

**Universidade Federal de Minas Gerais  
Faculdade de Educação**

Cláudia Starling Bosco

**O Processo de Construção de Práticas Argumentativas nas Aulas de Ciências em uma  
Abordagem Investigativa: Interações Discursivas nos Anos Iniciais do Ensino  
Fundamental**

**Belo Horizonte**

**Cláudia Starling Bosco**

**O Processo de Construção de Práticas Argumentativas nas Aulas de Ciências em uma  
Abordagem Investigativa: Interações Discursivas nos Anos Iniciais do Ensino  
Fundamental**

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

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dra. Danusa Munford

**Belo Horizonte  
Faculdade de Educação da UFMG  
2015**

S795 Starling-Bosco, Cláudia, 1970-  
T O processo de construção de práticas argumentativas nas aulas de ciências em uma abordagem investigativa: interações discursivas nos anos iniciais do ensino fundamental / Cláudia Starling Bosco. - Belo Horizonte, 2015.  
252 f., enc., il.

Tese - (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.  
Orientadora: Danusa Munford.  
Referências: f. 225-239.  
Apêndices: f. 240-252.

1. Educação -- Teses. 2. Ciência - Estudo e ensino -- Teses. 3. Raciocínio -- Teses. 4. Análise do discurso -- Teses. 5. Gênêros discursivos -- Teses. -- 6. Educação de crianças -- Teses.  
I. Título. II. Munford, Danusa. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.35

**Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG**



Universidade Federal de Minas Gerais  
Faculdade de Educação

Tese intitulada **O Processo de Construção de Práticas Argumentativas nas Aulas de Ciências em uma Abordagem Investigativa: Interações Discursivas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**, de autoria de **Cláudia Starling Bosco**, analisada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Profa. Dra. Danusa Munford  
FaE/UFMG – Orientadora

---

Prof. Dra Anna Maria Pessoa de Carvalho  
USP

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Celi Rodriguez Chaves Dominguez  
USP

---

Profa. Dra. Rosária Justi  
UFMG

---

Prof. Dr. Gilcinei Teodoro Carvalho  
FaE/UFMG

---

Prof. Dr. Hércules Tolêdo Corrêa  
UFOP - Suplente

---

Prof. Dr. Francisco Ângelo Coutinho  
FaE/UFMG - Suplente

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Belo Horizonte, 26 de fevereiro de 2015.

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, profa. Dra. Danusa Munford, que possibilitou minha inserção nesse desafiante mundo de investigação sobre o ensino de ciências para crianças.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de doutorado sanduíche nos EUA.

Ao prof. Dr. David Bloome, com quem, durante o estágio sanduíche em *The Ohio State University*, tive a oportunidade de encontrar novos caminhos para as investigações.

Aos amigos da OSU, que me receberam de maneira tão acolhedora, especialmente a David Wandera, Kimberly Santiago, SangHee, Ming Young e Melissa Wilson

Aos amigos de Columbus (Ohio), especialmente Diane Brackbill, Izabella e Nathan, os quais foram muito importantes em minha trajetória.

Aos professores da banca profa. Dra. Anna Maria Pessoa de Carvalho, profa. Dra. Rosária Justi, profa. Dra. Celi Rodriguez Chaves Domingues, prof. Dr. Gilcienti Teodoro Carvalho, prof. Dr. Hércules Tolêdo Corrêa e prof. Dr. Francisco Ângelo Coutinho, pelas contribuições e apontamentos.

Aos professores e colegas da Faculdade de Educação da UFMG, pelo período de convivência e aprendizagem.

Aos professores e colaboradores da pesquisa “Acompanhando crianças nos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”, vinculada a este trabalho.

Às crianças e às professoras do 1º Ciclo de Alfabetização que se tornaram parceiras deste trabalho.

Aos colaboradores que me ajudaram nas filmagens e elaboração de materiais.

Especialmente ao amigo Rafael Alves, com quem compartilhei tantos aprendizados desde o início do doutorado.

Aos meus amigos da Confraria VIP, os quais cada um de vocês, com linda trajetória profissional e pessoal, me incentivam ainda mais à vida acadêmica.

Especial agradecimento à Kely Souto, amiga de longa data, pelo incentivo e parceria.

E aos amigos Rômulo, Elisa, Marta e Rodrigo, sempre prontos a me ajudar.

À minha família, pelo apoio e incentivo: mãe, tias, irmão, cunhada e sobrinhos Eduarda e Guilherme.

Por fim, a todas as pessoas que acompanharam a pesquisa e que contribuíram para que ela chegasse até aqui.

*Não fiz o melhor, mas fiz tudo para que o melhor fosse feito.  
Não sou o que deveria ser, mas não sou o que era antes.*

(Martin Luther King)

*Aos meus amigos, professores e familiares,  
especialmente a minha mãe, irmão, cunhada  
e meus sobrinhos Gui e Duda.  
A todos vocês que compartilharam momentos  
de alegrias e de tantas incertezas  
durante mais esta etapa da minha vida!*

## RESUMO

Considerando a complexidade e a importância da argumentação no ensino de ciências para crianças, esta tese objetiva compreender e caracterizar como as interações discursivas foram se constituindo na sala de aula, no contexto de uma sequência didática sobre os micro-organismos, orientada por uma abordagem investigativa, bem como compreender a dinâmica de uso dos gêneros discursivos. A pesquisa foi realizada em uma turma do 3º ano do ensino fundamental de uma escola pública, durante as aulas de ciências. A construção dos dados e as análises foram orientadas por pressupostos teórico-metodológicos da etnografia interacional (GREEN *et al.*). A partir da imersão no campo, filmagem das aulas, registro no diário de campo, fotografias e de artefatos presentes no cotidiano escolar, foram elaborados mapas de eventos e quadros das interações discursivas de três eventos denominados “Congressos de Cientistas Mirins”, momentos em que as crianças discutiam os procedimentos ou resultados de suas investigações. Os “congressos” foram analisados a partir das transcrições das falas em unidades de mensagem, considerando as interações estabelecidas entre os participantes. As análises envolvem a articulação entre ensino de ciências, argumentação e gêneros discursivos a partir das interações discursivas, propondo um diálogo com diferentes campos do conhecimento. Para isso, nos apoiamos na vertente sociocultural (Vygotsky); na concepção dialógica da linguagem e nos estudos sobre gêneros discursivos (Bakhtin; Swales); na análise do discurso (Bloome; Gee); na argumentação (van Eemeren; Jiménez-Aleixandre; Osborne) e no campo da Educação em Ciências (Candela; Carvalho; Driver; Duschl; Kelly; Lemke; Lorenzetti; Moje; Mortimer; Munford; van Zee). Os resultados evidenciam que as práticas argumentativas não foram situações previamente estabelecidas em sala de aula, mas foram construídas no processo interativo e dialógico entre os participantes, vivenciando diversos modos de ser, agir e falar. Apontamos que as crianças, ao vivenciarem usos mais formais da linguagem no contexto escolar, se inserem em práticas científicas da ciência, como observar, justificar, usar evidências e comunicar ideias. Quando as crianças apresentam, defendem ou confrontam pontos de vista, criam-se novas oportunidades de aprendizagem. O ensino e a aprendizagem de ciências devem ser compreendidos nas interações discursivas como processos de construção de práticas. Isso reforça a importância de envolver as crianças em diferentes contextos de uso da linguagem e implica repensar o papel e a formação do pedagogo diante das especificidades que envolvem o ensino de ciências para crianças.

**Palavras-chaves:** ensino de ciências; interações discursivas; práticas argumentativas; gêneros discursivos.

## ABSTRACT

Due to the complexity and importance of argumentation in Science education for children, this thesis aims to understand and characterize how discursive interactions were developed in the classroom, in a didactic sequence about micro-organisms context guided by an investigative approach as well as understand the dynamic of the use of discursive genres. The study was conducted in a class of students in the third year of elementary education in a public school during science classes. The construction and analysis of the data was guided by theoretical and methodological assumptions of interactional ethnography (GREEN *et al.*). From immersion in the field, class filming, records in the field diary, photographs and artifacts in the school life it was possible to develop event maps and discursive interactions boards from three events called “Congressos de Cientistas Mirins” (Junior Scientists Congress) when children discussed about procedures and the results of their investigations. “Congressos” (Congresses) were analyzed from speech transcriptions into message units taking the interactions established among the participants under consideration. These analyses involve the interaction between Science teaching, argumentation and discursive genres from discursive interactions in a conversation with different knowledge fields. To do so, we relied on the sociocultural dimension (Vygotsky); on the dialogical conception of the language and on the studies about discursive genres (Bakhtin; Swales); on the discourse analyses (Bloome; Gee); on the argumentation (van Eemeren; Jiménez-Aleixandre; Osborne) and on the Science teaching field (Candela; Carvalho; Driver; Duschl; Kelly; Lemke; Lorenzetti; Moje; Mortimer; Munford; van Zee). The results show that the argumentative practices were not previously established situations in the classroom but were developed in the interactive and dialogic process among the participants experiencing different ways of being, acting and speaking. We show that when children experience more formal uses of the language in the school environment they are involved in scientific practices as observe, justify, use evidences and communicate ideas. Children who have, defend or confront points of view create new learning opportunities. Science teaching and learning should be understood in the discursive interactions as construction of practices processes. It reinforces the importance of involving children in different context of language use and implies rethinking the pedagogue role and training on the specificities that involve Science teaching for children.

