizado na parte central da sequência de aulas. Todas essas aulas foram descritas no capítulo 4.

Aulas	Episódios
03 e 04	1 - O que tem entre as partículas?
03 e 04	2 - O que é a pressão?
07 e 08	3 - Por que o cheiro se espalha?

Quadro 15 - Episódios selecionados da professora Leila

Na sequência de aulas do professor Paulo selecionamos três episódios, listados no Quadro 16. O primeiro episódio está localizado no início da primeira aula; o segundo, no início da segunda aula; e o último no decorrer da sétima e oitava aulas. Essas aulas foram descritas no capítulo 4.

Aulas	Episódios
01	1 - Compreendendo as reações químicas.
02 e 03	2 - Continuação - Compreendendo as reações químicas.
07 e 08	3 - O que acontece com a massa de um sistema após uma reação química?

Quadro 16 - Episódios selecionados do professor Paulo

Uma característica importante dos seis episódios que foram analisados é que todos eles introduzem o conteúdo científico a ser estudado. Selecionamos esses episódios buscando perceber e identificar como os professores transitam por diferentes classes de abordagem comunicativa em sala de aula.

5.2 - ANÁLISE DOS EPISÓDIOS DA PROFESSORA LEILA

5.2.1 - Episódio 1 - Ponto De Transição 1 - O Que Tem Entre As Partículas?

O primeiro ponto de transição - O que tem entre as partículas? - está presente na sequência de aulas sobre modelo cinético molecular. A sequência de aulas da professora Leila foi apresentada no capítulo 4, seção 4.1 e está presente nas aulas 03 e 04.

O episódio que tem o ponto de transição possui um tempo de 19 minutos e 23 segundos. Para melhor visualização, dividimos o episódio em quatro fragmentos que serão apresentados a seguir. Avaliamos que a intenção da professora, nesses fragmentos, foi levar os estudantes a compreender aspectos importantes do modelo de partículas, principalmente, a existência de espaço vazio entre elas.

5.2.1.1 - Fragmento 1 - Abordagem Comunicativa Interativa / Dialógica

Nos dez primeiros minutos da aula, os grupos apresentaram os modelos elaborados para a compressão do ar em uma seringa. Após a apresentação, a professora sistematizou as ideias colocadas pelos estudantes e finalizou perguntando-lhes: “O que que tem entre as partículas?” (turno 1). Nesse momento, os estudantes ficaram muito agitados e apresentaram respostas divergentes sobre a existência ou não do espaço vazio.

No Quadro 17 apresentamos os diálogos transcritos do primeiro fragmento, que corresponde à classe de abordagem comunicativa interativo-dialógica, e as seguintes categorias de análise: padrões de interação; intenções do enunciado; tipos de iniciações; e repercussão ao enunciado. Esse fragmento teve a duração de 3 minutos e 46 segundos.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão do enunciado
1	Professora Leila: Então eu agora vou fazer uma pergunta pra todos vocês/ Certo(?) Então todo mundo desenhou o ar/ representou o ar utilizando bolinhas ou pontinhos/ tá certo(?) Vocês tão explicando pra gente que vocês tão representando as partículas que constituem o ar/ então vocês tão partindo do princípio que o ar é constituído de partículas/ E aí vocês então fazem o desenho das partículas lá/ os pontinhos separados e vão falar sobre eles estarem mais próximos ou mais distantes/ Então minha pergunta seria/ então tá// se o ar é constituído por partículas/o que que tem entre as partículas (?)	I	Criar um problema	Produto	
2	Pedro: Vácuo	R			Completar a demanda
3	João: Vácuo	R			Completar a demanda
4	Izabela: Vácuo	R			Completar a demanda
5	Professora Leila: <i>Vácuo</i> (?) Todo mundo acha isso (?)	I	Selecionar	Escolha	
6	José: Tem ar ali (?)/ <u>Não tem espaço entre as partículas (!)</u>	I		Escolha	Enunciar
7	Pedro: Nãooooo.... Tem/ sô.	R			Discordar
8	José: Não tem (!)	R			Concordar
9	Pedro: Nãooooo.... tem (!)	R			Discordar
10	José: <u>Não tem espaço entre elas/ elas ficam grudadas.</u>	R			Superar a demanda
11	Professora Leila: Peraí/ que que tem ou não tem que eu não tô entendendo (?)	F - I	Explorar	Escolha	
12	José: <u>Não tem espaço entre elas/ elas ficam grudadas.</u>	R			Superar a demanda
13	Professora Leila: Ah tá/ <i>Não é vácuo</i> (?)	F-I	Explorar	Escolha	
14	José: É// Não é vácuo não.	R			Completar a demanda
....	0,3s				

16	Professora Leila: Então/ o que tem entre as moléculas (?)	I		Produto	
17	José : Tem outras partículas.	R			Completar a demanda
18	Professora Leila: Peraí um pouquinho/ gente/ peraí um pouquinho/ Então não tem o que (?)	F-I	Explorar	Produto	
19	José: Vácuo	R			Completar a demanda
20	Professora Leila: Então tem o que (?)	I	Explorar	Produto	
21	Júlio: Tem outros gases.	R			Completar a demanda
22	José: Não tem vácuo entre elas.	R			Completar a demanda
23	Carlos: Outros gases	R			Completar a demanda
24	Professora Leila: <i>Outros gases</i> (?) Por exemplo/O que que é o ar (?)	F-I	Selecionar	Processo	
25	Júlio: O ar é uma suspensão de vários gases	R			Completar a demanda
26	Professora Leila: De vários gases então/ não é (?) Se o ar é constituído por vários gases/ então quais são os outros gases que podem estar entre as partículas do ar (?)	F - I	Explorar	Produto	
27	Júlio: Acho que todos	R			Completar a demanda
28	Professora Leila: Todos (?)	F - I	Explorar	Escolha	
29	Júlio: Ah/ a maioria.	R			Completar a demanda
30	Professora Leila: Ô gente/ sem medo de ser feliz/ Dá outro palpite.	F	Estimular		
31	Júlio: Hidrogênio/Hélio.	R			-----
32	Professora Leila: Ahn (?) São esses que tão no meio (?)	F - I	Explorar	Escolha	
33	Júlio: É	R			Completar a demanda
34	Professora Leila: Então como você representaria ele (?)	F - I	Explorar	Processo	
35	Júlio: Com bolinhas diferentes	R			Completar a demanda
36	Professora Leila: Então eu ia ter que desenhar outras bolinhas diferentes dessas [a professora indica o modelo desenhado pelos estudantes]/ Quê que vocês acham/ gente (?) Vamos lá/outras pessoas.	F - I	Estimular	Processo	

37	Roberto: Fessora/ sei lá/ deve ter/ chutômetro. Eu acho que deve ter uma força de atração tipo	R			Completar a demanda
38	Professora Leila: Gente vamos ouvir/ ó.	F	Considerar/ Escutar		
39	Roberto: Tipo assim/ vou dar um exemplo aqui/ bem feio/ Via Láctea/Aí tem os planetas lá/ tal/ aí tem aquele circulo assim/ né/ aquele negócio todo/ Aí tipo sempre um planeta e tal/Aí a Lua tem aquela ligação com a Terra/ Eu acho que seria tipo uma força de atração/ não sei explicar como/ mas acho que seria alguma coisa mais ou menos nessa ideia assim	R			Superar a demanda

Quadro 17 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 1 - Professora Leila - Padrões: utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "F" para *Feedback* da professora. Para as categorias Intenções do enunciado e Tipos de Iniciação e Repercussão do enunciado dos estudantes, os traços (-----) indicam que a categoria não se aplica. (Sublinhado + Negrito: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes identificada na fala da professora)

Ao analisarmos esse fragmento percebemos que a professora, turno 1, abriu o discurso com uma iniciação de produto ao perguntar “*O que que tem entre as partículas (?)*”. Identificamos que a intenção da professora foi engajar os estudantes na discussão para identificar as possíveis ideias deles em relação àquilo que possa existir entre as partículas. Os estudantes ficaram muito agitados, pois uns acreditam que existe vácuo e o José disse que não existe. Toda a sala foi envolvida nessa discussão.

A professora iniciou o fragmento realizando uma iniciação de produto que demandou dos estudantes uma resposta com um nome apenas, ou seja, uma informação. Identificamos que nos turnos 2, 3 e 4 os estudantes responderam a demanda da professora apenas com um nome ou palavra.

As três respostas iniciais remeteram à existência do vácuo (turnos 2, 3 e 4). Essa foi a primeira ideia sobre o que poderia existir entre as partículas. Para se certificar se todos concordavam com a resposta do primeiro estudante, a professora selecionou a ideia vácuo e realizou uma iniciação de escolha: “*Vácuo(?) Todo mundo acha isso (?)*” (turno 5). No turno 6 identificamos que José respondeu a demanda da professora com um enunciado mais completo, gerando um conflito com Pedro que deixa de responder a demanda da professora. Muitos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio não acreditam na existência do espaço vazio entre as partículas, pois isso é algo de difícil aceitação para eles, como fica evidente nos turnos 7 e 11. As perguntas iniciais da professora foram de produto, tipologia que induz/favorece respostas curtas por parte dos estudantes.

A professora, no turno 20, fez uma pergunta com a intenção de explorar se pode existir algo mais entre as partículas, além do vácuo. Nesse turno ela fez outra iniciação de produto para os estudantes. Podemos identificar que a professora assumiu uma posição neutra ao aceitar todas as ideias dos estudantes sem nenhuma avaliação.

Nos turnos 21 e 23, os estudantes Júlio e Carlos responderam que entre as partículas pode existir outros gases. Essa foi a segunda ideia que surgiu. A professora novamente selecionou a ideia, ou seja, outros gases, e fez duas perguntas nos turnos 24 e 26: “*Outros gases(?) Por exemplo/ O que é o ar (?)*” “*De vários gases então/ não é? Se o ar é constituído por vários gases/ Então /quais são os outros gases que podem estar*

entre as partículas do ar (?)”(turno 26). A professora começou a fazer iniciações de processo apoiada nas hipóteses dos estudantes.

No turno 34, a professora fez uma iniciação de processo. No turno 37, Roberto apresentou outra ideia: a força de atração. Nesse turno surgiu a terceira ideia. Já no turno 39 o estudante Roberto justificou a sua ideia de uma maneira simples, não estruturando completamente a sua resposta.

Nesse primeiro fragmento podemos identificar nos transcritos marcados com **sublinhado + negrito** a oposição de duas ideias iniciais: a existência do espaço vazio e a não existência. Além disso, a professora aceitou todas as possibilidades colocadas por seus estudantes. A ideia da existência de vácuo foi colocada por três estudantes: Pedro, João e Izabela; a outra ideia, de não existir espaço vazio entre as partículas, foi defendida por José, Júlio, Carlos e Roberto. José, Júlio e Carlos defenderam a ideia da existência de outros gases e Roberto a existência de uma força de atração. Essas ideias foram aceitas à medida que a professora as inseriu em seu discurso, identificadas pelo uso de *itálico* na transcrição. Após a apresentação de cada ideia pelos estudantes, a professora fez algumas iniciações para se certificar se os estudantes concordavam ou não com as ideias apresentadas. A partir desses dados classificamos esse fragmento como apresentando um discurso interativo/dialógico, pois há a presença de mais de um ponto de vista.

Outro fator que ressaltamos é que a professora redirecionou o seu discurso à medida que as ideias foram surgindo. Ela fez perguntas para os estudantes explicarem melhor sua ideia e verificou se a turma concordava com a nova ideia. Identificamos que as intenções da professora, ao enunciar, nesse fragmento, foram: criar um problema; selecionar a ideia dos estudantes; estimular que eles respondessem à pergunta inicial; e participar da interação. A professora também fez perguntas para explorar e identificar o que os estudantes queriam dizer e por fim ela buscou considerar/ouvir a ideia de todos os estudantes. A partir desse posicionamento da professora, ao aceitar e estimular o surgimento de ideias divergentes, começaram a surgir possibilidades para explicar o porquê da não existência do espaço vazio: a presença de outros gases e a presença de uma força de atração (Turnos 23 e 39, respectivamente). Para Maeng e Kim (2010) a aceitação, pelo professor, de uma ideia do estudante em sala de aula é muito importante, pois insere

o estudante na posição de sujeito, um aprendiz de uma ciência bem sucedida. Nesse primeiro fragmento identificamos que a professora abriu o discurso da sala de aula para fazer surgir as hipóteses sobre o que existe entre as partículas e fez intervenções precisas para que os estudantes participassem. Percebemos que nesse fragmento houve muitas iniciações de escolha e de produto, o que é coerente com a busca de hipóteses, embora possa ter induzido as respostas dos estudantes em apenas uma palavra ou frase.

5.2.1.2 - Fragmento 2 - Não Interativo/Dialógico e Interativo/Dialógico

O fragmento 2 é a continuação do fragmento 1. Separamos esse fragmento no turno 40, pois identificamos a abordagem comunicativa não interativa/dialógica no momento em que a professora sistematizou e pontuou todas as ideias apresentadas pelos estudantes. Percebemos, nesse fragmento, que a professora iniciou o discurso retomando as três ideias que foram oferecidas pelos estudantes no fragmento anterior.

O Quadro 18 apresenta os diálogos transcritos do segundo fragmento, que correspondem ao discurso não interativo/dialógico e interativo/ dialógico. Também são identificadas as categorias de análise, que são: padrões de interação; intenções da professora; tipos de iniciação; e repercussão ao enunciado. A duração desse fragmento foi de 07 minutos e 51 segundos.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão do enunciado
40	Professora Leila: Então surgiram duas até agora/ não, três/ né(?) A primeira ideia é que seja <i>vácuo</i> / certo (?) A segunda é que tenha <i>outros gases</i> ali no meio/ não é (?) E agora a terceira é a ideia de que o que tem entre as partículas é alguma <i>força</i> / algum tipo de <i>força de atração</i> / alguma coisa assim/ né(?) Tem alguma outra possibilidade (?) Pode falar gente.	I	Estimular	Produto	
41	Paula:[inaudível]	R			
42	Professora Leila: Eu não ouvi/ fala alto.	F			
43	Paula: Acho que vai ficar tipo uma empurrando a outra/acho que é isso.	R			Superar a demanda
44	Professora Leila: Vocês entenderam o que ela tá falando (?) Ó/ ela tá sugerindo assim/ que na verdade as partículas têm um movimento/ e então uma pode tá meio que empurrando a outra/ tá certo (?) Mas se eu pensar sobre esse ângulo/Elas estão juntas então/ uma empurrando a outra/ tendeu (?) Ou tem alguma coisa entre elas(?)	F - I	Compartilhar	Produto	
45	Júlio: Elas tão em grande movimento/ né (?) Vácuo não pode ser / porque vácuo não tem é nada/praticamente nada.	R			Superar a demanda
46	Professora Leila: Não pode ser <i>vácuo</i> (?)	F - I	Explorar	Escolha	
47	Júlio: Não pode ser nada.	R			Completar a demanda
48	Professora Leila: Eu tenho impressão que aquele grupo ali tem algo a dizer	I	Explorar		
49	Carla: Não/ porque a gente tá pensando nas três hipóteses que tem/ Por que olha só/ na questão do vácuo a Lorena acabou de dizer que//	R			Completar a demanda
50	Lorena: Sempre falavam que vácuo na natureza não	R			Completar a demanda

	<u>existe</u> / Você pode produzir no laboratório/ mas que na natureza não existe.				
51	Izabela: Mas / eu acho que se der um super zoom no próprio átomo/ <u>vai ter vácuo</u> lá/ entre os elétrons e prótons lá longe/ Vai ter vácuo no meio deles/ então você/Se você pegar as partículas aqui e der um zoom mesmo vai ter vácuo lá/ É o que eu acho.	R			Superar a demanda
52	Carla: Então / a gente tava discutindo a questão de ter outros gases entre os gases que formam o ar/ por exemplo/ se a gente fosse pegar qualquer/ Uma substância/ não uma mistura que tem lá/ mas fosse uma substância/ e eu transformasse ela do líquido pro sólido/ As partículas dela/ por exemplo/ água não/ mas uma outra/ ficariam mais unidas/ então essa outra substância que estaria entre as partículas de água/ entre as partículas no estado líquido/ essa outra substância ia pra onde quando ela transformasse no estado sólido/ entendeu (?) Tipo assim/ isso seria uma mistura/ não seria mais uma substância/ Assim/ todos os gases que tão ali dentro formam o ar/ não tem outro gás pra cá e pra lá/ Aí a gente não chegou numa ideia/ a gente tava pensando nas outras.	R			Completar a demanda
53	Professora Leila: Que que vocês acharam dessa ideia (?) [a professora pergunta para um outro grupo] Por que que em vez de vocês ficarem tentando convencer ele/ você não convence todo mundo? Fala alto o que você tá pensando.	F - I	Explorar	Processo	
54	Pedro: Não é o que eu tô pensando/ Porque eu estudei/ aí eu sei.	R			-----
55	Professora Leila: Gente o fato de a gente ter estudado não quer dizer que a gente sabe tudo não/	F	Explorar		

	Eu aprendo todos os dias aqui/ toda aula que eu dou eu aprendo alguma coisa/então se você sabe/então explica				
56	Pedro: É porque ele tá falando que...	R			-----
57	Professora Leila: Vamos ouvir/ Gente/ Vamos ouvir.	F			
58	Pedro: Como o vácuo é vácuo / se a gente respira a gente ia morrer porque não tem nada e a gente precisa de oxigênio/ Só que tem muitos outros gases/ ou seja/ são muito mais átomos/ são trezentos milhões de átomos numa partícula de vácuo/ entendeu (?)	R - I	Selecionar	Escolha	Superar a demanda
59	Professora Leila: Tá/ entendi/ Então quer dizer que o vácuo é uma partícula (?)	F - I	Explorar	Metaproceto	
60	Pedro: Não/ não é uma partícula/ Tô supondo que o tamanho de um vácuo seja uma partícula/ aí tem 300 milhões de outras partículas que não sejam de vácuo num espacinho/ entre aspas [o estudante gesticula mostrando as aspas]/ de uma partícula de vácuo.	R			Superar a demanda
61	Professora Leila: Ah entendi/ então vê se é isso/ tem o vácuo(?).	F - I	Explorar	Metaproceto	
62	Pedro: Tem.	R			Completar a demanda
63	Professora Leila: Mas ele é pequenininho (?)	F - I	Explorar	Escolha	
64	Pedro: É/ É	R			Completar a demanda
65	Júlio: Tem a chance do vácuo ser a distância entre os elétrons e o núcleo do átomo (?)/ sei lá/ tipo/ Não tem nada entre eles/ Eles só tão girando/os dois.	I	Selecionar	Escolha	Enunciar
66	Pedro: Fessora/ posso desenhar(?)/(0,6s) A bolinha vai representar uma partícula/Bolinha/bolinha aqui e o gás tá no estado gasoso.	R			Superar a demanda

67	Izabela: Então desordena esse negócio.	R			-----
68	Pedro: Calma/ calma/Essa partícula sempre vai tá em movimento/assim como essa vai tá em movimento/ essa vai tá em movimento/ como ela tá em movimento/ela vai passar por onde/por ar não é/ porque isso aqui já é o ar/Agora estado líquido/ estado líquido.	R			Superar a demanda
69	Professora Leila: Deixa ele tentar/ gente.	F	Considerar/ Escutar		
70	Pedro: No estado líquido o vácuo vai ser menor/ só que elas ainda vão tá em movimento/ só que bem menor/ No caso do sólido elas não vão ter movimento/ elas não tem um certo movimento/ elas vibram/ ou seja/ entre um em outro vai ter alguma coisa/ é ar (?) Não é porque já são ar/ Não tem como ter um ar dentro de um sólido.	R			Superar a demanda
71	Amanda: Continua/ Pedro.	R			
72	Pedro: Não/ mas é só isso/ Por isso que tem vácuo/Por que senão vai ter o que? Nada/ <u>Nada é o vácuo.</u>	I - R		Produto	Superar a demanda

Quadro 18: Transcrição do segundo fragmento - Episódio 1 - Professora Leila.

Para a categoria Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "F" para o Feedback da professora. Para outras categorias esses traços (---) indicam que a categoria não se aplica. (**Sublinhado + Negrito**: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes na fala da professora)

Nesse fragmento, a professora Leila, depois de sintetizar as 3 opções que foram oferecidas pelos estudantes, passou a fazer intervenções no sentido de explorar essas visões, possibilitando que os estudantes falassem e expandissem suas ideias. Isso é confirmado pela fala da professora, que inclui expressões do tipo “Eu tenho impressão que aquele grupo ali tem algo a dizer”, “Deixa ele tentar/ gente”, “Vamos ouvir/ Gente/ Vamos ouvir”. Ou quando a professora ouve alguma opinião importante que foi dita com tom de voz baixo, ela repete esses trechos para que todos ouçam.

No turno 40 a professora apontou os diferentes pontos de vista dos estudantes realizando uma síntese das ideias que foram levantadas no fragmento anterior. A professora apresentou as ideias na ordem em que elas apareceram: 1° - Vácuo, 2° - Outros gases e 3° - Força de atração. Identificamos esse turno como uma abordagem discursiva do tipo não interativa/dialógica, pois a professora considerou em sua fala os diferentes pontos de vista. Ao final desse turno a professora estimulou a participação dos estudantes com uma iniciação de produto, direcionando o discurso para a classe interativa/dialógica.

Como se pode identificar nos turnos 43, 45 e 47, os estudantes voltaram a refutar a ideia de existência de espaços vazios entre as partículas. A professora continuou aceitando todas as ideias dos estudantes, sem avaliá-las, como apresentado no trecho transcrito. A professora inclusive incluiu um grupo que conversava separadamente e solicitou que eles socializassem o que estavam discutindo nos turnos 50, 51, 52. As estudantes Lorena, Izabela e Carla mencionaram que estavam analisando as três hipóteses e argumentando sobre cada possibilidade.

Em outro grupo Pedro estava convencendo José sobre a possibilidade do espaço vazio, quando a professora solicitou a ele que explicasse para todos. Em seguida Pedro tentou convencer a turma, nos turnos 68, 70 e 72, de que não existe outra possibilidade para explicar o espaço vazio.

Nesse fragmento foram identificadas duas classes de abordagem comunicativa: não interativa/dialógica e interativa/dialógica. A classe não interativa/dialógica foi identificada no turno 40, quando a professora apresentou as diferentes ideias dos estudantes. Já a segunda classe, foi identificada pela postura da professora, que continuou neutra e evitou comentários avaliativos em relação às

ideias colocadas pelos estudantes, mencionando as ideias dos estudantes em sua fala e continuando a estimulá-los a responder a sua pergunta inicial. As intenções do enunciado foram realizadas pela professora e pelos estudantes. As intenções da professora foram compartilhar, explorar, e estimular os estudantes a apresentar suas ideias e considerar/escutar. Os estudantes Pedro e Júlio tiveram a intenção de selecionar as ideias colocadas por seus colegas. A professora ainda faz eliciações de produto, de escolha, de processo e de metaprocessos, com predomínio dessas duas últimas. As iniciações de processo e de metaprocessos possibilitaram elaborações adicionais por parte dos estudantes para clarear suas ideias. Nesse fragmento observamos que as iniciações da professora demandaram respostas mais completas dos estudantes. Portanto, nesse fragmento, baseado na abertura dada no fragmento 1, em que surgiram as 3 hipóteses sobre o que existe entre as partículas, a professora passou a explorar essas ideias e abriu ainda mais o discurso na sala de aula, possibilitando intervenções longas e complexas por parte dos estudantes.

5.2.1.3 - Fragmento 3 - Não-Interativo/Dialógico - Interativo/de Autoridade

No fragmento 3, analisamos que a professora Leila começou a sinalizar, em seu discurso, a mudança na abordagem comunicativa. No turno 73, consideramos que há indícios de que a professora iria transitar para o discurso de autoridade. Nesse sentido, a professora considerou em sua fala cada uma das opções apresentadas pelos estudantes e introduziu, ao longo do fragmento 3, problemas para cada uma das opções não são aceitas do ponto de vista científico.

O fragmento 3 poderia ser classificado como não interativo/dialógico e interativo/dialógico, pois há a presença das diferentes ideias levantadas pelos estudantes. Mas o classificamos como não interativo/dialógico e interativo/de autoridade, pois a professora nesse fragmento fez um movimento de descartar cada uma dessas opções levantadas pelos estudantes e iniciou um processo de avaliação de suas respostas. Nesse sentido, o fragmento sinaliza o fechamento do discurso em torno da ideia aceita cientificamente. Além disso, já no primeiro turno desse episódio (turno 73), ela sinalizou que iria deixar a opção do vácuo (a correta) por último. Portanto, ela sinalizou para a abertura do ponto de transição, no qual começaria a fechar o discurso da sala de aula em torno de uma posição de consenso, que estava

sendo construída.

O Quadro 19 apresenta a transcrição e as categorias de análise do terceiro fragmento, que teve a duração de 05 minutos e 24 segundos.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão do enunciado
73	Professora Leila: Gente/ vamos tentar pegar tudo o que vocês falaram e tentar achar uma lógica nisso aqui/ Então vamos voltar nas possibilidades./A primeira é a ideia do <i>vácuo</i> / Vamos deixar ela por último/já que as outras tão completando ela/ né/ Se não tem <i>vácuo</i> / aí minha pergunta foi/ então o que que tem(?) Então a primeira ideia que surgiu foi que fossem <i>outros gases</i> / não é(?) Mas vocês não tão falando pra mim que o ar/ que é um gás/ é constituído por partícula(?) Não é isso(?) Vocês representaram o ar na forma de partícula/ Todos os grupos/ não é(?) Então se eu tiver um outro gás/ ele também não vai ter partícula(?)	I	Aplicar ideias científicas	Escolha	
74	Estudantes (vários): Vai	R			Completar a demanda
75	Professora Leila: Vai/ não é (?) Então se tivesse um <i>outro gás</i> que não fossem aqueles todos que já constituem o ar/ porque o ar já é uma mistura de vários gases/ Né(?) Tá certo(?) Então se ainda for um <i>outro gás</i> / eu não teria que ter outras partículas no meio daquelas (?)	A - I	Avaliar	Processo	
76	Izabela: Ainda assim ia ter espaço entre elas.	R			Completar a demanda
77	Professora Leila: E mesmo assim(?)	P - I		Metaprocesso	
78	Izabela: Ainda assim ia ter espaço entre elas.	R			Completar a demanda
79	Professora Leila: Isso mesmo (!) Ainda sim você acha que ia ter espaço entre elas (!)	A	Avaliar		
80	Carla: Eu acho que ia/ porque só tem as outras partículas/ elas são afastadas/independente de ser uma ou mais distâncias.	R			Superar a demanda
81	Professora Leila: Entenderam (?) Então olha só/essa ideia de	A - I	Avaliar	Escolha	

	ser <i>um outro gás/ talvez ela seja um pouco complicada por conta disso/ que se eu pensar num outro gás/elas também teria partículas/ Então as partículas dele também iam tá ali/lá no meio/ Então o que eu teria seria um monte de partícula grudada uma na outra/Bom/ tô aproveitando/ se alguém discordar fica a vontade/ tá bom (?) A outra possibilidade que vocês levantaram foi de ter algum tipo de <i>força de interação</i> entre essas partículas/ certo (?) Agora/ <i>força de interação</i> é uma coisa material (?)</i>				
82	Estudantes (vários): Não.	R			Completar demanda a
83	Professora Leila: Não/ né (!) <i>Força</i> é o que (?)	A - I	Avaliar	Produto	
84	Júlio: Energia	R			Completar demanda a
85	Professora Leila: É uma forma de energia/ né/Não é uma coisa material/ tá certo (?) Então essa ideia é boa mesmo/ né (?) De você pensar que existe uma coisa que/ Uma interação entre elas/ só que isso não ocupa espaço/ entendeu (?)	A	Avaliar		
....	((0,5s))				
89	Professora Leila:[...]O mesmo raciocínio que a gente fizer aqui serve /No final das contas à pergunta é/ Aonde não tem partícula tem o que (?) Entendeu (?)	P - I	Explorar	Produto	
90	Pedro: Nada	R			Completar a demanda
91	Professora Leila: A Carla usou um argumento agora há pouco/ interessante/quando ela comparou o estado sólido com o estado líquido vocês entenderam o que ela argumentou (?) Como foi que ela argumentou (?) Vou pedir então pra ela repetir alto/ pra todo mundo escutar/ Vamos pensar nesse argumento.	P - I	Explorar	Metaprocesso	
92	Carla: É uma ideia que seria/ por exemplo/ além dos gases que formam o ar/ tivesse uma outra substância entre eles que fosse esse espaço em branco/ Se a gente fosse pegar uma	R - I	Explorar	Produto	Superar a demanda

	substância em estado líquido/ as partículas dessa substância seriam mais afastadas que em estado sólido/ então com a transformação/ eu passando de estado/ se eu passasse do estado líquido/ pensando que o espaço que ainda tem entre elas é outra substância/ fosse passar pro estado sólido/ as substâncias/ vamos supor assim/ as partículas da substância A/ que é a que a gente tá vendo as partículas/ elas ficariam mais próximas/ Aí as partículas da substância B seriam o espaço em branco/ pra onde que elas iriam nessa transformação (?) Se elas juntaram/ o espaço em branco diminuiu/ então pra onde que ia esse espaço em branco se fosse outra substância (?)				
93	Professora Leila: Entenderam o que ela tá falando (?) Qual a diferença (?)	P - I	Explorar	Processo	
94	Luiz: Pra onde que vai (?)	I	Explorar	Produto	-----

Quadro 19 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 1 - Professora Leila.

Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "P" ação do professor que permite Prosseguimento e "A" avaliação. Para as outras categorias esses traços (-----) indicam que a categoria não se aplica. (**Sublinhado + Negrito**: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes identificada na fala da professora)

Podemos identificar que desde o começo do terceiro fragmento a professora inseriu o ponto de vista da Ciência, tentando argumentar porque as ideias alternativas apresentadas pelos estudantes não poderiam ser aceitas. A professora começou a inserir problemas nas ideias dos estudantes na ordem em que elas foram apresentadas: 1° - Vácuo (deixada em último lugar); 2° - Outros gases;; 3° - Força de atração. No turno 73 a professora finalizou com uma pergunta de escolha. A iniciação de escolha demandou dos estudantes que concordassem ou discordassem da informação colocada pela professora. Ao compararmos esse fragmento com os fragmentos 1 e 2, identificaremos que nos primeiros fragmentos as ideias foram postas pelos estudantes e aceitas e exploradas pela professora em sua interação com eles. Mas no terceiro fragmento a professora questionou essas ideias. Nesse sentido, os fragmentos 1 e 2 correspondem à abertura do discurso e os fragmentos 3 e 4 a seu fechamento.

Entre os turnos 73 até o 81 a professora fez perguntas para os estudantes perceberem que a ideia de outros gases/outras partículas não poderia ser aceita pela ciência. Nesse trecho observamos que a professora questionou a existência de outras partículas entre as de ar usando vários artifícios. Os questionamentos levantados pela professora buscaram mostrar algumas incoerências presentes nessa ideia dos estudantes. No turno 81 a professora a descartou por completo e fez uma iniciação colocando em cheque a terceira ideia: Força de atração. No turno 85 a professora Leila descartou a ideia da força de atração para introduzir a primeira ideia, que ela havia deixado para ser tratada por último. A partir dos transcritos evidenciamos que no fragmento 3 as ideias dos estudantes foram apresentadas e descartadas, com apresentação do motivo de elas não serem aceitas pela ciência. Houve tentativa da construção de um consenso em torno dessas ideias, que foi sinalizado pelas confirmações que os estudantes ofereceram ao final de cada ideia descartada. Um fator a ser destacado nessa análise é a interanimação de ideias no discurso de autoridade. Para Scott, Mortimer e Aguiar (2006) no discurso de autoridade não há interanimação de ideias. Nossos dados evidenciam que o fragmento 3 apresenta interanimação entre duas ideias, que foram trabalhadas na tentativa de demonstrar o porquê de elas não poderem ser aceitas para explicar o espaço vazio. Isso aconteceu porque a professora buscou obter um consenso e não simplesmente impor sua ideia.

Outro fator que evidencia que esse discurso é interativo/de autoridade é a presença de avaliações realizadas pela professora. Podemos observar que nos turnos 75, 81, 83 e 85 a professora avaliou as respostas dos estudantes. Este conjunto de fatos aponta para a presença do ponto de transição, com a professora introduzindo o discurso de autoridade ao mesmo tempo em que contemplava todas as ideias alternativas dos estudantes, dessa vez para questioná-las e descartá-las. O ponto de transição nesse episódio é claramente demarcado, quando a professora procurou contemplar todas as ideias apresentadas com exceção da ideia de que existe vácuo entre as partículas. O discurso é aparentemente dialógico, na medida em que a professora retomou as ideias dos estudantes, mas o sentido de seu discurso foi de autorizar um único ponto de vista, o da existência de vácuo entre as partículas. No turno 91, a professora explicitou um argumento lançado por uma estudante e pediu a essa que reproduzisse esse argumento para toda a classe, utilizando a iniciação de metaproceto. Em sua resposta, a estudante reforçou a posição da professora e incorporou mais elementos, estabelecendo relações entre eles; embora sua resposta tivesse coerência, identificamos que o foco de sua explicação foi o comportamento das partículas nos diferentes estados físicos. Percebemos que a professora, ao solicitar que Carla apresentasse novamente a sua resposta, teve a intenção de preparar o terreno para apresentar o discurso não interativo/de autoridade. As intenções do enunciado foram realizadas pela professora e pelos estudantes. As intenções da professora foram a aplicação das ideias científicas, a avaliação e a exploração das ideias dos estudantes.

5.2.1.4 - Fragmento 4 - Não Interativo/Dialógico e Não-Interativo/de Autoridade

O último fragmento teve a duração de 2 minutos e 24 segundos. Nesse trecho ficou explícita a mudança de abordagem comunicativa no discurso da professora, ao se utilizar da ideia científica. Mas, antes de apresentar a ideia científica, a professora iniciou o turno retomando a fala de um de seus estudantes. Classificamos esse momento como não interativo/dialógico. Ao final desse turno a professora fez a sua conclusão, não interativa/de autoridade, apresentando o discurso da ciência. Houve uma grande agitação dos estudantes, provavelmente surpresos com a conclusão esboçada pela professora. Esse episódio funcionou como uma saída para o ponto de

transição. No turno 96, Izabela lançou uma iniciação de escolha sobre a natureza do vácuo – enquanto espaço vazio – que a professora explorou para confirmar o ponto de vista científico. No Quadro 20 podemos identificar a transcrição do fragmento e suas categorias de análise.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão ao enunciado
95	Professora Leila: Vários de vocês// Vocês falaram/ explicaram/ vocês falaram assim/ as partículas tão muito próximas/ Teve um grupo que explicou isso aí/ reforçou essa ideia que ela explicou/ falou assim// <i>a gente desenhou as partículas mais juntas/ mais próximas/ mas não completamente próximas/ porque continua sendo um gás</i> //Então representando essa ideia que no estado líquido as partículas tão mais juntas que no estado gasoso/ no sólido mais juntas ainda/ como o desenho/que o Pedro fez aqui/ ele tentou falar disso/ que as partículas iam ficando mais próximas/ então se elas vão ficar mais próximas/ o que a Carla tá argumentando é bom/ mas então pra onde que vai (?) Se tem alguma coisa entre essas partículas na hora que você muda de gás pra líquido e de líquido pra sólido (?) Pra onde que essa coisa tá indo/ tenderam (?) Então/ em outras palavras/ por mais estranho que possa parecer/ e parece estanho mesmo/ eu admito/ a ideia científica que explica o comportamento dos materiais considera que os materiais são constituídos por partículas que se movimentam no espaço vazio/ Então na verdade// você tem um grande espaço vazio e as partículas lá.	I	Aplicar as ideias científicas		
96	Izabela: Fessora/o espaço vazio é a mesma coisa que vácuo (?)	I	Explorar	Escolha	Faz parte do discurso
97	Professora Leila: É/ o vácuo é o espaço vazio/ né. Ou seja/ então a gente falar "vou criar o vácuo"/ quer dizer você vai tentar tirar/ por exemplo/ o ar de dentro daquele espaço/ E se você tirar o ar não vai ficar nada/ porque tirar o ar significa tirar o que (?)	R - I	Aplicar as ideias científicas	Produto	
98	Estudantes (vários): As partículas	R			Completar a demanda
99	Professora Leila: As partículas(!)/ e aí fica só o espaço vazio/ Elas vão ficando mais próximas e aí o espaço vai diminuindo né.	A			

Quadro 20: Transcrição do quarto fragmento - Episódio 1 - Professora Leila.

Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "P" ação do professor que permite Prosseguimento e "A" avaliação.

Esse fragmento foi caracterizado como a saída do ponto de transição. A saída do ponto de transição foi demarcada pela abordagem comunicativa não interativa/de autoridade. Nesse fragmento ficou claro que os estudantes aceitaram a explicação científica para a existência dos espaços vazios.

O último fragmento foi classificado como não interativo/dialógico e não interativo de autoridade. A classe de abordagem comunicativa não interativa/dialógica foi identificada no turno 95 quando a professora disse: “Teve um grupo que explicou isso aí/ reforçou essa ideia que ela explicou/ falou assim//”*a gente desenhou as partículas mais juntas/ mais próximas/ mas não completamente próximas/ porque continua sendo um gás*”. Nesse mesmo turno a professora introduziu a ideia científica dos espaços vazios com a classe de abordagem comunicativa não interativa/de autoridade. As intenções do enunciado foram realizadas pela professora e por uma das estudantes. As intenções da professora foram de aplicar as ideias científicas e as intenções dos estudantes foram de explorar. As iniciações foram realizadas pela professora e por uma das estudantes, e foram de produto e de escolha, respectivamente.

5. 2. 1. 5 - Delimitando a Entrada e a Saída do Ponto de Transição - O Que Tem Entre As Partículas?

Para uma melhor visualização da dinâmica discursiva desse episódio elaboramos a Figura 8¹⁹ que identifica as classes de abordagem comunicativa. Identificamos que nesse episódio a professora transitou por todas as classes de abordagem comunicativa. Na Figura 8 podemos identificar que a transição entre os discursos foi iniciada aos 11 minutos, momento no qual a professora no turno 73 disse: “*Gente, vamos tentar pegar tudo o que vocês falaram e tentar achar uma lógica nisso [...] vamos voltar nas possibilidades [...]*”. Nessa fala ela tanto sinalizou sua intenção de mudar o discurso, na medida em que deixou a resposta correta para o final, quanto iniciou a avaliação dos pontos de vistas dos estudantes. Essa frase, portanto, sinalizou a *entrada* nesse ponto de transição. Em seguida a professora retomou as

¹⁹A ideia da figura 8 foi retirada do artigo *Introducing Dialogic Teaching to Science StudentTeachers* - (LEHESVUORI, VIIRI e RASKU-PUTTONEN, 2011).

ideias dos estudantes e iniciou um processo de avaliação com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico, o científico. Ao final ela sinalizou a saída desse ponto de transição ao retomar o único ponto de vista autorizado: o de que existe vácuo entre as partículas. Note-se que ela retomou esse ponto reproduzindo uma fala de um grupo que não fazia alusão ao vácuo.

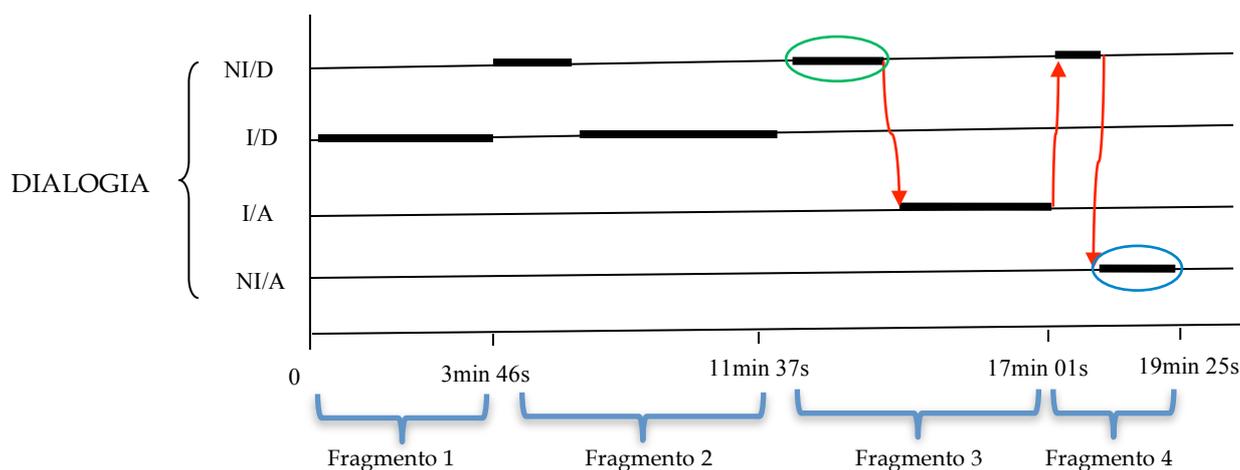


Figura 8 - Análise das abordagens comunicativas do Episódio - O que tem entre as partículas? (eixo vertical: NI/D não interativo/dialógico, I/D interativo/dialógico, I/A interativo de autoridade e NI/A não interativo/de autoridade; eixo horizontal minutos do episódio). Legenda: ● Entrada no ponto de transição, ○ Saída do ponto de transição. As setas apresentam o movimento a transição nas classes de abordagens comunicativas.

Uma importante característica desta transição é a mudança entre as abordagens comunicativas ocorridas. Podemos identificar que a professora transitou de uma forma bem tranquila entre o discurso interativo/dialógico e o não interativo/de autoridade. A entrada para a transição é demarcada quando a professora, no fragmento 3, sinalizou a mudança de abordagem. A professora, no turno 73, apresentou cada opção dos estudantes e deixou para o final a opção correta.

Outro fator que destacamos na análise dos pontos de transição é a postura da professora ao longo desse discurso. O Quadro 21 apresenta as diferentes posturas da professora antes e depois do ponto de transição.

Postura da professora	
Antes do ponto de transição	Depois do ponto de transição
Aceita todas as ideia dos estudantes	Avalia as ideias dos estudantes
Redireciona o discurso de acordo	O discurso possui apenas uma

com as dúvidas dos estudantes	direção – a construção do ponto de vista científico
Explora as ideias apresentadas pelos estudantes	Gerencia as ideias dos estudantes

Quadro 21 - Postura da professora Leila antes e depois do ponto de transição 1.

A mudança na postura da professora identificada nesse episódio corrobora as pesquisas de Mameli e Molinare (2011 e 2014) sobre os pontos de transição. Para elas o componente estrutural do discurso de sala de aula contribui para a definição de poder do professor como uma dimensão atribuída à assimetria natural existente entre um adulto que sabe e ensina, e uma criança que não sabe e aprende. Na análise desse ponto de transição podemos destacar uma simetrização entre professora e estudantes antes do ponto de transição.

Os pontos de transição podem ser classificados como planejados ou espontâneos (MORTIMER e SCOTT, 2011). O ponto de transição apresentado foi iniciado pela professora e, pelo que percebemos, foi planejado, uma vez que essa transição foi muito bem elaborada e explorada por ela. Com base em seu conhecimento dos obstáculos que os estudantes enfrentam ao construir um modelo cinético molecular, ela primeiro explorou esses diferentes pontos de vista e depois justificou porque iria abandonar cada um. Essa é uma consequência de sua grande experiência com o ensino desta disciplina. Assim, podemos inferir que o ponto de transição entre o discurso dialógico e o de autoridade pode acontecer em qualquer sequência de ensino organizada para explorar as ideias dos estudantes, ou seja, que inclua o discurso dialógico. Identificamos, também, que a professora procurou controlar tanto o discurso quanto as atividades dos estudantes, embora os estudantes fossem incentivados a expor seus pontos de vista com longos turnos de fala.

5.2.2 - Episódio 2 - Ponto de Transição 2 - O Que é a pressão?

O segundo ponto de transição - O que é a pressão? - também está presente na sequência de aulas sobre modelo cinético-molecular. Esse ponto de transição aconteceu na segunda parte das aulas 03 e 04. O episódio que tem o ponto de transição durou 10 minutos e 08 segundos. Para uma melhor visualização do

discurso dividimos esse episódio em três fragmentos de acordo com as classes de abordagem comunicativa que serão apresentados a seguir.

5.2.2.1 - Fragmento 1 - Interativo/Dialógico

Na segunda parte das aulas 03 e 04 os estudantes continuaram as apresentações dos modelos elaborados sobre fenômenos envolvendo gases. Eles apresentaram o segundo modelo, sobre a produção de vácuo em um frasco *kitassato*. Do mesmo modo que na seção anterior, todos os grupos apresentaram os seus modelos.

Nas apresentações dos estudantes, podemos perceber que eles falavam em força, em pressão e em diferença de pressão quando apresentaram os modelos para o ar antes e depois da produção do “vácuo” no *kitassato*. Antes de iniciar o episódio a professora Leila identificou que os estudantes, ao tentarem explicar aquela situação, falavam em pressão interna e pressão externa. Como são estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, ela precisava conferir se eles compreendiam o significado desse conceito. Para isso ela perguntou aos estudantes o que é a pressão atmosférica. No Quadro 22 estão reproduzidos os transcritos e as categorias de análise do fragmento 1. Esse fragmento teve a duração de 6 minutos e 52 segundos.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de iniciações	Repercussão ao enunciado
1	Professora Leila: Pressão Atmosférica/ pressão do ar/ dentro da seringa e fora dela/ certo (?) Aí então queria fazer uma outra pergunta/ o que que é pressão do ar (?)	I	Criar um problema	Processo	
2	Luiz: É tipo a gravidade / ela puxa... ela puxa... puxa tudo pro centro da Terra / em direção ao centro da Terra/ ela tá puxando a gente/ não faz a gente sair pra galáxia/ ela faz a mesma coisa com o ar/ ele não deixa o ar sair pra fora da Terra/ então/ a atmosfera tem camadas de ar empurrando mais camadas de ar em direção a superfície da Terra/ isso é a pressão atmosférica.	R			Superar a demanda
3	Pedro: E por isso que quando cê vai pra baixo// mais pra baixo lá pro fundo do mar seu peso aumenta/ porque sofre mais pressão do ar.	R			Completar demanda a
4	Professora Leila: Então tá// Então quer dizer que vocês falaram que o ar aqui dentro tá exercendo uma pressão (?) ((a professora indica o êmbolo))	F/I	Explorar	Metaprocesso	
5	Luiz: Tanto quanto fora.	R			Completar demanda a
6	Professora Leila: Tá/Então quer dizer que ele tá exercendo uma pressão pra baixo// Por que ele tá sendo atraído pela Terra/ isso (?)	F/I	Explorar	Metaprocesso	
7	Luiz: Não necessariamente/ tipo/ se ocê tampar o biquinho dela agora e espremer/ vai tá exercendo/ o ar dentro da seringa tá exercendo pressão pra todos os lados da seringa/ e no seu dedo também.	R			Completar demanda a
8	Professora Leila: Então a pressão tá relacionada com <i>a gravidade</i> (?)// não entendi a relação// O que cês acham gente (?) Que que é a pressão (?)	I	Selecionar	Processo	
9	Júlio: Força	R			Completar demanda a

10	Professora Leila: Então isso daí é a matemática/ a física lá/ a matemática da física... mas o que que isso quer dizer (?)	F/I	Explorar	Metaprocesso	
11	Bárbara: Se a área aumenta a pressão vai diminuir/ elas são inversamente proporcionais.	R			Completar demanda a
12	Professora Leila: Tudo bem/ tá corretíssimo// Mas eu continuo perguntando o que que isso quer dizer afinal de contas (?) Que que é a pressão (?) O ar exerce pressão só dentro da seringa (?)	F/I	Estimular	Escolha	
13	Estudantes (vários): Não	R			Completar demanda a
14	Professora Leila: Não (?)/ Cês falaram que por fora também/ Ele tá exercendo pressão só sobre a seringa (?)	I		Escolha	
15	Estudantes (vários): Não	R			Completar demanda a
16	Professora Leila: Não (!)/ Sobre todas as coisas/ Inclusive sobre nós/ não é (?) O que que é esse ar// é// essa pressão que o ar exerce sobre todas as coisas inclusive sobre nós (?)	A/I	Selecionar	Processo	
17	Joaquim: É a força que movimenta as partículas.	R			Completar demanda a
18	Professora Leila: É a <i>força</i> que o que (?) como assim(?)	I	Explorar	Metaprocesso	
19	Joaquim: É a energia que todas as partículas tem/ Ela faz elas se movimentarem/elas se movimentam com força...	R			Superar a demanda
20	Professora Leila: E o que é que isso tem a ver com a pressão que isso exerce em mim (?) Ou sobre a seringa/ ou sobre o piso/ ou sobre a cadeira/ ou sobre qualquer coisa (?)	F/I	Explorar	Metaprocesso	
21	Renato: O ar é a pressão/ tá tudo relacionado...	R			Completar demanda a
22	Professora Leila: Mas/ relacionado de que jeito (?) Fala/ Vamos ouvir/ vamos ouvir...	I	Considerar/ Escutar	Metaprocesso	

23	Roberto: Tem três exemplos que pode tá ligado com isso também/ vou dar esse exemplo aí/ acho que tá mais ligado com um pouco do vácuo também/ com a pressão do vácuo/ Por exemplo/ em balões/ quando você enche ele/ aí dentro dele tá cheio de ar né...	R			Superar a demanda
24	Professora Leila: Olha esse exemplo gente/ vamos ouvir.	F	Considerar/ Escutar		
25	Roberto: Ele cria aquele volume/ aí quando tira o ar a pressão atmosférica ele já comprimiu o ar/ por exemplo/ ele já amassa ali né/ ele diminuiu o volume dele/ aí ligando isso um pouco com a [professora interrompe a fala do estudante]	R			Superar a demanda
26	Professora Leila: Só pra// só um minutinho/ então você tá pensando no balão cheio/ mas se você solta//é isso que você tá falando (?)	F/I	Explorar	Metaprocessos	
27	Roberto: Aí o ar sai né/ E aí a pressão atmosférica tende a comprimir esse ar/ porque ela cria um certo vácuo lá dentro dele né... Um exemplo que eu/ que tipo já vi/ são as latas e alguns... algumas caixinhas de suco... se você pegar um cilindro ou até mesmo se você puxar o ar lá de dentro a pressão também tende a empurrar/assim... cria um vácuo lá dentro por um momento... e outra coisa é a profundidade/ por exemplo/ quando mais fundo a gente mergulha em algum lugar né a pressão tende a aumentar/ porque vai diminuindo a quantidade de ar quanto maior a profundidade... e alguns corpos/ por exemplo o ser humano/ não consegue ir até certa profundidade/ por causa disso/ que a Terra esmagaria o corpo da pessoa dependendo da profundidade que ela fosse não é... já um submarino tem ar dentro dele e essa pressão que tem dentro lá seria a pressurização (?) isso/ não ia conseguir amassar ele né/ Aí relacionando com isso aí	R			Superar a demanda

	da seringa/ aí cê pegou o êmbolo e puxou/ pega o êmbolo e puxa né.				
28	Professora Leila: Gente você não estão ouvindo // vamos prestar atenção (!)	F	Considerar/Escurtar		
29	Roberto: Tá travado/ aí ele tem uma pequena quantidade de ar lá dentro /né (?) E aí como esse material é um pouco mais resistente/ não é um papelão / um balão / coisa do tipo... cê puxa o negócio aí há um maior espaço de ar lá dentro / você cria um maior espaço lá dentro as moléculas continuam sendo a mesma / só a diferença é que tá mais espalhado né / e como você disse no experimento anterior ainda tem o espaço vazio lá dentro / tem as partículas e tem espaço vazio/ como // esse tipo de material ao invés dele amassar como aconteceria com... como que fala... a pessoa/ a lata/ tudo mais. Tende a.... Como tem esse espaço lá dentro pra seringa poder voltar/ ela volta/ entendeu/ espaço... pra poder preencher de novo por causa da pressão	R			Superar a demanda
30	Professora Leila: Pois é/ eu concordo com tudo/acho que tudo tem base com tudo que nós falamos// mas minha a pergunta continua/ o que que é a pressão gente (?) Porque ó/ olha o exemplo que ele falou/ vamos parar pra pensar.	F/I	Estimular	Processo	

Quadro 22 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 2 - Leila

Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "F" para *Feedback*

Para outras esses traços (----) indicam que a categoria não aplica.

(Sublinhado + Negrito: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes na fala da professora)

No primeiro turno, a professora Leila fez uma pergunta para os estudantes—*“O que é a pressão (?)”*. Essa iniciação, por ter começado com “o que”, poderia ser identificada como de produto. As iniciações de produto demandam do estudante uma resposta factual como um nome, um lugar, uma data, uma cor (MEHAN, 1979). Mas a iniciação *“O que é a pressão (?)”* foi identificada como de processo, pois os estudantes não conseguiram descrever o que é a pressão atmosférica com um único nome ou palavra. De acordo com Mehan (1979, p.45) a elicitación de processo envolve a opinião ou interpretação do respondente. Nesse tipo de iniciação os estudantes devem descrever ou explicar um processo mais específico com uma frase mais completa. As respostas dos estudantes nos turnos 2 e 3 foram mais completas, pois os estudantes incorporaram outros elementos a sua explicação. Avaliamos que a intenção da professora foi identificar o que os estudantes entendiam por pressão atmosférica. Após a iniciação de processo, a primeira ideia que surgiu foi que a pressão atmosférica é como a gravidade (turno 2); a segunda ideia, como a força (turno 9); e a terceira, como a energia (turno 19).

A primeira ideia, “gravidade”, foi mencionada pelo Luiz. Para compreender o que os estudantes queriam dizer a professora fez, nos turnos 4 e 6, iniciações de metaproceto de maneira que os estudantes explicitassem melhor suas respostas sobre esse conceito. No turno 8 a professora selecionou a ideia gravidade e faz uma iniciação para certificar se todos concordavam: *“Então a pressão tá relacionada com a gravidade(?)// não entendi a relação// O que cês acham gente (?) Que que é a pressão (?)”* (turno 8). A segunda ideia, “força”, foi enunciada pelo Júlio no turno 9. A professora fez outra iniciação de metaproceto para o estudante explicar melhor. Mas Júlio não se pronunciou e no turno 17 Joaquim retomou a ideia “força”. A professora selecionou a ideia “força” e fez outra iniciação de metaproceto, na tentativa de fazer Joaquim clarificar a sua ideia de energia para explicar o que é a pressão.

A professora inicialmente assumiu uma posição neutra. Mas, nos turnos 14, 15 e 16, ela avaliou a resposta de um estudante realizando o padrão triádico: I (turno 14), R (15), A (16). Apesar de o fragmento ser avaliado como interativo/dialógico, observamos o padrão I-R-A, que é típico da abordagem comunicativa de autoridade. Mesmo assim identificamos que não houve um encerramento do discurso com a avaliação e sim com o prolongamento da discussão, pois a professora estimulou os

estudantes a responderem à pergunta inicial. Esse padrão I-R-A identificado é caracterizado como intermediário, pois tem a intenção de selecionar e explorar a ideia dos estudantes. Mas há outros elementos que evidenciam que a abordagem foi dialógica, apresentados a seguir.

Podemos perceber que a professora Leila fez muitas perguntas para os estudantes. Nos turnos 8 e 20 a professora fez iniciações de processo e nos turnos 10, 18, 22 e 26, iniciações de metaprocessos; no 14, iniciação de escolha; e no 12 a professora fez dois tipos de iniciação, de processo e de escolha. Essas perguntas estimularam os estudantes a explicar as suas ideias e a realizar reelaborações adicionais para clarificar as suas respostas. Observamos também que essas perguntas direcionaram os estudantes para a compreensão das ideias científicas.

Nesse fragmento, constatamos a existência de um debate orientado com perguntas e provocações da professora e participação de sete estudantes com turnos de fala e posicionamentos relacionados ao problema de definir o que é a pressão. Avaliamos que a professora oportunizou um espaço aberto para a construção de ideias característico do discurso dialógico (AGUIAR, MORTIMER e SCOTT, 2010).

No turno 9, o estudante Júlio disse que a pressão relaciona-se com algum tipo de força e no turno 19 o estudante Joaquim disse que a pressão pode estar ligada com algum tipo de energia. A partir das respostas dos estudantes, nesses turnos, identificamos uma relação simétrica entre os participantes, característica da abordagem dialógica. Identificamos que a direção do discurso muda à medida que novas ideias são introduzidas e exploradas pela professora. No turno 27 Roberto procurou explicar o conceito de pressão, e começou a superar a demanda da professora. Como a sala estava um pouco agitada, no turno 28 a professora solicitou a atenção de todos para ouvirem o que o estudante estava falando.

No turno 30, identificamos que a professora concordou com tudo o que os estudantes argumentaram. A professora constata que a resposta tinha muita ligação com o conceito de pressão atmosférica, mas alertou que ainda não haviam alcançado o significado do conceito. Então, ela solicitou que eles comessem a pensar em tudo que fora falado no episódio (Turno 30).

Classificamos esse fragmento como interativo/dialógico, pois observamos que a professora aceitou todas as ideias dos estudantes e fez perguntas com o

objetivo de buscar informações adicionais e, ainda, ela teve a postura de estimular o discurso para entender o que os estudantes compreenderam sobre o conceito de pressão atmosférica. Nesse fragmento, os estudantes formulam três explicações possíveis: a pressão relacionada com a gravidade, com a força e com a energia. Identificamos que as intenções do enunciado realizadas pela professora foram: criar um problema; explorar e selecionar a ideia dos estudantes; estimular que eles respondessem a pergunta inicial e participassem da interação. A professora buscou considerar/ouvir a ideia de todos os estudantes. O conceito de pressão atmosférica é introduzido no ensino fundamental, mas mesmo assim identificamos estudantes do ensino médio com dificuldade em compreender e definir esse conceito. Pela grande experiência da professora percebemos que ela sabe desse obstáculo e aproveita a discussão sobre o modelo de partículas para retomar esse conceito em sala de aula.

5.2.2.2 - Fragmento 2 - Não-Interativo/Dialógico - Interativo/de Autoridade

Nesse fragmento, a professora selecionou uma das ideias dos estudantes e levou-a para discutir com a turma. A ideia trabalhada foi apresentada pelo Roberto, no turno 23. No turno 32, identificamos a abordagem não interativa/dialógica, pois a professora apresentou, em sua fala, a ideia de Roberto. Nesse turno, podemos identificar que a professora Leila sinalizou em seu discurso a mudança na abordagem comunicativa, pois ela analisou os argumentos elaborados pelos estudantes utilizando o discurso não interativo/dialógico, no turno 32, e finalizou com uma pergunta do tipo produto para os estudantes. O que percebemos é que a professora trabalhou com a ideia do Roberto com a intenção de evidenciar que a pressão está relacionada com a força exercida por determinadas partículas em uma determinada área.

Nos turnos 34, 36 e 38 é possível perceber que a professora conduziu e estimulou os estudantes por meio de uma sequência de perguntas. As iniciações da professora foram de produto nos turnos 34 e 38; e de processo, no turno 36. A professora começou a checar o entendimento dos estudantes e avaliou suas respostas. O padrão de interação que ela utilizou foi o I-R-A, nos turnos 32 (I), 33 (R), 34 (A), e nos turnos 34 (I), 35 (R), 36 (A). No Quadro 23 apresentamos a transcrição do fragmento 2. Esse fragmento teve a duração de 2 minutos e 10 segundos.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão ao enunciado
31	Roberto: Alguém tem um dicionário aí?	-----			
32	Professora Leila: Ó/ não é pra adivinhar e nem pra ficar// vamos pensar sabe/ vamos raciocinar em cima do que você falou/ Pegar o exemplo do balão achei ótimo esse exemplo tá/ Você enche um balão certo/ mas não dá um nozinho/ só enche tá/ quando você solta o balão murcha/ Não é isso (?) Aí ele falou assim// ele murcha porque a pressão do ar de fora empurra o balão e ele expulsa o ar que tá lá dentro// então minha pergunta é/ o que que é essa pressão do ar de fora (?) Como é que o ar consegue empurrar/ Aqui por exemplo ó/ vocês tão falando que a pressão interna ficou menor que a pressão externa/ então o ar de fora empurra/não é isso que cês tão falando (?) Empurra o êmbolo pra dentro/ Como que o ar consegue empurrar alguma coisa/ pense fisicamente nisso/ Cês falaram pra mim que o ar é o que (?)	I	Explorar	Produto	
33	Estudantes (vários): Partículas	R			Completar demanda a
34	Professora Leila: É <i>partícula</i> (!)/ Aí eu complementei dizendo que essas partículas estão como... em movimento/ aonde (?)...	A/ I	Avaliar	Produto	
35	Paula: Espaço Vazio	R			Completar demanda a
36	Professora Leila: No <i>espaço vazio</i> (!) Não é isso (?) Então como é que essas partículas que estão se movimentando conseguem empurrar o êmbolo aqui ó.	A/ I	Avaliar	Processo	
37	Luiz: É porque elas estão se colidindo...	R			Completar demanda a
38	Professora Leila: Com quem?	I	Explorar	Produto	
39	Luiz: Com elas mesmas.	R			Completar demanda a
40	Professora Leila: E com quem mais(?)	I	Explorar	Produto	
41	Estudantes: O êmbolo	R			Completar demanda a

Quadro 23 - Transcrição do segundo fragmento - Episódio 2 - Leila. Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "P" ação do professor que permite Prosseguimento e "A" avaliação. Para as outras categorias esses traços (----) indicam que a categoria não se aplica.

Podemos observar que, a partir do exemplo de Roberto, a professora começou a inserir o ponto de vista da Ciência, argumentando sobre a diferença entre a pressão interna e externa. A professora fez perguntas e avaliou as respostas dos estudantes. As perguntas da professora sobre a pressão tiveram como intenção ajudar os estudantes no trabalho com a ideia científica e, ainda, fornecer um suporte para o processo de internalização (MORTIMER e SCOTT, 2002).

No fragmento 2 temos a presença de duas classes de abordagem comunicativa. A primeira classe identificada foi a não interativa/ dialógica, pois a professora trabalhou com a ideia apresentada por Roberto, no início do turno 32. Após esse turno a professora envolveu os estudantes em uma sequência de perguntas e começou a avaliar suas respostas, momento a partir do qual identificamos a classe interativa/de autoridade. Nas interações em que a professora perguntou e avaliou as respostas dos estudantes identificamos que ela passou a demarcar a direção do discurso, o que é uma característica do discurso de autoridade.

Outro fator que evidencia que esse discurso é interativo/de autoridade é a presença de avaliações realizadas pela professora. Podemos observar que nos turnos 34 e 36 a professora avaliou as respostas dos estudantes. Esse conjunto de fatos aponta para a presença do ponto de transição, com a professora introduzindo o discurso de autoridade ao mesmo tempo em que considerou a ideia do estudante Roberto, mas dessa vez para complementá-la. Demarcamos como a entrada do ponto de transição, o momento em que a professora contemplou a ideia do Roberto. As intenções do enunciado foram realizadas somente pela professora e foram avaliar e explorar as ideias dos estudantes.

5.2.2.3 - Fragmento 3 - Não interativo/de Autoridade e Interativo/ de Autoridade

No último fragmento ficou explícita a mudança de abordagem comunicativa no discurso da professora. Podemos inferir que ele funciona como a saída do ponto de transição. A professora apresentou sua conclusão no turno 42, usando uma abordagem não interativa/de autoridade. Ao final desse mesmo turno a professora fez uma iniciação de produto principiando uma nova interação. No Quadro 24 estão reproduzidos os transcritos e as categorias de análise do fragmento 3. A duração desse fragmento foi de 1 minuto e 38 segundos.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão do enunciado
42	Professora Leila: E com o êmbolo/ Não é (?) O que que/ o que que é a pressão do ar em última análise aí né/ é./ São as partículas do ar se chocando o tempo todo com tudo/ com meu corpo/ com a mesa/ com o chão e com o êmbolo / Não é (?) As partículas tão aí se movimentando/ então quando elas chocam aqui ó elas exercem uma força aqui sobre o êmbolo / mas isso não tá acontecendo lá dentro também (?) As partículas do ar lá dentro também não estão se chocando com as paredes lá do// do// da seringa (?) Lá dentro/ internas (?) Elas também tão se chocando com a ponta da ponta interna do êmbolo / não é isso (?) Então você tem partículas de ar batendo do lado de cá com partículas do ar batendo do lado de cá/ Não é (?) Quem que tá ganhando essa parada aqui ó no caso do nosso exemplo aqui (?) Quem que tá ganhando a parada (?)	I	Aplicar as ideias científicas	Produto	
43	Luiz: As de fora	R			Completar a demanda
44	Professora Leila: Isso as de fora (!)/ porque elas tão batendo com mais força (?)	A/I	Avaliação	Metaprocessos	
45	Luiz: Até porque elas são mais (!)	R			Completar a demanda
46	Professora Leila: Pois é/ elas são mais/ mas em que sentido/ em quantidade simplesmente (?) Porque eu tenho muito mais ar aqui fora do que lá dentro (?)	P/I	Explorar	Processo	
47	Luiz: Em espaço	R			Completar a demanda
48	Professora Leila: Isso proporcional ao espaço/ Não é (?)	A/P	Avaliação		

	Que como vocês falaram aí/ à [densidade]				
49	Luiz: [Quando] ela tá assim ela não mexe/ porque tem tanto partícula de um lado quanto do outro.	R			Completar a demanda
50	Professora Leila: E elas tão se chocando (?) Com o êmbolo (?)	I	Explorar	Escolha	
51	Luiz: Tão	R			Completar a demanda
52	Professora Leila: Tão! Só que elas se chocando na mesma quantidade/ na mesma proporção/ Não é? Por quê? Porque como aqui tá aberto o ar tá espalhado/ a distância entre as partículas do ar é igual/ então/ elas tão se chocando igualmente/ Então a pressão interna e externa são iguais/Entenderam a lógica da coisa?	A/I	Avaliação	Escolha	
53	Estudantes: Sim	R			Completar a demanda

Quadro 24 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 2 - Leila

Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "P" ação do professor que permite Prosseguimento e "A" avaliação

Para as outras categorias esses traços (----) indicam que a categoria não se aplica.

(Sublinhado + Negrito: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes na fala da professora)

No turno 42 podemos observar o fechamento da professora Leila com a abordagem comunicativa não interativa/de autoridade. Ela sinalizou que apresentaria o discurso científico ao mencionar “[...] *O que que é a pressão do ar em última análise [...]*”. No final do turno 42 a professora fez uma iniciação de produto. A professora envolveu os estudantes em uma sequência de perguntas e avaliou as respostas dos estudantes. Nesse fragmento há uma grande participação do estudante Luiz e a professora foi estimulando o estudante em uma sequência de perguntas até que ele concluísse que a pressão interna e externa serão iguais. No turno 48 a professora retomou outra ideia apresentada por um estudante. Poderíamos avaliar esse seguimento como não interativo/dialógico por recuperar uma ideia apresentada por um estudante. Mas a professora foi interrompida pela fala do estudante Luiz, passando a outra iniciação no turno seguinte, sem retomar a ideia.

Esse fragmento foi identificado inicialmente como não interativo/de autoridade, pois a professora iniciou o fragmento apresentando o ponto de vista científico sobre o que é a pressão do ar. O fragmento só passou para a abordagem interativa/de autoridade quando a professora começou a fazer perguntas e avaliar as respostas dos estudantes. A professora não conduziu totalmente o discurso, pois no turno 46 ela mudou sua direção para explorar o que o estudante Luiz queria dizer com “*Até porque elas são mais (!)*”.

5.2.2.4 - Delimitando a Entrada e Saída do Ponto De Transição - O Que É A Pressão?

Na Figura 9 apresentamos as mudanças nas abordagens discursivas realizadas pelas interações discursivas nesse episódio. Nesse episódio podemos identificar que a professora transitou por todas as quatro classes de abordagens comunicativas. Na Figura 9 marcamos a entrada no ponto de transição no momento em que a professora trabalhou com o exemplo do estudante Roberto, no turno 32. Esse ponto de transição não possui uma sinalização tão clara como a primeira transição, analisada no episódio 1. A professora discutiu o exemplo proposto por Roberto e iniciou um processo de avaliação das respostas dos estudantes com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico, o científico. Ao final ela sinalizou a saída desse ponto de transição ao retomar um ponto de vista autorizado pela ciência,

a definição de pressão na perspectiva das partículas. É interessante notar que Leila conseguiu manter o foco no modelo de partículas, pois dentre as muitas coisas faladas por Roberto, ela selecionou justamente a que permitiu que ela desenvolvesse seu raciocínio em relação a esse modelo.

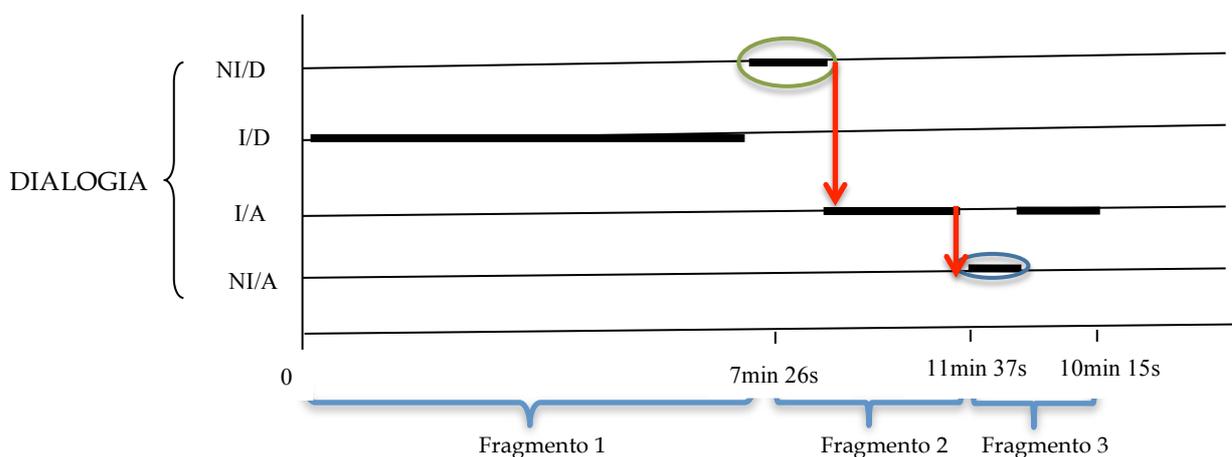


Figura 9 - Análise das abordagens comunicativas do Episódio - O que é a pressão? - O que tem entre as partículas? (eixo vertical: NI/D não interativo/dialógico, I/D interativo/dialógico, I/A interativo de autoridade e NI/A não interativo/de autoridade; eixo horizontal minutos do episódio). Legenda: ● Entrada no ponto de transição, ● Saída do ponto de transição. As setas apresentam o movimento a transição nas classes de abordagens comunicativas.

O ponto de transição - “O que é a pressão?” possui uma demarcação clara, mas com pouca exploração de ideias, como aconteceu na primeira transição investigada anteriormente. O Quadro 25 apresenta as diferentes posturas da professora antes e depois do ponto de transição.

Postura da professora	
Antes do ponto de transição	Depois do ponto de transição
Aceita todas as ideias dos estudantes	Avalia as ideias dos estudantes
Redireciona o discurso de acordo com as dúvidas dos estudantes	O discurso possui apenas uma direção - o científico

Quadro 25 - Postura da professora Leila antes e depois do ponto de transição 2.

Nesse episódio a professora não trabalhou com todas as ideias postas pelos estudantes, que foram a pressão como uma força e como um tipo de energia. Nós definimos como a entrada para a transição o momento em que a professora, no fragmento 2, trabalhou com o exemplo do estudante Roberto, no turno 32, o que

sinalizou a mudança de abordagem comunicativa ao delimitar o discurso avaliando as respostas dos estudantes. Esse ponto de transição também foi identificado como planejado.