**Key words:** science teaching; discursive interactions; argumentative practices; discursive genres.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Mural contendo notícias e curiosidades.....	131
FIGURA 2 – Cartazes de aniversariantes e de títulos livros .....	131
FIGURA 3 – Uso da filmadora pelas crianças no início da aula .....	133
FIGURA 4 – Uso da filmadora pelas crianças durante a aula .....	133
FIGURA 5 – Filmagem do “congresso” pelas crianças .....	157
FIGURA 6 – Uso do microfone no “congresso” .....	157
FIGURA 7 – Registro da observação da investigação do lixo .....	172
FIGURA 8 – Uso do mural pelas crianças .....	196
FIGURA 9 – Criança mostrando o pão para o colega observar .....	197
FIGURA 10 – Preparando a investigação do “pão” .....	199
FIGURA 11 – Uso da régua pela criança para medir o tamanho do pão .....	200
FIGURA 12 – Observação das características do pão .....	200
FIGURA 13 – Observação do pão que foi colocado dentro da mochila .....	203
FIGURA 14 – Observação do pão que foi colocado na geladeira .....	204

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Síntese Analítica (“ <i>Analytic Overview</i> ”) para Avaliar o Discurso Argumentativo .....	86
QUADRO 2 – Reprodução de registro da avaliação da aula realizadas pelos grupos .....	138
QUADRO 3 – Aulas da Sequência Didática .....	141
QUADRO 4 – Registro da aula com menor detalhamento .....	142
QUADRO 5 – Registro da aula com maior detalhamento .....	142
QUADRO 6 – Mapa de eventos .....	145
QUADRO 7 – Legenda utilizada para as transcrições .....	147
QUADRO 8 – “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” – 1ª Parte .....	162
QUADRO 9 – “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” – 2ª Parte .....	166
QUADRO 10 – “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” – 3ª Parte .....	169
QUADRO 11 – “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” – 4ª Parte .....	174
QUADRO 12 – “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?” – 1ª Parte .....	186
QUADRO 13 – “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?” – 2ª Parte .....	191
QUADRO 14 – “Congresso dos Cientistas: O pão conservou ou estragou?” .....	204

## LISTA DE SIGLAS

ANPED –	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
CAPES –	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEAPE –	Centros de Educação e Alimentação do Pré-Escolar
CEI –	Centros de Educação Infantil
CME –	Conselho Municipal de Educação
COEP –	Comitê de Ética em Pesquisa
DCNEI –	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil
FUNDEB –	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
GEPSA –	Grupo de Estudo e Pesquisa em Psicologia Histórico-Cultural na Sala de Aula
GT –	Grupo de Trabalho
LDB –	Lei de Diretrizes e Bases para a Educação
MEC –	Ministério da Educação
MLPC –	Movimento de Luta Pró-Creche
PBH –	Prefeitura de Belo Horizonte
PNE –	Plano Nacional de Educação
PROEPE –	Programa de Educação Pré-Escolar
SciELO –	Scientific Electronic Library Online
SMED –	Secretaria Municipal de Educação
UMEI –	Unidade Municipal de Educação Infantil
ZDI –	Zona de Desenvolvimento Iminente

## Sumário

<b>APRESENTAÇÃO – A CONSTRUÇÃO DAS QUESTÕES DE PESQUISA: UMA PEDAGOGA INVESTIGANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS COM CRIANÇAS .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1 – ENSINAR CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS: DISCUSSÕES NO CAMPO ACADÊMICO E DESAFIOS PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA NAS ESCOLAS .....</b>	<b>27</b>
1.1 O ensino de ciências nos anos iniciais .....	27
1.2 Orientações para a prática na educação em ciências .....	28
1.3 A importância do ensino de ciências e o campo de pesquisa .....	33
1.4 Prática docente e formação de professores .....	37
1.5 Educação em Ciências e aprendizagem .....	41
1.6 O ensino de ciências por investigação .....	44
<b>CAPÍTULO 2 – CONTRIBUIÇÕES DA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS .....</b>	<b>50</b>
2.1 Desenvolvimento infantil .....	50
2.2 Aprendizagem e formação de conceitos .....	57
<b>CAPÍTULO 3 – A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>66</b>
3.1 Argumentação como objetivo do ensino de ciências .....	66
3.2 Argumentação e construção do conhecimento .....	71
3.3 Argumentação como prática científica .....	75
3.4 Argumentação e Discurso .....	78
3.5 Abordagens teóricas da argumentação e a Pragma-dialética .....	81
<b>CAPÍTULO 4 – O PAPEL DA LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS .....</b>	<b>88</b>
4.1 Considerações sobre a Análise do Discurso .....	88
4.2 Linguagem e Discurso .....	92
4.3 Contribuições da Análise do Discurso .....	95
4.4 Considerações sobre os gêneros discursivos .....	110

<b>CAPÍTULO 5 – O PERCURSO DA PESQUISA: PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS .....</b>	<b>120</b>
5.1 Nossa opção metodológica: estudo de caso .....	120
5.2 Construindo parcerias: quando a pesquisadora tornou-se também a professora .....	125
5.3 O contexto da escola e os participantes da pesquisa .....	130
5.4 A construção da Sequência Didática .....	134
5.5 Aspectos da análise das interações discursivas .....	139
<b>CAPÍTULO 6 – UM OLHAR SOBRE AS INTERAÇÕES DISCURSIVAS E OS GÊNEROS DISCURSIVOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>156</b>
6.1 O que eram os “Congressos dos Cientistas Mirins” .....	156
6.2 “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” .....	159
6.2.1 Descrição do evento .....	159
6.2.2 História do evento .....	161
6.2.3 Quadro das Interações Discursivas .....	162
6.2.4 Alguns apontamentos .....	177
6.3 “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?” .....	178
6.3.1 Descrição do evento .....	178
6.3.2 História do evento .....	182
6.3.3 Apresentação e discussão do Quadro das Interações Discursivas .....	185
6.3.4 Alguns apontamentos .....	194
6.4 “Congresso dos cientistas: o pão conservou ou estragou?” .....	194
6.4.1 Descrição do evento .....	194
6.4.2 História do evento .....	198
6.4.3 Quadro das Interações Discursivas .....	203
6.4.4 Alguns apontamentos .....	206
<b>CAPÍTULO 7 – RELACIONANDO OS “CONGRESSOS” ÀS QUESTÕES DE PESQUISA .....</b>	<b>208</b>
7.1 A construção de práticas argumentativas .....	208
7.2 O uso dos gêneros discursivos .....	214
7.3 Inter-relações entre as questões .....	217
<b>APONTAMENTOS E DESDOBRAMENTOS .....</b>	<b>221</b>

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>225</b>
APÊNDICE A – Termo de consentimento – Escola/Professores/Pais-Crianças .....	240
APÊNDICE B – “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” .....	241
APÊNDICE C – Pesquisa de opinião .....	244
APÊNDICE D – Atividade sobre cientista .....	245
APÊNDICE E – Vamos registrar algumas características de um cientista? .....	245
APÊNDICE F – Vamos registrar nossas observações sobre o lixo? .....	246
APÊNDICE G – “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?” .....	247
APÊNDICE H – Vamos planejar a nossa investigação sobre o pão? .....	251
APÊNDICE I – Tabela dos resultados do pão .....	252

## APRESENTAÇÃO

---

### A CONSTRUÇÃO DAS QUESTÕES DE PESQUISA: UMA PEDAGOGA INVESTIGANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS COM CRIANÇAS

Esta tese<sup>1</sup> apresenta um estudo sobre as práticas argumentativas vivenciadas por crianças durante as aulas de ciências a partir de uma abordagem investigativa, considerando a aprendizagem de práticas discursivas científicas. Para construir tal proposta, foi fundamental dialogar com três eixos de estudo, buscando articulações entre diferentes campos teóricos: Educação em Ciências, argumentação e gêneros discursivos, contextualizando essas discussões em relação aos anos iniciais do ensino fundamental.

A perspectiva sociocultural de Vygotsky (1991, 2009) perpassa esses diferentes eixos, enfatizando-se o desenvolvimento humano como um processo que ocorre a partir das interações sociais, destacando o papel mediador da linguagem.

Atualmente, vários pesquisadores no campo da Educação em Ciências sinalizam a importância de investigar o discurso para compreender o que ocorre na sala de aula, no que diz respeito às ações dos participantes ou ao papel das interações sociais (KELLY, 2007; LEMKE, 1990, 2001; MORTIMER e SCOTT, 2002; MORTIMER, 2000; NEWTON *et al.*, 1999).

Mortimer (2002), ao discutir sobre a agenda de pesquisa, assinala que perceber a sala de aula de ciências como objeto de pesquisa é um aspecto relativamente novo no campo. Isso “implica em abrir a sala de aula, em pesquisar o que está ocorrendo lá dentro” (p. 26), privilegiando o papel da linguagem e das interações sociais. Na mesma direção, Lemke (2001) parte da questão: “o que significa tomar uma perspectiva sociocultural no ensino de ciências”, no sentido de afirmar o seguinte: “a ciência será considerada como uma atividade social, realizada no âmbito dos quadros institucionais e culturais”<sup>2</sup> (p. 296). Entretanto, nem sempre esse foi o foco das pesquisas em Educação em Ciências. As pesquisas no campo da Educação em Ciências preocuparam-se com vários objetos de estudo, baseando-se em

---

<sup>1</sup> Esta pesquisa de doutorado está inserida em outro projeto de investigação de caráter longitudinal (2012, 2013, 2014) intitulada “Acompanhando crianças nos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”. Participo desta pesquisa com outros estudantes da pós-graduação e da graduação e que tem como coordenadores os professores Danusa Munford, Vanessa Ferraz Almeida Neves, Francisco Ângelo Coutinho e Kely Cristina Nogueira Souto.

<sup>2</sup> “What does it mean to take a sociocultural perspective on science education? Most basically it means viewing science, science education, and research on science education as human social activities conducted within institutional and cultural frameworks” (LEMKE, 2001, p. 296).

diferentes perspectivas teórico-metodológicas ao longo das décadas. Nos anos de 1950 e 1960, enfatizaram-se os grandes projetos curriculares; já nos anos de 1970, a ênfase recaiu sobre as concepções alternativas dos estudantes. Nos anos de 1980, os estudos sobre mudança conceitual ganharam força e, a partir dos anos de 1990, verificou-se então a preocupação com os estudos relacionados ao professor de ciências e às interações em sala de aula.

Para evidenciar a relevância do tema proposto e como ele se tornou objeto de estudo deste trabalho, farei uma reflexão a partir de alguns princípios que fundamentam a pesquisa, lançando mão de algumas vivências acadêmicas e profissionais. Isso se justifica pelo fato de a pesquisa trazer marcas da história do pesquisador e das relações que foram estabelecidas nessas interações e que influenciam desde a escolha da linha de pesquisa até a escrita e defesa da tese. Freitas (2002) reforça que não existe neutralidade na pesquisa, pois o lugar e o contexto em que o pesquisador se situa é que orientam suas construções e suas motivações. Inicialmente, irei fazer uma discussão a respeito da complexidade que envolve a Educação em Ciências nos anos iniciais.

### **A complexidade do objeto de pesquisa**

Nesta seção, a partir de um breve comentário sobre minhas experiências acadêmicas e profissionais, busco trazer algumas reflexões sobre a complexidade da Educação em Ciências para crianças, eixo norteador da nossa pesquisa. Dessa forma, é pertinente explorar algumas tensões que surgem em torno das seguintes ideias: i) o conceito de criança; ii) as concepções de ciência; iii) os conceitos de ensino e aprendizagem; iv) o lugar que a Ciência ocupa nos tempos e espaços escolares; v) a formação de professores.

Quando pensamos na Educação em Ciências, especificamente para crianças, deparamo-nos com a complexidade de elementos envolvidos. Na década de 1970, como estudante de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, na época denominado 1º Grau, as aulas eram baseadas em cópias de textos de livros didáticos e questionários, além da realização de algumas experiências que constavam no livro didático, como, por exemplo, a da germinação do feijão. Os conceitos científicos trabalhados em sala eram abstratos e difíceis de serem compreendidos, pois o importante nas aulas de Ciências era cumprir o que estava determinado nos roteiros para que a experiência chegasse ao resultado esperado, considerado como “o verdadeiro”.

Diante de um ensino com essas características, um primeiro aspecto que nos chama a atenção é a forma como a criança é considerada. Assim, pensar no conceito de

criança ao longo do tempo<sup>3</sup> reforça a importância de considerá-la a partir de uma perspectiva sociocultural. Tradicionalmente, a ideia de criança foi baseada em uma trajetória de discriminação e marginalização, pois ela era vista como um adulto em miniatura e, por isso, um ser inacabado, inferior, incompleto (ARIÉS, 1978). Essa visão reflete-se na minha experiência no início do meu processo de escolarização, quando o papel do estudante era apenas o de cumprir o currículo pré-determinado.

A concepção sobre infância foi se alterando ao longo do tempo, e estudos como os de Vygotsky (1991, 2009) mostraram a inconsistência daqueles pressupostos tradicionais. Pensar a criança do ponto de vista sociocultural é considerá-la como sujeito completo e complexo, em processo de aprendizagem, portador de características específicas e próprias do desenvolvimento infantil, tendo uma forma peculiar de ver e entender o mundo que o circunda. Como sinalizam Lima e Maués (2006), essas características devem subsidiar o trabalho em sala de aula, pois ensinar ciências para crianças “demanda das professoras saberes ou vivências que não são necessariamente da ordem de conceitos específicos, mas sobre o mundo da criança e de seus modos de pensar, dizer e aprender” (p. 170). Assim, ao ensinar ciências para crianças, é fundamental considerar as características do processo de desenvolvimento infantil.

Além disso, a noção de infância, numa perspectiva tradicional, está associada a uma visão de que as crianças são incapazes de aprender alguns aspectos de ciência, contestada por diversos estudiosos como Fumagalli (1998), quando afirma: “cada vez que escuto que as crianças pequenas não podem aprender ciências, entendo que essa afirmação comporta não somente a incompreensão das características psicológicas do pensamento infantil, mas também a desvalorização da criança como sujeito social” (p. 15). Isso se contrapõe às ideias da ampliação e dinamização de processos educativos.

Com as publicações *National Academy of Sciences/National Research Council*(1997) dos Estados Unidos, fica evidente a relevância que as crianças ao ingressarem na escola, já têm capacidade intelectual para aprender ciências naturais e, inclusive, fazer experimentação. Portanto, ao mudar a perspectiva de considerar a criança de um foco tradicional para um sujeito social e ao enfatizar a importância da educação científica, torna-se possível pensar em um ensino de ciências que possibilitem à criança compreender o mundo em que vive, tornando-se sujeito da própria aprendizagem. Dessa maneira, abre-se a

---

<sup>3</sup> Philippe Ariés, em *História social da criança e da família* (1960), traz um apanhado histórico do conceito de infância, sendo considerado um trabalho de referência na área.

possibilidade para a contraposição da ideia de que os fenômenos científicos só podem ser compreendidos com base na exposição oral do professor.

Minha experiência como estudantes nos anos iniciais também nos leva a discutir outro aspecto: diferentes concepções de ciência que estão presentes no contexto escolar. Não faremos aqui uma revisão exaustiva sobre o que se entende por ciência, mas apenas reafirmamos que, como mostram as pesquisas, ainda impera na sala de aula uma visão de ciência vista como universal, considerada como “verdade absoluta”. Driver *et al.* (1998) discutem que o ensino de ciências, ao longo do tempo, baseou-se em uma visão que enfatizava as respostas corretas e os dados condutores de conclusões exatas. Essa perspectiva considera a ciência como uma sequência linear de descobertas, negando suas dimensões sociais e históricas e enfatizando o rigor do “método científico”.

Gil Pérez *et al.* (2001, p. 128), ao questionarem concepções dos docentes sobre o trabalho científico, assinalam que “as pesquisas têm mostrado que as concepções de professores e estudantes, incluindo de futuros docentes, não passam de uma visão ‘popular’ da ciência, associada a um suposto método científico, único, algorítmico, bem definido e, até mesmo, infalível”, e exploram esses elementos os quais denominam deformações, pois expressam um conjunto ingênuo e distante do conhecimento científico, que, com o passar do tempo, foi sendo aceito e reforçado pela própria educação científica.

Esses estudos apontam a existência de visões inadequadas da ciência que devem ser evitadas. Uma delas é uma concepção empírico-indutivista e atórica, enfatizando a neutralidade da observação e experimentação. Também cita a concepção de ciência, rígida, algorítmica, exata e infalível, que enfatiza a observância dos procedimentos e regras do método científico. Outra deformação é a visão de uma ciência aproblemática e ahistórica e, por conseguinte, dogmática e fechada, “em que os conhecimentos já elaborados são transmitidos, sem demonstrar os problemas que lhe deram origem, sua evolução e as dificuldades encontradas” (p. 131). Os autores também citam a visão acumulativa de crescimento linear e elitista da ciência, reforçando a visão da neutralidade científica.

Outro ponto importante que podemos refletir são os processos envolvidos na prática pedagógica que estão relacionados às aulas de ciências para crianças e que envolvem a questão do ensino e da aprendizagem. O estudo de Newton *et al.* (1999) sobre argumentação em salas de aula de ciências considera três modelos diferentes de ensino e aprendizagem: o modelo de transmissão, o de descoberta e o de construtivismo social, os quais foram identificados nas práticas dos professores. Os resultados indicam que o modelo de transmissão esteve mais presente durante as observações que foram realizadas nas salas de aula

investigadas, evidenciado na ênfase à exposição de conteúdos pelo professor e na interação focada no padrão de interação pergunta-resposta. Na dimensão da descoberta, geralmente os professores incluíam trabalhos práticos. Porém, na verdade, eram apenas técnicas didáticas para reforçar os conteúdos transmitidos pelo professor. O modelo social-construtivista foi o menos encontrado. Ele equivaleria a oportunidades existentes nas práticas pedagógicas para reflexão do conhecimento e interação entre os estudantes e professor, apoiando-se na co-construção do conhecimento.

As práticas de experimento como estratégias de ensino geralmente cumprem o papel de comprovar, a partir do “método científico”, a suposta “verdade”. Golombec (2009) destaca o peso de os experimentos “darem certo”. Segundo o autor, “como diz o professor e o livro, o primeiro que disser que os alunos não vieram com o argumento de que o experimento ‘deu errado’ – como se um experimento pudesse ‘dar errado’ – que atire a primeira proveta” (p. 63). A visão que ainda alicerça a metodologia utilizada em sala de aula baseia-se em um ponto de vista fechado de ciências, pois as informações são transmitidas de maneira fragmentada e como conhecimentos “prontos e acabados”. Outros estudos apontam os desafios metodológicos no ensino de ciências, tal como sinaliza Frizzo (1989, p. 10): “as experiências escolares não garantem a aprendizagem e nem a atitude científica, pois se torna um simples exercício mecânico de redescoberta forçada do que todos já conhecem”.

Minha experiência reflete essa tendência metodológica, pois, ao longo de sua história, o ensino de ciências baseou-se em práticas nas quais o mais importante era o domínio do vocabulário científico, descontextualizado e distante da realidade das crianças. Nesse sentido, “na escola, os conceitos são apresentados de forma abstrata e distanciados do contexto que lhe deram origem. Ocorre assim uma separação entre o que é aprendido do modo como esse conhecimento é aprendido e utilizado (BROWN *et al.*, 1989, p. 32 *apud* MUNFORD e LIMA, 2008, p. 5). Assim, é preciso buscar alternativas para o ensino de ciências para crianças, pois, como afirmam Carvalho *et al.* (2013, p. 7), “não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como papagaios, queremos que sejam capazes de construir significados essenciais com suas próprias palavras”.

Em resposta a essa problematização sobre o ensino e a aprendizagem de ciências, novas perspectivas na Educação em Ciências têm ganhado força, como, por exemplo, pesquisas sobre o ensino por investigação (MUNFORD e LIMA, 2008; CARVALHO *et al.*, 2013; DRIVER *et al.*, 1998; NEWTON *et al.*, 1999). Essa abordagem tem pressupostos teóricos que se contrapõem às práticas tradicionais predominantes e abrem novas possibilidades para o ensino de ciências. Portanto, torna-se fundamental proporcionar às

crianças uma educação científica que possibilite vivenciar as práticas de ciências, considerando o conhecimento científico como uma construção social (DRIVER *et al.*, 1998).