5.2.3 - Episódio 3 - Ponto de Transição 3 – Por Que o cheiro se espalha?

O terceiro episódio faz parte da sétima e oitava aulas da sequência investigada. Nessa aula, a professora Leila iniciou a correção das atividades realizadas pelos estudantes na quinta e sexta aulas, como apresentado no capítulo 4. Nesse episódio a professora solicitou que uma estudante lesse as perguntas da atividade. A atividade era do livro didático “Química”²⁰. Os exercícios são:

A8 – Vocês já devem ter observado que, quando o gás escapa do botijão, seu cheiro se espalha por todo ambiente. Como vocês explicam esse fato?

A9 – Discuta com seus colegas de grupo e proponham um modelo para o gás logo que sai do botijão e depois de se espalhar pela cozinha. No caderno, reproduzam esquematicamente a figura 5-8 e desenhem o modelo. Justifiquem o modelo escolhido e listem suas características, explicando-as.

O tempo total deste episódio foi de 13 minutos e 41 segundos.

5.2.3.1 - Fragmento 1 -Interativo/ Dialógico

Após o término da leitura das duas perguntas a professora fez outra pergunta para todos em sala de aula – “Por que o cheiro espalha (?)”. A professora Leila abriu o discurso com essa pergunta para identificar como os estudantes explicam porque sentimos rapidamente o cheiro do gás liquefeito de petróleo - GLP em um vazamento.

Na primeira parte do fragmento percebemos que a intenção da professora foi ampliar o conhecimento dos estudantes sobre o modelo cinético molecular e destacar o movimento das partículas. Percebemos que nesse turno a professora explorou com perguntas as ideias que os estudantes foram apresentando.

No turno 2 o estudante Luiz levantou uma possibilidade para explicar esse fenômeno. Outra possibilidade que surgiu foi mencionada por Paula: “Porque o ar tem

²⁰Química: Ensino Médio - Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado, Scipione, 2010.

a propriedade de se espalhar". No Quadro 26 apresentamos a transcrição e as categorias de análise do fragmento 1.

Turno	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão do enunciado
1	Professora Leila: Então/ a primeira coisa/ Por que o cheiro espalha (?)	I	Criar um problema	Processo	
2	José: Por causa das moléculas/ das partículas do gás que se misturam com a do oxigênio mais rapidamente.	R			Completar a demanda
3	Professora Leila: Então/ <i>as partículas</i> vão se misturando com as do oxigênio (?) Vão se misturando só com as partículas do oxigênio(?)	F/I	Selecionar	Escolha	
4	Estudantes (vários): Do ar	R			Completar a demanda
5	Professora Leila: Do ar (?) O ar é só oxigênio(?)	I	Explorar	Escolha	
6	José: Não	R			Completar a demanda
7	Professora Leila: Não/ né(!) Então é com todos os gases/Tá certo(?) Mas/ Por que que isso acontece(?)	A/I	Explorar	Processo	
8	Paula: Porque o ar tem a propriedade de se espalhar.	R			Completar a demanda
9	Professora Leila: E/ por que ele tem <i>a propriedade</i> de se espalhar(?)	I	Selecionar	Metaprocessos	
10	Paula: Eles se movimentam para lá e para cá [a estudante gesticula mostrando os movimentos dos gases]	R			Completar a demanda
11	José: Porque eles se movimentam mais rápido	R			Completar a demanda
12	Professora Leila: Por quê(?)	I/F	Explorar	Metaprocessos	
13	Paula: Porque é propriedade do gás.	R			Completar a demanda
14	Professora Leila: E/ por que ele tem essas <i>propriedades</i> (?)	I/F	Explorar	Metaprocessos	
15	José: Professora/ será que é por causa/ tipo/no estado inicial quando ele tá dentro do botijão ele tá	R/I	Explorar	Escolha	Superar a demanda

	no estado líquido aí quando ele vai pro ambiente externo/ que tá numa temperatura maior e não tem a pressão exercida pelo botijão/ é/ ao passar para o estado gasoso ele passa para uma velocidade mais rápida aí ele vai espalhando mais rápido (?)				
16	Professora Leila: É uma boa pergunta/ Vocês entenderam o que ele perguntou (?) Eu vou dividir a pergunta tá (?) Pra gente poder discutir mais/ A temperatura do gás muda quando ele sai de dentro do botijão (?)	F/I	Explorar	Escolha	
17	José: O quê (?)	I	-----	-----	
18	Estudantes (alguns estudantes): Não	R			Completar demanda a
19	Professora Leila: Se a <i>temperatura</i> do gás muda quando ele sai de dentro do botijão(?) Não é isso que você está falando(?)	I	Explorar	Escolha	
20	José: Não/ falo de temperatura como nível de agitação delas/ quando elas saem do botijão elas saem e tem aquela pressão que o botijão estabelece/ Aí a temperatura né (?) “Energia de movimento” delas aumenta/ Aí ela vai espalhando mais rápido.	R			Superar demanda a
21	Professora Leila: Pois é/ você está falando que a <i>temperatura</i> está mudando/ e é isso que estou perguntando/ a temperatura muda quando sai o gás aqui (?) [a professora aponta o botijão de gás desenhado no quadro]	I	Explorar	Escolha	
22	Izabela: Eu acho que muda.	R			Completar demanda a
23	José: Acho que muda	R			
24	Luiz: [inaudível] uma pressão maior né professora(?) No botijão ele tava sofrendo uma pressão maior aí ele estava no estado líquido/ aí quando ele sai a pressão do ambiente é menor do	R			Superar demanda a

	que a que ele estava dentro do botijão/ no estado gás.				
25	Leila: Então o que muda é a <i>pressão</i> (?)	I	Selecionar		
26	Estudantes (alguns estudantes): É	R			Completar a demanda
27	Professora Leila: Não é a <i>temperatura</i> (?)	I	Selecionar	Escolha	
28	Izabela: Professora/ mas quando um gás expande/ ele não tira calor do ambiente(?) Então eu acho que <u>a temperatura</u> aumenta.	R			Superar a demanda
29	Professora Leila: O quê que vocês acham(?) Ela está falando assim/ que quando um gás expande e ele não precisa tirar calor do ambiente(?) Então ela acha que talvez a <i>temperatura</i> mude mesmo.	I	Considerar/ Escutar	Processo	
30	Paula: Eu acho que <u>a temperatura</u> pode ser ignorada	R			Completar a demanda

Quadro 26 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 3 - Leila. Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "F" para Feedback. Para outras categorias esses traços (----) indicam que a categoria não aplica.
(Sublinhado + Negrito: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes na fala da professora)

Ao analisarmos o início do fragmento identificamos a presença do padrão de interação I-R-A nos turnos 5, 6 e 7. Se analisarmos o turno 3, a professora selecionou a ideia de José sobre as partículas do gás em misturar com o oxigênio e lançou para a turma na forma de pergunta. Alguns estudantes responderam “*Do ar*” e a professora fez uma nova iniciação e avaliou a resposta do José. Esse padrão I-R-A é intermediário e como constatamos ele tem o papel de selecionar a ideia e levá-la para uma discussão. Apesar de observarmos a presença da avaliação no primeiro fragmento, identificamos outros indícios que comprovam que esse fragmento pode ser classificado como interativo/ dialógico, como apresentado a seguir.

À medida em que as ideias foram aparecendo a professora realizou iniciação de metaprocessos, turnos 9, 12 e 14, para que os estudantes explicitassem melhor suas respostas sobre esse conceito. No turno 15 o estudante Luiz apresentou uma terceira possibilidade, relacionando a diferença de temperatura com a expansão do gás do botijão. Luiz relatou sua ideia em um tom hipotético e em forma de pergunta para a professora. A professora não respondeu a pergunta de Luiz e aproveitou a oportunidade para lançar essa ideia para a turma, na tentativa de explorá-la. Identificamos que a direção do discurso mudou com a pergunta de Luiz. Avaliamos que os *feedbacks* realizados pela professora funcionaram como um ponto de partida para um novo ciclo. Em vez de avaliar a resposta do estudante, a professora devolve a pergunta ao emissor ou convida outros estudantes a respondê-la. Scott, Mortimer e Aguiar (2006) sugerem o padrão do tipo I-R-F-R-F..., onde F pode ser entendido como um *feedback*, o qual corresponde a uma ação do professor no sentido de fazer com que o estudante perceba que ele deve reelaborar a sua fala.

Izabela concordou com Luiz, no turno 22. Mas José apresentou outra ideia sobre a expansão do gás. José explicou no turno 24 que “[...] *uma pressão maior né professora(?) No botijão ele tava sofrendo uma pressão maior aí ele estava no estado líquido/ aí quando ele sai a pressão do ambiente é menor do que a que ele estava dentro do botijão/ no estado gás*”. A professora novamente ofereceu essa ideia para a turma e identificou que alguns estudantes concordavam com ela.

No turno 28, Izabela associou a expansão do gás à variação de temperatura. Nesse turno identificamos que ela continuou afirmando que a temperatura pode explicar a expansão do gás de cozinha.

O primeiro fragmento foi classificado como interativo/dialógico, pois observamos que a professora aceitou todas as ideias dos estudantes e fez perguntas para buscar informações adicionais. Os estudantes apresentaram duas explicações científicas para esclarecer porque sentimos o cheiro do gás GLP. Caracterizamos o fragmento como uma abordagem interativa/ dialógica, pois mais de um ponto de vista sobre o motivo de o cheiro se espalhar foi considerado. Identificamos que intenções do enunciado foram realizadas pela professora e pelos estudantes e foram: criar um problema; explorar; selecionar a ideia dos estudantes; estimular que eles respondessem a pergunta inicial e participassem da interação. As intenções do enunciado realizadas pelos estudantes foram apenas a categoria explorar. A professora teve a preocupação em considerar/ouvir a ideia de todos os estudantes.

5.2.3.2 - Fragmento 2 - Interativo/ de Autoridade e Não interativo/ Dialógico

O segundo fragmento é continuação do primeiro e foi caracterizado como elucidativo, pois serve para clarear um aspecto da aula. Esse fragmento é importante para trazer alguns conceitos que não estavam sendo trabalhados ao longo do episódio. A entrada no ponto de transição foi marcada quando a professora anunciou que iria comparar dois casos extremos. Nesse fragmento a professora retomou, com os estudantes, as propriedades do estado físico da matéria. Essa parte do episódio denominamos como elucidativo, pois a professora precisou diferenciar o estado sólido do gasoso com a finalidade de os estudantes compreenderem que as substâncias possuem uma interação diferenciada em cada estado físico. Portanto, ela precisou retomar um conceito para dar continuidade ao outro.

A professora, no turno 31, recapitulou com os estudantes as propriedades dos sólidos e dos gases, já trabalhadas em aulas anteriores. Nesse fragmento identificamos a abordagem comunicativa interativa/de autoridade, pois a professora delimitou o discurso ao discutir as propriedades do sólido e do líquido. No Quadro 27 apresentamos o transcrito das interações.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de iniciação	Repercussão do enunciado
31	Professora Leila: [...] Olha gente/ vamos pensar no seguinte para ajudar a refletir/ vamos comparar dois casos extremos que eu sei que vocês já têm uma noção/ Quais são as diferenças de um material que está no estado gasoso e um que está no estado sólido(?) Vocês já até me falaram isso.	I	Aplicar ideias científicas	Produto	
32	Paula : As partículas.	R			Completar a demanda
33	Professora Leila: Então/ peraí/ Como estão as partículas no estado sólido(?)	I	Explorar	Processo	
34	Paula: Mais juntas no estado sólido.	R			Completar a demanda
35	José: Mais juntas e organizadas	R			Completar a demanda
36	Professora Leila: Isso mais juntas/ organizadas e mais juntas também/ vocês concordam com o que ela tá falando (?) O que será que faz elas ficarem mais juntas (?)	A/I	Explorar	Produto	
37	José: Dentro do botijão que você está falando (?)	I		Escolha	Faz parte do discurso
38	Professora Leila: Não/ eu estou só comparando o mesmo material no estado gasoso e no estado sólido/Tá(?) Aí vocês estão falando assim/ no estado sólido as partículas vão estar mais juntas/ vão estar mais organizadas/Então/ eu estou perguntando/ o que será que propicia que as partículas fiquem mais juntas e mais organizadas no estado sólido(?)	P/I	Aplicar ideias científicas	Metaprocessos	
39	Luiz: Professora/ tipo a falta de energia.	R			Completar a demanda
40	Professora Leila: A falta de energia (?)	I	Explorar	Metaprocessos	

41	Pedro: Não é falta de energia/ é ter menos energia.	R			Completar a demanda
42	Professora Leila: Então/ se eu comparo o mesmo material/ no estado gasoso e no estado sólido/ no estado sólido as partículas têm menos energia(?) O que mais que elas têm(?) O que será que propicia elas ficarem assim tão juntas(?) Tão próximas(?)	I	Explorar	Metaproceto	
43	Carlos: Elas estão se movimentando menos .	R			Completar a demanda
44	Professora Leila: Então/ elas estão se <i>movimentando menos</i> / E tem um outro fator que tem aí que ninguém levantou esse fator/até agora/ que eu me lembre/ Você tem a questão da energia/ você tem a questão do movimento/ então o corpo com menos energia e com menos movimento /elas vão ter um outro fator...	P	Explorar		
	[Silêncio na sala]				
45	Professora Leila: O que é a temperatura (?)	I		Processo	
46	Luiz: Energia em movimento.	R			Completar a demanda
47	Carlos: Velocidade média	R			
48	Professora Leila: É um valor que vai expressar a agitação média das partículas/ Então a temperatura está associada à quantidade de energia cinética/ tá certo (?) E o quê que é energia cinética (?) É a energia do movimento, ok(?) Então é uma outra coisa que eu estou falando/que não é nem energia e nem o movimento//Por que que as partículas não saem uma para cada lado(?)	A/I	Avaliar	Metaproceto	
49	Carla: Atração	R			Completar a demanda
50	Professora Leila: Atração/ isso (!) Uma interação/vamos chamar de interação/ então as	A/I	Avaliar	Produto	

	partículas interagem de alguma maneira/Tá certo(?) Então no estado sólido tem muita interação/ no estado gasoso é insignificante/essa interação/ Isso é que proporciona que as partículas se distanciem/ Tá ok(?) Então no estado gasoso o quê que a gente tem(?) Partículas com muita energia/ quê mais(?)				
51	José: Baixa organização	R			Completar a demanda
52	Professora Leila: Baixa organização/ Por que(?)	I	Explorar	Metaproceto	
53	José: Se movimentam demais.	R			Completar a demanda
54	Professora Leila: Isso/ Muita energia/ muito movimento e.....	A	Avaliar		
55	Luiz: Não tem interação.	R			Completar a demanda
56	Professora Leila: Praticamente nenhuma interação/Ok(?) Tá certo(?) Então vamos voltar lá no nosso caso/vamos ver se isso ajuda a gente a refletir.	A/P			

Quadro 27 - Transcrição do segundo fragmento - Episódio 3 - Leila.

Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "P" ação do professor que permite Prosseguimento e "A" avaliação. Para as outras categorias esses traços(----) indicam que a categoria não se aplica.

(**Sublinhado + Negrito**: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes na fala da professora)

Entre os turnos de 31 a 56, percebemos que a professora trabalhou com a diferença de materiais para que os estudantes compreendessem que existe uma diferença entre a interação das substâncias no estado sólido e no gasoso. Esse fragmento foi caracterizado como elucidativo, pois a professora trabalhou com dois casos extremos, os estados sólido e gasoso, e depois retomou a discussão sobre o gás de cozinha. Mais uma vez temos a interanimação de duas ideias em uma abordagem de autoridade.

No turno 38 a professora usou a classe de abordagem não interativa/dialógica para mencionar as características das partículas no estado sólido apresentadas pelos estudantes.

No turno 42 a professora fez uma pergunta para os estudantes sobre o que faria as moléculas de um sólido estarem tão juntas. Os estudantes acharam que isso fosse decorrente dos movimentos das partículas (turno 43). Mas a intenção da professora foi que os estudantes falassem de outro fator que não fosse o movimento. A professora delimitou a direção do discurso ao não trabalhar com a ideia apresentada por Carlos no turno 43.

No turno 45 Leila perguntou aos estudantes “*O que é a temperatura(?)*”, uma iniciação de processo. A professora rejeitou em seguida as respostas colocadas por Luiz e Carlos. Logo, no turno 48, a professora definiu o que é temperatura e energia cinética. Nesse turno identificamos a abordagem comunicativa não interativa/de autoridade. Podemos observar que a professora deixou pistas para que os estudantes respondessem o que é que mantém as moléculas mais próximas e organizadas no estado sólido. Ela deixou claro que a organização das partículas está mais relacionada com as interações entre elas do que com a energia cinética. No turno 49 Carla apresentou uma resposta à pergunta: “Atração”. Imediatamente a professora avaliou e incorporou a resposta da estudante, denominando essa atração como interação. Após essa discussão identificamos que a professora sinalizou o retorno para a discussão inicial (turno 1 – fragmento 1).

Esse fragmento foi identificado como de autoridade, pois a professora delimitou o discurso e avaliou as respostas dos estudantes, como podemos observar nos turnos 36, 48, 50 e 54. As intenções do enunciado foram realizadas pela professora e pelos estudantes. As intenções do enunciado realizadas pela professora

foram: aplicar as ideias científicas; avaliar e explorar as ideias dos estudantes.

5.2.3.3 - Fragmento 3 - Interativo/ de Autoridade e Não interativo/ de Autoridade.

No fragmento 3 foram apresentadas as duas ideias científicas para a expansão do gás. Nesse turno a professora retomou duas ideias dos estudantes para avaliá-las. Embora a presença de ideias diferentes seja uma das características da classe de abordagem dialógica, ao avaliarmos o fragmento identificamos uma quantidade maior de características da abordagem de autoridade. Sendo assim, nós o classificamos como interativo/ de autoridade e não interativo/ de autoridade.

No turno 67, a professora começou a sinalizar que a diferença de pressão pode explicar a expansão do gás de cozinha, ao mencionar: *“Agora nesse caso a gente tem um fator muito importante/ que vocês já falaram/ que é o fator pressão/Não é?”*. Nesse turno, a professora deixou de lado a temperatura e iniciou a discussão com a segunda opção - pressão. Nesse fragmento a professora trabalhou com as duas opções - temperatura e pressão - e demarcou a saída do ponto de transição com a abordagem não interativa/ de autoridade. Nos turnos 64 e 66 ela deixou claro o porquê de abandonar a ideia colocada por Luiz em relação à temperatura. No Quadro 28 apresentamos o transcrito do fragmento 3.

Turnos	Transcrições	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão do enunciado
57	Professora Leila: Para o material mudar de estado físico/ ele precisa ganhar energia/ Não é verdade(?) Agora nesse caso a gente tem um fator muito importante/ que vocês já falaram/ que é o fator <i>pressão</i> /Não é (?) Qual é o estado físico do material que está aqui dentro (?)	I	Aplicar as ideias científicas	Produto	
58	Roberto: Líquido	R			Completar a demanda
59	José: Líquido	R			Completar a demanda
60	Professora Leila: É líquido né(?) Não chama gás liquefeito de petróleo(?)	A			
61	José: O quê(?)	I	-----	-----	
62	Professora Leila: É/ GLP/ já ouviram essa expressão(?) Esse gás de cozinha a gente chama de GLP/ gás liquefeito de petróleo/ Tá certo(?) Então veja bem/ vamos pensar outra coisa/ o que tá aqui dentro/ tá trocando calor com o que tá aqui fora(?)	P/I		Escolha	
63	Estudantes: Tá (Várias respostas ao mesmo tempo)	R			Completar a demanda
64	Professora Leila: Tá trocando né(?) Tá trocando calor/ certo(?) Então na verdade/ qual que é a <i>temperatura</i> de todo mundo aqui(?)	A/I	Avaliar	Produto	
65	Estudantes (vários): Ambiente	R			Completar a demanda
66	Professora Leila: É a <i>temperatura</i> ambiente (!)/ Porque tá todo mundo trocando calor com todo mundo/ Tá certo(?) A diferença qual que é(?)	A/I	Avaliar	Produto	
67	Luiz: A <i>pressão</i> .	R			Completar a demanda
68	Professora Leila: É a <i>pressão</i> / né? Porque o quê que acontece(?) Na hora que eles vão colocar o gás lá dentro do botijão/ vai injetar o gás/ ele está na forma gasosa/ então vai injetando/ vai colocando gás/ colocando/ colocando/ só que o espaço aqui é pequeno e é limitado/ né (?)/ Então/ não é igual o balão/ né(?) Que pode/ por exemplo/ inflar/ Aqui tem um espaço limitado e que não	A/I	Avaliar	Processo	

	é muito grande/ Então esse gás vai ficando comprimido lá dentro/ vai comprimindo/ vai comprimindo/ comprimindo. Aí chega uma hora que ele vai ficando tão comprimido que//o quê que acontece com ele(?) Ele passa pro estado líquido/Por isso que quando a gente compra um botijão/ lá dentro o que eu tenho é//eu chamo de gás/ mas ele está líquido/ Tá bom(?) Então// na hora que ele entra em contato com a atmosfera/ aqui olha/[indicando a figura no quadro] a gente está tentando representar um furinho/ furou aqui olha/ deu um vazamento na mangueira/ Tá certo(?) O quê que acontece com o gás que está passando aqui?				
69	Paula: Ele vai saindo e expande	R			Completar a demanda
70	Professora Leila: Ele vai expandir/ Entendeu(?) Agora será que tudo que tá aqui dentro é líquido(?)	A/I	Avaliar	Escolha	
71	José: Não/ tem uma parte gasosa.	R			Completar a demanda
72	Professora Leila: Tem uma parte que é gasosa/ não é(?) E essa parte vai aumentando ou diminuindo conforme eu vou gastando o gás (?)	A/I	Avaliar	Escolha	
73	José: Vai aumentando.	R			Completar a demanda
74	Professora Leila: É/ vai aumentando/ Entendeu(?) Vamos supor que você tenha um tanto do líquido mais ou menos até aqui olha/ Tá certo(?) Então você tem uma parte aqui em cima que está na forma gasosa/ E aqui embaixo está líquido/ Por que que isso acontece(?) Você fez cara de ponto de interrogação.	A/I	Avaliar	Processo	
75	Paula: Se você pressionou e colocou o gás por que tudo não está gasoso (?)	I		Processo	Faz parte do discurso
76	Professora Leila: Por quê gente? Olha que pergunta boa essa. Ela tá falando assim/ se na hora de colocar o gás eu pressionei/ pressionei e coloquei o gás/se tá tudo aqui dentro/ por quê que não tá tudo gás/ desculpa/ por quê que não tá tudo líquido?	I	Explorar	Processo	

77	Cláudio: [Não está compreensível]				
78	Professora Leila: Entendeu(?) Não há espaço suficiente para tudo estar gasoso/ mas tem algum espaço/ não é(?) Então o que que acontece/ você tem uma parte que está no estado gasoso e tem uma parte que está líquido/ Na verdade o que vai acontecer aqui é uma coisa que a gente chama de equilíbrio dinâmico/ Certo(?) E você vai pressionando/ vai pressionando/ Então no início/ quando você foi colocando/ estava tudo gasoso/ mas você foi colocando mais/ foi colocando mais/ chegou uma hora que não tinha mais espaço suficiente/ então as partículas começam a ficar tão próximas que aí a interação entre elas começa a ficar mais significativa e aí o líquido começa a se formar/ Entendeu(?) Mas/ essa substância/ ela é gasosa/ nas condições aí do ambiente/ então chega uma hora que você vai ter uma parte que tá líquido/ uma parte que tá gás e esses dois sistemas vão estar em equilíbrio/ que que isso significa(?) As partículas não estão todas se movimentando(?) Então/ o tempo todo você tem partículas que estão aqui constituindo o gás que se integram no líquido e tem partículas que estão aqui/ no líquido que se integram no gás.	S			

Quadro 28 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 3 - Leila.

Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "P" ação do professor que permite Prosseguimento e "A" avaliação. Para outras esses traços (----) indicam que a categoria não se aplica.

Podemos observar que a professora, no início do fragmento, inseriu o ponto de vista da Ciência. No turno 64 a professora apresentou um problema considerando a ideia do estudante Luiz sobre temperatura, definida no fragmento anterior, descartando essa ideia. No turno 68 a professora deixou claro que a expansão do gás discutido em sala de aula tem ligação com a pressão e não com a temperatura, como muitos dos estudantes haviam mencionado. Ela também explicou como o gás é comprimido até que ele mude de estado físico. No turno 78 a professora trabalhou com o discurso de autoridade ao explicar o equilíbrio dinâmico nas fases líquido-gás do GLP no interior do botijão de gás.

Identificamos que esse fragmento foi caracterizado como a saída do ponto de transição. A saída do ponto de transição foi demarcada pela abordagem comunicativa não interativa/de autoridade. Nesse fragmento ficou claro que os estudantes aceitaram a explicação científica para a expansão do gás em um botijão.

5.2.3.4 - Delimitando a Entrada e Saída do Ponto de Transição - Por Que o cheiro se espalha?

O ponto de transição - “Por que o cheiro espalha?” - possui outro tipo de demarcação. Nós definimos como a entrada para a transição o momento em que a professora, no turno 31 - fragmento 2, começou a trabalhar as propriedades do estado físico da matéria e diferenciou o estado sólido do gasoso com a finalidade de os estudantes compreenderem que as substâncias possuem uma interação diferenciada em cada estado físico. Nesse fragmento, que sinalizou a mudança de abordagem comunicativa, identificamos que a professora delimitou o discurso avaliando as respostas dos estudantes. No fragmento 3 a professora trabalhou com duas ideias, pressão e temperatura, apresentadas pelos estudantes.

Para apresentarmos as mudanças nas abordagens discursivas do segundo episódio elaboramos a Figura 10. A partir da análise do gráfico e dos episódios observamos que a professora transitou apenas por três classes de abordagem comunicativa. Na Figura 10 marcamos a entrada para o ponto de transição no momento em que a professora sinalizou em seu discurso que a diferença de pressão pode explicar a expansão do gás de cozinha, no turno 31. Em seguida a professora discutiu a segunda ideia, a temperatura, e logo desconsiderou essa alternativa. Ao

final ela demarcou a saída desse ponto de transição ao retomar o único ponto de vista autorizado, que era a explicação da diferença de pressão.

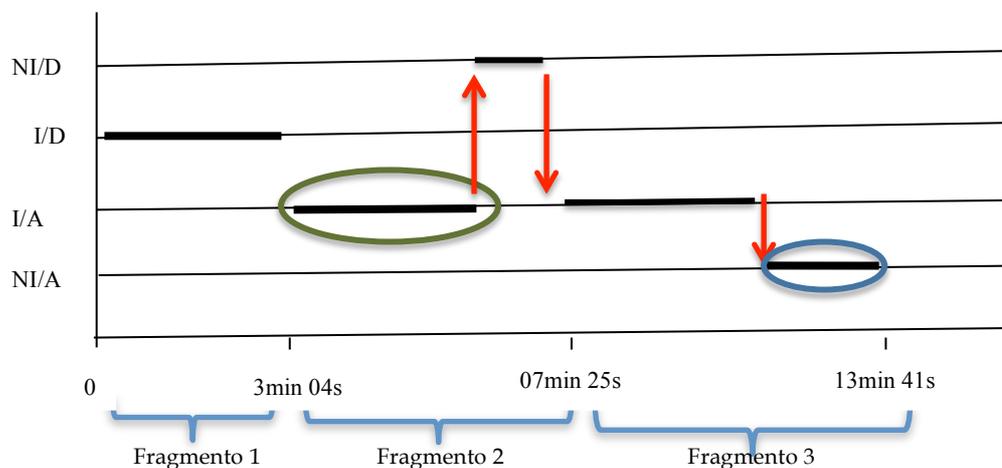


Figura 10 - Análise das abordagens comunicativas do Episódio - O que é a pressão? - O que tem entre as partículas? (eixo vertical: NI/D não interativo/dialógico, I/D interativo/dialógico, I/A interativo de autoridade e NI/A não interativo/de autoridade; eixo horizontal minutos do episódio). Legenda: ○ Entrada no ponto de transição, ○ Saída do ponto de transição. As setas apresentam o movimento de transição nas classes de abordagens comunicativas.

Da mesma forma que em outros episódios identificamos no Quadro 29 as diferentes posturas da professora antes e depois do ponto de transição.

Postura da professora	
Antes do ponto de transição	Depois do ponto de transição
Aceita todas as ideias dos estudantes	Avalia as ideias dos estudantes
Redireciona o discurso de acordo com as dúvidas dos estudantes	O discurso possui apenas um ponto de vista - o científico

Quadro 29 - Postura da professora Leila antes e depois do ponto de transição 3.

O ponto de transição ocorrido nesse episódio difere dos pontos de transição do início da sequência de aulas. Nas transições discursivas finais identificamos que os estudantes já têm um discurso científico e lidam com tranquilidade com a abordagem comunicativa de autoridade. Já a abordagem comunicativa dialógica está mais ligada, nesses episódios, às diferentes teorias que podem explicar um mesmo fenômeno, e não mais ao senso comum.

5.2.4 - Tipificando o Discurso Dialógico e de Autoridade nos episódios da Professora Leila

Nesta pesquisa compreendemos que a dialogia está presente em todas as aulas da professora Leila. Mas para compreendermos e caracterizarmos essa dialogia destacamos alguns critérios que avaliamos como importantes para a compreensão do discurso. São eles: padrões de interação, intenções da professora, tipos de iniciação e repercussão do enunciado.

Nas seções anteriores analisamos três episódios da professora Leila como apresentado no Quadro 30. Nesse quadro podemos observar a divisão dos episódios em fragmentos e suas classes de abordagem comunicativa.

Episódio 1 - O que que tem entre as partículas?	
Fragmento 1	Interativo/Dialógico
Fragmento 2	Não Interativo/Dialógico e Interativo/Dialógico
Fragmento 3	Não Interativo/Dialógico e Interativo/de Autoridade
Fragmento 4	Não Interativo/de Autoridade e Interativo/de Autoridade
Episódio 2 - O que é a pressão?	
Fragmento 1	Interativo/Dialógico
Fragmento 2	Não Interativo/Dialógico e Interativo/de Autoridade
Fragmento 3	Não Interativo/de Autoridade e Interativo/de Autoridade
Episódio 3 - Por que o cheiro espalha?	
Fragmento 1	Interativo/Dialógico
Fragmento 2	Interativo/de Autoridade e Não Interativo/Dialógico
Fragmento 3	Interativo/de Autoridade e Não Interativo/de Autoridade

Quadro 30 - Episódios da professora Leila e as classes de abordagem comunicativas identificadas

Ao avaliarmos as dinâmicas nas classes de abordagem comunicativa observamos que a professora equilibrou de uma forma estratégica o discurso dialógico com o de autoridade. A professora também abriu e fechou o discurso em sala de aula. Assim, ela iniciou os episódios com a colocação de um problema para os estudantes, o que gerou um discurso dialógico, no qual as ideias são identificadas e exploradas. Na entrada do ponto de transição começou a fase de fechamento do

discurso, com a avaliação das ideias dos estudantes. Posteriormente a professora autorizou um ponto de vista e fechou a sequência. A professora proporcionou o discurso dialógico, mas teve um papel de controle conforme identificado ao longo dos episódios.

5.2.4.1 - Padrões de Interação

Nesta pesquisa acreditamos que uma das maneiras de descrever o discurso de sala de aula é por meio dos padrões de interação entre professor-estudantes e estudantes-estudantes. Em todos os episódios observamos a presença do padrão triádico I-R-A. Para Scott, Mortimer e Aguiar (2006) esse tipo de padrão é muito comum nas salas de aula do ensino médio e esse tipo de interação está ligado com o discurso de autoridade. Nossos dados corroboram os autores ao apresentarem o padrão I-R-A nos fragmentos com a interação de autoridade nos três episódios. Em nossos dados também identificamos os padrões não triádicos. Observamos que o padrão I-R-A restringiu o discurso dos estudantes, demandando respostas breves. Nos episódios com a presença da classe interativa dialógica identificamos os padrões I-R-R-F/I-R[...]. Identificamos que os *feedbacks* realizados pela professora foram acompanhados de perguntas e/ou algum comentário.

Chamou-nos atenção no fragmento 1 do segundo episódio, caracterizado pelo discurso interativo/dialógico, a presença do padrão I-R-A. Como já mencionado, esse tipo de padrão é característico do discurso de autoridade. Ainda assim avaliamos que o fragmento 1 apresentou mais características do discurso dialógico do que do de autoridade, por ser uma maneira de explorar as ideias dos estudantes. No entanto a professora usou o I-R-A para marcar uma ideia, que ela retomou a partir das ideias introduzidas pelos estudantes. Nesse sentido esse I-R-A funcionou como um intermediário na exploração das ideias.

No mesmo fragmento 1, a professora aceitou todas as ideias dos estudantes e estimulou a abertura do discurso para entender o que os estudantes compreendiam sobre o conceito de pressão atmosférica. Nesse fragmento ainda há a presença do padrão I-R-R-F/I-R-F/I [...]. Os fragmentos 2 e 3 foram avaliados como de autoridade e o padrão de interação presente foi o I-R-A. Entendemos que os padrões I-R-A e I-R-F não podem ser caracterizados como um sendo melhor do que o outro.

Ambos padrões de interação são importantes. Esses padrões são a porta de entrada para as interações dialógicas mais produtivas e para a importante tarefa do professor em fechar as questões abertas na aula (SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006).

No terceiro episódio - fragmento 3 - identificamos uma síntese final que aconteceu depois de uma avaliação, retomando ideias discutidas ao longo da cadeia. Esse tipo de padrão também foi identificado nos trabalhos de Mortimer *et al.* (2007) e Silva e Mortimer (2009).

Percebemos que nos primeiros fragmentos dos episódios a abordagem predominante foi a interativa/dialógica, para permitir que os estudantes explicitassem suas interpretações. Nesses fragmentos os padrões do discurso identificados foram cadeias de interação não triádicas e abertas, nas quais tanto a professora quanto os estudantes poderiam iniciar as interações e a professora não avaliava as respostas apresentadas pelos estudantes, mas procurava torná-las mais claras e consistentes. A postura da professora foi aberta à medida em que recebeu as diferentes ideias dos estudantes. Um dado que destacamos é a presença do padrão I-R-A na classe de abordagem comunicativa dialógica (fragmento 1 - Episódio 2). Nos últimos fragmentos registramos a predominância da abordagem de autoridade. Nesses fragmentos a professora tentou contrastar e criou uma tensão entre as ideias dos estudantes, sugerindo uma contradição entre eles e posteriormente apresentando a ideia científica. Na análise dos fragmentos com a presença do discurso de autoridade observamos os padrões triádicos I-R-A e o padrão I-R-P-R-P [...] -A quando a intenção foi guiar os estudantes no processo de internalização das ideias científicas.

5.2.4.2 - Intenções do Enunciado

Nas intenções do enunciado identificamos como a professora e os estudantes deram ritmo ao discurso a partir do tipo de iniciação e da avaliação do sentido desse enunciado. A noção de enunciado que utilizamos está ancorada em uma perspectiva bakhtiniana e é entendido como um elo ininterrupto da cadeia de comunicação verbal que não pode ser separada dos elos anteriores. A partir dessa noção, nesta pesquisa, compreendemos os enunciados como um conjunto de turnos de fala que tem um tema em comum. A partir dessa ideia ao avaliarmos as intenções do

enunciado não podemos limitá-las apenas a um turno de fala. As intenções do enunciado podem ser identificadas de duas maneiras: 1 - Pela pessoa que enuncia um tema para discussão gerando turnos de fala ou 2 - Pela pessoa que motiva e controla essa interação.