Tradicionalmente, a aprendizagem foi vista como um processo individual e solitário. Neste trabalho, compartilhamos a visão proposta por autores como Driver *et al.* (1998), os quais consideram a aprendizagem a partir da co-construção do conhecimento pelo grupo, pois a interação é vista para além da soma das contribuições individuais. Como afirmam Newton *et al.* (1999), “o conhecimento é co-construído pelo grupo na medida em que a interação do grupo possibilita que emergja uma compreensão cujo todo é mais do que a soma das contribuições individuais (p. 554)”.<sup>4</sup> Nessa mesma linha, os estudos da linguagem, em uma perspectiva sociolinguística, enfatizam o papel da linguagem na aprendizagem, sendo não mais considerada como um processo individual, mas ocorrendo a partir de processos sociais.

Além disso, é importante enfatizar a necessidade de se discutir sobre o lugar que o ensino de ciências tem ocupado nos currículos, tempos e espaços escolares. Apenas em 1961, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), é que o ensino de ciências passou a ser obrigatório nos finais do ensino fundamental e, somente em 1971, com a Lei nº 5.692, obrigatório nos anos iniciais. Essa curta trajetória, certamente, está relacionada à desvalorização do ensino de ciências para crianças em detrimento de outros campos de conhecimento. Entretanto, documentos oficiais nacionais, tais como os “Parâmetros Curriculares Nacionais” (PCN, 1987) e o documento intitulado “Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental” (2012),<sup>5</sup> bem como documentos internacionais, como nos Estados Unidos, *National Research Council* (1996, 2000, 2007, 2011), sinalizam a importância do ensino de ciências para crianças, enfatizando seu papel no contexto escolar. Minha experiência também ilustra algumas diferenças em relação ao ensino de ciências quanto a sua incorporação nos currículos, quando comparamos o ensino destinado aos anos iniciais com os finais da educação básica. Na década de 1980, no 2º Grau, atualmente ensino médio, as disciplinas de Biologia, Física e Química foram instituídas no meu histórico escolar. Com intensidade ainda maior, senti um distanciamento entre conceitos

---

<sup>4</sup> “Knowledge is co-constructed by the group as the group interaction enables the emergence of an understanding whose whole is more than the sum of the individual contributions” (NEWTON *et al.*, 2010, p. 554).

<sup>5</sup> Este documento é parte integrante de uma política de governo consubstanciada na MP n. 586/2012, no mesmo dia do lançamento do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, que reafirma do direito das crianças de serem alfabetizadas até o final do 3º ano. O documento traz os Fundamentos Gerais do Ciclo de Alfabetização e os Direitos e Objetivos de Aprendizagem por Área de Conhecimento, contemplando a área Ciência da Natureza.

que eram propostos pelos professores e o que eu realmente compreendia. As experiências de ciências dos anos iniciais foram substituídas por aulas nos laboratórios, agora com muito mais “rigor”: não mexer nos instrumentos, usar o “guarda pó”, não conversar, executar os procedimentos com exatidão e completar os relatórios seguindo as orientações dadas pelos professores.

Por consequência, podemos constatar um relativo acréscimo na quantidade de aulas de ciências no currículo escolar e o uso de outros espaços escolares para o ensino dessa disciplina, como os laboratórios. Entretanto, como mostram as pesquisas de Chassot (2006), mesmo estudantes do ensino médio encontram dificuldades na compreensão dos conhecimentos científicos. O autor afirma que, “se os estudantes não tivessem, por exemplo, durante três anos, a disciplina Química no ensino médio, não seriam muito diferentes no entendimento dos fenômenos químicos; essa situação não se difere de outras disciplinas” (p. 41). Podemos refletir que não é apenas o aumento da quantidade de aulas que garante a aprendizagem dos conceitos científicos, pois o conceito do que é aprender ciências envolve múltiplos aspectos diante da própria complexidade do conceito de aprendizagem.

Até aqui, ao discutir sobre a complexidade do nosso objeto de pesquisa, especificamente a Educação em Ciências nos anos iniciais, refletimos sobre o conceito de criança, as diferentes concepções de ciência, o processo de ensino e aprendizagem e o lugar que a ciência ocupa nos tempos e espaços escolares. Entretanto, pensar no ensino de ciências para crianças também envolve refletir sobre um tema essencial, ainda que de maneira superficial: a formação de professores.

Ao nos voltarmos para essa questão, novamente estabeleço relações com minha experiência e com algumas referências teóricas. Cursei o antigo curso de magistério em que as disciplinas tinham especificamente o caráter de didática, focando-me no “como ensinar”. Porém, na perspectiva teórica que vigorava na época, quando não havia espaço para a troca de informações, o professor era considerado o detentor de todo o saber. Assim, em minha formação, várias limitações apontadas na literatura da área sobre o assunto estiveram presentes.

O debate inicial a respeito da formação do professor para os anos iniciais do ensino fundamental, até então apoiado pela Lei nº 5.692/71, que incluía a formação em nível médio, ganhava força em relação ao argumento de que o curso de magistério não cumpria seus objetivos. Muitos estudos mostram que a contribuição da didática das ciências ao curso de magistério era pouco significativa, tendo pouco tempo de aula e os alunos não se apropriavam nem do conteúdo nem dos aspectos metodológicos.

Assim, houve um movimento para garantir uma formação mais consistente desses profissionais. Por exemplo, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) aprovada no ano de 1996 estabeleceu que o docente da educação básica, desde a educação infantil até o ensino médio, deveria ser graduado em nível superior de ensino. Todavia, mesmo com as novas legislações, as críticas à formação do professor para os anos iniciais do ensino fundamental continuaram ganhando espaço. Os estudos de Bizzo (2002) mencionam que “os professores polivalentes que atuam nas quatro primeiras séries do ensino fundamental têm poucas oportunidades de se aprofundar no conhecimento científico e na metodologia científica da área, tanto quanto sua formação ocorre em cursos de magistério como em cursos de Pedagogia” (p. 65). Outras pesquisas também sinalizam que a formação do professor de ciências nos cursos de Pedagogia não superou a crise, como mostram as pesquisas de Sasseron e Carvalho (2008); Berjarano e Carvalho (2003); Lima e Maués, (2006). Na minha trajetória, após o magistério, graduei-me em Pedagogia pela UFMG. Na época, outras perspectivas teórico-metodológicas sobre a formação do professor ganhavam relevância, enfatizando-se não mais na transmissão de informações, mas na construção do conhecimento em sala de aula. Porém, as limitações apontadas por pesquisadores da Educação em Ciências ainda revelaram-se pertinentes.

No campo profissional, atuando como professora dos anos iniciais do ensino fundamental, outras questões começaram a surgir na minha trajetória de estudante para professora. Essa transição não foi fácil, como mencionam os estudos sobre a formação inicial de professores no ensino de ciências de Bejarano e Carvalho (2003), apoiando-se nos estudos de Beach e Pearson (1998), os quais discutem alguns conflitos vivenciados pelos professores em suas primeiras experiências na atividade de ensino: a relação entre teoria e prática; o planejamento; a gestão da sala de aula; o currículo oficial; e a própria cultura escolar. Eles classificam esses conflitos em quatro grupos: i) conflitos pessoais diante dos estudantes e outras pessoas no contexto escolar; ii) conflitos de instrução, aspectos que envolvem o ensino, ao currículo; iii) conflito do papel que assume, ambiguidade entre a transição de estudante para professor; iv) conflitos institucionais, relacionados à expectativa com o programa da universidade ou então com as complexidades e políticas do sistema escolar (BEJARANO e CARVALHO, 2003).

No campo profissional, atuando como alfabetizadora e na regência globalizada,<sup>6</sup> meu investimento em sala de aula era, prioritariamente, na disciplina Língua Portuguesa,<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Entende-se como regência globalizada quando o mesmo professor ministra diferentes disciplinas, ou seja, o professor polivalente.

como se a leitura, a escrita e a oralidade fossem eixos exclusivos dessa disciplina. O ensino de ciências era colocado como “pano de fundo” diante do predomínio do trabalho com o código escrito.

As novas perspectivas da Educação em Ciências levam-me a investigar o ensino de ciências, atualmente, como docente do curso superior de Pedagogia. Atuando como formadora de professores, meu olhar para o ato de ensinar e aprender tornou-se mais amplo no sentido de buscar novos aportes teórico-metodológicos para compreender e analisar o meu papel como formadora de futuros professores da educação básica. Dessa maneira, outros conflitos surgem, tais como a transição de professora para formadora, assumindo aqui o papel de pesquisadora nesse campo. Realizar a pesquisa de doutorado, discutindo o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, significa dar continuidade à minha trajetória profissional e acadêmica.<sup>8</sup>

### **Delimitando o objeto de pesquisa**

Até aqui, indicamos a complexidade do nosso objeto de pesquisa vinculado a minha trajetória acadêmica e à profissional. Entretanto, emerge a necessidade de refletir sobre o caminho traçado para delimitar o objeto de pesquisa e transformá-lo nas propostas de investigações apresentadas nesta tese.

Na época do processo seletivo para o doutorado, pensava em investigar a construção do letramento científico e da argumentação na sala de aula de ciências. O objetivo registrado na versão inicial do meu projeto de pesquisa no ano de 2011 era “compreender o processo de construção do letramento científico pelas crianças e os usos das linguagens científica e cotidiana nas situações argumentativas (orais e escritas) nos anos iniciais do ensino fundamental”. Esse objetivo enfatizava alguns focos como o letramento científico, as linguagens científica e cotidiana, situações argumentativas orais e escritas.

Minha proposta inicial era desenvolver grupos focais e acompanhar uma sala de aula de ciências para investigar os usos das linguagens científica e cotidiana nas situações

---

<sup>7</sup> No final dos anos de 1980, os estudos sobre a psicogênese da escrita ganharam força no meio educacional. A psicogênese da língua escrita tem como premissa que as crianças constroem hipóteses complexas sobre a escrita, como a garatuja, escrita pré-silábica, silábica, silábico-alfabética e alfabética. Consultar: FERREIRO, E; TEBEROSKY, A. *Psicogênese da língua escrita*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

<sup>8</sup> No mestrado defendi a dissertação “Práticas de escrita de crianças do primeiro ciclo de alfabetização em situações reguladas pela professora e pelo grupo”, que buscou “evidenciar as práticas de escrita de gêneros textuais das crianças em processo de alfabetização no contexto escolar, a partir da produção escrita regulada pela professora ou pelo grupo, e indagar como as crianças (re)constróem suas práticas de escrita” (STARLING-BOSCO, 2010, p. 24).

argumentativas. Para isso, o referencial teórico a ser construído exigiria um estudo sobre a relação entre alfabetização e letramento científicos e sobre a teoria da Pragma-dialética (van EEMEREN *et al.*, 1987, 1988, 1992, 2001) para discutir sobre argumentação.

Com o início do doutorado, cursando as diversas disciplinas, participando dos seminários de discussão dos projetos dos colegas e tendo acesso ao referencial teórico que até então subsidiava meu projeto, inevitavelmente as questões de pesquisa foram se alterando, principalmente, em decorrência de um esforço de delimitá-las melhor. Já em 2012, em uma apresentação no seminário do grupo de pesquisa Linguagem e Cognição, o meu projeto já não era o mesmo. Nessa época, meu objetivo era “compreender as práticas argumentativas vivenciadas pelas crianças dos anos iniciais do ensino fundamental nas aulas de ciências e como elas participavam e se posicionavam nas discussões que envolviam pontos de vista diferentes, bem como analisar a apropriação dos conceitos científicos a partir da interação entre elas e entre elas e o professor”. Nesse objetivo, percebe-se a apropriação de novos elementos: participação das crianças nas discussões que envolvem pontos de vista diferentes, apropriação dos conhecimentos científicos e o papel da interação social.

Em 2013, na etapa da qualificação, os objetivos já estavam mais delimitados, enfatizando os aspectos que aqui foram investigados: práticas argumentativas, sequência didática, ensino por investigação, formas de participação das crianças e uso dos gêneros discursivos. Entretanto, com a qualificação, novas perspectivas de análise foram sugeridas para o trabalho, e tudo começava novamente.

Logo em seguida, ao realizar o doutorado sanduíche em *Ohio State University*, em Columbus (Ohio-EUA), sob a supervisão do professor dr. David Bloome, participei de discussões sobre Análise do Discurso e Etnografia. Assim, as questões de pesquisa e as análises ganharam novos olhares, e outros referenciais teórico-metodológicos foram agregados à pesquisa. Novos investimentos na leitura de referenciais teórico-metodológicos que pudessem dar conta das questões de pesquisa propostas foram feitos.

Esse breve relato sobre a construção do objeto de pesquisa revela os desafios e possibilidades da realização de uma pesquisa. Não é um elemento dado anteriormente, mas faz parte de um árduo trabalho de construção da pesquisadora com o novo mundo que se apresenta durante o período do doutorado. Evidencia também que essa construção não equivale apenas a uma simples alteração na escrita do projeto ou do texto de qualificação, mas envolve a apropriação de novos construtos teórico-metodológicos, e isso só foi possível a partir de um processo interativo com a orientadora, professores, colegas e pesquisadores, a partir da leitura de textos, teses e artigos, bem como a participação em congressos da área.

É nessa perspectiva que, a seguir, apresento as questões de pesquisa que subsidiam esta tese, que foram construídas a partir de um longo processo.

### **Questões de Pesquisa**

Esta pesquisa objetiva compreender e caracterizar as práticas argumentativas nas aulas de ciências em uma turma do 1º ciclo do ensino fundamental, no contexto de uma sequência didática, orientada por uma abordagem investigativa, bem como analisar relações entre as práticas argumentativas e o uso dos gêneros discursivos.

Nesse objetivo, estão evidenciados os principais pressupostos teóricos que subsidiam nosso estudo: consideramos a argumentação como uma prática discursiva e, por isso, construída no processo de interação, reconhecemos a especificidade do ensino de ciências para crianças, abraçamos o ensino de ciências por investigação como uma abordagem fundamental para o campo da Educação em Ciências e adotamos uma concepção de linguagem em uma perspectiva dialógica.

Algumas questões de pesquisa nortearam nossa investigação:

- i) Como acontece a construção de práticas argumentativas nas aulas de ciências?
- ii) Como as crianças se apropriam de diferentes formas de falar e de se posicionar diante do grupo, em particular, como os gêneros discursivos orais se constituem nas aulas de ciências?
- iii) Como as práticas argumentativas e científicas e a construção de gêneros discursivos orais se inter-relacionam nas interações discursivas?

### **Apresentação dos capítulos**

Esta tese está organizada em sete capítulos, que, apesar de estarem divididos, se inter-relacionam, pois investigamos a sala de ciências a partir de três dimensões: interações discursivas, práticas científicas e argumentação.

O capítulo 1, “Ensinar ciências para crianças: discussões no campo acadêmico e desafios para a prática pedagógica”, discute a complexidade da Educação em Ciências, abordando questões como o que dizem os documentos oficiais sobre o ensino de ciências, a importância deste nos anos iniciais, algumas considerações sobre a aprendizagem de ciências e o ensino de ciências por investigação, refletindo também sobre a formação docente.

O capítulo 2, “Contribuições da perspectiva sociocultural para o ensino e aprendizagem de ciências”, destaca os estudos de Vygotsky no que diz respeito ao desenvolvimento infantil e à formação de conceitos, sinalizando a importância da interação social no processo de aprendizagem de ciências nos anos iniciais.

Posteriormente, destacamos o papel da argumentação no ensino de ciências, considerando-as como uma prática científica fundamental na construção do conhecimento. “O papel da linguagem na educação em ciências” enfatiza a Análise do Discurso como um elemento importante para compreender o que acontece na sala de aula e esclarece alguns princípios que norteiam a visão de gênero discursivo nesta pesquisa.

O capítulo 5 apresenta a trajetória da realização da pesquisa, a escolha e seleção do campo de investigação, fundamentando a abordagem metodológica utilizada.

Já os capítulos 6 e 7 apresentam e analisam os eventos denominados “Congressos dos Cientistas Mirins” realizados na sala de aula, refletindo sobre as práticas argumentativas vivenciadas pelas crianças a partir do uso de gêneros discursivos e relacionando à discussão com as questões de pesquisa.

Finalizando, os “Apontamentos e Desdobramentos” explicitam os principais resultados e discussões evidenciados na pesquisa, trazendo algumas implicações para o ensino e aprendizagem de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Acreditamos que, a partir das questões aqui apontadas, esta tese é mais uma oportunidade para se discutir perspectivas teórico-metodológicas sobre o processo de ensino e aprendizagem de ciências para crianças, contribuindo para a consolidação deste segmento no campo da Educação em Ciências.

## CAPÍTULO 1

---

### ENSINAR CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS: DISCUSSÕES NO CAMPO ACADÊMICO E DESAFIOS PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA NAS ESCOLAS

#### 1.1 O ensino de ciências nos anos iniciais

Ensinar ciências é um grande desafio, principalmente quando se trata de ensinar para crianças, devido à própria natureza da área, ou seja, o que se compreende por ciência, seu desenvolvimento dinâmico e histórico e como a ciência assume seu papel na sociedade, seus desdobramentos e impactos sociais. Ela não está relacionada apenas aos grandes laboratórios, mas a todos nós, no nosso dia a dia, interferindo constantemente nas nossas ações e modo de viver. Essa complexidade também se insere, dentre outros aspectos, no quadro de reflexões discutidas anteriormente sobre a formação de conceitos e o desenvolvimento infantil.

Nessa perspectiva, torna-se fundamental compreender a natureza do conhecimento científico, bem como os objetivos de uma educação científica. Acevedo Díaz (2005) questiona para que é importante a ciência e quem decide o que é relevante, argumentando que geralmente fala-se que é para os alunos, mas que na prática ela atende mais especificamente aos interesses dos professores.

Segundo o autor, qualquer proposta de educação científica deve se pautar na compreensão explícita de suas finalidades, para dar sentido ao processo de aprendizagem, pois “si de verdad se desea que la enseñanza de las ciencias esté destinada a educar en ciencia – esto es, que sea una auténtica educación científica – no se pueden restringir sus finalidades al elitista punto de vista propedéutico” (p. 12).

Na mesma direção, Longhini (2008) cita os estudos de Carvalho (2003) sobre esse assunto: “para a autora, as crenças que o professor possui influenciam suas práticas pedagógicas, o que implica a necessidade, primeiramente, de trabalhar com os docentes o significado do que é Ciência e de como ela é construída” (LONGHINI, 2008, p. 243).

Nesse sentido, os itens discutidos no capítulo 1, referentes à formação de conceitos, estão intimamente relacionados a esse tópico, visto que pensar como o conhecimento é construído compõe o nosso debate sobre os objetivos de uma educação científica.

O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental insere-se em um contexto mais geral da educação; entretanto, tem algumas especificidades. Dessa forma,

algumas dimensões pedagógicas relacionadas ao ensino de ciências nos anos iniciais tornam-se fundamentais: o que ensinar; porque; para que; e para quem ensinar; discutindo sobre concepções sobre a própria ciência e como ensiná-la. Reconhecemos que são elementos que se cruzam, o que impede de serem vistos de maneira fragmentada. Nesse sentido, selecionamos seis aspectos que nos fornecem elementos para discutir com maior profundidade essas questões relacionadas ao ensino de ciências nos anos iniciais: i) o que dizem os documentos oficiais; ii) a importância do ensino de ciências nos anos iniciais; iii) as pesquisas sobre educação em ciências nos anos iniciais; iv) a formação do professor; vi) o conceito de aprendizagem adotado; vii) e o ensino de ciências por investigação.

## 1.2 Orientações para a prática na educação em ciências

Um dos aspectos que dão visibilidade a essas questões diz respeito aos documentos oficiais e projetos curriculares que orientam o ensino de ciências para crianças no Brasil e em outros países, que refletem teorias e concepções sobre o ensino de ciências que se modificam ao longo do tempo.

Driver *et al.* (2008) aponta alguns projetos que tiveram grande impacto na década de 1960, como o “*The Science Curriculum Improvement Study*” (SCIS) dos EUA e o australiano “*Australian Science Education Project*” (ASEP).