As intenções dos enunciados podem ser identificadas tanto nos turnos de fala da professora quanto nos turnos de fala dos estudantes. Em sala de aula a interação dos estudantes com a professora ou entre estudantes podem produzir enunciados que apresentam novos temas ou não. Quando há a produção de um novo tema avaliamos qual o sentido/intenção tem esse tema para a cadeia interacional. Se esse enunciado for pronunciado pela professora avaliamos a intenção da professora e se for enunciado pelos estudantes avaliamos a intenção deles. Se nessa interação não houver a geração de um novo tema avaliamos apenas as intenções da pessoa que apresenta o tema novo e/ou controla o discurso. A categorização das intenções do enunciado ocorreu a partir da análise inicial dos enunciados que produziram temas para discussão. Logo, algumas respostas dos estudantes não foram categorizadas, pois não inseriam temas novos para discussão. Isso não quer dizer que essas respostas não tem uma intenção na cadeia discursiva. Essas respostas não categorizadas não apresentavam temas novos para a discussão, apenas faziam parte de um intenção do enunciado já categorizada.

As intenções do enunciado que foram identificadas são: selecionar, estimular, avaliar, explorar, compartilhar, considerar/escutar. Duas outras categorias foram retiradas da ferramenta de Mortimer e Scott (2002 e 2003): criar um problema e explorar as visões dos estudantes. As intenções foram identificadas a partir da análise dos enunciados e todas as categorias são apresentadas no Quadro 31

Categoria	Descrição	Exemplos
Criar um problema (MORTIMER e SCOTT, 2002 e 2003)	O professor ou o estudante cria uma situação problema e solicita as respostas dos estudantes.	Professora Leila: Então minha pergunta seria/ então tá// se o ar é constituído por partículas/o que que tem entre as partículas (?)
Selecionar	É identificado quando os enunciados da professora ou dos estudantes têm a finalidade de selecionar um tópico ou uma ideia. A professora ao invés de avaliar pede para os estudantes comentarem sobre a resposta. Logo	Professora Leila: <i>Vácuo</i> (?) Todo mundo acha isso (?) Pedro: Como o <u>vácuo</u> é <u>vácuo</u> / se a gente respira a gente ia morrer porque não tem nada e a gente precisa de

	o tema entra em discussão.	oxigênio/ Só que tem muitos outros gases/ ou seja/ são muito mais átomos/ são trezentos milhões de átomos numa partícula de vácuo/ entendeu (?)
Estimular	Ocorre logo após a resposta de vários estudantes. O professor incentiva os estudantes a responderem a pergunta inicial sem perder o foco. A intenção da professora é controlar o ritmo do discurso.	Professora Leila: Então surgiram duas até agora/ não três/ né(?) A primeira ideia é que seja <i>vácuo</i> / certo (?) A segunda é que tenha <i>outros gases</i> ali no meio/ não é (?) E agora a terceira é a ideia de que o que tem entre as partículas é alguma <i>força</i> / algum tipo de <i>força de atração</i> / alguma coisa assim/ né(?) Tem alguma outra possibilidade (?) Pode falar gente.
Explorar (MORTIMER e SCOTT, 2002 e 2003)	O professor ou os estudantes pedem mais explicações ou esclarecimentos para identificar e /ou clarear uma resposta.	Professora Leila: Peraí/ que que tem ou não tem que eu não tô entendendo (?) José: Professora/ será que é por causa/ tipo/no estado inicial quando ele tá dentro do botijão ele tá no estado líquido aí quando ele vai pro ambiente externo/ que tá numa temperatura maior e não tem a pressão exercida pelo botijão/ é/ ao passar para o estado gasoso ele passa para uma velocidade mais rápida aí ele vai espalhando mais rápido (?)
Avaliar	Avaliar são as falas de julgamento dos enunciados.	Professora Leila: Isso mesmo (!) Ainda sim você acha que ia ter espaço entre elas (!)
Compartilhar	Enunciados que professora/ estudantes utilizam para compartilhar a ideia de um estudante com toda a classe.	Professora Leila: Vocês entenderam o que ela tá falando (?) Ó/ ela tá sugerindo assim/ que na verdade as partículas têm um movimento/ e então uma pode tá meio que empurrando a outra/ tá certo (?) Mas se eu pensar sobre esse ângulo/Elas estão juntas então/ uma empurrando a outra/ tendeu (?) Ou tem

		alguma coisa entre elas(?)
Considerar/Es cutar	Utilizados pelo professor para chamar a atenção dos estudantes a ouvirem o que o outro tem a dizer.	Professora Leila: Gente vamos ouvir/ ó.

Quadro 31 - Categorias das Intenções do enunciado

Ao analisarmos o enquadramento das intenções do discurso identificamos que no primeiro episódio - fragmento 1 (Interativo/Dialógico) - houve apenas iniciações da professora, e portanto as intenções do enunciado foram limitadas às da professora. Nos fragmentos 2, 3 e 4 (do primeiro episódio) identificamos intenções tanto da professora quanto dos estudantes. No fragmento 2 a professora forneceu amplo espaço discursivo para seus estudantes para que demonstrassem amplitude e profundidade no uso do conhecimento científico. No terceiro fragmento registramos a presença da categoria avaliação. Nesse fragmento a professora controlou o discurso de sala de aula ao avaliar as respostas dos estudantes. Como no fragmento 3 o discurso também foi interativo identificamos que houve intenções realizadas pelos estudantes. O discurso de autoridade presente nesse fragmento possui uma tensão com o discurso dialógico pela presença de interanimação de ideias.

No segundo episódio identificamos somente iniciações realizadas pela professora. Já no terceiro episódio identificamos que, nos fragmentos 1 e 2, ocorreram apenas intenções da professora. Nesse fragmento identificamos a presença marcante da professora, sendo que apenas no fragmento 3 temos as intenções dos estudantes.

Ao avaliarmos as intenções do enunciado dos episódios 2 e 3 identificamos que no fragmento 1 a professora proporcionou aos estudantes um espaço discursivo para que demonstrassem amplitude e profundidade de conhecimento científico. Nesses episódios observamos a avaliação nos três fragmentos. No primeiro fragmento tanto do segundo quanto do terceiro episódios, identificados como dialógicos, houve a presença de avaliação, mas ao analisarmos esses fragmentos percebemos que eles são abertos, na perspectiva de receber mais de um ponto de vista. Já nos dois últimos fragmentos também tivemos a presença do termo avaliação, mas o foco desses episódios foi o ponto de vista da ciência. No Quadro 32 podemos observar as intenções dos enunciados identificados nos três episódios da professora Leila.

Episódio 1 - O que que tem entre as partículas?						
Fragmento 1	Fragmento 2		Fragmento 3		Fragmento 4	
Professora	Professora	Estudantes	Professora	Estudantes	Professora	Estudantes
Criar um problema; Selecionar Explorar Estimular Considerar/ Escutar	Síntese/Estimular Compartilhar Explorar Estimular Considerar/ Escutar	Selecionar	Aplicar as ideias científicas Avaliar	Explorar	Aplicar as ideias científicas	Explorar

Episódio 2 - O que é a pressão?		
Fragmento 1	Fragmento 2	Fragmento 3
Professora	Professora	Professora
Criar um problema; Selecionar Explorar Avaliar Estimular Considerar/ Escutar	Explorar Avaliar	Aplicar as ideias científicas Avaliar Explorar

Episódio 3 - Por que o cheiro espalha?				
Fragmento 1	Fragmento 2		Fragmento 3	
Professora	Professora	Professora	Estudantes	
Criar um problema; Selecionar Avaliar Explorar Considerar/ Escutar	Aplicação de ideias científicas Explorar Avaliar	Aplicar as ideias científicas Avaliar Explorar	Explorar	

Quadro 32 - Intenções da professora e dos estudantes identificados no três episódios.

A partir das intenções do enunciado identificamos que o discurso dialógico é aberto para a participação dos estudantes. A postura da professora foi de incentivar e de estimular a participação dos estudantes. O discurso dialógico é identificado pela abertura, pela aceitação das ideias, pelo discurso aberto na perspectiva de receber as diferentes ideias presentes no contexto de sala de aula. Identificamos fragmentos de discurso dialógico nos quais a professora não avaliou as respostas dos estudantes. Também observamos fragmentos nos quais a professora avaliou a resposta dos estudantes, mas que foram caracterizados como dialógicos. Nesses fragmentos buscamos outros elementos para caracterizar o discurso, como a presença de diferentes ideias, o incentivo à exposição de diferentes ideias, e a abertura, na perspectiva de receber mais de um ponto de vista. Já no discurso de autoridade a

professora apresenta um único ponto de vista, o científico. O discurso é mais centrado no professor e nos fragmentos identificados como de autoridade a participação dos estudantes foi menor.

5.2.4.3 - Tipos de iniciações e Repercussão do enunciado

Duas outras categorias analisadas foram os tipos de perguntas realizadas pela professora ou pelos estudantes e a interação entre professor/estudantes, interação essa que nomeamos como repercussão do enunciado. Na categoria tipos de iniciação buscamos identificar que tipos de perguntas a professora fez tanto no discurso dialógico como no de autoridade. Os tipos de pergunta foram identificados pelas eliciações definidas por Mehan (1979). A segunda categoria está ancorada na perspectiva bakhtiniana de que todo ato de comunicação é o produto da interação de um “eu” com um “outro”, gerando os enunciados. A ideia fundamental dessa categoria foi compreender a interação entre os sujeitos falantes, identificando as respostas dos estudantes nessa cadeia interacional. A construção dessa categoria envolveu analisar as iniciações do professor, as reações dos estudantes frente às perguntas do professor, e as iniciações dos próprios estudantes. É importante chamar a atenção para o fato de essa categoria sempre refletir a interação professor-estudante, de modo que nunca se analisa uma intervenção por si só, mas sempre relacionada ao fluxo do discurso que está sendo produzido. Já dissemos que em sala de aula os padrões de interação podem variar entre os dois principais que são o I- R- A ou o I-R-F, sendo que esse último pode assumir a forma de cadeias de interação do tipo I-R-F-P-R[...]. Ao utilizarmos esses dois tipos de padrões identificamos que eles são insuficientes para explicar a participação dos estudantes quando esta extrapola os limites temáticos definidos pelo professor, ou seja, quando os estudantes sugerem novos temas para debate ou quando eles discutem entre si. Assim, partir da Figura 11, podemos definir o que estamos chamando de repercussão dos enunciados. Quando o professor faz uma pergunta, os estudantes podem responder ou não a essa pergunta. Se os estudantes respondem a pergunta encontramos duas categorias que são: 1 - Completar a demanda - a resposta do estudante completa a iniciação da professora; ou 2 - Superar a demanda - o estudante formula uma resposta que vai

além do que foi solicitado na iniciação da professora, mas tudo o que o estudante fala faz parte daquele tema esboçado na pergunta da professora.

Se o estudante não responde diretamente à demanda ele pode, após a iniciação da professora, fazer outra pergunta ou esboçar outro tema para discussão. As iniciações dos estudantes foram categorizadas em: 1 - Elucidar algo que faz parte da discussão - o estudante pergunta para esclarecer alguma dúvida do contexto em discussão; 2 - Enunciar - o estudante introduz um tema para discussão que não estava sendo contemplado.

Nos casos em que os estudantes respondem a demanda da professora, normalmente o fluxo de discurso é mantido e o professor continua tendo domínio sobre o que está sendo enunciado, mesmo quando as respostas dos estudantes superam sua demanda. No entanto, no caso em que o estudante pergunta ou tenta inserir um novo tema para discussão, o professor pode simplesmente ignorar essa tentativa ou pode contemplar esse novo tema e explorá-lo. Essa iniciação do estudante pode também gerar uma sequência de intervenções de seus colegas, o que torna o fluxo de discurso complexo e sem um controle total do professor.

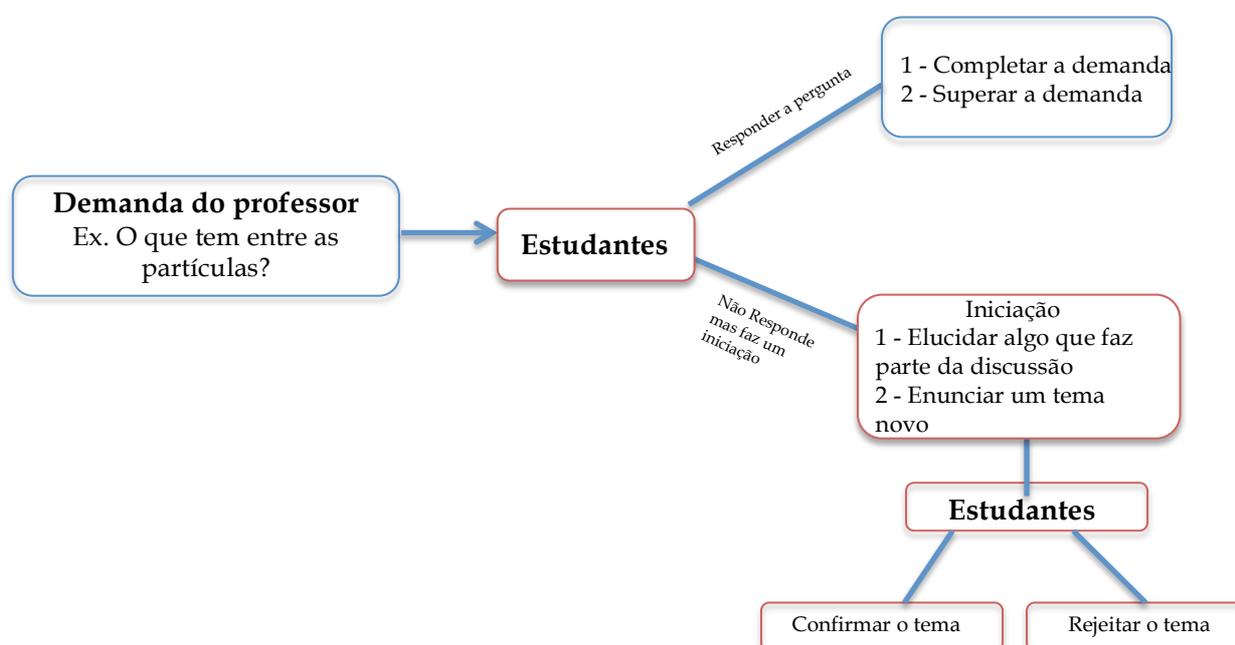


Figura 11- Fluxo discursivo identificado nos episódios da professora Leila a partir da categoria repercussão do enunciado

No Quadro 33 temos o exemplo da repercussão do enunciado do episódio 1 - O que tem entre as partículas. A professora Leila abriu esse episódio com uma demanda inicial de produto gerando resposta de produto (que completavam a demanda da professora) e repostas que superavam a demanda (respostas mais completas e que iam além da demanda da professora). Nos turnos de fala dos estudantes identificamos também que quando eles não respondiam diretamente a professora eles realizavam iniciações que poderiam elucidar algo que faz parte da discussão ou enunciar um tema novo que gerasse um conflito entre os participantes como aconteceu nos turnos 7, 8, 9 e 10 entre José e Pedro. A partir desse análise podemos identificar que todos os temas que estão em discussão nos episódios foram apresentados pela professora.

Demanda da professora	Resposta dos Estudantes		
	Completar a Demanda	Superar a demanda	
Professora Leila - O que tem entre as partículas?	Vácuo	Eu acho que ia/ porque só tem as outras partículas/ elas são afastadas/independente de ser uma ou mais distâncias.	
	Outros Gases		
	Força de Atração		
	Não Responde/ Faz uma iniciação		
	Elucidar algo que faz parte da discussão	Enunciar um tema novo	
	O espaço vazio é a mesma coisa que vácuo (?)	Não tem espaço entre as partículas	
		Confirma o tema	Rejeita o tema
	Não tem espaço	Tem espaço	

Quadro 33 - Caracterizando a repercussão do enunciado da professora Leila

No Quadro 34 quantificamos os tipos de iniciação realizados pela professora e a repercussão do enunciado nos três episódios.

Episódio 1 - O que que tem entre as partículas?						
Fragmento 1		Fragmento 2		Fragmento 3		Fragmento 4
Produto - 5		Produto- 3		Escolha - 2		Escolha - 1
Escolha - 6		Escolha - 2		Processo - 2		Produto - 1
Processo - 3		Processo - 1		Metaprocesso - 2		
		Metaprocesso - 1		Produto - 3		
Episódio 1 - O que que tem entre as partículas?						
Fragmento 1		Fragmento 2		Fragmento 3		Fragmento 4
Responder	Iniciar	Responder	Iniciar	Responder	Responder	Iniciar

Completar - 13 Superar - 2	Enunciar - 1	Completar - 6 Supera - 8	Enunciar - 1	Completar - 6 Superar - 2	Completar - 1	Faz parte - 1
-------------------------------	--------------	-----------------------------	--------------	------------------------------	---------------	---------------

Episódio 2 - O que é a pressão?		
Fragmento 1	Fragmento 2	Fragmento 3
Escolha - 2 Processo - 4 Metaprocesso - 7	Produto - 4 Processo - 1	Escolha - 3 Produto - 1 Processo - 1 Metaprocesso - 1
Episódio 2 - O que é a pressão?		
Fragmento 1	Fragmento 2	Fragmento 3
Responder	Responder	Responder
Completar - 9 Superar - 5	Completar - 4	Completar - 6

Episódio 3 - Por que o cheiro espalha?		
Fragmento 1	Fragmento 2	Fragmento 3
Escolha - 7 Processo - 3 Metaprocesso - 3	Escolha - 1 Produto - 3 Processo - 2 Metaprocesso - 5	Escolha - 3 Produto - 3 Processo - 4
Episódio 3 - Por que o cheiro espalha?		
Fragmento 1	Fragmento 2	Fragmento 3
Responder	Responder	Iniciar
Completar - 10 Superar - 4	Completa - 11	Faz parte - 1
		Completar - 8
		Faz parte - 1

Quadro 34 - Tipos de iniciações e Repercussão do enunciado identificados nos três episódios.

No primeiro episódio, primeiro fragmento, identificamos que a professora realizou treze iniciações, sendo 5 de produto, 5 de escolha e 3 de processo. Para Mortimer *et al.*(2007), o tipo de iniciação formulada pelo professor ou estudante praticamente determina a duração e a natureza das respostas e, portanto, o potencial para gerar cadeias de interação. Por exemplo, uma questão que demanda uma escolha tende a elicitare respostas curtas, constituídas por uma única palavra, que são avaliadas pelos professores, gerando sequências do tipo I - R - A. A partir dessa análise constatamos que a professora Leila destaca-se por gerar cadeias de interação quando faz iniciações. Nesses fragmentos observamos que as iniciações da professora possibilitaram que os estudantes completassem sua demanda, principalmente no fragmento 1, no qual ela estava procurando quais hipóteses seriam levantadas pelos estudantes para a questão do que há entre as partículas. Nesse fragmento predominam as iniciações de produto e de escolha (10 em 13) e

respostas que completam a demanda (13 em 16). Por que um fragmento que tem tantas iniciações de escolha pode ser considerado dialógico? Na verdade, nesse fragmento Leila viabilizou o surgimento das respostas que seriam exploradas no fragmento seguinte. No fragmento 2, quando Leila explorou mais as hipóteses dos estudantes, observamos que as respostas dos estudantes superaram a demanda da professora (9 em 14). Uma única enunciação por parte dos estudantes não foi contemplada por Leila.

Já o segundo episódio, primeiro fragmento, a professora fez 13 iniciações, sendo 2 de escolha, 4 de processo e 7 de metaprocesso. Portanto, não houve uma fase inicial de identificação das ideais. As perguntas de processo e de metaprocessos requerem uma explicação mais completa ou que se estabeleça relações entre perguntas e respostas. Nesse fragmento houve a presença de respostas que completaram a demanda (9 em 14) e que superaram a demanda (5 em 14). No segundo fragmento identificamos 4 iniciações de produto e 1 de processo. Todas as respostas dos estudantes completaram a demanda da professora. No último fragmento temos 3 iniciações de escolha, 1 de produto, 1 de processo e 1 de metaprocessos. As respostas dos estudantes completaram a demanda da professora.

No último episódio da professora Leila, primeiro fragmento, as 7 iniciações foram de escolha, 3 de processo e 2 de metaprocessos. A maioria das respostas dos estudantes foram para completar a demanda da professora (10 em 14) e apenas 4 superaram as demandas da professora. No segundo fragmento, a maioria das iniciações foram de processo (2 em 11) e de metaprocessos (5 em 11). Nesse fragmento temos 12 respostas que completaram a demanda e apenas 1 iniciação que fez parte da discussão sobre os estados sólido e líquido. Já no terceiro fragmento a maioria das iniciações foram de escolha (3 em 10) e de produto (3 em 10). Da mesma forma, todas as respostas dos estudantes completaram a demanda da professora.

A partir dessa análise das iniciações e respostas identificamos, nesses três episódios, dois tipos de interações entre a professora e os estudantes e entre os próprios estudantes. A primeira interação envolveu o estudante completar ou superar a demanda da professora. Nas interações da professora Leila identificamos apenas dois estudantes que enunciaram temas. No primeiro episódio identificamos a iniciação de um estudante surgindo uma interação entre estudantes, que discutiram

o tema apresentado. No segundo episódio temos uma iniciação de uma estudante que não foi contemplada nem pelos estudantes nem pela professora. A partir desses dados podemos inferir que mesmo que a professora abra o discurso e explore as ideias dos estudantes, ela não explora nada que vai além de seu planejamento. Identificamos que a professora, apesar de fazer a abertura e fechamento do discurso com maestria, permitindo a participação dos estudantes em alto nível, o tempo todo mantém esse discurso sob o seu controle.

5.2.5 - As Diferentes Fases do Discurso nas Aulas da Professora Leila

A partir da análise dos episódios da professora Leila identificamos quatro principais fases nos discursos dialógico e de autoridade, apresentadas no Quadro 35. As quatro fases do discurso identificadas foram a Abertura do discurso; a exploração de ideias; a avaliação das ideias; e o fechamento do discurso. A partir da identificação relacionamos essas fases com as seguintes categorias: abordagem comunicativa; padrões de interação; intenções do enunciado; e repercussão do enunciado.

Identificamos que, na fase de abertura do discurso, houve a criação de um problema pela professora e, em seguida, a identificação, a seleção e a exploração das ideias dos estudantes, sendo essas aceitas. Esses episódios apresentaram padrões de interação do tipo I-R-F-R-F... e também o padrão intermediário I-R-A, mas como discutido anteriormente a abordagem encontrada nessas interações foi do tipo interativo/dialógico. Nessa fase houve grande participação dos estudantes, sendo que a maioria das respostas dos estudantes completaram a demanda da professora.

A fase exploração de ideias foi identificada somente no primeiro episódio da professora Leila. Nesse episódio identificamos também que a professora, após a abertura do discurso, explorou e estimulou os estudantes a aprofundarem suas respostas sobre o problema inicial (fragmento 2). Foram identificadas dois tipos de abordagem: não interativo/dialógico e interativo/dialógico. As respostas dos estudantes nessas duas fases tenderam a superar a demanda da professora.

A fase de avaliação de ideias aconteceu em todos os episódios da professora. Nessa fase a professora continuou a explorar, mas começou a avaliar e descartar as respostas dos estudantes. As abordagens identificadas foram dos tipos não

interativo/dialógico e interativo/de autoridade. A configuração entre os participante mudou, uma vez que a professora só aceitava o ponto de vista da ciência. Outro fator que identificamos foi que os pontos de transição da professora foram encontrados no início das fases de avaliação de ideias.

O fechamento do discurso também foi identificado em todos os episódios. Nessa fase identificamos as abordagens dos tipos não interativo/dialógico e não interativo/de autoridade. Identificamos que nessa fase não houve mais presença de ideias dos estudantes ligadas ao senso comum. Tanto na fase de avaliação quanto no fechamento do discurso as respostas dos estudantes apenas completavam a demanda da professora.

Podemos encontrar uma discussão inicial sobre abertura e fechamento do discurso em Scott e Amettler (2007). Para esses autores o ensino deve envolver abordagens dialógicas (abertura) e de autoridade (fechamento) e essas abordagens devem estar ligadas ao conteúdo a ser ensinado. No entanto, eles não contemplam a categorização discutida nesta tese.

Fases dos episódios	Abordagem Comunicativa	Reações ao enunciado	Padrões de Interação	Intenções do enunciado
Abertura do discurso	Interativo/Dialógico	Completa a demanda da professora	I-R-R-F/I-R-F/I [...] ou I-R-A /I-R-I-R-F/I-R [...]	Criar um problema Selecionar *Avaliar
Exploração de ideias	Não interativo/Dialógico Interativo/Dialógico	Supera a demanda da professora/ Enunciador	I-R-F-R-F/I-R-F/I-R [...]	Explorar Estimular Compartilhar
Avaliação das ideias	Não interativo/Dialógico Interativo/de Autoridade	Completa a demanda da professora	I-R-A/I-R-P-R-A- R [...]	Explorar Avaliar
Fechamento do discurso	Não interativo/Dialógico Não interativo/de Autoridade	Completa a demanda da professora	I-R-A	Avaliar

Quadro 35 - As diferentes fases do discurso nos episódios da professora Leila.

5.3 - ANÁLISE DOS EPISÓDIOS DO PROFESSOR PAULO

5.3.1 - Episódio 1 - Ponto de Transição 4 - Compreendendo as Reações Químicas

O quarto ponto de transição está presente na sequência de aulas sobre o estudo de reações químicas apresentado no capítulo anterior. Ele tem início na aula 01, sendo finalizado no início da 02.

O primeiro episódio tem um total de 10 minutos e 11 segundos. Esse ponto de transição possui uma característica diferente se comparado com aqueles já apresentados neste capítulo. A abertura do espaço dialógico foi iniciada na primeira aula. No entanto, o professor não chegou a um entendimento final, nessa aula, deixando em aberto o que seria uma reação química.

Esse episódio faz parte da primeira aula da sequência. O episódio está dividido em três fragmentos de acordo com o tipo de abordagem comunicativa. Nesse episódio o professor introduziu o estudo sobre reações químicas.

5.3.1.1 - Fragmento 1 - Interativo/Dialógico

O professor iniciou o episódio dizendo que eles iriam estudar um novo capítulo. Para introduzir esse capítulo, Paulo solicitou que os estudantes abrissem o livro no capítulo que deveriam estudar (turno 1). Ele iniciou a leitura e fez uma pergunta para os estudantes relacionada à imagem presente no livro: “Será que o que tá acontecendo aí do lado é uma reação química?” A partir dessa pergunta o professor abriu um espaço dialógico, no qual os estudantes expressaram suas diferentes ideias em relação à imagem.

No Quadro 36 apresentamos o transcrito das interações do primeiro fragmento.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussões do enunciado
1	Professor Paulo: [...] Então vamos começar desde já pode ser // página vinte e quatro estamos começando o capítulo dois / compreendendo as reações químicas eu vou ler a legendinha aqui do lado da foto de introdução do capítulo e/ Nesse capítulo veremos como as reações químicas estão intimamente ligadas à nossa vida será que o que tá acontecendo aí do lado é uma reação química (?)	I	Criar um problema	Escolha	
2	Pedro: Sim // essa formação tá sendo causada pelo aparecimento de uma fumaça	R			Completar a demanda
3	Professor Paulo: Você acha que quando aparece <i>uma fumaça</i> [a Carol interrompe o professor]	-----	Selecionar		
4	Carol: Tem gelo seco ali dentro(?)	I	Explorar	Escolha	Enunciar
5	Professor Paulo: <i>Tem gelo seco</i> (?) É por isso produziu algo mais ()// não/ é sério vamos conversar sobre isso porque escolheram essa foto para um capítulo sobre reações químicas (?)	I	Selecionar	Processo	
6	Estudantes (todos) – todos falam ao mesmo tempo	-----			
7	Professor Paulo: Peraí peraí peraí peraí /calma/calma/ um de cada vez deixo deixo/ peraí/ nosso colega falou assim é porque um elemento / você falou <i>tem um elemento químico</i> foi isso (?)	F - I	Selecionar	Metaprocesso	
8	Pedro: É que na reação tem dois elementos químicos	R			Completar a demanda
9	Professor Paulo: Ah ele tá falando que tem <i>dois elementos químicos</i> um se agarrando no outro aí e aí / a reação acontece // mas o que que é a reação (?)	I	Selecionar/ Estimular	Processo	
10	Pedro: É que tem um átomo de carbono... A junção de dois elementos. Quando ele entra em contato com a água aí começa a reação.	R			Superar a demanda

11	Professor Paulo: Mas peraí / vocês estão falando de <i>gelo seco / gelo seco</i> / quando eu coloco <i>gelo seco</i> no refrigerante ou no copo com água / e começa a sair aquela fumaça / isso é uma reação química(?)	I	Selecionar	Escolha	
12	Estudantes (vários): É	R			Completar a demanda
13	Professor Paulo: É (?)	I	Explorar	Escolha	

Quadro 36 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 1 - Paulo.

Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "F" *Feedback* da professora. Para as categorias Intenções do enunciado e Tipos de Iniciações (----) indica que a categoria não se aplica. (**Sublinhado + Negrito**: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes identificada na fala da professora)

Nesse fragmento percebemos que o professor, no turno 1, abriu o discurso com uma iniciação de escolha ao perguntar sobre a imagem do livro *“O que tá acontecendo aí do lado é uma reação química (?)”*. Com essa pergunta o professor quis engajar os estudantes em uma discussão inicial sobre se a imagem representaria uma reação química. Os estudantes ficaram agitados, pois uns acreditaram que fosse uma reação química e outros acharam que a imagem representasse gelo seco. No turno 2 o estudante Pedro respondeu dizendo que era uma reação química devido ao aparecimento de uma fumaça. O professor tentou falar com Pedro e foi interrompido por Carol, no turno 4, que mencionou que a liberação da fumaça poderia estar relacionada com a presença de gelo seco. No turno 11, o professor selecionou a ideia da pergunta da Carol e questionou a turma se o gelo seco em contato com a água seria uma reação química. Ao analisarmos esse fragmento identificamos que a intenção do professor, ao utilizar a ideia de Carol, foi compreender o que os estudantes entendiam por reação química valendo-se de um exemplo que não é de uma reação. No turno 12 vários estudantes concordaram que se tratava de uma reação química quando se coloca gelo seco em contato com a água.

Nesse fragmento percebemos que o professor proporcionou espaço para os estudantes explicitarem suas ideias. Identificamos que o exemplo colocado por Carol mudou a direção do discurso. Podemos observar que o professor considerou as ideias apresentadas pelos estudantes. A ideia de Carol direcionou para a discussão sobre o que seria o gelo seco. Apenas após essa discussão o professor retornou à questão anterior sobre o que seria uma reação química.

O primeiro fragmento foi classificado como interativo/dialógico, pois identificamos a presença de mais de uma ideia e o professor redirecionou o seu discurso à medida em que as ideias foram surgindo. Identificamos que as intenções do enunciado, nesse fragmento, foram realizadas tanto pelo professor quanto pelos estudantes, como vemos a seguir: criar um problema; selecionar a ideia dos estudantes; e explorar com perguntas para identificar uma coisa ou para clarear uma resposta.

Mortimer e Scott (2003) argumentaram que cada episódio possui um objetivo específico. Identificamos ao longo de nossas análises que o objetivo pode mudar em qualquer momento do episódio, dependendo do tipo e fase da atividade. Nesse

fragmento percebemos que a discussão sobre o gelo seco mudou a direção do discurso e o professor Paulo quis solucionar primeiro essa situação antes de continuar a discussão sobre reações químicas.

5.3.1.2 - Fragmento 2 - Interativo/de Autoridade e Não Interativo/de Autoridade

O fragmento 2 é continuação do primeiro fragmento. Nesse fragmento observamos que as estudantes Carol e Bárbara fizeram várias perguntas para o professor sobre como se obter o gelo seco (turnos 14, 15, 37 e 48). O professor guiou os estudantes para que eles compreendessem de onde e como seria realizada a obtenção do gás carbônico (CO_2) da natureza, num discurso interativo/de autoridade. No Quadro 37 apresentamos a transcrição do fragmento 2.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão do enunciado
14	Bárbara: Professor / como que faz gelo seco (?)	I	Explorar	Processo	Enunciar
15	Carol: É(!) Do que ele é feito(?)	I	Explorar	Produto	Enunciar
16	Bárbara: Por que que ele é seco (?) Por que que sai fumaça (?)	I	Explorar	Processo	Enunciar
17	Carol: É (?)	I	-----	-----	-----
18	Professor Paulo: Vou explicar pra vocês / Já ouviram falar em gás carbônico/ não é (?)	I	Explorar	Escolha	
19	Joaquim: Aham	R			Completar a demanda
20	Professor Paulo: Muito bem / É / Olha só (!) / Aqui nessa sala tem gás carbônico(?)	I		Escolha	
21	Estudantes (todos): Tem	R			Completar a demanda
22	Professor Paulo: Tem (!)/ É / Mas onde (?) / não tô vendo (?)	A	Avaliar	Produto	
23	Pedro: No ar	R			Completar a demanda
24	Estudantes (alguns): No ar	R			Completar a demanda
25	Professor Paulo: É / Tá misturado no ar né (?) / Então o gás carbônico tá na forma gasosa (?) / A água pode estar na forma gasosa / Claro né (!) Mas a água pode estar na forma líquida e na forma sólida / Não é assim (?)	A	Avaliar	Escolha	
26	Pedro: O gás carbônico...[inaudível]	R			-----
27	Professor Paulo: Gás carbônico tem um comportamento semelhante / ele pode estar na forma gasosa / mas quando ele forma o gelo seco ele tá na forma sólida / né (?) / Pra isso acontecer / pra eu pegar um pouco de gás carbônico gasoso e transformar naquele pedaço que vocês / brincam na festa / que que a gente tem que fazer (?)	I		Processo	
28	Bruna: Mas como que ele forma o gelo (?)	I	Explorar	Processo	Faz parte da discussão
29	Pedro: Comprimir ele	R			Completar a demanda

30	Professor Paulo: Comprimir / só comprimir (?) // Comprimir é pôr numa seringa e apertar (?)	I	Explorar	Escolha	
31	Roberto: Resfriar também	R			Completar a demanda
32	Professor Paulo: Resfriar (?)	F	Explorar	Escolha	
32	Pedro: Quando eles comprimem eles fazem as partículas ficar// uma fica compacta na outra [o estudante gesticula utilizando as duas mãos]	R			Superar a demanda
33	Professor Paulo: Mas então voltemos na água/ Olha só / como é que eu faço gelo (?) / Água sólida // Eu só resfrio né (?)	I	Explorar	Escolha	
33	Pedro: Resfria	R			Completar a demanda
34	Professor Paulo: Então / parece que pro gás carbônico // Então você resfria e comprime (?)	I		Escolha	
35	Pedro: Quando você resfria tá fazendo aquelas [inaudível] comprimir	R			Completar a demanda
36	Professor: Exato (!) / Então meninas / vocês que fizeram a pergunta / Gelo seco [interrompido pela Bárbara]	A	Avaliar		
37	Bárbara: Como que se pega o gás carbônico e comprime (?)	I	Explorar	Processo	Faz parte da discussão
38	Professor Paulo: Como que eu pego (?)	I	Explorar	Metaprocesso	
39	Bárbara: É/assim [ela gesticula como se estivesse pegando o CO ₂] (risos)	R			-----
40	Professor Paulo: Bom / não tá misturado com o ar (?)	I		Escolha	
41	Bárbara: Tá	R			Completar a demanda
42	Carol: Sim	R			Completar a demanda
43	Professor Paulo: Não é (!) / É / Se eu começar / Vamos pegar uma experiência imaginária aqui / Se eu começasse a resfriar a sala // Não é (!)	A/I	Avaliar	Escolha	
44	Joaquim: Resfriar (?)	I	Explorar	Escolha	Faz parte da discussão
45	Professor Paulo: É(!) / Fazer ficar numa temperatura bem baixa	A	Avaliar		

46	Bárbara: É	R			-----
47	Professor Paulo: A primeira coisa que ia acontecer Bárbara / É que / É // A água / que também está na sala na forma de vapor / ia começar a condensar nas paredes / Se a sala ficasse bem fria é claro // E começar / É / a formar gotinhas de água / Igual quando tem uma cerveja ou uma coca-cola muito gelada/Que começa a formar gotinhas de água em volta (?) // Então / a primeira coisa então que vira líquido é a água / Se eu continuasse resfriando / a água ia virar gelo / se eu continuasse resfriando / outro gás presente no ar começaria a condensar / se eu continuasse / aí esse líquido viraria sólido // Então / vai acontecendo na ordem / uma hora é um gás / outra hora outro gás // E aí é só eu pegar na hora que o gás carbônico congelar / Eu formo o gelo seco	P			
48	Carol: Tá mas como é que eu vou saber (?) / por exemplo / eu quero fazer gelo seco / colocar no negocinho lá em casa / colocar no freezer / colocar no máximo / no mais alto / aí como é que eu faço (?) / como é que eu vou saber quando ele é (?)	I	Explorar	Processo	Faz parte da discussão
49	Professor Paulo: Porque / É / A essa altura do campeonato os cientistas já sabem mais ou menos a temperatura em que isso acontece	P			
50	Joaquim: Qual temperatura(?)	I	Explorar	Produto	Faz parte da discussão
51	Carol: Mas como é que eu vou saber (?)	I	Explorar	Processo	Faz parte da discussão
52	Professor Paulo: Na verdade o problema é mais complicado / Porque se você puser gás carbônico na geladeira/ a geladeira não tem uma temperatura baixa o suficiente pra fazer o gelo seco	P			
53	Joaquim: Professor coloca no freezer	-----	-----	-----	-----

Quadro 37 - Transcrição do segundo fragmento - Episódio 1 - Paulo.

Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "P" ação do professor que permite Prosseguimento e "A" avaliação. Para outras categorias esses traços (----) indicam que a categoria não se aplica. (Sublinhado + Negrito: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes na fala da professora)

Ao analisarmos o início do fragmento, identificamos a presença do padrão de interação I-R-A nos turnos 20, 21 e 22, respectivamente, e que se prolonga até o turno 36. Nesse fragmento podemos observar que o professor lidou com o discurso de autoridade ao guiar os estudantes para compreenderem a formação do gelo seco. No turno 33 identificamos que o professor evitou a dispersão dos estudantes ao solicitar que eles voltassem para o exemplo que eles estavam discutindo “*Mas/então voltemos na água [...]*”.

No turno 27 o professor devolveu a pergunta de Bárbara, turno 14, para a turma. O professor faz uma iniciação de processo para identificar como os estudantes explicariam o processo de separação do gás carbônico do ar. Nesse momento, Paulo envolveu os estudantes na discussão e concluiu que, para separar o gelo seco, é necessário resfriar o gás e depois comprimir.

Mas no turno 37, Bárbara quis compreender mais sobre o processo de separar o gás e comprimir. Então, o professor decidiu explicar o processo de separação do gás carbônico, no turno 47. Nesse turno o professor lidou com o discurso não interativo/de autoridade ao explicar o processo de conversão do gás para líquidos e então para sólido. Porém, a estudante Carol ainda não estava satisfeita com a resposta do professor e quis mais detalhes de como se obter o gelo seco em casa. O professor disse ser necessária uma determinada temperatura para isso acontecer e que os cientistas sabem qual é essa temperatura. Ele disse também que não é possível se obter gelo seco na geladeira de casa.

Esse fragmento serviu como um ponto de equilíbrio para o professor retomar sua discussão sobre o que seria uma reação química. A partir da análise dos fragmentos 1 e 2 observamos que o professor viu a necessidade de discutir sobre o gelo seco, uma vez que os estudantes demonstraram uma grande curiosidade sobre esse assunto. Para manter o interesse dos estudantes na discussão sobre reações químicas o professor decidiu discutir com os estudantes esse tema.

O segundo fragmento foi avaliado como de autoridade, pois o professor avaliou as respostas dos estudantes e limitou o discurso para que eles compreendessem a obtenção do gelo seco. Podemos observar que nos turnos 22, 25, 36, 43 e 45 o professor avaliou as respostas dos estudantes. As intenções do enunciado foram realizadas tanto pelo professor quanto pelos estudantes. As

intenções do enunciado foram: aplicar as ideias científicas, avaliar e explorar as ideias dos estudantes.

5.3.1.3 - Fragmento 3 - Não Interativo/ Dialógico e Interativo/ Dialógico

No fragmento 3, turno 54, o professor solicitou que os estudantes retornassem para a discussão inicial e perguntou o que ocorre quando se coloca gelo seco em água. Os estudantes mantiveram o pensamento de que seria uma reação química (turnos 55, 61 e 63). Em seguida, o professor retomou as ideias de Roberto e de Pedro, mencionadas no fragmento anterior.

No Quadro 38 apresentamos os diálogos transcritos do terceiro fragmento que corresponde à classe não interativo/ dialógico e Interativo/ dialógica.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão do enunciado
54	Professor Paulo: Aí é por isso que os meninos aí falaram que precisa <i>resfriar e comprimir</i> / Comprimir é como se fosse dar uma ajuda / extra pra ele virar um sólido / Então vamos voltar aqui pra abertura do capítulo // Então É / Gelo seco / é gás carbônico na forma sólida / Na hora que eu coloco na água / ou no refrigerante / o que será que acontece (?)	I	Selecionar	Processo	
55	Carol: Uma reação química	R			Completar demanda a
56	Pedro: Ele volta a ser gás	R			Completar demanda a
57	Professor Paulo: <i>Ele volta a ser gás (?)</i> / Então será que a fumaça é ele voltando a ser gás (?)	I	Selecionar	Escolha	
58	Pedro: Aham/ Da mesma forma que o calor faz as moléculas ficarem se mexendo demais / o frio faz elas ficarem juntinhas até grudar / até transformar no gelo	R			Superar a demanda
59	Bárbara: Borbulha também	R			Completar demanda a
60	Professor Paulo: Vocês realmente acham (?) / É isso mesmo / você tá lembrando de colisão de partículas (!) / Agora / olha só Bárbara / você tá falando que borbulha né (?) / Por que será que forma bolhas (?) / na hora que eu joga o gelo seco / o gás carbônico sólido / dentro do refrigerante (?)	I	Estimular	Processo	
61	Roberto: Porque o gás carbônico começa a / virar só(...) gasoso de novo / aí tem a reação química	R			Superar a demanda
62	Professor Paulo: Forma bolhas né (?) // Então / sabendo que é gás carbônico sólido / transformando em gás carbônico gasoso // Porque é isso né (?) / o que a gente conversou (?) / Vocês continuam acreditando que é uma reação química (?)	I	Estimular	Escolha	

63	Bárbara, Carol, Roberto e Pedro e outros estudantes: Sim	R			Completar demanda	a
64	Bárbara: Não/Não/Acho que não	R			Completar demanda	a
65	Professor Paulo: Ah não é mais não (?) / Por que (?)	I	Explorar	Processo		
66	Bárbara: Ah / não sei / acho que assim / não é bem os dois / bem os dois que forma uma reação / é um elemento que tá ali que tá se transformando na forma gasosa	R			Superar a demanda	
67	Professor Paulo: A Bárbara falando que ela acha que não é uma reação nesse exemplo do <i>gelo seco</i> / <i>Tem algo sólido virando algo gasoso</i> /Mas no fundo é a mesma coisa/ né (?)/ E tem gente que acha que é reação(?)	I	Selecionar	Escolha		
68	Carol: Então/Por que quando você coloca o gelo seco na boca ele queima (?)	I	Explorar	Escolha	Faz parte da discussão	
69	Professor Paulo: Mas olha só/para o gelo seco virar gás carbônico novamente ele tem que roubar calor para fazer isso/Ele vai roubar calor da sua língua e quando roubar calor de sua boca ele queima a boca queima a língua.	F				
70	Joaquim: o que acontece se a pessoa engolir (?)	I	Explorar	Processo	Faz parte da discussão	
71	Professor Paulo: É só curiosidade (?)	I	Explorar	Escolha		
72	Joaquim : É	R			Completar demanda	a
73	Professor Paulo: Lá no seu estômago ele vai absorver energia das outras coisas que estão no seu estômago/da parede do seu estômago para virar gás/E ele vai virando gás a tendência é você começar a arrotar/já engoliu um (?)	I	Explorar	Escolha		
74	Joaquim: Não é que coloquei na boca	R			Completar demanda	a
75	Professor Paulo: Gente/Então olha só só um pouquinho/ É claro que não quero responder as	F	Pergunta em aberto			

	perguntas hoje/ Você falou que eu não respondi a sua pergunta hoje/Não está na hora disso/Eu só queria fazer uma conversa inicial do porquê dessa foto./Tá?/E continuando essa conversa nós faremos essa atividade aqui trocando ideias.				
--	--	--	--	--	--

Quadro 38 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 1 - Paulo.

Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "F" *Feedback* da professora. Para as categorias Intenções do enunciado e Tipos de Iniciações esses traços (----) indicam que a categoria não se aplica. (**Sublinhado + Negrito**: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes identificada na fala da professora)

No terceiro fragmento, o professor Paulo continuou a estimular os estudantes a compreenderem o que seria uma reação química. No turno 40 o professor sintetizou as diferentes ideias levantadas pelos estudantes no fragmento anterior. Identificamos esse turno como uma abordagem discursiva do tipo não interativa/dialógica, pois o professor reconsiderou em sua fala as diferentes ideias apresentadas por Pedro e Roberto. Ao final desse turno o professor estimulou a participação dos estudantes com uma iniciação de processo, direcionando o discurso para a classe interativa/dialógica.

O professor, nesse fragmento, fez perguntas com a intenção de os estudantes entenderem que o processo que envolve o gelo seco é apenas uma mudança de estado físico e não uma reação química. No turno 64, Bárbara mudou de ideia e começou a dizer que não era uma reação química. Nesse momento surgiram duas ideias diferentes: uns consideraram que o gelo seco na água seria uma reação química e outros acharam que não. No turno 67 o professor pareceu apoiar a ideia de que a transformação do gelo seco em gás não seria uma reação química. Apesar de não ter ainda definido o que seria uma reação química, nesse turno ele deu indícios do que seria, ao afirmar: “Tem algo sólido virando algo gasoso/Mas no fundo é a mesma coisa/ né?/”. Portanto, nesse turno pareceu que ele iria mudar o discurso para interativo/ de autoridade, mas isso não se concretizou e no turno 75 ele confirmou que não iria responder às perguntas naquele momento. Portanto, apesar de haver uma tendência do discurso em tornar-se de autoridade, isso não se concretizou e esse fragmento pode ser caracterizado como interativo/dialógico, pois o professor explorou os dois diferentes pontos de vista que surgiram: se o gelo seco em água seria ou não uma reação química.

Classificamos esse fragmento como não interativo/dialógico e interativo/dialógico, pois identificamos que o professor teve uma postura neutra e evitou comentários avaliativos em relação às ideias colocadas pelos estudantes. Além disso, ele menciona a ideia dos estudantes em sua fala e continuou a estimulá-los a responderem sua pergunta inicial. As intenções do enunciado foram realizadas tanto pelo professor quanto pelos estudantes. As intenções do professor foram selecionar e explorar as ideias dos estudantes. O professor ainda fez eliciações de produto, de escolha e de processo. Por sua vez, as iniciações dos estudantes foram de processo.

Nesse primeiro episódio os estudantes apresentaram dificuldades em compreender o que seria uma reação química. Alguns dos estudantes relacionavam o conceito de reações químicas com o de transformação física. Identificamos que, nesse episódio, não houve um entendimento final e nem o professor realizou um fechamento sobre o que seriam reações químicas, deixando a questão em aberto. Logo após terminar a discussão sem fechá-la, o professor envolveu os estudantes em uma atividade do livro didático mencionado no capítulo anterior. A atividade tem como pergunta principal “O que acontece com o combustível de um veículo” e é dividida em três perguntas: 1 - Qual é a diferença entre a massa total do carro com o tanque cheio e depois, com o tanque vazio?; 2 - O que aconteceu com o combustível?; e 3 - Em que produto(s) o combustível se transformou?

5.3.2 - Episódio 2 - Ponto de Transição 4 - Compreendendo as Reações Químicas - Continuação

O segundo episódio de análise do ponto de transição faz parte do início da aula 02. Nesse episódio o professor iniciou a aula retomando a atividade anterior e sistematizando o conteúdo com a leitura do livro didático. Dividimos o episódio em três fragmentos. Esse episódio teve duração de 12 minutos e 45 segundos. Os fragmentos foram divididos de acordo com as classes de abordagem comunicativa.

5.3.2.1 - Fragmento 1 - Não Interativo/Dialógico

Nesse fragmento, o professor iniciou retomando a atividade da última aula. Ele sistematizou e explicou as principais ideias colocadas pelos estudantes.

No turno 3, o professor destacou, em sua fala, vários pontos de vista levantados pelos estudantes na aula anterior. Definimos esse fragmento como não interativo/dialógico, pois o professor resumiu as situações da aula anterior, considerando em sua fala vários pontos de vista apresentados pelos estudantes. O professor sinalizou uma mudança no discurso ao iniciar a leitura do livro didático, procedimento que consideramos como um discurso de autoridade.

No Quadro 39 apresentamos os diálogos transcritos do primeiro fragmento e que corresponde à classe não interativa/dialógica.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de iniciação	Reações ao enunciado
1.	Professor Paulo: Tem uma série de questões pra serem respondidas sobre isso/ por exemplo/ vocês estão lembrados que cinquenta quilos de gasolina parecem sumir/ mas pra onde foram esses cinquenta quilos de gasolina?	I	Explorar	Produto	
2.	Pedro: Pro ar/ na forma de gás.	R			Completar a demanda
3.	Professor Paulo: Pois é/ teve gente que falou que a gasolina se transforma e que é essa transformação que faz o carro andar/ Eu perguntei para alguns grupos/ se eu amarrasse um balão no cano de descarga e capturasse tudo o que o carro joga na atmosfera/ se dava mais de cinquenta quilos/ cinquenta quilos ou menos de cinquenta quilos/ Vamos pegar um experimento imaginário/ se eu conseguisse um balão bem grande e que ele não estourasse. Teve gente que me falou/ teve grupos que disseram o seguinte/ como cinquenta quilos de gasolina se transformam em gases/ cinquenta quilos de gases saem pelo cano de descarga/ Outros grupos falaram que é menos de cinquenta/ que na hora que eu pegar os gases não vai dar cinquenta quilos/vai dar um pouco menos/ E acho que uma dupla/ acho que a dupla do Marcos/ falou que daria mais/ foi isso Marcos? Daria mais de cinquenta? Você falou que ia dar menos? Então foi de manhã e eu estou me confundindo/ Algumas pessoas de manhã, nas turmas da manhã/ estão achando que na hora que eu capturasse lá ia dar mais de cinquenta quilos/ mesmo que os cinquenta quilos de gasolina tenham desaparecido naquele gás.	-----	Síntese		

	<p>Eu não tenho a intenção de responder as perguntas sobre a gasolina ainda hoje/ a gente ainda vai voltar nessas questões/ vai tentar responder se é mais de cinquenta/ menos de cinquenta ou cinquenta/ Mas a gente vai dar continuidade no capítulo/ Então eu gostaria que todos pegassem o livro/ o grande assunto de hoje/ é uma atividade experimental/ é por isso que vocês estão em grupo/ Mas antes da gente começar a atividade experimental a gente vai ler um pedacinho do livro/ Então peguem o livro/ abram na página vinte e cinco/por favor/ Vamos lá? Página vinte e cinco/ Rapidinho/ vamos lá (?)</p> <p>((ele conversa com um estudante/ mas não dá para ouvir))</p> <p>Vamos lá/ página vinte e cinco/ Eu estou interessado no texto “Evidências de reações químicas” vamos começar a leitura/ lá pelas tantas eu vou pedir para alguém continuar/ que eu vou escolher ao acaso/ então espero que vocês acompanhem para não ter interrupções/ Então vamos lá/ Prontinho (?) Rodrigo/ José/ pegaram o livro (?) Página vinte e cinco (?) Marcos/ Rafael/ estão acompanhando (?) Muito bem/ eu preciso de vocês muito concentrados hoje/ eu tenho quase certeza que vocês vão gostar da atividade prática/ mas antes da atividade prática tem essa leitura.</p>				
--	--	--	--	--	--

Quadro 39 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 2 - Paulo. Padrões utilizamos os códigos “I” para Iniciação, “R” para Resposta.

5.3.2.2 - Fragmento 2 - Interativo/de Autoridade

O fragmento 2 é separado no turno 4 quando identificamos a mudança na classe de abordagem comunicativa. No turno 5 o professor iniciou a leitura do livro didático para a sistematização das ideias sobre reações químicas. O professor, na leitura do livro, sinalizou que aconteceria a mudança do discurso dialógico para o de autoridade, uma vez que o discurso do livro didático possui um caráter científico e atribui uma posição de autoridade. O diferencial do professor, ao fazer a leitura, foi o de ouvir os estudantes e guiá-los para o ponto de vista científico, sobre o que é o conceito de reações químicas, de uma forma interativa. Para isso ele sempre fazia perguntas aos estudantes ao final de cada parágrafo lido. O ponto de transição está bem demarcado, pois o professor adotou o discurso de autoridade do livro para explicar o que poderia ser considerado como uma reação química.

O Quadro 40 apresenta os diálogos transcritos do segundo fragmento, que corresponde ao discurso interativo/de autoridade, e suas categorias de análise.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussão do enunciado
4.	Estudantes: Professor/ precisa de caderno?	-----			
5.	Professor Paulo: Agora não, agora é só o livro/Vamos lá/ evidências de reações químicas/ <i>“Diariamente nos deparamos com várias reações que ocorrem na natureza. Mudam o nosso corpo, o ambiente que nos cerca, os materiais com os quais lidamos no nosso dia a dia. Os medicamentos perdem sua validade, os alimentos estragam, o lixo decompõe, o prego enferruja. Nesses casos, dizemos que ocorreram reações químicas. Isso equivale a afirmar que novos materiais foram produzidos a partir das transformações dos materiais que constituíam os medicamentos, os alimentos, o lixo ou o prego.”</i> Então esse parágrafo/ está falando pra gente o seguinte/ estamos acostumados com transformações no nosso dia a dia/ Quem pode me dar exemplos/ o parágrafo já deu alguns exemplos/ o prego que enferruja/ o medicamento/ o remédio que estraga/ às vezes são os alimentos que estragam/ Vocês sabem bem isso porque vocês estudaram isso ano passado na sexta série sobre a decomposição dos alimentos/ não é verdade (?)	I	Estimular	Escolha	
6.	Bárbara: Professor/ <u>a luz</u> (..)	R			Superar a demanda
7.	Professor Paulo: Aí eu queria outros exemplos de transformações que acontecem por aí (?)/ No nosso dia a dia.	I	Estimular	Produto	
8.	Bárbara: <u>A luz</u> // ela pode queimar.	R			Superar a demanda
9.	Professor Paulo: <i>A luz</i> pode queimar(?) Desenvolve isso aí/ Como assim a luz pode queimar(?) A queima é uma transformação (?) O que vocês está me falando exatamente (?)	I	Selecionar	Metaprocesso	
10.	Bárbara: Ah/ não sei/ porque ele falou aqui que o	R			Superar a demanda

	prego enferruja/ A luz pode queimar/ porque tem um fio fino lá dentro.				
11.	Professor Paulo: Ah <i>a lâmpada</i> (?)	I		Escolha	
12.	Bárbara: É	R			Completar a demanda
13.	Professor Paulo: Quando a lâmpada queima/ não sei se vocês já observaram/ o filamento da lâmpada/ O filamento é o seguinte/ todo mundo sabe o que é filamento da <i>lâmpada</i> (?)	I	Explorar	Escolha	
14.	Estudantes: Não	R			Completar a demanda
15.	Professor Paulo: Dentro da <i>lâmpada</i> incandescente tem lá dois fiozinhos e aí tem uma molinha/ em geral não/ é essa molinha que fica incandescente e que ilumina o ambiente/ o quarto e tudo// Aquela molinha que é a parte incandescente que emite luz é o que a gente chama de filamento da lâmpada/ Muito bem/ as vezes a gente liga e aquele filamento dá um clarão e ele se queima e aí ele se abre e aquela lâmpada não funciona mais//Então a gente diz que o filamento queimou/ ou a lâmpada queimou/ A queima de alguma coisa/não só a queima do filamento/ que é o que a Bárbara está falando/ Mas a queima de um papel é um exemplo de transformação né (?) Mais transformações/ me dá mais exemplos de transformações.	I	Estimular	Produto	
16.	Jéssica: O nitrogênio líquido que transforma em gás	R			Superar a demanda
17.	Professor Paulo: Ah/ vou dar um outro exemplo/Vou falar o que você falou só que em outras palavras/ com outro exemplo tá (?) Por exemplo/ um gelo se transformando em água./ É uma transformação/ concordam (?) Certo ou não (?)	I	Explorar	Escolha	
18.	Estudantes: Certo.	R			Completar a

					demanda
19.	Professor Paulo: Mas a gente tá no capítulo de reações químicas/ será que todas essas transformações/ o enferrujamento do prego/ a queima do filamento/ a queima do papel/ o gelo virando água/ será que tudo isso são reações químicas (?)	I	Estimular	Escolha	
20.	Pedro: (...)O gelo virando água/ não é / e o enferrujamento é (!)	R			Completar a demanda

Quadro 40 - Transcrição do segundo fragmento - Episódio 2 - Paulo. Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "P" ação do professor que permite Prosseguimento e "A" avaliação. Para outras categorias esses traços (----) indicam que a categoria não se aplica. (Sublinhado + Negrito: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes identificada na fala da professora)

No turno 5 o professor iniciou a leitura do texto sobre evidências de reações químicas. Ao finalizar a leitura do primeiro parágrafo o professor pediu para que os estudantes dessem exemplos de transformações químicas. A estudante Bárbara, no turno 3, mencionou a luz. O professor Paulo, no turno 4, disse que queria um outro exemplo do dia a dia dos estudantes. Mas a Bárbara continuou insistindo na ideia da luz, no turno 5. O professor Paulo não compreendeu o que a Bárbara quis dizer com a palavra luz e pediu para que ela explicasse melhor. No turno 10, a estudante Bárbara explicou que “a luz pode queimar/ por que tem um fio fino lá dentro” e aí o professor entendeu que ela estava querendo dizer “lâmpada” quando dizia “luz”. O professor, no turno 13, explicou o funcionamento e a queima do filamento em lâmpadas incandescentes. Em seguida o professor pediu mais exemplos de transformações químicas.

Ao analisarmos esse fragmento observamos que o professor tentou controlar o discurso dos estudantes para que eles compreendessem que uma reação química prescinde de uma transformação na qual o sistema inicial seja diferente do sistema final e que isso pode ser comprovado por meio de evidências. No turno 21 ele citou o aparecimento de novas substâncias. Apesar de o professor não ter fechado as questões abertas em seu discurso, consideramos esse fragmento como discurso de autoridade por conta de a maior parte do episódio se basear na leitura do livro didático. De certa forma ele preparou o terreno para estabelecer um único ponto de vista sobre o que seriam as reações químicas, o que será transcrito no fragmento 3.

O segundo fragmento foi classificado como interativo/de autoridade, uma vez que o professor avaliou as respostas dos estudantes. Em nossa análise percebemos que esse fragmento transita entre as classes de autoridade e dialógica. Podemos perceber isso no turno 5, quando o professor trouxe uma primeira definição sobre reação química na leitura do livro didático. Mas nesse mesmo turno ele solicitou que seus estudantes mencionassem exemplos de reações químicas. Se observarmos, foram citados três exemplos que seriam reações químicas: o filamento da lâmpada, mencionado por Bárbara; o nitrogênio líquido que se transforma em gás, mencionado por Jéssica; e o gelo virando água que foi o exemplo que o professor decidiu utilizar. Houve diferença de ideias, mas no turno 19 o professor colocou em cheque o exemplo do gelo virando água. Esse fragmento foi aparentemente

dialógico, mas o sentido de seu discurso foi de autorizar o único ponto de vista. As intenções do enunciado foram realizadas pelo professor e pelos estudantes. As intenções do professor e dos estudantes foram explorar, selecionar e estimular.

5.3.2.3 - Fragmento 3 - Interativo/ de Autoridade e Não Interativo/ de Autoridade

No último fragmento ficou evidente a mudança de abordagem comunicativa no discurso do professor ao definir o conceito de reações químicas com a leitura do livro didático. Esse episódio funcionou como uma saída para o ponto de transição. O professor apresenta sua conclusão no turno 28, usando uma abordagem não-interativa/de autoridade.

O Quadro 41 apresenta os diálogos transcritos do segundo fragmento, que corresponde ao discurso interativo/de autoridade, e as categorias de análise, padrões de interação e intenções do professor.

Turnos	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Reações aos enunciado
21.	<p>Professor Paulo: Mas então é o seguinte/ vamos continuar a leitura (?) Próximo parágrafo/ olha a pergunta/ tem a ver com o que você falou Pedro/ Mas como podemos dizer que houve uma reação química (?) Como a gente sabe que uma transformação é uma reação química (?)</p> <p><i>“Um procedimento utilizado para responder essa questão é comparar os estados inicial e final desse sistema e é isso que a gente vai fazer. Chamamos de sistema a parte do universo que escolhemos estudar. No caso dos medicamentos, nem sempre podemos notar uma mudança visível ocorrendo no sistema. Comprimidos, xaropes, cremes, etc. Por isso é muito importante consultar a data de validade antes de usá-los. Já os alimentos podem apresentar modificações na embalagem, no cheiro, na textura e na cor, quando entram em contato, perdão, quando entram em processo de decomposição. Há também reações que são evidenciadas por meio da formação de bolhas, o aparecimento de um sólido, que chamamos de precipitado, ou pela liberação ou absorção de energia.”</i></p> <p>Então é o seguinte/ algumas coisas se transformam e aí quando a gente compara antes da transformação e depois da transformação/ é bem diferente/ então fica bem visível a transformação. Agora o Pedro estava falando que só é reação química quando aparecem outras substâncias/ Foi isso que você falou(?)</p>	I	Explorar	Escolha	
22.	<p>Pedro: Por exemplo/ duas substâncias estão se chocando para fazer uma outra/ a água por exemplo é a mesma coisa H₂O só tá de uma outra forma.</p>	R			Completar a demanda
23.	<p>Professor Paulo: Então/ o que você está falando é o seguinte/ se eu comparo o inicial com o final/ o quê</p>	I	Explorar	Produto	

	que é o inicial (?) O gelo. O gelo tem a temperatura/ baixa/ é duro/ que mais que eu posso falar sobre o gelo (?) Alguma ideia (?) Vamos descrever o gelo (?)				
24.	Bárbara: Sólido .	R			Completar da demanda
25.	Pedro: Frio .	R			Completar a demanda
26	Professor Paulo: Isso (!) <i>Sólido/ frio/</i> Tá bom/ esse é o estado inicial/ Aí a gente espera a transformação acontecer/ O gelo torna-se uma poça d'água/ lá na mesa/ Não é bem diferente o estado final (?) A água/ Líquida/ transparente/ não tem cheiro/ é bem diferente do gelo/ Como o estado inicial é bem diferente do final/ houve uma transformação/ mas o Pedro está dizendo que não é uma reação química/ porque não apareceu nenhuma substância diferente/ continua sendo	A/I	Avaliar	Produto	
27	Estudantes: Água .	R			Completar a demanda
28	Professor Paulo: <i>Água</i> (!) Parece então que na reação química alguma coisa de diferente/ alguma coisa que não estava ali no começo se forma e fica ali no sistema/ Agora/ como é que a gente vai saber se alguma coisa nova apareceu ali (?) Bom a gente tem que procurar pistas/ é bem um trabalho de detetive/ né (?) Procurar pistas para ver se alguma coisa se formou/ Às vezes libera gás/ mas o gás não estava antes ali/ então ele deve ter aparecido/ né(?) Às vezes você faz uma mistura e o pote onde você fez essa mistura fica quentinho/ mas então está liberando energia/ está liberando calor/ Isso pode ser uma pista de que alguma coisa nova está se formando ali/ que está liberando essa energia/ e por aí vai/ Vamos	A/I	Avaliar	Escolha	

	<p>fechar a leitura pra gente começar a fazer algumas transformações aqui na sala.</p> <p><i>“Podemos então definir reações químicas como um conjunto de fenômenos nos quais ocorrem mudanças nas substâncias que compõem o sistema inicial resultando em novas substâncias, que constituem o sistema final. Então não basta ter só a mudança, o sistema inicial pode ser bem diferente do sistema final, mas a gente só vai chamar de reação química se novas substâncias aparecerem. A comparação entre o sistema inicial e o final, pode auxiliar na identificação de processos que levam a formação de novos materiais, ou outras substâncias.”</i></p> <p>Logo abaixo/ tem uma foto de um cara pegando uma colher de sal e misturando na água/ A minha pergunta é muito simples/ eu pego uma colher de sal/ misturo na água/ isso é uma reação química (?)</p>				
29	Estudantes (vários): Não.	R			Completar a demanda

Quadro 41 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 2 - Paulo Padrões utilizamos os códigos “I” para Iniciação, “R” para Resposta, “P” ação do professor que permite Prosseguimento e “A” avaliação. Para as outras categorias esses traços (----) indicam que a categoria não se aplica. (Sublinhado + **Negrito**: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes na fala da professora)

Nesse fragmento observamos que o professor começou a avaliar as respostas dos estudantes. Para isso, ele utilizou o padrão I-R-A nos fragmentos 23, 24, 25 e 26 e, também, nos turnos 26, 27 e 28.

No turno 28, o professor definiu o que é uma reação química por meio da leitura do livro didático utilizando o discurso não interativo/de autoridade. A finalização que não aconteceu no primeiro episódio, seção 5.1.3.1, aconteceu na segunda aula.

O último fragmento foi classificado como interativo/de autoridade e não interativo/de autoridade. Nesse fragmento registramos a presença de avaliação e no turno 28 o professor apresentou o conceito de reações químicas. A saída do ponto de transição foi demarcada pela abordagem comunicativa não interativa/de autoridade. Nesse fragmento há indícios que os estudantes aceitaram a explicação científica para as reações químicas.

5.3.2.4 - Delimitando a Entrada e Saída do Ponto de Transição - Compreendendo as reações químicas

Agora apresentaremos as mudanças nas abordagens discursivas que aconteceram no primeiro e segundo episódio, seções 5.3.1 e 5.3.2. Nas Figuras 12 e 13 identificamos que o professor Paulo transitou por todas as classes de abordagem comunicativa. A figura 12 é referente ao primeiro episódio e a Figura 13, ao segundo. No primeiro episódio identificamos que o professor iniciou com a abordagem interativa/dialógica e realizou um fechamento com a não interativa/de autoridade. Mas durante o episódio ele retomou a abordagem interativa/dialógica e não fez nenhum fechamento. O fechamento se deu no segundo episódio com a abordagem não interativa/de autoridade. A partir dos episódios analisados identificamos que o professor não realizou um fechamento deixando os estudantes curiosos para entender o que seria uma reação química. Entendemos que esse professor se valeu desse artifício para manter a curiosidade e a participação dos estudantes do ensino fundamental.

De acordo com Zanon e Palharini (1995, p.16) “as crianças sempre se mostram curiosas em saber como é e como funciona o mundo, e isso ajuda a reforçar suas capacidades e sua autoconfiança durante o processo de aprendizagem.” Nesses

casos parece ser fundamental abordar as questões levantadas pelos estudantes para que seu interesse seja valorizado.

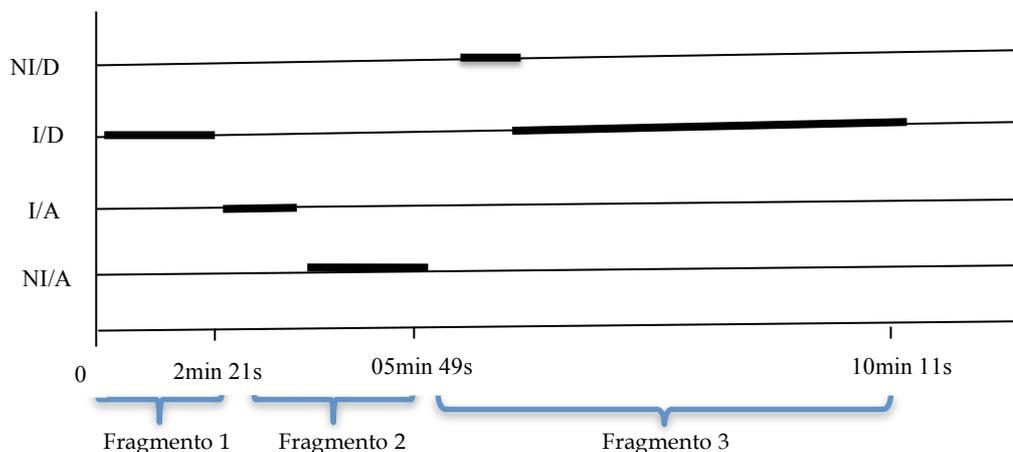


Figura 12 - Análise das abordagens comunicativas do primeiro episódio professor Paulo, seção 5.3.1, (eixo vertical: NI/D não interativo/dialógico, I/D interativo/dialógico, I/A interativo de autoridade e NI/A não interativo/de autoridade; eixo horizontal: minutos do episódio).

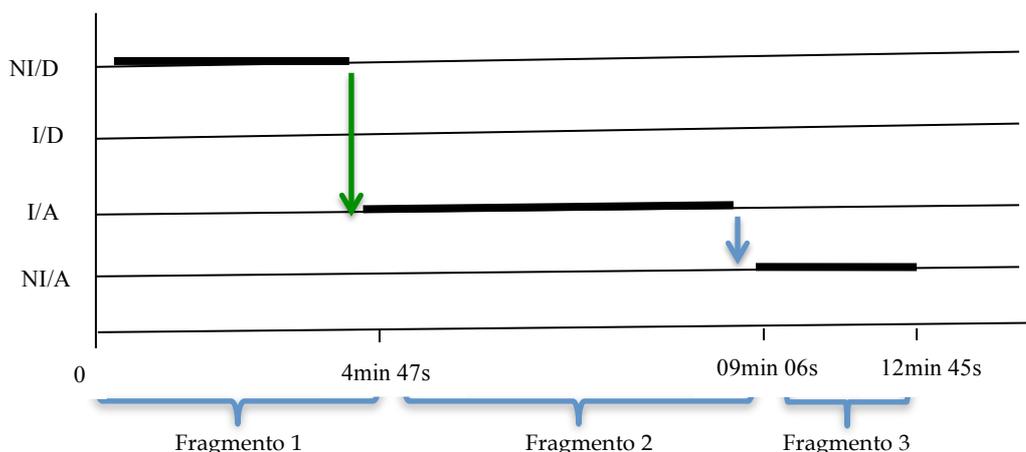


Figura 13 - Análise das abordagens comunicativas do Episódio 2 - Continuação - Compreendendo as reações químicas (eixo vertical: NI/D não interativo/dialógico, I/D interativo/dialógico, I/A interativo de autoridade e NI/A não interativo/de autoridade; eixo horizontal minutos do episódio). Legenda: ↓ Entrada no ponto de transição, ↓ Saída do ponto de transição. As setas apresentam o fragmento de entrada e o de saída ao ponto de transição.

O ponto de transição foi claramente marcado, quando Paulo, no final do turno 3 do fragmento 1 - episódio 2, iniciou a leitura do livro didático para sistematizar o conceito de reações químicas. Antes, nos turnos 1, 2 e 3, ele retomou o problema que havia colocado para a turma, se a massa de gases formada na queima da gasolina seria menor, igual ou maior do que a massa de gasolina inicial colocada no tanque do carro. Ele sintetizou as posições que foram expostas pelos estudantes, deixando claro que as três posições foram encontradas, num discurso não interativo/

dialógico. A seguir, ele disse que iria iniciar a leitura do livro, o que marcou sua entrada no ponto de transição.

Durante a transição ele continuou a aceitar as perguntas dos estudantes, mas passou a respondê-las com um discurso de autoridade, como no exemplo da “queima da luz” levantado por Bárbara. Isso pode ser verificado quando ele mesmo perguntou ou avaliou as respostas dos estudantes, o que gerou um padrão I-R-A, por exemplo, nos turnos 23 (I), 24 e 25 (R) e 26 (A), ou nos turnos 26, 27 e 28; ou ele ignorou as respostas dadas que não estavam de acordo com o ponto de vista que ele queria sustentar (por exemplo, no turno 16, quando Jéssica deu uma resposta que não estava correta ele ignorou essa resposta e deu, ele mesmo, o exemplo que havia pedido).