O projeto “*Australian Science Education Project*” (ASEP) produziu material didático de ciências para jovens estudantes. O outro projeto citado, “*The Science Curriculum Improvement Study*” (SCIS), buscou implementar um programa de ensino que possibilitasse a melhoria do letramento científico nas escolas e na população já adulta. Estudos como os de John Owen<sup>9</sup> discutiram os impactos de um projeto australiano durante o período de 1969 a 1974, a partir da sua análise de sua aplicação em 300 escolas, e os de Robert Karplus<sup>10</sup> que focalizaram o projeto SCIS. Esses estudos sinalizam que as escolas apresentam diferenças no uso das propostas e materiais produzidos e indicam que o desenvolvimento de projetos como esses necessitam de apoio contínuo, incluindo outros fatores como a cooperação entre as escolas e a organização das instalações e materiais.

---

<sup>9</sup> A dissertação de Jonh Owen “*The Australian Science Education Project – a Study of Factors Affecting its Adoption and Implementation in Schools*” traz mais detalhes sobre essas pesquisas (MONASH UNIVERSITY).

<sup>10</sup> O artigo “*The Science Curriculum Improvement Study*”, de Robert Karplus, (*Journal of Research in Science Teaching*, v. 2/4, p. 293-303, dez. 1964) traz mais informações sobre esse projeto.

Driver *et al.* (2008) discutem a importância de compreender os processos de aprendizagem para uma abordagem curricular, argumentando que as teorias de aprendizagem sempre influenciaram os documentos que orientam o ensino. Menciona que, na década de 1960, os trabalhos de Piaget sobre os estágios do desenvolvimento humano influenciaram os currículos de ciências e cita projetos que tiveram essa influência. Aqui nos apoiamos em Driver *et al.* (2008), para destacar a necessidade de repensar as implicações da implementação desses currículos no ensino de ciências. Muitos estudos trazem críticas sobre um currículo de ciências que esteja baseado em sequências de conteúdos, pois apresentam limitações na medida em que negligenciam o sujeito que aprende, suas características e os conhecimentos que já têm. Segundo os autores, é fundamental destacar que aprender o que é ciência envolve mais do que a aprendizagem de conceitos científicos, envolve a introdução a um novo domínio epistemológico.

O documento “A Educação em Ciências no Brasil”, organizado por Schwartzman e Christophe (2009), buscou fazer um levantamento de projetos de educação em ciências de educação infantil no Brasil, além de apresentar sugestões e recomendações nessa área.

Os autores citam o FUNBERC, na década de 1950, como uma experiência inicial de educação em ciências no Brasil, em cooperação com a *National Science Foundation*, que teve como objetivo a distribuição de *kits* de ciência e materiais experimentais de alunos e a elaboração de textos para o ensino médio.

Ao discorrerem sobre o ensino de ciências no Brasil, os autores apresentam a quantidade de programas de pós-graduação, museus de ciência que têm projetos de educação científica para professores e para a comunidade, além de citar o programa Mão na Massa. Segundo esse relatório, há no Brasil, projetos que investem na formação científica como o projeto ABC na Educação Científica Mão na Massa, implementado no ano de 2001, tendo como objetivo estimular a educação em ciências e promover a qualidade científica. A Academia Brasileira de Ciências, juntamente com a Academia de Ciências da França, desenvolveu o então denominado projeto “La Main a La Pâte” (traduzindo Mão na Massa), focado nos anos iniciais do ensino fundamental, tendo como parceria diversas instituições como a Estação Ciência e o Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da Universidade de São Paulo (USP/São Carlos), a Fiocruz e as secretarias de educação.

De acordo com o relatório, o programa ABC na Educação Científica Mão na Massa se expandiu em várias regiões brasileiras, atuando diretamente na formação de professores da educação infantil e ensino fundamental, elaboração de materiais de apoio e promoção de diversos outros trabalhos. A Academia Brasileira de Ciências tem buscado

“legitimar as diversas iniciativas e promover em certa medida o intercâmbio de informações, sobretudo através de reuniões periódicas e seminários anuais” (p. 43).

Schwartzman e Christophe (2009) ainda citam outras iniciativas de educação em ciências como o Espaço Ciência em Pernambuco, Centros de Educação Científica, Escola Alfredo J. Monteverde (Natal e Macaíba), Grupo Sangari (São Paulo, Brasília, Rio de Janeiro), Rede Nacional de Educação e Ciência (Instituto de Bioquímica Médica/UFRJ), Programa de Educação Integrada (Fundação Romi, Santa Bárbara do Oeste). Como apontamentos sobre a situação da educação em ciência no Brasil, comentam que há um relativo aumento da quantidade de pesquisadores nos cursos de pós-graduação e na produção científica, apesar de ainda ser insuficiente a concentração dessas formações e produções em determinadas Universidades e estados brasileiros, e do baixo nível de educação em ciências no Brasil.

Em relação aos documentos que orientam o ensino de ciências no Brasil, podemos citar o “Referencial Curricular para a Educação Infantil” (RCNEI, 1998) e os “Parâmetros Curriculares Nacionais” (PCN, 1997), além do documento intitulado “Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental” (2012), os quais orientam o ensino no ensino fundamental no âmbito nacional. Também os diversos documentos que compõem as Secretarias de Educação Estaduais ou Municipais, como no caso do município de Belo Horizonte, as Proposições Curriculares. Já no cenário internacional podemos citar, nos EUA, o *Science Education Standards* e, mais recentemente, o *Next Generation Standards* (NRC, 1996, 2000, 2005).

Na educação infantil,<sup>11</sup> o “Referencial Curricular para a Educação Infantil” (RCNEI, 1998), documento produzido pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura) faz parte de uma elaboração curricular que compõe os “Parâmetros Curriculares Nacionais”, os quais abrangem orientações desde o ensino fundamental até o ensino médio.<sup>12</sup>

Entretanto, pesquisadores e educadores têm questionado tais documentos a fim de analisar se eles contemplam o que anunciam (CERISARA, 2002, p. 335) ou “se cabe dentro da especificidade da educação infantil um documento denominado ‘Referencial Curricular’,

---

<sup>11</sup> A história da Educação Infantil é permeada de entraves e desafios. Somente em 1996 com a LDBEN (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) é que esse segmento passa a ser considerada a primeira etapa da Educação Básica, envolvendo também o ensino fundamental e o ensino médio. Muito ainda tem se discutido sobre sua obrigatoriedade e sobre os aspectos pedagógicos relativos a essa etapa escolar.

<sup>12</sup> Concomitante com o lançamento do RCNEI, o CNE (Conselho Nacional de Educação) estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (2013), enfatizando a necessidade de um olhar específico para cada segmento.

em função dos sentidos que o termo ‘currículo’ carrega” (p. 338). Não temos a pretensão de aprofundar nessa discussão, mas apenas salientar que, desde a educação infantil, considerada como uma etapa da educação básica, a ciência tem recebido atenção nos documentos que orientam o ensino e que eles são objeto de pesquisa e discussões nos meios acadêmico e educacional.

Assim, o RCNEI (1998) sinaliza que o objetivo do ensino para crianças de quatro a seis anos é favorecer que elas possam “interessar-se e demonstrar curiosidade pelo mundo social e natural, formulando perguntas, imaginando soluções para compreendê-lo, manifestando opiniões próprias sobre os acontecimentos, buscando informações e confrontando ideias” (p. 175). A ciência está contemplada no eixo natureza e sociedade, sendo fundamental que as crianças tenham contato com diferentes elementos, fenômenos e acontecimentos do mundo e instigadas por questões significativas para observá-los, explicá-los, compreendê-los e representá-los (p. 166).

Outro aspecto que vale a pena ressaltar na nossa discussão é que o RCNEI (1998) afirma que os temas relacionados a Ciências Naturais devem ser trabalhados de forma contextualizada a partir dos conhecimentos prévios das crianças.<sup>13</sup>

Na mesma direção, os “Parâmetros Curriculares Nacionais” (PCN, 1997) mencionam que não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para o futuro, pois “a criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã de hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social”. (p. 25). Esse documento explicitamente propõe que o ensino de ciências deva possibilitar a aprendizagem de conhecimentos que favoreçam à criança ampliar a compreensão dos fenômenos naturais que estão a sua volta e participar do meio em que vive, reconhecendo o homem como parte do universo.

Além disso, os PCN enfatizam a dimensão conceitual, atitudinal e procedimental do ensino. Trazem orientações quanto aos eixos temáticos e transversais, destacando a importância de ver o ensino dentro de um contexto e da articulação entre aprendizagem de ciências e a aprendizagem da leitura e da escrita:

desde o início do processo de escolarização e alfabetização, os temas de natureza científica e técnica, por sua presença variada, podem ser de grande ajuda, por permitirem diferentes formas de expressão. Não se trata somente de ensinar a ler e escrever para que os alunos possam aprender Ciências, mas também de fazer usos

---

<sup>13</sup> Com a Lei nº 11.274/2006, o ensino fundamental passou a ser composto por nove anos de duração, ou seja, crianças de seis anos que até então faziam parte da educação infantil, passam a ser alunos do Ensino Fundamental.

das Ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever. O trabalho com as Ciências, articulado ao processo de aquisição da língua materna, pode contribuir para que as atividades de leitura e escrita sejam contextualizadas e repletas de significados para os alunos (BRASIL, 1997, p. 62).

Também podemos mencionar as diversas orientações curriculares elaboradas no âmbito municipal, como as “Proposições Curriculares de Belo Horizonte”, que, em consonância com esses objetivos, sinalizam que é fundamental oferecer aos estudantes a “oportunidade de aprender Ciências, ampliar suas curiosidades, [...] a construir conhecimentos sobre os fenômenos químicos e físicos, sobre os seres vivos e sobre a relação entre o homem e a natureza e entre o homem e a tecnologia” (PBH, 2010, p. 7).

Outro documento importante que traz orientações sobre o ensino de ciências nos anos iniciais é o documento “Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental”, divulgado pelo MEC no ano de 2012.