A saída do ponto de transição aconteceu quando, no turno 28, ele leu a definição de reações químicas e em seguida fez uma pergunta para checar o entendimento dessa definição pelos estudantes.

Em relação à postura do professor Paulo identificamos que ele é mais aberto e permite a participação dos estudantes em sala de aula. Da mesma forma que em outros episódios identificamos no Quadro 42 as diferentes posturas do professor, antes e depois do ponto de transição.

Postura do professor	
Antes do ponto de transição	Depois do ponto de transição
Aceita todas as ideias dos estudantes	Avalia as ideias dos estudantes
Redireciona o discurso de acordo com as dúvidas dos estudantes	O discurso possui apenas uma direção - o científico -
Visibilidade aos pontos de vistas dos estudantes.	Presença do Livro Didático

Quadro 42 - Postura do professor Paulo antes e depois do ponto de transição 1

Um diferencial desse professor é que ele dá oportunidade e visibilidade aos pontos de vistas dos estudantes. Esse ponto de transição foi identificado como planejado, uma vez que estrategicamente o professor deixou uma pergunta em aberto, apresentando a resposta no fechamento com o discurso de autoridade.

5.3.3 – Episódio 3 – Ponto de transição 5 - O que acontece com a massa de um sistema após uma reação química?

Esse episódio faz parte das aulas 07 e 08. Nessas aulas o professor realizou uma atividade experimental demonstrativa sobre a lei de conservação de massas. No episódio o professor pediu à estudante Carol que lesse os procedimentos para a execução da atividade experimental.

Enquanto a estudante fazia a leitura do roteiro, o professor montou todo o aparato experimental. Para a atividade o professor utilizou uma garrafa PET, uma balança de cozinha, um balão de borracha e barbante para amarrar a boca do balão no gargalo da garrafa PET. Para a reação química o professor utilizou 50ml de vinagre que foram adicionados na garrafa PET e uma colher de bicarbonato de sódio que foi colocado dentro do balão. Essa atividade experimental tinha a intenção de demonstrar o que ocorre com as massas dos materiais em uma reação química. Esse episódio possui um tempo total de 13 minutos e 02 segundos.

5.3.3.1 - Fragmento 1 - Discurso procedimental (não analisado)

Após a montagem inicial do material, o professor pesou todo o sistema, incluindo os reagentes. Esse fragmento inicia-se com a pesagem do aparato experimental montado em uma balança de cozinha.

No turno 1 o professor Paulo seguiu todos os passos necessários para medir a massa do sistema e iniciou a reação química. Podemos identificar que nesse fragmento o discurso do professor teve uma direção bem planejada, explicando cada passo do desenvolvimento da atividade. Trata-se, no entanto, de um discurso procedimental, em que o professor deu detalhes das operações que iria realizar utilizando um aparato experimental.

No Quadro 43 apresentamos os diálogos transcritos do primeiro fragmento. Não colocamos as categorias de análise padrões de interação, intenções do professor, tipos de iniciações e repercussão dos enunciados por considerar que o discurso foi procedimental e, de acordo com os autores (MORTIMER e SCOTT, 2003), está além das possibilidades de análise utilizando a ferramenta de Mortimer e Scott (2003).

Turnos	Transcrição
1.	Professor Paulo: Então a gente tem que medir a massa disso aqui/ Para medir a massa eu preciso de uma balança/ eu trouxe uma balança (!) Deixa eu acabar de amarrar aqui// Muito bem// a nossa balança está aqui (!) É uma balança de cozinha// Deixa eu virar ela aqui pra vocês/ Tem um ponteiro vermelho aqui/ estão vendo(?) Se eu colocar qualquer coisa pressionando aqui/ fazendo peso/ olha o ponteiro/Mas é claro que eu vou usar ela aqui assim/ Beleza(?)
2.	Rodrigo: A vasilha pesa(?)
3.	Professor Paulo: Sim/a vasilha pesa/ Aqui// Eu não vou estar medindo a massa só desse sistema/ Eu vou estar medindo a massa dessa vasilha também
4.	Roberto: Então tira a vasilha
5.	Professor Paulo: Tá//Posso tirar
6.	Pedro: Mas/ a diferença vai ser a mesma
7.	Professor Paulo: Mas olha só// a ideia é comparar o antes e o depois// Antes de reagir e depois de reagir/ Depois de reagir eu vou pesar com a mesma vasilha/ Então não vai fazer diferença/ Concordam(?)
8.	Rodrigo: Pensei que com o peso da vasilha poderia dar uma confusão [inaudível]
9.	Professor Paulo: Olha/ antes eu estou medindo a massa do sistema mais a da vasilha/ Aí eu vou fazer a reação/ né(?) A reação acontece/ Aí eu volto e coloco aqui outra vez/ a vasilha vai estar aqui e vamos ver o que vai mudar ()//Só que aí é o seguinte/ eu quero que vocês me ajudem aqui// o ponteiro na balança é assim/ ela é redonda/ aí começa no zero aqui/ aí vem duzentos aqui/ quatrocentos [o professor desenha no quadro o medidor de peso da balança] /Duzentos/ quatrocentos gramas/ Aí vem assim/ um/ dois/ três/ quatro/um dois três/ quatro. Então/ eu vou colocar nosso sistema aqui/ espera aí que tem que zerar primeiro/ Beleza (?) vou mostrar para vocês onde que o ponteiro está/ que eu quero que vocês (...) O ponteiro está bem aqui/ assim olha/ Um pouquinho depois aqui [o professor indica no desenho do quadro o local que o ponteiro está indicando na balança]
10.	Pedro: Cinquenta e um gramas
11.	Professor Paulo: Se aqui é duzentos/ quanto que deve ser aqui(?)
12.	Estudantes (todos) : Cem.
13.	Professor Paulo: Cem/ é (!) E a metade disso (?)
14.	Estudantes (todos): Cinquenta.
15.	Professor Paulo: Cinquenta/ então aqui é cinquenta/ Um pouquinho mais que cinquenta.
16.	Rodrigo: Cinquenta e dois
17.	Professor Paulo: Quanto será aqui (?)
18.	Roberto: Cinquenta e cinco.
19.	Pedro: Setenta e cinco.
20.	Professor Paulo: Aqui é setenta e cinco/ Então a gente sabe que a massa inicial é um pouquinho maior que cinquenta.
21.	Carol: Ali é setenta e cinco/ não é setenta e dois não (?)
22.	Professor Paulo: Isso mesmo/ Obrigada/ Setenta e cinco/ Vinte e cinco/ cinquenta/ setenta e cinco/cem/Bom/ agora/ a gente faz a

	reação acontecer/ Isso aqui é pro bicarbonato cair todo tá(?) [o professor inicia a reação química]
23.	Estudantes (vários): Nossa/ que legal...

Quadro 43 - Transcrição do primeiro fragmento - Episódio 3 - Paulo

O professor solicitou que Carol realizasse a leitura do livro didático que continha os procedimentos para o desenvolvimento da atividade.

Esse fragmento envolveu um discurso procedimental sobre a pesagem do aparato experimental no qual os estudantes não poderiam opinar.

5.3.3.2 - Fragmento 2 - Interativo/ Dialógico e Não Interativo/Dialógico

Após a reação, no turno 24 o professor perguntou aos estudantes qual seria o peso do frasco naquele momento, se haveria um aumento, uma diminuição ou se ficaria o mesmo peso. O professor sabia a resposta correta, mas a partir de sua experiência profissional ele colocou as opções em aberto, para que os estudantes pudessem dar sua opinião.

Após a reação os estudantes ficaram muito agitados e vários começaram a responder a pergunta do professor.

No Quadro 44 apresentamos os diálogos transcritos do segundo fragmento, que corresponde às classes interativa/dialógica e não interativa/ dialógica, e as categorias de análise padrões de interação, intenções do professor, tipos de iniciações e repercussão do enunciado.

Turno	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciações	Repercussão do enunciado
24.	Professor Paulo: Se eu colocar isso aqui na balança de novo/ vocês acham que vai dar um pouquinho mais que cinquenta e dois/ menos que cinquenta e dois ou cinquenta e dois (?)	I	Criar um problema	Escolha	
25.	Pedro: Cinquenta e dois	R			Completar a demanda
26.	Estudantes (vários): Mais	R			Completar a demanda
27.	Rodrigo: Mais	R			Completar a demanda
28.	Bárbara: Cinquenta e dois	R			Completar a demanda
29.	Jorge: Mais/ Por que o ar tem peso/ não é(?)	I		Escolha	Faz parte do discurso
30.	João: Não, vai dar menos/ Porque o bicarbonato pesa	R			Completar a demanda
31.	Professor Paulo: Vamos esclarecer uma coisa/ quando eu coloquei antes/ eu medi a massa de que (?) Do bicarbonato/ do balão/ do barbante/do plástico/ do vinagre.	F			
32.	Jorge: O ar não pesa (?)	I	Explorar	Escolha	Faz parte do discurso
33.	Professor Paulo: O ar pesa (?)	I	Explorar	Metaprocessos	
34.	Jorge: Então/ se o ar pesa tem que ter mais	R			Completar a demanda
35.	Professor Paulo: O Rodrigo está falando que apareceu um gás aqui e ele pesa/ então a massa aumentou (?)	I	Estimular	Escolha	
36.	Carol: Pesa Mais/ Dependendo do gás que formou pesa mais sim	R			Superar a demanda
37.	Professor Paulo: Vamos ver/ né (?) Vamos ver o que acontece ()//Peraí// Vou zerar de novo// Gente/eu vou passar mostrando/ mas/ o ponteiro está	F			

	praticamente no mesmo lugar/ Um pouquinho depois do cinquenta				
	[alguns estudantes riem do Jorge que disse que seria mais]				
24.	Jorge: Ah/ não pode errar não(!) [Jorge fica agitado]	-----	-----	-----	-----
25.	Professor Paulo: Ei/ está ótimo/ não tem problema nenhum errar não/ Agora o que a gente tem que fazer Jorge/ é explicar o por que que isso acontece (?)	I	Estimular	Processo	
26.	Carol: Mas/ o que estava pensando era essa aguinha aí...	R			-----
27.	Pedro: Ah/o ar saiu da reação(?)	I	Explorar	Escolha	Faz parte do discurso
28.	Professor: É por aí mesmo/ mas espera aí/ como é que é Carol (?) Repete.	F			
29.	Carol: Na verdade/ o que tava pensando era o líquido sem o balão/ Agora o balão tem peso	R			Completar a demanda
30.	Professor Paulo: Mas /será que o balão não tem nem um pouquinho de peso (?) Nem um pouquinho de massa(?)	I	Explorar	Escolha	
31.	Estudantes agitados falam ao mesmo tempo				
32.	Professor Paulo: Vou ouvir todos/ calma/ Pedro				
33.	Pedro: Esse ar que está no balão saiu do vinagre/ alguma coisa assim/ Ele já estava lá [Jorge interrompe a fala do Pedro]	R			Completar a demanda
34.	Jorge: Só que aconteceu uma reação	R			Completar a demanda
35.	Professor Paulo: O Pedro está falando o seguinte/ apareceu um gás/ mas a quantidade de vinagre que você falou/ diminuiu(?)	I	Explorar	Escolha	
36.	Jorge: É isso!	R			Completar a demanda

37.	Professor Paulo: Foi mais ou menos isso(?) Ganhei um gás/ mas eu tirei alguma coisa/ foi isso Rodrigo (?)	I	Explorar	Escolha	
38.	Rodrigo: Eu acho que os átomos são os mesmos/ eles só estão organizados de uma forma diferente.	R			Completar a demanda
39.	Professor Paulo: Então você está falando o seguinte/ vamos entender/ cada átomo tem sua massa/ a massa de todos é a mesma/ eles só se reorganizaram/ Boa ideia (!)	F/A			
40.	Luiz: [inaudível]				
41.	Professor Paulo: Você está falando que o peso/ a massa/ vamos falar massa/ a massa de ar que apareceu substituiu a massa de alguma coisa que estava no vinagre e no bicarbonato (?)	I	Explorar	Metaprocasso	
42.	Luiz: [inaudível]				
43.	Professor Paulo: Certo (?)Uma coisa compensou a outra (?)	I	Explorar	Escolha	
44.	Luiz: É[Inaudível]	R			-----
45.	Professor Paulo: Certo// Então ele está falando aqui na frente que o vinagre e o bicarbonato se transformaram em outra coisa/ Basicamente todos vocês falaram o seguinte/ olha/ eu ganhei um gás que tem uma certa massa/ mas alguma coisa foi perdida lá no encontro do vinagre com o bicarbonato// Então vamos tentar entender isso/ Antes da gente continuar/eu vou dar um tempinho pra vocês/ em duplas/ eu quero de vocês o seguinte/ cada um no seu caderno vai responder as três perguntinhas	A	Selecionar		

	do livro/ vamos lá/ trabalhando!				
--	----------------------------------	--	--	--	--

Quadro 44 - Transcrição do segundo fragmento - Episódio 3 - Paulo Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "F" *Feedback* da professora. Para as categorias Intenções do enunciado e Tipos de Iniciações esses traços (----) indicam que a categoria não se aplica. (Sublinhado + Negrito: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes identificada na fala da professora)

Nesse fragmento identificamos a oposição de ideias dos estudantes ao colocarem três possibilidades para o peso final do sistema. Esse discurso foi caracterizado como dialógico, pois surgiram diferentes pontos de vistas. O estudante Pedro, turno 25, abriu a primeira possibilidade dizendo que a massa seria a mesma, 52g. Bárbara concordou com Pedro, no turno 43. Como a sala estava agitada vários falaram ao mesmo tempo. No entanto, Rodrigo e Jorge pensavam que a massa aumentaria, nos turnos 27 e 29. Mas João, no turno 30, discordou de todos e levantou a possibilidade da massa do sistema ser menor. O professor não avaliou nenhuma resposta dos estudantes, aceitando todas as possibilidades.

No turno 37 o professor pegou a balança para realizar a nova pesagem do sistema e mostrar a resposta correta. Na pesagem apresentou um resultado de um pouco mais de 50g. Após o resultado os estudantes ficaram mais agitados e alguns aborreceram Jorge, que apresentara uma alternativa incorreta. Em seguida, no turno 25, o professor Paulo disse para os estudantes que encontrassem uma explicação para o resultado.

Alguns estudantes não aceitaram as respostas e ficaram questionando o professor em relação ao resultado. A estudante Carol, por exemplo, nos turnos 26 e 29 questionou o professor em relação à pesagem, discordando do resultado apresentado.

No turno 33, Pedro iniciou sua explicação para o resultado da massa da reação. Já no turno 35, Paulo reconsiderou o ponto de vista de Pedro e finalizou com uma pergunta com o objetivo de clarear a resposta do estudante.

No turno 45, Paulo realizou uma avaliação e usou o discurso não interativo/dialógico sistematizando as principais ideias colocadas pelos estudantes. Ao final de sua fala ele solicitou que os estudantes se organizassem em duplas para resolverem três exercícios do livro didático, relacionados à atividade experimental.

Nesse fragmento classificamos o discurso como não interativo/dialógico e interativo/dialógico, pois identificamos que o professor manteve uma postura neutra e evitou comentários avaliativos em relação às ideias colocadas pelos estudantes, mencionando as ideias dos estudantes em sua fala e continuou a estimulá-los a responder sua pergunta inicial. Nos turnos 43, 44 e 45 identificamos o padrão I-R-A em um fragmento denominado como dialógico. Esse I-R-A foi denominado por nós

como intermediário uma vez que ele serve para selecionar uma ideia. Ao analisarmos os enunciados desses turnos identificamos que o professor fez uma iniciação de escolha, não avaliando, portanto, as ideias dos estudantes, mas dando a eles a oportunidade de concordar ou discordar de sua afirmação. As intenções do enunciado foram realizadas pelo professor e pelos estudantes. As intenções do professor foram sintetizar ideias, compartilhar, explorar, estimular os estudantes a apresentarem suas ideias e considerar/escutar. E a intenção dos estudantes foi selecionar. O professor ainda fez eliciações de produto, de escolha, de processo e de metaprocesso. As iniciações de metaprocesso possibilitaram as elaborações adicionais dos estudantes para clarear suas ideias.

5.3.3.3 - Fragmento 3: Interativo/ de Autoridade e Não Interativo/ de Autoridade

O professor disponibilizou 16 minutos para que os estudantes resolvessem as três questões da atividade. No turno 74, o professor pediu a atenção da turma para a correção dos exercícios. A mudança no discurso teve início no momento em que o professor solicitou a atenção dos estudantes para a correção das atividades e para leitura do livro didático, utilizando a abordagem comunicativa de autoridade.

No Quadro 45 apresentamos os diálogos transcritos do terceiro fragmento, que corresponde a classe interativa/de autoridade, e as categorias de análise.

Turno	Transcrição	Padrões	Intenções do enunciado	Tipos de Iniciação	Repercussões do enunciado
46.	Professor Paulo: Muito bem pessoal/ está na hora da gente conversar sobre as respostas de vocês/Na pergunta um é o seguinte: é possível saber quando começa a reação e quando ela termina(?)	I	Explorar	Processo	
47.	Carol: Deixa eu.	-----	-----	-----	
48.	Professor Paulo: Pode Carol.	-----	-----	-----	
49.	Carol: Sim/ observando a mudança de estado dos materiais que se utiliza para o experimento/ No caso sabemos que termina quando o balão para de encher e as bolhas param de se formar.	R			Completar a demanda
50.	Professor Paulo: Ok/ sabemos que ela termina quando as bolhas param de se formar ou quando o balão para de encher/Mais alguém quer ler a resposta um(?)	A	Avaliar		
51.	Bárbara: É basicamente isso (?).	I	Explorar	Escolha	Faz parte do discurso
52.	Pedro: ((incompreensível))	R			
53.	Professor Paulo: É/ Olha só/ o Pedro escreveu uma coisa interessante/ para ele a reação começa quando o bicarbonato entra em contato com o vinagre a reação começa. E quando termina (?) Quando você não observa mais nenhuma produção de gás/ Bárbara/ você falou que é basicamente isso e eu concordo/ Então vamos passar para a dois. Dois: " suponha que o bicarbonato de sódio fosse colocado diretamente no frasco destampado. O que teria acontecido se eu não tivesse tampado o frasco com o balão (?) " Então/ o que aconteceria se eu não	I	Explorar	Processo	

	tivesse tampado o frasco com um balão (?)				
54.	Carol: O gás ia sair.	R			Completar a demanda
55.	Professor Paulo: O gás formado sairia (I) E aí na hora que eu pesasse lá/ o que iria acontecer(?)	A/I	Explorar	Metaproceto	
56.	Pedro: Ia ficar menor.	R			Completar a demanda
57.	Professor Paulo: A massa seria menor não/é(?)	I	Explorar	Escolha	
58.	Clara: O ar que tinha na garrafinha (...) apenas transferiu o ar pro balão.	R			Completar a demanda
59.	Professor Paulo: Peraí/ repete / O ar que tinha na garrafinha/ repete (?) Eu quero entender isso que você falou/ Pode falar/Não fica com medo de falar nada errado não/ Só por que eu fiz uma cara feia você acha que eu vou corrigir alguma coisa.	I	Explorar	Metaproceto	
60.	Clara: É que com o balão/ o ar prende.	R			Completar a demanda
61.	Professor Paulo: Gente olha só/ se o gás saísse/ como é que eu ia medir a massa dele (?) Ele ia misturar com o gás atmosférico/ Então/ Eu só ia medir a massa do que ficou/ E o que ficou/esse líquido aqui/ tem uma massa menor do que antes/ mais o gás dá cinquenta e dois.	P			
62.	Clara: A massa não mudou muito porque o ar que encheu o balão é o mesmo da garrafa/ apenas transferiu.	R			Completar a demanda
63.	Professor Paulo: Peraí/Você está falando que o ar é o mesmo da garrafa/ Não produziu gás não (?)	I	Explorar	Metaproceto	
64.	Clara: Produziu(!) O ar (...)/não deixa/tá errado	R			Completar da demanda
65.	Professor Paulo: Então/ é o seguinte/ Vamos fazer uma hipótese aqui/ Tem esse balão/ tem	I	Explorar	Escolha	

	essa garrafa de plástico/ Mas vamos supor/ que só o vinagre e só o bicarbonato/ essa mistura desse trinta grammas/ Aí eu misturo/ entra em contato/ começa a reagir/ A massa da mistura vai diminuindo/ trinta/vinte e nove/ vinte e oito/vinte e sete grammas/mas vai aparecendo um gás/ então se baixa de trinta para vinte e nove/ aparece um grama de gás/ se abaixa de trinta para vinte e oito/ aparecem dois grammas de gás/ quando transformar tudo/ vai dar a massa inicial do mesmo jeito/ Deu pra entender (?)				
66.	Clara: Tipo assim/ Sem o balão/o gás teria saído (?)	I		Escolha	Faz parte do discurso
67.	Professor Paulo: Ia se misturar ao gás da atmosfera (?)	I	Explorar	Metaprocesso	
68.	Clara: [Inaudível]Encheu o balão porque/ como liberou a substância... liberou o gás e aí encheu.	R			Completar da demanda
69.	Professor Paulo: E como eu capturei/ na hora de pesar/ sim. E a três? " <i>O que você pode concluir sobre a massa de um sistema fechado quando acontece uma reação química?</i> "	I	Explorar	Processo	
70.	Pedro: Continua a mesma.	R			Completar a demanda
71.	Professor Paulo: Exato/ e agente pode falar que isso é uma lei da natureza/ Numa reação química/ a massa se conserva/ Não é (?) A massa permanece a mesma [Pedro interrompe a fala do professor]	A	Avaliar		
72.	Pedro: Na natureza nada se perde/Nada se cria/ Tudo se transforma	R			Completar a demanda
73.	Professor Paulo: Exato(!)	A	Avaliar		

Quadro 45 - Transcrição do terceiro fragmento - Episódio 3 - Paulo

Padrões utilizamos os códigos "I" para Iniciação, "R" para Resposta, "P" ação do professor que permite Prosseguimento e "A" avaliação
Para as categorias Intenções e Tipos de Iniciações e Respostas dos estudantes esses traços (----) indica que a categoria não se aplica.
(Sublinhado + Negrito: são as ideias que surgiram dos estudantes; *Itálico*: A ideia dos estudantes na fala do professor)

O último fragmento foi classificado como interativo/de autoridade e não interativo/de autoridade. Nesse fragmento podemos identificar que o professor começou a avaliar as respostas dos estudantes e a limitar a direção do discurso para evitar dispersões. No turno 50 ele avaliou a resposta da estudante Carol. No turno 52, Pedro falou muito baixo, mas no turno 53 Paulo repetiu a fala do Pedro, acrescentando que a resposta que ele apresentou foi muito interessante, e continuou a correção dos exercícios.

Nos turnos 55, 61 e 63 Paulo fez perguntas com o objetivo de conduzir os estudantes para a compreensão de um único ponto de vista, a lei de conservação de massas. Nos turnos 69, 70 e 71 temos o padrão de interação I-R-A.

No turno 71 o professor deu pistas que iriam definir a lei de conservação das massas. Mas Pedro, um estudante muito participativo, no turno 72 interrompeu o professor mencionando um resumo da lei de conservação da massa de Lavoisier.

Um fator que evidenciou que esse discurso foi interativo/de autoridade é a presença de avaliações realizadas pelo professor. Podemos observar que nos turnos 50, 71 e 73 o professor avaliou as respostas dos estudantes. Esse conjunto de fatos apontou para a presença do ponto de transição, com o professor introduzindo o discurso de autoridade. O ponto de transição nesse episódio foi claramente demarcado, quando o professor solicitou que os estudantes participassem da correção da atividade. Apenas Bárbara fez uma pergunta de escolha. Todas as outras iniciações foram realizadas pelo professor. As intenções do enunciado são realizadas por Bárbara e pelo professor e foram: explorar e avaliar.

5.3.3.4 - Delimitando a Entrada e Saída do Ponto De Transição - Lei Da Conservação Das Massas

Agora apresentaremos as mudanças nas abordagens discursivas que aconteceram no último episódio. Na Figura 14 identificamos que o professor Paulo transitou por todas as classes de abordagem comunicativa. Nesse episódio identificamos que o professor iniciou com a abordagem interativa/de autoridade para apresentar os procedimentos do experimento e explicar a leitura da balança. Mas, durante o episódio ele retomou a abordagem interativa/dialógica, levantando três possibilidades para a massa do experimento. O fechamento aconteceu com a

correção da atividade com a abordagem interativa/de autoridade e não interativa/de autoridade. A sinalização desse ponto de transição se deu quando o professor chamou os estudantes para a correção da atividade.

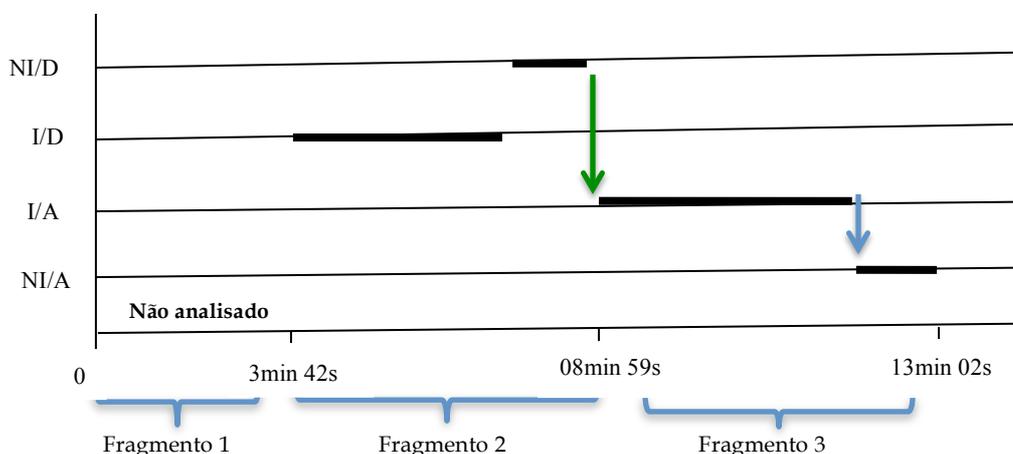


Figura 14 - Análise das abordagens comunicativas (eixo vertical: NI/D não interativo/dialógico, I/D interativo/dialógico, I/A interativo de autoridade e NI/A não interativo/de autoridade; eixo horizontal minutos do episódio). Legenda: ▼ Entrada no ponto de transição, ▾ Saída do ponto de transição. As setas apresentam o fragmento de entrada e o de saída ao ponto de transição.

Como mencionado anteriormente, uma característica do ponto de transição é a mudança entre as abordagens comunicativa que acontecem nas aulas de ciências. Podemos identificar que o professor transitou de uma forma bem tranquila pelos discursos interativo/dialógico, interativo/de autoridade, até o não interativo/de autoridade. Um ponto de transição possui uma entrada e saída. A entrada para a transição foi demarcada quando o professor, no fragmento 3, sinalizou a mudança de abordagem mencionando que iniciaria a correção das atividades.

A postura do professor Paulo nesse ponto de transição foi aberta e permitiu a participação e intervenção dos estudantes em sala de aula. Da mesma forma que em outros episódios identificamos, no Quadro 46, as diferentes posturas do professor antes e depois do ponto de transição.

Postura do professor	
Antes do ponto de transição	Depois do ponto de transição
Aceita todas as ideias dos estudantes	Avalia as ideias dos estudantes
Redireciona o discurso de acordo	O discurso possui apenas uma

com as dúvidas dos estudantes	direção - o científico -
	Presença do Livro Didático

Quadro 46 - Postura do professor Paulo antes e depois do ponto de transição 2.

O ponto de transição apresentado foi iniciado pelo professor e, pelo que percebemos, foi planejado, uma vez que a atividade apresentou uma sequência lógica bem definida. Com base em seu conhecimento dos obstáculos que os estudantes apresentavam sobre a lei da conservação de massas, ele colocou três opções para os estudantes: a massa pode aumentar, não se alterar ou diminuir. A saída do ponto de transição aconteceu entre os turnos 99 e 100. No turno 99, o professor deu pistas que realizaria o fechamento. Em seguida, o estudante Pedro, muito participativo, antecipou-se ao professor e mencionou a lei da conservação de massas de Lavoisier.

5.3.4 - Tipificação do discurso dialógico e de autoridade nas aulas do Professor Paulo

Da mesma forma que caracterizamos o discurso dialógico e de autoridade para a professora Leila analisaremos também as interações do professor Paulo com os seus estudantes. As categorias utilizadas para analisar o discurso dialógico e de autoridade, são: padrões de interação, intenções do professor, tipos de iniciação e repercussão do enunciado. No Quadro 47 podemos observar os três episódios analisados e identificados de acordo com as classes de abordagem comunicativa.

Episódio 1 - Compreendendo as reações químicas	
Fragmento 1	Interativo/Dialógico
Fragmento 2	Interativo/de Autoridade e Não Interativo/de Autoridade
Fragmento 3	Não Interativo/Dialógico e Interativo/Dialógico
Episódio 2 - Continuação - Compreendendo as reações químicas.	
Fragmento 1	Não Interativo/Dialógico
Fragmento 2	Interativo/de Autoridade
Fragmento 3	Interativo/de Autoridade e Não Interativo/de Autoridade
Episódio 3 - O que acontece com a massa de um sistema após uma reação química?	

Fragmento 1	Não analisado
Fragmento 2	Interativo/Dialógico e Não Interativo/Dialógico
Fragmento 3	Interativo/de Autoridade e Não Interativo/de Autoridade

Quadro 47 - Episódios do professor Paulo e as classes de abordagens comunicativas identificadas.

5.3.4.1 - Padrões de interação

Na análise dessa categoria buscamos identificar quais os possíveis padrões de interação presentes nas aulas do professor Paulo. O diferencial desses três episódios foram as iniciações realizadas pelos estudantes. Nas aulas desse professor houve expressiva participação dos estudantes e a maioria de suas intervenções foram consideradas. Assim como os episódios da professora Leila, identificamos uma maior frequência do padrão I-R-A nos fragmentos que possuem a classe de abordagem de autoridade. Nesses fragmentos nós também identificamos os padrões não triádicos.

Os padrões mais comuns identificados nas aulas do professor Paulo foram $I_{Prof} - R_{Aluno} - I_{Aluno} - F/I_{Prof} - A_{Prof}$ ou $I_{Aluno 1} - I_{Aluno 2} - I_{Aluno 3} - I_{Aluno 4} - I_{Prof} - R_{Aluno X} - A_{Prof}$. Os padrões do professor Paulo diferem de outros trabalhos (SCOTT, MORTIMER e AGUIAR, 2006) e dos padrões I-R-A e I-R-F, uma vez que houve perguntas/iniciações formuladas pelos estudantes, o que influenciou e modificou o conteúdo e a estrutura do discurso de sala de aula em análise (AGUIAR *et al.*, 2010).

Por fim reforçamos que nessas aulas houve um maior protagonismo dos estudantes em sala de aula, pois o professor permitiu que eles participassem ativamente das aulas e tentou responder suas dúvidas para depois dar prosseguimento ao conteúdo.

No episódio 2 (fragmento 2) observamos a presença marcante do professor. O padrão identificado foi $I_{Prof} - R_{Aluno 1} - I_{Prof} - R_{Aluno 2} - I_{Prof} - \dots$. Esse fragmento foi caracterizado como interativo/de autoridade. Apesar de não haver avaliação do discurso observamos uma limitação do discurso por parte do professor ao discutir reações químicas do ponto de vista do livro didático.

Nos fragmentos identificados com a abordagem interativa/dialógica, o professor permitiu que os estudantes explicitassem suas interpretações e interviessem nas aulas com perguntas. Nesses fragmentos os padrões do discurso

identificados foram cadeias de interação não triádicas e abertas, nas quais tanto o professor quanto os estudantes realizaram iniciações. Nos últimos fragmentos houve a predominância da abordagem de autoridade. Nesses fragmentos o professor utilizou o livro didático como suporte para o conhecimento científico.

5.3.4.2 - Intenções do Enunciado

Como mencionado na análise da professora Leila, as categorias das intenções do enunciado que emergiram da análise dos episódios de ambos os professores foram: selecionar, estimular, avaliar, explorar, compartilhar, considerar/escutar. Na análise das aulas do professor Paulo não identificamos as categorias compartilhar e considerar/escutar. Em compensação, a categoria Pergunta em Aberto aparece apenas em suas aulas como podemos identificar no Quadro 48.

Categoria	Descrição	Exemplos
Criar e retomar um problema (MORTIMER e SCOTT, 2002 e 2003)	Professor cria uma situação problema e solicita as respostas dos estudantes ou o professor retoma um problema criado em momento anterior.	Professor Paulo: Se eu colocar isso aqui na balança de novo/ vocês acham que vai dar um pouquinho mais que cinquenta e dois/ menos que cinquenta e dois ou cinquenta e dois (?)
Selecionar	É identificado quando os enunciados do professor e dos estudantes tem a finalidade de selecionar um tópico ou uma ideia. No lugar de uma avaliação o professor pede para os estudantes comentarem sobre a resposta. Em seguida o tema entra em discussão.	Professor Paulo: <i>A luz</i> pode queimar(?) Desenvolve isso aí/ Como assim a luz pode queimar(?) A queima é uma transformação (?) O que vocês está me falando exatamente (?)
Estimular	Ocorre logo após a resposta de vários estudantes. O professor incentiva os estudantes a responderem a pergunta inicial sem perder o foco - controlar o	Professor Paulo: O Rodrigo está falando que apareceu um gás aqui e ele pesa/ então a massa aumentou (?)

	ritmo do discurso.	
Pergunta em aberto	É identificado quando o professor deixa uma pergunta para ser respondida na próxima aula.	Professor Paulo: Gente/Então olha só só um pouquinho/ É claro que não quero responder as perguntas hoje/ Você falou que eu não respondi a sua pergunta hoje/Não está na hora disso/Eu só queria fazer uma conversa inicial do porquê dessa foto./Tá?/E continuando essa conversa nós faremos essa atividade aqui trocando ideias.
Explorar (MORTIMER e SCOTT, 2002 e 2003)	O professor ou os estudantes solicitam mais explicações ou esclarecimentos para identificar/clarear uma resposta.	Professor Paulo: Peraí/Você está falando que o ar é o mesmo da garrafa/ Não produziu gás não (?)
Avaliar	Avaliar são as falas de julgamento dos enunciados	Professor Paulo: Exato(!)

Quadro 48 - Categorias de intenções do enunciado - Professor Paulo

As intenções do enunciado do professor Paulo e seus estudantes são identificadas no Quadro 49. Ao analisarmos o enquadramento das intenções do discurso identificamos que no primeiro e terceiro episódio em todos os fragmentos há intenções do professor e dos estudantes, o que diferencia o professor Paulo da professora Leila. Nas análises de intenções do enunciado identificamos que nos fragmentos que classificamos como dialógicos esteve presente a categoria selecionar, pois houve a aceitação das ideias apresentadas pelos estudantes por parte do professor e este não avaliou as respostas dos mesmos.

Episódio 1 - Compreendendo as reações químicas					
Fragmento 1		Fragmento 2		Fragmento 3	
Professor	Estudantes	Professor	Estudantes	Professor	Estudantes
Criar um	Explorar	Explorar	Explorar	Selecionar	Explorar

problema; Selecionar Explorar Estimular		Avaliar		Explorar Pergunta em aberto	
--	--	---------	--	-----------------------------------	--

Episódio 2 - Continuação Compreendendo as reações químicas		
Fragmento 1	Fragmento 2	Fragmento 3
Professor	Professor	Professor
Explorar Síntese	Retoma um problema Explorar Selecionar	Avaliar Explorar

Episódio 3 - O que acontece com a massa de um sistema após uma reação química?				
Fragmento 1	Fragmento 2		Fragmento 3	
Não analisado	Professor	Estudantes	Professor	Estudantes
	Criar um problema Explorar Selecionar	Explorar	Avaliar Explorar	Explorar

Quadro 49 - Intenções do enunciado do professor Paulo e seus estudantes nos três episódios.

5.3.4.3 - Tipos de iniciações e Repercussões do enunciado

Essas duas categorias foram utilizadas tanto nos episódios da professora Leila quanto nos do professor Paulo. Como já mencionado, para a análise das iniciações usamos as categorias propostas por Mehan (1979) que são: escolha, produto, processo e metaprocessos. A segunda categoria repercussão ao enunciado, também já descrita, envolve analisar as iniciações do professor, as reações dos estudantes frente às perguntas do professor, e as iniciações dos próprios estudantes. Reforçamos aqui que essa categoria sempre reflete a interação professor-estudante, de modo que ele nunca analisa uma intervenção por si só, mas sempre relacionada ao fluxo do discurso que está sendo produzido. A partir da Figura 15 identificamos as mesmas categorias do discurso da professora Leila. O que se mostrou diferente nas aulas do professor Paulo foi que o fluxo discursivo tomou outro direcionamento. As categorias já foram descritas na seção 5.2.4.3.

Nas aulas do professor Paulo, tanto os estudantes quanto ele realizaram muitas iniciações. Em situações como essa o professor pode não ter o domínio sobre o que está sendo enunciado. Nesses episódios registramos uma maior presença da categoria Enunciar um tema novo. Nisso, identificamos que o professor contemplou os novos temas dos estudantes e os explorou, retomando a direção inicial da demanda aos estudantes, recomeçando o ciclo.

Nos casos em que os estudantes responderam a demanda do professor, normalmente o fluxo de discurso foi mantido e o professor continuou tendo domínio sobre o que estava sendo enunciado, mesmo quando as respostas dos estudantes superaram sua demanda. No entanto, no caso em que o estudante perguntou ou tentou inserir um novo tema para discussão, essa iniciação do estudante poderia também gerar uma sequência de intervenções de seus colegas, o que tornaria o fluxo de discurso complexo e sem um controle total do professor.

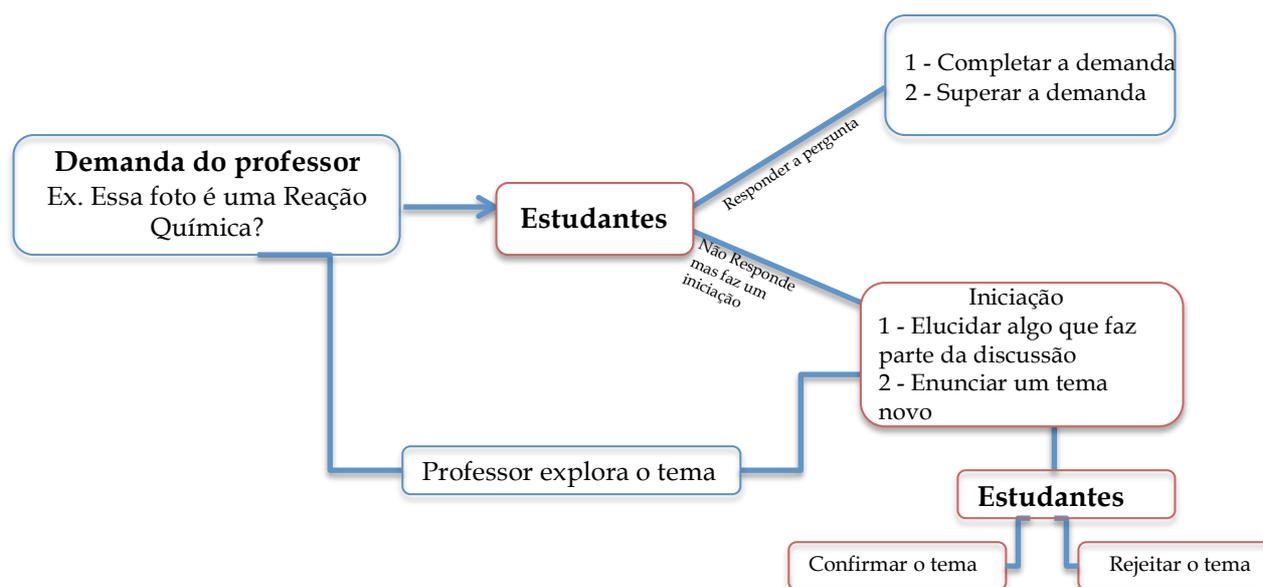


Figura 15 - Fluxo discursivo identificado nos episódios do professor Paulo a partir da categoria repercussão do enunciado

No Quadro 50 temos o exemplo da repercussão do enunciado do primeiro episódio do professor Paulo - Compreendendo as Reações Químicas. O professor Paulo abre esse episódio com uma demanda inicial de escolha gerando resposta que completavam a demanda do professor e repostas que superavam a sua demanda (respostas mais completas e que iam além da sua demanda). Nas respostas dos estudantes identificamos também que quando eles não respondiam diretamente o

professor eles realizavam iniciações que poderiam elucidar algo que faz parte da discussão ou enunciar um tema novo. Identificamos nesse episódio que a Carol (turno 2, episódio 1) ela enuncia um tema novo que o professor explora esse tema gerando uma nova cadeia interacional.

Demanda do professor	Resposta dos Estudantes	
	Completar a Demanda	Superar a demanda
Professor Paulo - O que tá acontecendo aí do lado é uma reação química?	Sim// essa formação tá sendo causada pelo aparecimento de uma fumaça.	É que tem um átomo de carbono. A junção de dois elementos/ Quando ele entra em contato com a água aí começa a reação.
	Não Responde/ Faz uma iniciação	
	Elucidar algo que faz parte da discussão	Enunciar um tema novo
	Tem gelo seco ali dentro (?)	O professor explora o tema

Quadro 50 - Caracterizando a repercussão do enunciado da professor Paulo

No Quadro 51 identificamos os tipos de iniciações realizadas tanto pelo professor quanto pelos estudantes e as repercussões do enunciado.

Episódio 1 - Compreendendo as reações químicas					
Fragmento 1		Fragmento 2		Fragmento 3	
Professor	Estudantes	Professor	Estudantes	Professor	Estudantes
Escolha - 3 Processo - 2 Metaprocisso - 1	Escolha - 1	Escolha - 7 Produto - 1 Processo - 1 Metaprocisso - 1	Escolha - 1 Produto - 2 Processo - 6	Professor Escolha - 3 Processo - 3	Estudante Escolha - 1 Processo - 1
Episódio 1 - Compreendendo as reações químicas					
Fragmento 1		Fragmento 2		Fragmento 3	
Responder	Iniciar	Responder	Iniciar	Responder	Iniciar
Completar - 3 Superar - 1	Enunciador- 1	Completar - 10 Superar - 1	Faz parte - 6 Enunciar - 3	Completar - 7 Superar - 3	Faz parte - 2

Episódio 2 - Continuação Compreendendo as reações químicas		
Fragmento 1	Fragmento 2	Fragmento 3
Professor	Professor	Professor

Produto - 1	Produto - 2 Escolha - 4 Metaprocesso - 1	Escolha - 2 Produto - 2
Episódio 2 - Continuação Compreendendo as reações químicas		
Fragmento 1	Fragmento 2	Fragmento 3
Responder	Responder	Responder
Completar - 1	Completar - 4 Superar - 4	Completar - 5

Episódio 3 - O que acontece com a massa de um sistema após uma reação química?				
Fragmento 1	Fragmento 2		Fragmento 3	
Não analisado	Professor	Estudantes	Professor	Estudantes
	Escolha - 5 Processo - 1 Metaprocesso - 2	Escolha - 3	Escolha - 1 Processo - 3 Metaprocesso - 4	Escolha - 2
	Episódio 3 - O que acontece com a massa de um sistema após uma reação química?			
Fragmento 1	Fragmento 2		Fragmento 3	
Não analisado	Responder	Iniciar	Responder	Iniciar
	Completar - 11 Supera - 1	Faz parte - 3	Completar - 10	Faz parte - 2

Quadro 51 – Tipos de iniciação e repercussão do enunciado identificados nos três episódios.

No primeiro episódio, primeiro fragmento, identificamos que o professor e os estudantes realizaram iniciações. O professor fez 6 iniciações, sendo 3 de escolha, 2 de processo e 1 de metaprocesso. Um estudante fez uma iniciação de escolha que o professor ao final do fragmento retomou, iniciando uma nova interação a partir desse tema. Essa iniciação, turno 4, inicialmente poderia ser categorizada como elucidar algo que faz parte do discurso. Mas o professor deu visibilidade à iniciação, no turno 11, gerando interações que colocaram o tema para discussão. No segundo fragmento, além das perguntas de produto e de escolha, o professor inseriu perguntas de processo e de metaprocesso. Foi nesse fragmento que o professor discutiu o tema sobre o gelo seco com os estudantes. Identificamos que houve uma grande participação dos estudantes. A maioria das respostas completou a demanda do professor (9 em 20), e apenas duas respostas superaram a demanda. As estudantes Bárbara e Carol realizaram as iniciações que abriram esse fragmento. No fragmento 3 as iniciações do professor foram de escolha, de produto e de processo. Nesse fragmento as respostas dos estudantes completaram e superaram a demanda.

No segundo episódio, primeiro fragmento, o professor fez uma pergunta de produto que um estudante respondeu, completando a demanda. No segundo

fragmento, identificamos 5 iniciações de escolha, 2 de produto, 1 de metaprocesso. As respostas dos estudantes completaram a demanda (4 em 7) do professor e 3 superaram a demanda. No último fragmento tivemos apenas iniciações de escolha e de produto e todas as respostas dos estudantes completaram a demanda do professor.

O primeiro fragmento do terceiro episódio, por se tratar de discurso procedimental, não foi analisado. No segundo fragmento a maioria das iniciações foram de escolha (6 em 9). As restantes foram de processo (1 em 9) e de metaprocesso (2 em 9). As respostas dos estudantes completaram (5 em 15) e superaram a demanda (7 em 15) do professor. Já no terceiro fragmento a maioria das iniciações foram de processo e de metaprocesso. Mortimer *et al.*(2007), mencionam que as iniciações de processo tendem a elicitar enunciados completos ou a gerar cadeias de interação. Nesse fragmento registramos a presença apenas de respostas que completaram a demanda. Mesmo o professor realizando perguntas de processo, há resposta que apenas vão atender a demanda do professor, não extrapolando a pergunta inicial. Todas as respostas dos estudantes completaram a demanda do professor.

Nesta análise ressaltamos a diferença no fluxo discursivo de cada professor. Esses professores (Leila e Paulo) possuem a característica de dar oportunidade para que os estudantes expressem suas ideias. O que diferencia esses professores é o estilo que cada professor tem em dar visibilidade às ideias de seus estudantes. Como vimos anteriormente, nos episódios da professora Leila há um maior controle. Já nos episódios do professor Paulo, ele contempla mais as ideias dos estudantes, colocando-os como enunciadores. Identificamos que para esse professor as intervenções dos estudantes são importantes. Isso, por outro lado, faz que algumas de suas iniciações acabem ficando sem fechamento.

5.3.5 - As Diferentes Fases do Discurso nas aulas do Professor Paulo

A partir da análise dos episódios do professor Paulo identificamos quatro principais fases nos discurso dialógico e de autoridade. No Quadro 52 apresentamos as diferentes fases dos episódios desse professor. As cinco fases do discurso identificadas são: Abertura do discurso; Repercussão da pergunta do estudante; Avaliação das ideias; retoma o problema inicial; e fechamento do discurso. A partir

dessa identificação relacionamos essas fases com as seguintes categorias: abordagem comunicativa; padrões de interação; intenções do enunciado; e repercussão do enunciado.

Identificamos que na fase de abertura do discurso houve a criação de um problema pelo professor e essa fase incluiu a sondagem e a seleção das ideias dos estudantes. Identificamos nessa fase participação expressiva por parte dos estudantes e uma relação bastante simétrica, caracterizada pela aceitação de suas ideias.

A fase repercussão da pergunta do estudante foi identificada apenas no primeiro episódio. Essa fase aconteceu devido a uma pergunta realizada por Carol no primeiro fragmento. Como mencionado, o professor Paulo dá muita visibilidade às dúvidas de seus estudantes. Dessa forma ele disponibilizou um tempo para a discussão sobre a produção do gelo seco.

A fase de avaliação de ideias aconteceu em todos os episódios do professor Paulo. Nessa fase o professor continua a explorar, mas avalia as respostas dos estudantes. As abordagens identificadas foram não interativo/dialógico e interativo/de autoridade.

Fases dos episódios	Abordagem Comunicativa	Repercussão do enunciado	Padrões de Interação	Intenções do enunciado
Abertura do discurso	Interativo/Dialógico	Completar a demanda Superar a demanda Enunciar	$I_{Prof} - R_{Aluno 1} - I_{Aluno 2} -$ $I_{Prof} - F / I_{Prof} - R [...]$	Criar um problema Selecionar Explorar Estimular
Repercussão da pergunta do estudante	Interativo/Dialógico	Enunciar Completar a demanda Superar a demanda	$I_{Aluno1} - I_{Aluno2} - I_{Aluno3} -$ $I_{Prof} - R_{Estudantes} - A_{Prof}$	Explorar Avaliar
Avaliação das ideias	Interativo/de Autoridade Não Interativo/de Autoridade	Completar a demanda Superar a demanda	$I_{Prof} - R_{Aluno 1} - I_{Prof} - R_{Aluno 2} -$ $I_{Prof} - A_{Prof} - R_{Aluno 3} [...]$	Explorar Avaliar
Retomar o problema inicial	Não interativo/Dialógico Interativo/Dialógico	Completar a demanda Superar a demanda	$I_{Prof} - R_{Aluno 1} - R_{Aluno 2} -$ $I_{Prof} - R_{Aluno 3} - R_{Aluno 4} -$ $I_{Prof} - R_{Aluno 5} [...]$	Selecionar Explorar Pergunta em aberto
Fechamento do discurso	Interativo/de Autoridade Não Interativo/de Autoridade	Completar a demanda	$I_{Prof} - R_{Aluno 1} - I_{Prof} - R_{Aluno 2} -$ $R_{Aluno 3} - A$	Avaliar

Quadro 52 - As diferentes fases do discurso nos episódios do professor Paulo

A fase de retomar o problema foi identificada somente no primeiro episódio do professor Paulo (fragmento 3). Nesse episódio identificamos que, após a avaliação das ideias dos estudantes, o professor reabriu o discurso, explorou e estimulou os estudantes a responderem o problema inicial que ele deixara em aberto. Foram identificados dois tipos de abordagem: não interativo/dialógico e interativo/dialógico.

O fechamento do discurso também foi identificado somente no segundo e terceiro episódios. Nessa fase identificamos as abordagens não interativo/dialógico e não interativo/de autoridade. Nessa fase não houve mais a presença de ideias dos estudantes ligadas ao senso comum.

A avaliação das fases do discurso deixou claro os diferentes estilos dos professores. Percebemos que ambos são dialógicos, mas o estilo em interagir com os estudantes é diferente. A professora Leila abre o discurso, explora as ideias dos estudantes, mas sempre reafirma o ponto de vista da ciência. Já as ações e intervenções do professor Paulo estão mais ligadas com a participação dos estudantes, o que diminui seu controle sobre o fluxo de discurso.

5.4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

A análise que apresentamos neste capítulo mostra uma série de mudanças nas classes de abordagens comunicativas ancoradas em diversas categorias de análises. Como mencionado no capítulo 3 e 4, analisamos 23 aulas (10 - modelo cinético molecular e 13 - reações químicas). Em nossa análise inicial tínhamos a perspectiva de identificarmos muito pontos de transição nas aulas desses professores. Mas, infelizmente, o número de mudanças entre as abordagens comunicativas que apresentaram pontos de transição foi relativamente baixo, sendo identificados apenas 5 pontos de transição, todos do discurso dialógico para o de autoridade.

Em todos os episódios ambos os professores deram a oportunidade para os estudantes expressarem as suas ideias. Mas identificamos que as aberturas e exploração de ideias foram realizadas de maneiras diferentes ao longo dos episódios.

Nos episódios da professora Leila identificamos a presença de todas as classes de abordagem comunicativa. Em todos os episódios as fases de abertura do

discurso dessa professora envolveram um problema, seguido da exploração das ideias apresentadas pelos estudantes, finalizando com a avaliação e fechamento do discurso com a abordagem de autoridade.

Os episódios do professor Paulo diferem dos da professora Leila. Na análise dos episódios desse professor observamos que as classes de abordagem comunicativa mudam por conta de algumas contribuições inesperadas por parte dos estudantes. As fases do discurso desse professor são: Abertura do discurso; Repercussão da pergunta do estudante; Avaliação das ideias; retomada do problema inicial; e fechamento do discurso.

A partir da análise de dados percebemos que as transições entre as abordagens dialógicas são importantes para apoiar a aprendizagem (AGUIAR e MORTIMER, 2005). A partir dos dados identificamos que a abordagem comunicativa dialógica sempre envolve a abertura de um problema para os estudantes, o que permitiu tanto o professor Paulo quanto a professora Leila explorarem e investigarem a visão dos estudantes. A abordagem de autoridade apareceu nos momentos das avaliações das ideias dos estudantes e quando os professores apresentaram o ponto de vista científico. As mudanças na abordagem comunicativa foram identificadas ao longo da sequência de aulas.

No próximo capítulo apresentaremos dois episódios que possuem uma dinâmica discursiva entre as classes de abordagem comunicativa, nos quais não identificamos sinalizadores que indiquem os pontos de transição.

CAPÍTULO 6 - ANÁLISE DE EPISÓDIOS QUE NÃO DEMARCAM PONTOS DE TRANSIÇÃO

Este capítulo tem a finalidade de apresentar episódios que possuem mudanças nas classes de abordagens comunicativas, mas não apresentam demarcações que possam caracterizar os pontos de transição. Neste capítulo analisamos dois episódios, sendo um da professora Leila e o segundo do professor Paulo. Esses episódios foram analisados considerando apenas as quatro classes de abordagens comunicativas definidas por Mortimer e Scott (2002 e 2003).

6.1 - ANÁLISE DO EPISÓDIO DA PROFESSORA LEILA

O episódio analisado que possui mudança nas classes de abordagens comunicativas está presente nas aulas 07 e 08. Nessas duas aulas foi identificado um ponto de transição descrito no capítulo 5. Nessa aula a professora realizou a correção da atividade “Por que o cheiro espalha?”. Esse episódio teve a duração de 5 minutos.

6.1.1 - Fragmento 1 - Interativo/ Dialógico

Nesse episódio os estudantes e a professora discutiram o fenômeno da difusão do gás. O episódio foi iniciado com a pergunta do estudante Luiz sobre o que aconteceria se o gás vazasse e se alguém acendesse uma lâmpada. A professora explicou para o estudante como acontece uma explosão. A estudante Izabela fez uma nova pergunta para a professora. A professora, no turno 3, fez uma iniciação de metaprocessos com a intenção de explorar e compreender o que Izabela estava perguntando. A professora lançou a pergunta para a turma.

No Quadro 53 apresentamos os diálogos transcritos do primeiro fragmento que corresponde ao discurso interativo/dialógico.

Turnos	Transcrição
1	Luiz: Professora e esse negócio de quando você chega em casa e sente o cheiro de gás vazando/ Se você liga a lâmpada pode explodir mesmo (?)

2	Professora Leila: Pois é/o perigo está na faísca/ pois quando você acende uma lâmpada/ quando você mexe no interruptor você gera uma faísca/ Então se o ambiente estiver repleto/ daquela gás/ houve um vazamento em uma cozinha/por exemplo/ se está fechada e está com muito gás misturado no ambiente pode acontecer uma explosão /Porque aí a faísca pode provocar/aí quando vem com faísca/ aí a faísca vai provocar uma explosão / Uma queima daquele gás/né (!) Vai queimar tudo de uma vez/ Daí você vai ter uma liberação de muitos gases/ Além dos que já tinham lá/ aí uma quantidade de energia tremenda/ então aquilo é a explosão/ entendeu (?)
3	Izabela: Professora/ por exemplo/ antes mesmo de...antes de vazar o gás obviamente tem partículas do ar em volta dele/ Aí quando começa lentamente o gás igual está ali no desenho ((mostra o desenho do botijão que está representado no quadro))...essas partículas vão ocupar o espaço vazio entre as partículas do ar/ não vão(?)Vai aumentar a densidade (?!)/
4	Professora Leila: Você tá falando aqui (?) Depois que ele vazou (?)
5	Izabela: É/ depois que vazou (!) Depois que ele vazou a questão do ar/ Uma área que esteja perto do botijão (!) O gás está escapando/ as partículas dele estão indo pro ar/ não é (?) Aí têm as partículas de ar e os espaços vazios entre elas e vai mudando porque elas estão em movimento (!) Mas essas partículas de gás vão ocupar os espaços/ não vão (?)/ Do gás que saiu (?!)/ Então vai aumentar a densidade do ar nessa área (?)
6	Professora Leila: Pois é / essa é uma ótima pergunta (!) O que vocês acham (?!)/
7	Luiz: Aumentar o quê (?) A densidade do ar (?)
8	Professora Leila: É (!) Ela está falando que o gás vai escapando e vai se misturando com o ar/ Então ela está perguntando isso vai aumentar a densidade do ar? //
9	Luiz: Não
10	José: Vai! Depende se for um ambiente interno/ totalmente fechado vai aumentar/ Se for um ambiente externo vai espalhar e vai continuar a mesma/

Quadro 53 - Transcrição do primeiro fragmento, Episódio 1 - Professora Leila.

Podemos observar que no turno 6 a professora não respondeu à pergunta de Izabela e ofereceu a dúvida para a turma.

Ao final desse fragmento identificamos a oposição de duas ideias dos estudantes. O Luiz disse que não há aumento da densidade, turno 9. Mas, o José estruturou melhor a sua resposta e argumentou o porquê da densidade aumentar.

Esse fragmento foi avaliado como interativo/dialógico, pois identificamos a oposição de duas ideias (turnos 8 e 9). E ainda a professora não avaliou de imediato quaisquer das respostas dos estudantes.

6.1. 2 - Fragmento 2 - Interativo/de Autoridade e Não Interativo/de Autoridade

O fragmento 2 é uma continuação do primeiro fragmento. Observamos não haver qualquer demarcação clara da transição. Houve a presença de duas ideias, mas a professora continuou a questionar os estudantes sem dar muita atenção para a oposição de ideias e iniciou a avaliação de suas repostas.

No fragmento 2 a professora Leila fez uma pergunta de escolha para os estudantes. Essa pergunta foi direcionada para o estudante José que no turno 10 falou que a densidade pode variar de acordo com o ambiente. Nos turnos 11, 12, 13 e 15, 16 e 17 identificamos o padrão triádico I-R-A. Nesse fragmento observamos a presença de avaliação. O Quadro 54 apresenta a transcrição do segundo fragmento.

Turnos	Transcrição
11	Professora Leila: Mas o que é um ambiente totalmente fechado para um botijão de gás (?)// Pois é isso acontece (?) Vamos pensar em termos práticos (!) Um botijão em uma cozinha/ ou pode até ser do lado de fora/ que é o mais correto/ mas supor que ele esteja dentro da cozinha/o ambiente está fechado(?)
12	Estudantes (vário): Não
13	Professora Leila: Não (!)//não está fechado então o que vai acontecer(?)
14	José: Não...num é (?) Totalmente fechado não (?)Vai espalhar (!)
15	Professora Leila: Vai espalhar (!)/ e aí (?) O que acontece com a densidade(?)/ /
16	Pedro: Continua a mesma (!)
17	Professora Leila: Isso continua a mesma (!) Quem que falou aí (?) Por que você acha que continua a mesma (?)
18	Pedro: Não sei...acho que é porque está aberto (?) Vai igualar densidade de fora porque está aberto vai ficar dentro da cozinha e fora.
19	Professora Leila: Entendeu (?)/ o ambiente está aberto/ Então o que vai acontecer (?) o gás vai aos pouquinhos se espalhando e vai homogeneizando a coisa/ né (!) Quer dizer você continua tendo as partículas movimentando e tal/A diferença é que agora além de você ter as partículas que já constituíam o ar/ você tem também as outras/ tá (?)
20	Izabela: Mas por exemplo/ é porque a gente vai acabar fazendo esse modelo/ Que pede pra você pegar o ponto próximo ao botijão e um ponto distante/ aí é outra coisa (?)...
21	Professora Leila: Tá...aí é uma outra questão(!) E qual que vai ser a diferença (?)

22	Izabela: a tendência é ter mais partículas de gás perto do botijão do que longe.
23	Professora Leila :isso (!) Aí não é uma questão[de]
24	Izabela: [Mas] aí/ de ar vai ficar a mesma quantidade (?) De longe e de perto (?)/ aí densidade varia.
25	Professora Leila: Pois é qual é a diferença na verdade (?) porque/ eu não sei/ se a gente pode falar que a densidade fica menor ou maior(!) Tudo bem/ você vai ter um momento que o gás vai sair e vai...mas é tão imediato a coisa/ Porque conforme ele vai saindo as partículas já vão espalhando e a densidade em si não vai ser alterada.

Quadro 54 - Transcrição do segundo fragmento, Episódio 1 - Professora Leila.

Podemos observar que desde o início do fragmento a professora começou a avaliar as repostas dos estudantes, não dando espaço para o surgimento de outras ideias. Nesse trecho a professora questionou sobre o que seria um ambiente totalmente fechado. Houve inicialmente a oposição de duas ideias que não foram exploradas. Identificamos que a professora fez perguntas e direcionou para o discurso de autoridade. Em seguida, no turno 16, Pedro apresentou a ideia de que a densidade ficaria a mesma. A professora avaliou a resposta do estudante no turno 17 e fez uma pergunta de processo para identificar sua resposta. Ela se voltou para Izabela e perguntou se ela havia entendido. O turno 25 nós identificamos como não interativo/de autoridade, pois foi o momento em que a professora deixou claro que não haveria mudança na densidade do ar.

No episódio apresentado identificamos que há uma transição simples do discurso dialógico para o de autoridade. Mas, nessa transição não fica clara a demarcação para a entrada do ponto de transição que indica a mudança entre as classes de abordagem comunicativa.

6.2 - ANÁLISE DO EPISÓDIO DO PROFESSOR PAULO

O segundo episódio aconteceu na quarta aula do professor Paulo. Nessa aula ele solicitou aos estudantes que descrevessem o estado inicial e final de cada transformação. A atividade experimental fora realizada em uma aula anterior (terceira aula). Na correção dessa atividade o professor solicitou que os estudantes considerassem as evidências de formação de novos materiais. A partir desses dados, ele perguntou se cada um dos sistemas exemplificava a ocorrência de reação

química. O episódio selecionado foi a atividade experimental de colocar um giz em um copo com água.

6.2.1 - Fragmento 1 - Interativo/Dialógico

No primeiro fragmento o professor questionou sobre a comparação da última atividade experimental, envolvendo um giz em um copo de água. O professor Paulo, no primeiro turno, perguntou aos estudantes se houve formação de bolhas ao se colocar o giz na água.

No Quadro 55 apresentamos os diálogos transcritos do primeiro fragmento, que corresponde ao discurso interativo/dialógico.

Turnos	Transcrição
1	Professor Paulo: (...) A última/ coloquei o giz na água/ Saiu bolhas (?)
2	Rodrigo: Dos furos do giz (?)
3	Professor Paulo: Saiu ar (?)/ O ar foi formado lá/ na hora que o giz encontrou com a água (?)
4	Tiago: Não
5	Bárbara: Sim
6	Professor Paulo: Sim (?)
7	Estudantes: Não (!)
8	Roberto: Porque ele já tinha furos/igual você falou/ o giz tem uns furinhos/ não é (?)
9	Professor: Não sei/ é(?)
10	Roberto: Acho que é
11	Professor Paulo: Eu não sei se vocês já fizeram isso aqui <i>com o giz (?)</i> ((o professor quebra o giz ao meio e olha os furos))
12	Roberto: Então é por aí que sai as bolhas (?)

Quadro 55 - Transcrição do primeiro fragmento, Episódio 1 - Professor Paulo.

No primeiro turno, o professor Paulo fez uma iniciação de escolha para os estudantes - *A última/ coloquei o giz na água/ Saiu bolhas (?)*. Nesse momento o professor abriu o discurso para que os estudantes apresentassem as suas conclusões em relação à atividade experimental.

Nesse fragmento identificamos a abordagem comunicativa interativa/dialógica. Essa classe de abordagem foi identificada pela presença de duas ideias sobre o experimento do giz em copo d'água, turnos 4 e 5. O professor assumiu uma posição neutra e não avaliou as respostas dos estudantes.

No turno 9, Roberto disse que as bolhas observadas estavam ligadas aos furinhos do giz. O professor Paulo, no turno 11, quebrou um giz ao meio e solicitou aos estudantes que observassem os furos no giz. Esse momento poderia ser identificado como a demarcação para a entrada do ponto de transição que indica a mudança na classe de abordagem comunicativa. No entanto, a quebra do giz gerou um outro tipo de interação que dificultou o professor a retomar o problema que foi colocado, como apresentado no próximo fragmento. Essa demarcação também difere das outras demarcações apresentadas no capítulo 5.

Nesse fragmento, o professor Paulo abriu o discurso com uma pergunta sobre a liberação de bolhas na atividade.

6.2.2 - Fragmento 2 - Interativo/ Autoridade

O fragmento 2 é uma continuação do primeiro fragmento. Nesse fragmento, o professor Paulo retomou, em sua fala, a ideia apresentada por Roberto. Os estudantes continuaram a falar sobre os “furos” do giz. No Quadro 56 podemos identificar a transcrição desse fragmento.

Turnos	Transcrição
13	Professor Paulo: Então/ o que o Roberto tá falando é que aquelas bolhinhas de ar que saíram/ é o ar que estava nesses porozinhos ((apontando para os furinhos do giz))
14	Pedro: Ô professor/ porque senão o giz não tinha furo (!)
15	Professor Paulo: Senão o giz quebrava (?)
16	Pedro: Não/ porque senão o giz não dava pra escrever no quadro. ((inaudível))
17	Professor Paulo: Entendi
18	Carol: Teve uma hora que caiu um pedaço inteiro... (não entendi o resto)
19	Professor Paulo: O giz (?)
20	Rodrigo: Professor/ você já viu que tem giz que quando você escreve no quadro ele fica tipo raspando assim/ Não é ruim de escrever (?)
21	Professor Paulo: Sim
22	Pedro: Então/ Deve ser por causa daquela parte/né(?)
23	Professor Paulo: É/ e tem outra coisa aqui também/ Vocês lembram dos pedaços de giz molhado(?)Lembram do giz(?) Aí eu falava assim/ coloca ali que já vai secar / Então isso é uma pista de que não aconteceu nada de muito especial ali não/ Porque ele seca/aí o quê que deve acontecer (?)
24	Tiago: O ar volta.
25	Professor Paulo: O ar volta pros porinhos (!)/ né(?) Pros

	buraquinhos/ e eu continuo tendo giz/ né (?) Se eu/ e eu posso fazer isso/ se eu pegasse o giz que secou/ e colocasse na água de novo/ ia sair bolhas de novo/ Ao contrário do vinagre// quando você jogava mais bicarbonato mais gás saía.
26	Pedro: Porque isso não é uma reação química

Quadro 56 - Transcrição do segundo fragmento, Episódio 1 - Professor Paulo

No turno 23 o professor lembrou aos estudantes que após as atividades experimentais ele deixou os gizes no quadro para secarem. Assim podemos observar o padrão I - R - A nos turnos 23, 24 e 25. Nesse fragmento o professor preparou os estudantes para observarem que aquele processo não era uma reação química. Caracterizamos esse fragmento como interativo/de autoridade.

No turno 25, o professor avaliou a resposta do Tiago e fez uma comparação com a atividade anterior, a reação do vinagre com o bicarbonato de sódio. Pedro, muito participativo, disse que a atividade do giz com a água não representava uma reação química.

No fragmento 2, podemos identificar que os estudantes participaram da discussão e o professor avaliou a resposta do Tiago.

6.3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Ao analisarmos esses dois episódios, podemos identificar a presença de mais de uma classe de abordagem comunicativa. Observamos que houve a mudança entre as classes de abordagem comunicativa, de interativa/dialógica para interativa/de autoridade e não interativa/de autoridade. Mas, não se registrou um ponto de transição demarcado. A nossa principal questão é se uma simples transição entre as classes de abordagem comunicativa teria que ter um ponto de transição? No capítulo 5 identificamos que para existir um ponto de transição é necessário que haja a mudança entre as classes de abordagem comunicativa, que o professor explore de alguma maneira as diferentes ideias apresentadas e, ainda, que ele sinalize o momento em que mudará de dialógico para de autoridade.

No primeiro episódio da professora Leila não identificamos ponto de transição. Constatamos que nesse episódio há a presença de duas diferentes ideias que não são exploradas por ela. A postura da professora não foi aberta e não redirecionou os discursos para explorar as ideias dos estudantes. Acreditamos que

quando a professora trabalha as ideias dos estudantes e evidencia suas incoerências, ela deixa claro aos estudantes a razão de se utilizar a ideia científica. Se a professora não realiza esse tipo de aprofundamento, acreditamos que alguns desses estudantes podem ter dificuldade em lidar com a ideia científica. Da mesma forma que no episódio da professora Leila, não houve, por parte do professor Paulo, exploração das diferentes ideias. Portanto, nas mudanças de abordagem comunicativa sem a demarcação do ponto de transição não há exploração das ideias fornecidas pelos estudantes e nem há uma sinalização que indique a mudança entre o discurso dialógico para o de autoridade. Consequentemente esse tipo de interação será mais pobre e rápida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção apresentamos as considerações finais da presente investigação, identificando suas limitações e possíveis contribuições. Na pesquisa descrita procuramos discutir e evidenciar o desenvolvimento das abordagens comunicativas identificadas em duas sequências de aulas. Essas abordagens foram analisadas à luz de uma ferramenta sociocultural que distingue, interpreta e operacionaliza determinadas situações presentes nas aulas de ciências. Como evidenciado no capítulo 2, essa ferramenta tem se mostrado útil para as análises do discurso de sala de aula. Para escrever esta seção retomaremos as questões norteadoras deste trabalho.

Esta investigação foi realizada com dois professores de ciências do ensino fundamental e médio. O professor Paulo é formado em Física e trabalha com a disciplina de ciências no ensino fundamental. A professora Leila é formada em Química e atua no Ensino Médio. As sequências de aulas investigadas foram reações químicas do 8º ano do ensino fundamental e modelo cinético molecular do 1º ano do ensino médio. Na tentativa de respondermos a principal questão norteadora deste trabalho - **“Como a abordagem comunicativa é desenvolvida nas aulas de dois professores nas aulas de ciências?”**- analisamos vinte e três aulas (10 aulas sobre modelo cinético molecular e 13 aulas de reações químicas), utilizando diferentes categorias e delimitando para microanálise oito diferentes episódios. O principal problema da pesquisa foi desmembrado em outras questões que discutiremos em seguida.

A primeira questão foi: Quais tipos de abordagens comunicativas aparecem ao longo de uma sequência didática? A metodologia empregada nesta investigação permitiu combinar diferentes níveis e unidades de análise. Relacionar os resultados gerais da macroanálise com os dados da microanálise nos permitiu evidenciar e caracterizar as abordagens dialógicas e de autoridade presentes nas aulas. Nossa intenção foi articular e demonstrar que o emprego de várias categorias e diferentes aspectos de análises são importantes para revelar as dinâmicas discursivas e os pontos de transição existentes. A microanálise nos permitiu dar sentido aos dados gerais obtidos pela categorização sistêmica dos vídeos, explicitando as diferenças entre as duas salas de aula. A partir dos resultados obtidos identificamos que ao

longo de uma sequência didática os professores iniciam suas aulas com uma abordagem do tipo dialógica e finalizam a sequência com uma abordagem de autoridade. No início das sequências didáticas, ambos professores utilizaram atividades em grupos e depois exploraram as diferentes ideias que surgiram nessas atividades. Nas primeiras aulas, os dois professores propiciaram que os estudantes expressassem suas ideias. Nos episódios em que os professores realizaram correções de atividades e aprofundamento dos conceitos trabalhados, eles interagem com os estudantes promovendo um discurso de autoridade. Contudo, o professor Paulo e a professora Leila apresentaram estilos diferentes ao interagir e considerar as ideias dos estudantes. A professora Leila prioriza o movimento de ter controle sobre as discussões, envolvendo os estudantes na construção de novos conceitos. O professor Paulo, por sua vez, redireciona a discussão de acordo com a demanda dos estudantes.