Alferes e Mainardes (2014) apresentam uma análise preliminar desse documento apontando possibilidades e desafios, refletindo que ele precisa ser amplamente discutido no que se refere ao papel da escola, ao conhecimento, ao compromisso do governo com a educação, dentre outros.

No que se refere à área de Ciências da Natureza, o documento considera que “a Ciências da Natureza aqui são entendidas como um elemento básico para os conteúdos da alfabetização. Afinal, ler e escrever a realidade social, pela alfabetização, supõe necessariamente a compreensão, a análise e a apropriação do mundo das tecnologias e das ciências. É na articulação das Ciências da Natureza, à cultura em geral, à Educação Física, à Matemática, à Arte, à História e à Geografia que a alfabetização ganha seu mais amplo sentido e eficácia” (BRASIL, 2012, p. 99).

Salientamos que o documento parte do princípio da interdependência entre as disciplinas e reforça que um dos direitos de aprendizagem da área de Ciências da Natureza é “ter acesso a informações pertinentes à Ciência e conhecê-la como processo que envolve curiosidade, busca de explicações por meio de observação, experimentação, registro e comunicação de ideias” (p. 106).

No cenário internacional, podemos citar, nos EUA, os *Science Education Standards* e, mais recentemente, os *Next Generation Standards* (NRC, 1996, 2000, 2005). Nesses documentos, há uma maior ênfase na importância dos estudantes participarem da construção do conhecimento científico, compartilharem e discutirem suas ideias. Em 2007,

um relatório elaborado por uma equipe de pesquisadores norte-americanos propõe um quadro de proficiência em ciência fundamental para que os estudantes sejam capazes de “gerar e avaliar a evidência científica e explicações e participar produtivamente nas práticas científicas e nos discursos” (DUSCHL *et al.*, 2007, p. 2).

O que queremos enfatizar com esses exemplos de documentos que orientam o ensino de ciências para crianças é que eles propõem que a ciência seja trabalhada a partir de uma concepção contrária à visão tradicional de ciências, o que tem permeado os contextos educacionais e acadêmicos, objetivando a formação de cidadãos conscientes, combatendo a tradicional visão de aprendizagem de ciências que desconsiderou o papel da argumentação e da controvérsia no espaço escolar. Por conseguinte, enfatiza-se a perspectiva de que ensinar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental envolve promover uma aprendizagem que contribua para que a criança compreenda os fenômenos naturais da sua realidade e que ela utilize esses conhecimentos para participar na sociedade ativamente como cidadão. Entretanto sabemos que há discussões importantes no campo da Educação em Ciências sobre os diversos documentos que orientam o ensino trazendo dúvidas e questionamentos, como por exemplo, quando McDonald e Kelly (2012) questionam as orientações curriculares dizendo que muitas vezes elas estão baseadas em um conjunto de teorias sobre a prática científica, mas trazem poucas evidências empíricas para sustentá-las.

Percebe-se que, de certa forma, esses exemplos sinalizam novas perspectivas para o ensino e aprendizagem de ciências, ou seja, consideram que é preciso que as crianças compreendam as práticas da ciência para que possam pensar cientificamente as questões do seu dia a dia. Para isso, enfatizam a importância da participação dos estudantes no processo de aprendizagem.

### **1.3 A importância do ensino de ciências e o campo de pesquisa**

Outra dimensão fundamental sobre o ensino de ciências nos anos iniciais refere-se à discussão sobre a sua importância, que é reconhecida tanto no campo educacional como no campo acadêmico: a construção da cidadania, a vida em sociedade, o direito de aprender ciências e a vivenciar práticas científicas e argumentativas.

Muitos fatores são apresentados para justificar a importância do ensino de ciências para a construção da cidadania. Como sinaliza Krasilchik (2008), aprender ciências é um componente essencial para a formação da cidadania. Paralelamente, Chassot (2006, p. 36) afirma que “a nossa responsabilidade maior em ensinar ciências é procurar fazer com que

nossos alunos e alunas se transformem com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos”, argumentando que o ensino de ciências oportuniza aos cidadãos compreenderem e se orientarem na sociedade em que vivem.

Essas ideias são compartilhadas por Lorenzetti e Delizoicov (2001), os quais argumentam a necessidade de ampliar o nível do conhecimento público da ciência como uma necessidade de sobrevivência do ser humano. Malafaia e Rodrigues (2008) também discutem essa questão ressaltando a importância da criança interpretar o mundo usando procedimentos próprios da ciência. Os autores questionam que o campo educacional apropriou-se, muitas vezes de maneira superficial e errônea, dos estudos da psicologia sobre o desenvolvimento infantil, para justificar que os conhecimentos científicos não podiam ser compreendidos pelas crianças devido a sua complexidade, reforçando o discurso de que as crianças não são capazes de aprender ciências.

Outra vertente apontada pelas pesquisas refere-se ao direito da criança de aprender ciências. Por exemplo, Fumagalli (1998) ressalta o dever social da escola de socializar os conhecimentos e a importância dos conhecimentos científicos para a compreensão e atuação do sujeito no mundo em que vive. A partir da Educação em Ciências, a criança tem a oportunidade de se apropriar do conhecimento científico, das discussões inseridas no seu meio social. Bizzo (2002) sinaliza a importância de um ensino significativo e ativo, atendendo aos interesses das crianças, suas experiências escolares e cotidianas. Ensinar ciências é importante porque promove a aprendizagem de conhecimentos que contribuem para que a criança possa compreender os fenômenos naturais e fornece instrumentos para que ela possa participar ativamente no mundo em que vive.

Ainda sobre a importância do ensino de ciências, também verificamos na revisão de literatura que vários estudos têm destacado a importância de possibilitar às crianças o desenvolvimento maior da compreensão sobre as práticas científicas.

Newton *et al.* (1999), Mortimer (2002) e Lemke (2001) ampliam a compreensão da importância da linguagem na ciência e a importância de práticas linguísticas para a aprendizagem de ciência. O ensino de ciências visa oportunizar aos alunos se apropriarem da forma científica de pensar. A construção do conhecimento exige que a criança perceba a realidade como algo em transformação, e que os conhecimentos não devem ser estudados de forma estanque e fragmentada. Entretanto, investigar não se resume a experimentar, mas é uma nova postura de considerar a construção do conhecimento nas aulas de ciências. Driver *et al.* (1998), por exemplo, argumentam que o papel da educação em ciências é ajudar os jovens a se envolverem na *science-in-the-making*, pois a educação em ciências deve dar acesso a

diversos argumentos, por meio de atividades em sala de aula adequadas e associados a práticas discursivas. Essas práticas podem ajudar os jovens a compreenderem as práticas científicas.

É interessante notar que pesquisas de estado da arte indicam que há poucos trabalhos que abordam as finalidades da escolarização nos anos iniciais (PEREIRA, 2011). Essa parece ser uma discussão que deve de ser aprofundada, inclusive em estudos empíricos na área. Apesar de existir grande aceitação sobre a importância do ensino de ciências para crianças, muitos desses objetivos apresentam-se distantes de uma convergência, pois, ao se pensar nas finalidades, incluem-se determinadas perspectivas teóricas sobre o próprio ensino, diferentes abordagens metodológicas que demandam um determinado perfil de professor, uso de materiais, concepções sobre o que e para quem ensinar.

Essa convergência sobre a importância do ensino de ciências para crianças não se traduz em resultados positivos, como sinaliza Lorenzetti (2005) ao discutir sobre as razões para ensinar ciências naturais, pois “apesar da convergência de opiniões e de sua incorporação pelas propostas curriculares e planejamentos escolares, ainda hoje em dia a criança sai da escola com conhecimentos científicos insuficientes para compreender o mundo que a cerca” (p. 1).

Até aqui, abordamos dois pontos centrais das dimensões selecionadas para discutir sobre o ensino de ciências: o que dizem os documentos oficiais e a importância do ensino de ciências nos anos iniciais. A seguir, tratamos das pesquisas sobre educação em ciências nos anos iniciais, prática docente e formação de professores e a educação em ciências nos anos iniciais, educação em ciências e aprendizagem e o ensino de ciências por investigação.

Geralmente, no campo acadêmico, as pesquisas em Educação em Ciências são desenvolvidas por profissionais da área de Biologia, Física e Química, o que traz a marca de determinados campos teóricos e, na maioria das vezes, está relacionado aos anos finais do ensino fundamental, ao ensino médio ou ao ensino superior. Entretanto, no campo da educação em ciências como um todo, apesar de um número relativamente pequeno comparado às diversas produções, existem pesquisas desenvolvidas por pedagogas e que enfatizam os anos iniciais do ensino fundamental. Por exemplo, a dissertação intitulada “Ver o Invisível: as Metamorfoses do Aprender e do Ensinar Ciências em uma Experiência de Professoras do Primeiro Ciclo” (ALMEIDA, 2005), em que a autora discute as experiências de duas professoras do ensino fundamental sobre questões vivenciadas diante do ensino de ciências. Recentemente, também foi defendida a dissertação “Interações Discursivas e o Uso de Imagens em uma Sequência Multimodal de Ensino sobre a Água nos Anos Iniciais do Ensino

Fundamental” (SILVA, 2012), que apresenta como objetivo “investigar, por meio das interações discursivas e o uso das imagens nos processos de ensino-aprendizagem, a produção de sentidos sobre a água na natureza em uma sequência de ensino multimodal nos anos iniciais do ensino fundamental” (p. 22). Além disso, em eventos específicos do campo, encontramos espaços privilegiados para a discussão da questão. Por exemplo, no “Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências” (ENPEC) de 2011 foi realizada uma mesa-redonda intitulada “O Ensino de Ciências nas Séries Iniciais e a Formação nas Licenciaturas em Pedagogia”, enquanto, no ENDIPE (2012), identifica-se a apresentação de trabalhos como “Formação Docente e o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: o Foco na Escola” (GABINI e DINIZ, 2012) e “Práticas Pedagógicas Construtivistas em Pesquisas sobre o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais da Escolarização” (FERNANDES e MEGID-NETO, 2012). Portanto, encontramos, nesses eventos, discussões sobre o ensino de ciências para crianças, compondo um espaço ainda pequeno, mas crescente, sobre o ensino de ciências nos anos iniciais.