Outras duas questões foram: Como o professor abre e fecha seu discurso ao longo de uma sequência didática?, e Como as mudanças entre as abordagens comunicativas dialógicas e de autoridade evoluem em uma sequência de aulas? Na análise dos primeiros episódios identificamos que tanto Leila quanto Paulo tiveram uma posição neutra e, inicialmente, não avaliavam as respostas dos estudantes no início da sequência didática. Essa postura demonstra uma preocupação desses professores deixar os estudantes mais à vontade para apresentarem suas ideias, buscando não os avaliar imediatamente. Nos momentos em que os professores guiavam o discurso para o processo de internalização dos conceitos científicos relacionados com o estudo do modelo cinético molecular, no caso de Leila, e com as reações químicas, no caso de Paulo, ambos assumiram uma abordagem de autoridade. Nos fragmentos que envolviam o discurso de autoridade identificamos que as falas dos estudantes se tornavam reduzidas. Na análise dos fragmentos que foram denominados como de autoridade identificamos que os dois professores desconsideravam ou ignoravam as ideias ou dúvidas que não contribuiriam para o desenvolvimento da história científica. Por um outro lado, nos fragmentos classificados como dialógicos, as ideias dos estudantes eram sempre consideradas e exploradas ao longo do fragmento. Nos episódios de correção de atividades os professores utilizaram muito a abordagem comunicativa de autoridade para

apresentar para os estudantes o ponto de vista científico. Os professores Leila e Paulo sempre abriam o discurso para que os estudantes participassem. Uma característica que identificamos apenas no Professor Paulo é que ele incentiva, considera e dá oportunidade às intervenções dos estudantes durante as aulas. As intervenções dos estudantes são consideradas importantes e ele dá destaque às dúvidas dos estudantes em suas aulas. Por explorar esses temas, esse professor gasta um tempo considerável das aulas e às vezes, em função disso, tem dificuldades em realizar os fechamentos ou nem os realiza. Já a professora Leila tem um controle quase absoluto sobre o desenvolvimento do discurso. Dessa forma, ela abre o discurso quando tem a intenção de fazer surgir as ideias dos estudantes e explorar essas ideias e limita a direção do discurso quando tem a intenção de realizar os fechamentos. Ela não deixa nenhum ponto que abriu sem fechamento.

As questões seguintes foram: Quais variações definem o discurso dialógico e o discurso de autoridade nas interações desses professores?, e Que tipos de Pontos de Transição são encontrados nas aulas de ciências? De acordo com Mortimer e Scott (2011) os pontos de transição são identificados pela mudança na abordagem comunicativa, durante a realização de uma intervenção de ensino. Apesar da macroanálise dos dados ter identificado nas aulas a presença das abordagens dialógicas e de autoridade, nesta pesquisa nossos dados apontaram um número relativamente baixo de pontos de transição: apenas cinco presentes nas duas sequências investigadas. Além disso, todos os pontos de transição identificados foram iniciados com o discurso dialógico e finalizados com o de autoridade. Em nossa pesquisa identificamos que, nas sequências de ensino analisadas, os pontos de transição apareceram em seu início, momento em que o professor introduzia uma pergunta e trabalhava o discurso dialógico, o qual foi expresso em uma linguagem comum. Portanto, esse ponto de transição lidou com o encontro entre a linguagem comum e a científica. Nas aulas analisadas, há um tendência geral de o discurso se tornar de autoridade ao longo da sequência de ensino. Portanto, não se realiza o que Mortimer e Scott (2002) chamam de exploração dialógica das ideias científicas, quando seria dada oportunidade aos estudantes de expandir o uso dessas ideias, transferindo a eles progressivamente o controle e a responsabilidade por esse uso.

Os pontos de transição identificados foram todos planejados. Um fator importante que destacamos é a postura do professor antes e depois do ponto de transição identificados nos dois professores analisados. A postura antes do ponto de transição está relacionada à abertura do discurso, aceitando e explorando as ideias dos estudantes. Nas aulas do professor Paulo identificamos também uma sensibilidade ao discurso do estudante, o que provoca o redirecionamento do próprio discurso do professor. Após o ponto de transição a postura dos professores tende a mudar e eles passam a avaliar as ideias dos estudantes e a limitar a direção do discurso. Nas aulas da professora Leila ela começa a gerenciar as ideias dos estudantes descartando cada opção que não vai ao encontro da ideia científica. Leila assinala os pontos de transição por meio de mudanças no discurso, nas quais ela apresenta as ideias que estão em competição e começa a discutir cada uma. Paulo, por sua vez, faz a marcação quase sempre recorrendo ao livro didático. No momento em que ele quer fechar o discurso ele recorre ao livro didático. Logo, os pontos de transição aqui identificados foram caracterizados pelas demarcações identificadas no discurso dos professores; pela mudança do discurso dialógico para o de autoridade; e, por fim, pela mudança da postura dos professores e dar demandas aos estudantes.

Em relação à caracterização dos discurso dialógico e de autoridade identificamos quatro diferentes fases do discurso nas aulas da professora Leila. As duas primeiras fases do discurso dialógico podem aparecer de duas formas em uma sequência de aula. No início da sequência, o discurso dialógico aparece com a abertura de um problema para a identificação das ideias iniciais dos estudantes. A professora Leila, em vez de avaliar imediatamente o ponto de vista do estudante, busca fornecer uma chance para aprofundar e discutir os diferentes pontos de vista, possibilitando uma melhor investigação do discurso dialógico numa segunda fase. Essa fase torna-se, portanto, um aprofundamento das posições e uma chance de que o estudante use algo que se aproxima do discurso científico, que no entanto é dialógico no sentido de que são apresentados diferentes pontos de vista. Desta forma o estudante vai percorrendo um caminho para chegar a uma explicação mais próxima do ponto de vista da ciência. Essa fase foi identificada como a de exploração das ideias dos estudantes. Na fase de avaliação e fechamento do discurso identificamos que a postura dos professores é limitar as explicações dos estudantes e

direcionar o discurso para uma abordagem de autoridade.

Para a caracterização do discurso dialógico e de autoridade utilizamos algumas categorias já disponíveis (padrões de interação e tipos de iniciação), adaptamos outras (intenções do enunciado) e criamos uma (repercussão dos enunciados). Isso possibilitou uma análise que realça diferentes fases e características do discurso dos dois professores. A partir da categorização identificamos quais aspectos podemos encontrar nas abordagens dialógica e de autoridade. Em relação aos padrões de interação identificamos padrões I-R-A intermediário no discurso dialógico. Nas aulas do professor Paulo identificamos iniciações realizadas pelos estudantes ao longo do discurso. Os dados da categoria padrões de interação corroboraram com os trabalhos de Mortimer e Scott (2002, 2003) e com Scott, Mortimer e Aguiar (2006) ao identificarmos os padrões I-R-P-R-P ... e I-R-F-R-F. Os dados também corroboram com o trabalho de Silva e Mortimer (2007), com a identificação da síntese ao final de uma cadeia de interação. Nessa interação o professor apresenta, em geral após a avaliação, uma síntese na qual retoma ideias-chave discutidas ao longo da cadeia.

Já em relação às intenções do professor ao enunciar no discurso dialógico, identificamos quatro aspectos principais: criar um problema, selecionar as ideias dos estudantes, explorar as ideias e estimular os estudantes a participarem da discussão. No discurso de autoridade identificamos dois principais aspectos que são avaliar as ideias dos estudantes e aplicar as ideias científicas.

Uma grande limitação de nossa pesquisa foi não identificar um número razoável de professores que utilizassem o discurso dialógico em sala de aula. Infelizmente, apesar de vários estudos sobre a importância das abordagens discursivas em sala de aula, poucos professores utilizam uma variação nessas abordagens, predominando o uso do discurso científico, o de autoridade. No início deste trabalho enfrentamos dificuldades em encontrar professores que utilizassem a abordagem dialógica em sala de aula. Esse obstáculo pode ser justificado pelo fato de a ciência ser um discurso de autoridade, no qual os significados são fixos e não se modificam quando estabelecem contatos com outras vozes. E também pelo fato de muitos professores ficarem muito presos aos conceitos e definições científicas. O que leva professores, que conhecem as categorias de discurso aqui discutidas, a adotar

apenas o discurso de autoridade? Por que é tão difícil a um professor assumir uma postura inovadora? Por que, para certos professores, parece não funcionar um novo contrato didático e os estudantes se recusam a participar de aulas mais abertas? Por que certos professores conseguem fazer emergir diferentes ideias mas não conseguem explorá-las, fazendo desse exercício apenas um listar de ideias cotidianas? Essas perguntas apontam tanto para a formação de professores, que pode ajudar a remediar esses problemas, quanto para a pesquisa que pode auxiliar na compreensão dessas dificuldades e na forma de tratá-las no cotidiano da sala de aula.

Mameli e Molinare (2014) argumentam que não há a necessidade de transições em sala de aula. Para elas a ideia fundamental de que a aprendizagem significativa envolva abordagens dialógica e de autoridades é dispensada, pois em suas pesquisas os discursos se apresentaram ancorados em uma determinada abordagem desde o início até o fim. Isso talvez seja possível para o nível de ensino que as autoras analisam - séries iniciais do ensino fundamental. Mas não seria possível no ensino médio ou nas séries finais do ensino fundamental porque aí o professor tem que apresentar o ponto de vista científico, que inevitavelmente vai envolver a construção de um discurso de autoridade. Enquanto essas pesquisas têm enfatizado que o discurso pode ser orientado de uma única forma, nosso estudo tem contribuído para oferecer uma análise detalhada e original de várias maneiras nas quais as aulas se desdobram e como acontece o progresso do discurso em sala de aula. A interação em sala de aula está sujeita a mudanças de abordagem, ou orientação para outros pontos de vista que não o científico. Para nós a tensão entre os discursos é muito importante, pois aceita-se que os estudantes manifestem suas ideias e formas de pensar; e por outro lado, permite ao professor realizar fechamentos dos temas desenvolvidos, evitando dispersões e levando os estudantes para um entendimento segundo a perspectiva da ciência. Mais especificamente, nesta pesquisa concordamos com os pesquisadores Scott, Mortimer e Aguiar (2006) e defendemos o ponto de que tais mudanças entre as abordagens comunicativas são uma parte inevitável do ensino, cuja finalidade é apoiar a aprendizagem significativa do conhecimento científico. No entanto, para a maioria dos professores o ensino continua a não valorizar essa fase dialógica e a se conformar como um discurso de autoridade, onde o ponto de vista do outro não é considerado.

Ao planejar atividades que visam tensões discursivas, o professor deve explicar para os estudantes o processo de gerenciamento e negociação da sua agenda (MENDONÇA, 2010), pois a condução dessas interações se modifica de acordo com os propósitos do ensino e se altera ao longo de uma sequência de ensino. Compreender como o professor orquestra esse processo de interação discursiva é basilar para perceber como os pontos de transição podem ser elaborados. Assim, um professor, que não possui essa prática discursiva, terá dificuldade em planejar e desenvolver uma sequência na qual possam emergir os pontos de transição.

Uma consideração importante neste trabalho é em relação à experiência dos professores investigados. A professora Leila é muito experiente e tem a consciência dos obstáculos que os estudantes possuem em relação ao conteúdo do ensino de Química. Ao acompanharmos as aulas dessa professora percebemos que ela transita facilmente pelas diferentes classes de abordagem comunicativa. Nas aulas que introduzem o tema, a professora abre o seu discurso e disponibiliza um espaço para os estudantes apresentarem as suas ideias. Identificamos que os pontos de transição realizados por essa professora envolveram a identificação de diferentes ideias dos estudantes que foram trabalhadas e aprofundadas, sem serem avaliadas. O diferencial dessa professora são os momentos em que ela descarta as ideias dos estudantes apresentando problemas para os pontos de vista divergentes e fazendo o discurso convergir para o ponto de vista científico. O movimento discursivo dessa professora apresenta de uma maneira clara como ela transita entre as abordagens comunicativas e sinaliza a entrada e a saída do ponto de transição. Os episódios que possuem pontos de transição são importantes no ensino, pois envolvem a construção progressiva de algo que se caracteriza como uma abertura, o estabelecimento do ponto de transição e o posterior fechamento do discurso: o levantamento de ideias iniciais, a exploração e o aprofundamento dessas ideias, o descarte e a avaliação dessas ideias e, por fim, o fechamento do discurso.

O professor Paulo se mostra muito envolvido ao trabalhar com os seus estudantes. Uma de suas características importantes é que ele sempre está aberto para considerar as diferentes ideias dos seus estudantes. Nos episódios analisados desse professor percebemos que a direção do discurso muda à medida que novas ideias são introduzidas pelos estudantes, o que não acontece nas aulas de Leila.

Um outro fator que se destaca na pesquisa é a importância do livro didático no cotidiano de sala de aula. Os livros utilizados pelos professores nortearam todo o seu trabalho. Logo, as concepções de ensino, aprendizagem e linguagem dessas aulas vão ao encontro com os desta pesquisa.

Acreditamos que o trabalho aqui desenvolvido colabora e corrobora com as pesquisas que analisam o discurso nas aulas de ciências, na medida em que, além de mostrar e identificar as dinâmicas discursivas, evidencia a necessidade de se pesquisar a utilização das abordagens comunicativas em contextos diferentes.

REFERÊNCIAS

AGUIAR JUNIOR, O.; MORTIMER, E. F. Tomada de Consciência de Conflitos: Análise da Atividade Discursiva de Uma Aula de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n.2, p. 01-23, 2005.

AMARAL, Maria de Fátima Carvalho do. **Bakhtin e o Discurso do Romance: Um Caminho para a Releitura da Narrativa Brasileira**. Pelotas, 2000. 112p. Dissertação (Mestrado em Letras). Escola de Educação, Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2000.

AMERICO, Ekaterina Vólkova. **Alguns aspectos da semiótica da cultura de Iúri Lótman**. 2012. Tese (Doutorado em Literatura e Cultura Russa). Faculdade De Filosofia Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

ARAÚJO, Angélica Oliveira de. **O Uso do Tempo e das Práticas Epistêmicas em Aulas Práticas de Química**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

BAKHTIN, Mikhail Mikhailovich. **The Dialogic Imagination**, editado por Michael Holquist, trans. by Caryl Emerson and Michael Holquist. Austin: University of Texas Press, 1981.

_____. **Questões de Literatura e de Estética: A Teoria do Romance**. 2. ed. São Paulo: Hucitec/UNESP, 1990.

_____. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo, Hucitec, 1992.

_____. **Estética da criação verbal**, 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

_____. **Problemas da poética de Dostoiévski**. Tradução de Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

_____. **Para uma filosofia do ato responsável**. Tradução Valdemir Miotello e Carlos Alberto Faraco. São Carlos: Pedro & João, 2010.

BAKHURST, David. Vygotsky's Demons. In Harry Daniels, Michael Cole, James V. Wertsch (orgs.) **The Cambridge Companion to Vygotsky**. pp. 50-76, 2007.

BEAUCHAMP, Gary. ; KENNEWELL, Steve. Interactivity in the classroom and its impact on learning Gary. **Computers & Education**. V.54, pp. 759-766, 2010.

BUTY, Christian, MORTIMER, E. F. Dialogic/Authoritative Discourse and Modelling in a High School Teaching Sequence on Optics. **International Journal of Science Education**, Vol. 30, No. 12/5, p. 1635-1660, outubro, 2008.

BUTY, Christian, BADREDDINE, Zeynab. Quelques effets didactico-discursifs de l'utilisation des schémas: Cas d'un enseignement d'électricité. **ASTER**, v. 48, pp. 89-

110, 2009.

CANDELA, Antonia:(1999), **Ciencia en el aula: los alumnos entre la argumentación. Y el consenso.**1.ed. México/MEX: Paidós Educador.

CHAVES, T. A. **A expressividade do professor universitário em situação experimental e de interação em sala de aula.** 2009. 209p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

CHILDS, Ann; MCNICHOLL, Jane. Investigating the Relationship between Subject Content Knowledge and Pedagogical Practice through the Analysis of Classroom Discourse. **International Journal of Science Education**, Vol. 29, No. 13/22, p. 1629-1653, outubro, 2007.

CHIN, Christine. Classroom Interaction in Science: Teacher questioning and feedback to students' responses. **International Journal of Science Education**, Vol. 28, No. 11/15, p. 1315-1346, setembro, 2006.

COLL, César; EDWARDS, Derek (Org.). **Ensino, Aprendizagem e Discurso em Sala de Aula: Aproximações ao Estudo do Discurso Educacional.** Traduzido por Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.

DI FANTI, M.G.C. Dialogismo. In: FLORES, V. N.; BARBISAN, L. B.; FINATTO, M.J.B.; TEIXEIRA, M. (Org.). **Dicionário de linguística da enunciação.** São Paulo: Contexto, p.62-63., 2009.

DILLON, Justin. Discussion, debate and Dialog: Changing Minds about Conceptual Change Research in Science Education. **Culture Study of Science Education**, v.3,pp. 397-416, 2008.

DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo; SCOTT, Philip. Construindo conhecimento científico em sala de aula. Tradução: Eduardo Mortimer. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, 1999.

DUARTE, N. **Vigotski e o "aprender a aprender": crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana.** Campinas: Autores Associados, 2000.

EDWARDS, D.; MERCER, N. **Common knowledge; the development of understanding in the classroom.** London: Methuen, 1987.

EDWARDS, D., POTTER, J. **Discursive psychology.** London: Sage, 1992.

ESHACH, Haim. An Analysis of Conceptual Flow Patterns and Structures in the Physics Classroom. **International Journal of Science Education**, Vol. 32, No. 4, 1, pp. 451-477, 2010

FIORIN, José Luiz. O dialogismo. In: _____.**Introdução ao pensamento de Bakhtin.**

1 ed. São Paulo: Ática, 2008, p. 18-59.

FLORES, Valdir do Nascimento; TEIXEIRA, Marlene. **Introdução à Linguística da Enunciação**. São Paulo: Contexto, 2005.

FORD, M; WARGO, B. Dialogic Framing of Scientific Content for Conceptual and Epistemic Understanding. **Science Education**, Vol. 96, No. 3, pp. 369-391, 2011.

FREITAS, M. T. A. Bakhtin e a psicologia. In: FARACO, C.A. et al. **Diálogos com Bakhtin**. Curitiba: Editora da UFPR, 2000. p. 125-187.

_____. **Vygotsky e Bakhtin - Psicologia e Educação: um intertexto**. São Paulo: Editora Ática, 1999

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Freire e Vygotsky: um diálogo com pesquisas e sua contribuição na educação em ciências. **Pro-Posições**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 129-148, 2010.

GIORDAN, Marcelo. The role of IRF exchanges in the discursive dynamics of e-mail tutored interactions. **International Journal of Educational Research**, Oxford, v. 39, p. 817-827, 2003.

_____. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: Uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. 1. ed. Ijuí - RS: Editoria da UNIJUÍ, v. 1. 325p, 2008.

_____; DOTTA, Sílvia. Estudo das interações mediadas por um serviço de tutoria pela Internet. **Linguagem & Ensino**, v.11, n.1, p.127-143, 2008

HARRE, R.; GILLET, G. **The discursive mind**. Thousand Oaks, California: Sage Publications, California, 1994.

KRESS, G., JEWITT, C., OGBORN, J., TSATSARELIS, C. **Multimodal teaching and learning: the rhetorics of the science classroom**. London: Continuum, 2001.

LEHESVUORI, Sami; VIIRI, Jouni; RASKU-PUTTONEN, Helena. **Introducing Dialogic Teaching to Science Student Teachers**. Journal of Science Teacher Education, v22 n8 p705-727, 2011

LEHESVUORI, Sami.; VIIRI, Jouni.; RASKU-PUTTONEN, Helena.; MOATE, Josephine.; HELAAKOSKI, Jussi. Visualizing communication structures in science classrooms: Tracing cumulativity in teacher-led whole class discussions. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 50, Issue 8, pp. 912-939, 2013.

LEMKE, J.L. **Talking Science. Language, Learning and Values**. (Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation), 1990.

LOTMAN, Y. M. Text within a text. **Soviet Psychology**, v. 26, n. 3, p. 32-51, 1988.

_____. **The Text within the Text**. Translated by Jerry Leo and Amy Mandelker. *PMLA* 109(3): 377-384, 1994 (1981).

MACEDO, M. S. A. N. ; MORTIMER, E. F. A dinâmica discursiva na sala de aula e a apropriação da escrita. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 72, p. 153-173, 2000.

MACHADO, Irene. **Semiótica da Cultura e Semiosfera**. São Paulo: Anna Blume, 2007. 303p .

MAENG, Seungho. KIM, Chan-Jong. Variations in Science Teaching Modalities and Students' Pedagogic Subject Positioning Through the Discourse Register and Language Code. **Science Education**. V. 95, Issue 3, pp. 431-457, 2011.

MAMELI, C., MOLINARI, L.. Interactive Micro-Processes in Classroom Discourse: Turning Points and Emergent Meanings. **Research Papers in Education**, 1-16, 2011.

_____. Seeking educational quality in the unfolding of classroom discourse: a focus on microtransitions. **Language and Education**, vol. 28, n. 2, 103-119, 2014.

MATUSOV, E. **Journey into Dialogic Pedagogy**. Hauppauge, NY: Nova Publishers, 2009.

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

MENDONÇA, Douglas Henrique de. Atividade discursiva na sala de aula: contibiuições das perguntas dos estudantes na construção do conhecimento científico. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

MERCER, N. As perspectivas socioculturais e o estudo do discurso em sala de aula. In: COLL, C.; EDWARDS, D. (Orgs.) Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula. Porto Alegre: Artes Médicas, pp.13-28, 1998.

MONTEIRO, M. A. A., SANTOS, D. A., TEIXEIRA, O. P. B. Caracterizando a Autoria no Discurso em Sala de Aula. **Investigações em Ensino de Ciências**. v12(2), pp.205-225, 2007.

MORTIMER, E. F. . Construtivismo, Mudança Conceitual e Ensino de Ciências: Para Onde Vamos?. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 1, n.1, p. 20-39, 1996.

_____. Multivoicedness and univocality in classroom discourse: an example from theory of matter. **International Journal of Science Education**, (1): 67-82, 1998.

_____. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000. v. 01. 383p .

_____ ; SCOTT, Philip. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sócio-cultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 7, 2002.

_____ ; SCOTT, Philip. **Meaning making in secondary science classrooms**. Maidenhead: Open University Press, 2003.

_____ ; MASSICAME, T.; BUTY, C.; TIBERGHIEU. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In NARDI, R. A pesquisa em ensino de ciência no Brasil: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007.

_____ ; SCOTT, Philip. Entering and exiting turning points in science classroom. In: **ESERA Conference - European Science Education Research Association**, 2011, Lyon. Proceedings of ESERA Conference - Lyon. Lyon: ESERA Conference - Lyon, 2011.

NASSAJI, H., WELLS, G. What's the use of triadic dialogue? An investigation of teacher- student interaction. **Applied Linguistics**, 21(3), 376-406, 2000.

NURKKA, Niina. ; VIIRI, Jouni. ; LITTLETON, Karen. ; LEHESVUORI, Sami. A methodological approach to exploring the rhythm of classroom discourse in a cumulative frame in science teaching. **Learning, Culture and Social Interaction**. V. 3, pp. 54-63, 2014.

O'CONNOR, C.; MICHAELS, S. When is dialogue "dialogic"? **Human Development**, 50(5): 275 - 285, 2007.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky e o processo de formação de conceito. IN: DANTAS, H.; OLIVEIRA, M. K.; LA TAILLE, Y.. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, p. 23-34, 1992.

PEREIRA, Marta Maximo. Interações Discursivas em pequeno grupo durante uma Atividade Investigativa sobre Determinação da Aceleração da Gravidade. **Revista Ensaio**, v.15, n. 02, p. 65-85, 2013.

PRESTES, Zoia Ribeiro. **Quando não é quase a mesma coisa: Análise de traduções de Lev Semionovitch Vogotski no Brasil repercussões no campo educacional**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, fevereiro, 2010.

QUADROS, Ana Luiza de. **Aulas no ensino superior: uma visão sobre professores de disciplinas científicas na licenciatura em química da UFMG**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, maio de 2010.

RODRIGUES, R. H. Os gêneros do discurso na perspectiva dialógica da linguagem: a abordagem de Bakhtin. In: MEURER, J. L. et al. (Orgs.). **Gêneros: teorias, métodos**,

debates. São Paulo: Parábola Editorial, 2005.

SCOTT, Philip ; MORTIMER, E. F; AGUIAR, O. The tension between authoritative and dialogic discourse: a key feature of meaning making interactions in secondary school science classrooms. [Science Education](#). [Volume 90, Issue 4](#), 2006.

SILVA, Adjane da Costa Tourinho E. **Estratégias enunciativas em salas de aula de química**: Contrastando professores de estilos diferentes. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, maio de 2008.

SILVA, Penha das Dores Souza. **O Projeto Temático na Sala de Aula**: Mudanças nas interações discursivas. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, fevereiro de 2009a.

SILVA, Nilma Soares da. **O Uso e a Apropriação do Conceito de Elemento Químico por estudantes do Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, fevereiro de 2009b.

SILVA, Andreza Fortini da. AGUIAR, Orlando G. Água na vida cotidiana e nas Aulas de Ciências: Análise de Interações Discursivas e Estratégias Didáticas de uma Professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**. V16(3), pp. 529-547, 2011

SINCLAIR, J. COULTHARD, M. *Towards an Analysis of Discourse*. Oxford: Oxford University Press, 1975.

SINCLAIR, J. COULTHARD, M. 1992. 'Towards an analysis of discourse'. In Coulthard, M.(Ed). *Advances in spoken discourse analysis*. 1-34. London: Routledge, 1992.

SCOTT, P. Teacher talk and meaning making in Science classrooms: a Vygotskian analysis and review, *Studies in Science Education*, 32:45, 1998.

SMOLKA, A.L.B. Internalização: Seu significado na dinâmica dialógica. *In: Educação & Sociedade*, no 42. Campinas, Papyrus, 1992.

TRINDADE, Marcio. REZENDE, Flavia. Novas perspectivas para a abordagem sociocultural na educação em ciências: os aportes teóricos de John Dewey e de Ludwig Wittgenstein. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. vol. 9, n.3, 487-504, 2010.

VOLOSHINOV, V.N. **Marxism and the philosophy of language**. Trans. L.Matejka and I.R. Titunik. New York: Seminar Press, 1973.

VOLOCHINOV, V. N; BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e filosofia da linguagem**: Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. Tradução: Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. 6. ed. São Paulo: Hucitec, 1992.

VIGOTSKI, L. S.. **Mind in Society**: The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

WERTSCH, J.V. (1991). **Voices of the mind**: A sociocultural approach to mediated action. Harvester Wheatsheaf.

WERTSCH, V.J. *Voces de la mente: Un enfoque sócio-cultural para el estudio de la acción mediada*. Madrid: Visor, 1991.

WERTSCH, J. e SMOLKA, A. L.B. "Continuando o diálogo: Vygotsky, Bakhtin e Lotman". In HARRY, D. (org.) *Vygotsky em foco: pressupostos e desdobramentos*. Campinas: Papyrus, 1994

WERTSCH, J. V.; DEL RÍO, P.; ALVAREZ, A. **Estudos socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artmed, 1998

WEGERIF, R. Dialogue and teaching with technology: opening, expanding and deepening the 'inter-face'. In: K. Littleton and C. Howe (Editors), *Educational Dialogues: understanding and promoting productive interactions*. London: Routledge, p. 304-322, 2010.

WELLS, G. Semiotic mediation, dialogue and the construction of knowledge. **Human Development**, 50(5): 244-274, 2007.

YEO, Jennifer; TAN, Seng Chee. Constructive Use of Authoritative Sources in Science Meaning-making. **International Journal of Science Education**, Vol. 32, No. 13, 1 September 2010, pp. 1739-1754.

ZANON, L. B., PALHARINI, E. M. A Química no Ensino Fundamental. **Química Nova na Escola**, n. 2, p. 15-18, Nov, 1995.

ANEXO**CONVENÇÕES UTILIZADAS NAS TRANSCRIÇÕES DAS AULAS - BUTY E MORTIMER - 2008**

Símbolo	Significado
(risos)	Risos
/	Pausa
//	Pausa longa - mais de 2 segundos
[]	Fala simultânea
(())	Para esclarecer falas ou incluir comentários
(?)	Pergunta ou mudança de entonação
(!)	Exclamação

APÊNDICE

Termo de Anuência das Intuições Participantes

Convidamos a Escola/Instituto _____ a participar da pesquisa “**AS DINÂMICAS DISCURSIVAS EM SALAS DE AULAS DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DOS PONTOS DE TRANSIÇÃO**”, coordenado pelo Prof. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Mortimer²¹, matrícula na UFMG 113999, lotado na Faculdade de Educação da UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627, 31270-901, Belo Horizonte – MG telefone para contato (31) 34095358, email: mortimer@netuno.lcc.ufmg.br. A minha aceitação dá-se nas seguintes condições:

Informações sobre a pesquisa

Pesquisador Principal: Orientador: Prof. Dr. Eduardo Mortimer²²/ Doutoranda: Ana Carolina Araújo da Silva²³

- 1- Título do Estudo: **AS DINÂMICAS DISCURSIVAS EM SALAS DE AULAS DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DOS PONTOS DE TRANSIÇÃO**. Essa pesquisa está sendo desenvolvida dentro das normas e resoluções do Ministério da Saúde e da ANVISA por meio da Resolução 196/96 que trata de todos os aspectos relativos à ética em pesquisa.
- 2- Objetivo do Estudo: Investigar como os professores conduzem as tensões discursivas em sala de aula gerando os pontos transição e identificar quando ocorre alternância entre o discurso dialógico e de autoridade na tentativa de caracterizar os *Pontos de Transição*.
- 3- Riscos e desconfortos: Não existe risco a esta pesquisa.
- 4- Benefícios: Tal estudo pode contribuir para que os pesquisadores conheçam melhor o contexto de desenvolvimento dos diferentes níveis de interação entre professor e estudantes e com isso fornecer elementos para o planejamento de intervenções educativas mais significativas.
- 5- Direitos do Participante: É direito do participante retirar-se da pesquisa a qualquer momento.
- 6- Confidencialidade: Os registros deste estudo serão fidedignos e os resultados deste estudo poderão ser publicados em jornais e revistas científicos ou apresentados em congressos profissionais, porém, em nenhum momento as identidades dos participantes serão reveladas, a menos que a justiça assim requisite.
- 7- Dúvidas: É dado ao participante o direito de tirar dúvidas ou solicitar informações e esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa.

^{21,2} Professor titular da Faculdade de Educação - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Belo Horizonte – MG. Pós Doutor em Educação. Tel (31)9183585. mortimer@ufmg.br / www.fae.ufmg.br/posgrad/mortimer

²³ Professora da Educação Básica de Mato Grosso. Mestre em Educação pela UFMT e doutoranda em Educação na FAE-UFMG. Tel: (31) 93743581 anasilvacarol@hotmail.com

Compreendendo os direitos como um sujeito de pesquisa e voluntariamente dou meu consentimento em participar deste estudo, tendo sido previamente esclarecido sobre o que, como e porque este estudo está sendo feito.

Pelo presente termo, atestamos que estamos cientes e que concordamos com a realização do estudo acima proposto e que foi garantido nosso direito de recusar o acesso ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, durante o processo de obtenção da anuência prévia.

Local

Data

Assinaturas/ RG e CPF

INFORMAÇÃO AO PARTICIPANTE

Nome do Participante: _____

Pesquisador Principal: Orientador: Prof. Dr. Eduardo Mortimer²⁴/ Doutoranda: Ana Carolina Araújo da Silva²⁵

- 1- Título do Estudo: **AS DINÂMICAS DISCURSIVAS EM SALAS DE AULAS DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DOS PONTOS DE TRANSIÇÃO.**
Essa pesquisa está sendo desenvolvida dentro das normas e resoluções do Ministério da Saúde e da ANVISA por meio da Resolução 196/96 que trata de todos os aspectos relativos à ética em pesquisa.
- 2- Objetivo do Estudo: Investigar como os professores conduzem as tensões discursivas em sala de aula gerando os pontos transição e identificar quando ocorre alternância entre o discurso dialógico e de autoridade na tentativa de caracterizar os *Pontos de Transição*.
- 3- Riscos e desconfortos: Existe risco de desconforto associado a esta pesquisa.
- 4- Benefícios: Tal estudo pode contribuir para que os pesquisadores conheçam melhor o contexto de desenvolvimento dos diferentes níveis de interação entre professor e estudantes e com isso fornecer elementos para o planejamento de intervenções educativas mais significativas.
- 5- Direitos do Participante: É direito do participante retirar-se da pesquisa a qualquer momento.
- 6- Confidencialidade: Os registros deste estudo serão fidedignos Os resultados deste estudo poderão ser publicados em jornais e revistas científicos ou apresentados em congressos profissionais, porém, em nenhum momento as

²⁴ Professor titular da Faculdade de Educação - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Belo Horizonte – MG. Pós Doutor em Educação. Tel (31)9183585. mortimer@ufmg.br / www.fae.ufmg.br/posgrad/mortimer

²⁵ Professora da Educação Básica de Mato Grosso. Mestre em Educação pela UFMT e doutoranda em Educação na FAE-UFMG. Tel: (31) 93743581 anasilvacarol@hotmail.com

identidades dos participantes serão reveladas, a menos que a justiça assim requisite.

- 7- Dúvidas: É dado ao participante o direito de tirar dúvidas ou solicitar informações e esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa. Compreendendo os direitos como um sujeito de pesquisa e voluntariamente dou meu consentimento em participar deste estudo, tendo sido previamente esclarecido sobre o que, como e porque este estudo está sendo feito.

Pelo presente termo, atestamos que estamos cientes e que concordamos com a realização do estudo acima proposto e que foi garantido nosso direito de recusar o acesso ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, durante o processo de obtenção da anuência prévia.

Local

Data

Assinaturas/ RG e CPF

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de participação em pesquisa -
Professor**

Eu, abaixo-assinado, _____,
professor da turma _____, aceito
participar da pesquisa "**AS DINÂMICAS DISCURSIVAS EM SALAS DE AULAS
DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DOS PONTOS DE TRANSIÇÃO**", coordenado pelo
Prof. Eduardo Fleury Mortimer, matrícula na UFMG 113999, lotado na Faculdade de
Educação da UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627, 31270-901, Belo Horizonte - MG
telefone para contato (31) 34095358, email: mortimer@netuno.lcc.ufmg.br. A minha
aceitação dá-se nas seguintes condições:

- 1 - Pela presente autorizo a filmagem, em vídeo, das minhas aulas.
- 2 - Autorizo o uso desses dados em vídeo para análise e para produção de transcrições a partir dos vídeos.
- 3 - Autorizo a divulgação, em periódicos especializados e congressos científicos, dessas análises e das transcrições, desde que sejam mantidos em anonimato.
- 4 - Declaro haver lido o presente termo e entendido as informações fornecidas pelo pesquisador e sinto-me esclarecido para participar da pesquisa.
- 6 - Declaro, igualmente, que tenho conhecimento de que, no caso de surgirem dúvidas, poderei acionar o Comitê de Ética da UFMG. O Comitê de Ética em Pesquisa - COEP é o órgão institucional que visa proteger o bem-estar dos indivíduos

participantes em pesquisas realizadas no âmbito da Universidade está localizado na Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Unidade Administrativa II - 2º andar, sala 2005, CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG, telefone para contato (31) 34094592, email: coep@prpq.ufmg.br.

Por ser verdade, firmo o presente, em três vias, duas das quais serão devolvidas ao pesquisador e uma ficará em meu poder.

Belo Horizonte, _____

Assinatura

Documento de identidade