Pereira (2011) analisou o discurso hegemônico na pesquisa em Educação em Ciências para identificar quais são os sentidos produzidos sobre esse ensino nos anos iniciais do ensino fundamental e discutir o que é ou deveria ser o ensino de ciências nesse segmento. Para isso, investigou as produções sobre esse nível de ensino nos dois primeiros e nos dois últimos “Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências” (ENPEC), devido à importância que esse evento tem no campo da pesquisa em Educação em Ciências.

Em seu estudo, identificou 71 produções, que foram organizadas em três blocos: trabalhos que apresentaram dados sobre o ensino de ciências nos anos iniciais; 21 artigos referentes à formação docente e que privilegiavam as questões metodológicas.

A autora aponta alguns resultados como o fato de alguns estudos se dedicarem à discussão de intervenções curriculares de redes de ensino e que contaram com financiamento de diversas agências. Ressalta sete trabalhos que trazem levantamentos sobre a produção de pesquisa no campo, como os estudos de Megid Neto e Fracalanza (2003), que descrevem as principais tendências da pesquisa sobre o ensino de ciências no Brasil entre 1972 e 1995. Além disso, sinaliza que alguns resultados encontrados por Megid Neto e Fracalanza (2003) também foram evidenciados em sua pesquisa, tais como a existência de um número insuficiente de trabalhos sobre os anos iniciais, uma vez que encontrou apenas 71 que tratavam do tema em um total de 1.550, além dos trabalhos que privilegiaram temas relacionados à abordagem metodológica e ao uso de recursos didáticos.

Entretanto, enquanto Megid Neto e Fracalanza (2003) identificaram uma tendência dessas produções ficarem restritas à dinâmica do processo de aprendizagem, sem apontar alternativas para um ensino mais contextualizado e menos fragmentado, em sua investigação, Pereira (2011) identificou certo avanço nesse quadro ao longo das edições dos ENPECs analisados.

Pereira (2011) finaliza argumentando que mesmo que a quantidade de trabalhos voltados para o ensino de ciências nos anos iniciais ainda seja insuficiente, há evidências de que eles possibilitam caracterizar o que é considerado “mais adequado”. A autora defende que é mais interessante pensar o currículo como processo em constante ressignificação, assim possibilitando a caracterização e compreensão de discursos híbridos nele presentes, ou seja, tornar visível a diversidade de perspectivas presentes em um discurso aparentemente homogêneo.

#### **1.4 Prática docente e formação de professores**

Em vários trabalhos acadêmicos no campo da Educação em Ciências envolvendo os anos iniciais do ensino fundamental, recebe destaque a questão da formação de professores. De fato, historicamente esse tema foi, e ainda é, marcado por inúmeras críticas, em especial, relacionadas ao domínio do conteúdo e às metodologias utilizadas em sala de aula (CARVALHO, 1998; BIZZO, 2002; CHASSOT, 2006).

Dessa forma, Pereira (2011), em sua análise dos 71 trabalhos do ENPEC, aponta vinte e um artigos que envolvem questões das abordagens de ensino e sinalizam uma avaliação insatisfatória da formação docente. A autora aponta também que muitos trabalhos trouxeram uma visão prescritiva com objetivo de superar a visão “deformada” (uso pela autora) dos conhecimentos científicos.

Sobre a formação docente, os trabalhos dos ENPECs investigados por Pereira (2011) evidenciam a necessidade da formação docente defendendo “que o domínio dos conteúdos científicos também implica a compreensão de aspectos epistemológicos e históricos que podem permitir que as professoras explorem, nas situações de ensino, as relações entre ciência, tecnologia e o contexto social, econômico e político, apontando para um ensino mais contextualizado” (p. 159). Ela argumenta para a necessidade de uma formação que supere a visão simplista do processo pedagógico, envolvendo o ensino nos anos iniciais e que tradicionalmente baseou-se numa visão positivista de ciência, pois “é preciso considerar que, muitas vezes, nas aulas de ciências dos anos iniciais, o uso do conceito

‘cientificamente correto’ não atende às demandas de ensino e de aprendizagem e/ou de outras tantas demandas que emergem no cotidiano das escolas” (p. 172).

Assim, em suas análises, Pereira (2011) alerta que muitos textos afirmam a necessidade de promover mudanças nas concepções dos professores para que possibilitem o desenvolvimento de práticas alternativas e inovadoras nas aulas de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental. Porém, ao mesmo tempo, muitos textos trazem uma visão prescritiva de currículo que deve ser implementado na sala de aula.

Outras pesquisas sobre o ensino de ciências, como de Delizoicov e Slongo (2006), trazem alguns elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica no ensino de ciências, com a finalidade de problematizar os objetivos de uma educação científica. Trazem também reflexões sobre as especificidades da formação de professores para os anos iniciais, já que sua atuação polivalente passa a ser compreendida não como um limite, mas como uma possibilidade de desenvolver conceitos em sala de aula articulados a diferentes áreas do conhecimento. Seus estudos propõem que compete tanto aos professores dos anos iniciais quanto aos especialistas que se dedicam à pesquisa em Educação em Ciência superar a noção de que os docentes desse segmento escolar apresentam um *déficit* no domínio conceitual. Eles argumentam que articular a história da ciência e o ensino de ciências pode contribuir para uma educação científica que alcance as dimensões dialógicas e problematizadora.

Gatti e Nunes (2009), em estudos sobre os currículos das licenciaturas, buscaram analisar como estão organizadas as matrizes curriculares do ensino superior de cursos de Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas, em diversas instituições, analisando o que é proposto como disciplina e conteúdos a serem ministrados. No caso do curso de Pedagogia, os dados foram organizados a partir das orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013).

Os estudos de Gatti e Nunes (2009) apontam para algumas conclusões, dentre outras: i) os currículos dos cursos de Pedagogia apresentam-se fragmentados, ou seja, a matriz curricular é formada por um conjunto de disciplinas isoladas entre si; ii) geralmente, as disciplinas específicas apresentam ementas e justificativas sobre o porquê ensinar, mas, de forma superficial, registram a importância com o quê e como ensinar; iii) os conteúdos das disciplinas específicas como Alfabetização, Língua Portuguesa, Matemática, Educação Física, História, Geografia e Ciências nem sempre estão presentes nas matrizes curriculares, aparecendo de maneira superficial, vinculadas às metodologias e práticas de ensino, sugerindo frágil associação com as práticas docentes.

Dessa forma, podemos apontar para a fragilidade da formação do pedagogo diante do ensino de ciências. Como também mencionado por Lima e Maués (2006), “depois de a ênfase recair sobre os conteúdos a serem ensinados, as questões de sistema e de organização curricular, e sobre os processos de ensino/aprendizagem, convive-se, atualmente, com uma mudança de foco para dar atenção à profissão e ao desenvolvimento docentes” (p. 162). Além disso, não podemos deixar de repensar o papel da escola diante desse ensino, sua organização e funcionamento, para atender às especificidades desse trabalho, o qual envolve dois eixos centrais: ciência e criança. Nessa perspectiva, Lima e Lopes (2013), ao investigarem como ocorre o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental em escolas públicas de Sergipe, concluem que pensar a formação dos professores nos aspectos teóricos e práticos é um dos pontos importantes para aprimorar o ensino.

Paralelamente, van Zee e Minstrell (1997), nos Estados Unidos, trazem reflexões importantes sobre o papel do professor como pesquisador e sua percepção sobre o ensino de ciências. Nesses estudos, geralmente os autores apresentam propostas de formação colaborativas nas quais o futuro professor do ensino fundamental tem a oportunidade de trocar experiências e desenvolver um trabalho pautado no ensino por investigação. Eles afirmam que os professores devem realizar pesquisas em suas próprias salas de aula, porque eles podem gerar conhecimento sobre o ensino e aprendizagem, pois “a partial solution is to establish collaborative contexts for interactions among prospective teachers and graduates, and other experienced teachers, who are putting into practice the ways of thinking, doing, and speaking advocated by reform documents” (van ZEE *et al.* 2002, p. 589).

Sobre a importância da formação do professor, esses estudos citam os documentos oficiais como o *National Research Council* (NRC, 1996), o qual reconhece o papel do professor como pesquisador e, no caso da ciência, cita o *National Science Education Standards* (1996) o qual enfatiza a necessidade de proporcionar oportunidades para o professor “aprender e usar as habilidades de pesquisa para gerar novos conhecimentos sobre ciências, o ensino e aprendizagem da ciência”<sup>14</sup> (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996, p. 68 *apud* van Zee *et al.* 2002, p. 589).

Em um estudo desenvolvido no ano de 1998, van Zee descreve os quatro padrões para o desenvolvimento profissional propostos pelo (NRC, 1996): “(a) aprendizagem por investigação; (b) a integração de conhecimento da ciência; (c) a construção dos

---

<sup>14</sup> In science, the *National Science Education Standards* call for providing opportunities for teachers “to learn and use the skills of research to generate new knowledge about school science and the teaching and learning of science” (National Research Council, 1996, p. 68); (van ZEE *et al.*, 2002, p. 589).

conhecimentos, habilidades e atitudes para toda a vida de aprendizagem; e (d) o desenvolvimento de um programa de formação de professores coerente e integrada” (van Zee, 1998, p. 795).<sup>15</sup> Essas orientações reforçam o papel dos professores como pesquisadores, o que deve subsidiar os cursos de formação.

Nesse estudo, a partir de dados que incluíram roteiros do curso, trabalhos escritos dos alunos e respostas aos questionários, van Zee (1998) buscou criar um ambiente em que os alunos tivessem tempo, espaço e recursos para trocar experiências em grupo sobre o que estavam fazendo ou lendo e sobre suas experiências nas escolas. O objetivo da pesquisadora era favorecer aos professores o reconhecimento como membros de uma comunidade da qual participaram ativamente em decisões sobre o conteúdo e contexto do próprio trabalho.

O curso foi iniciado a partir de memórias de experiências anteriores sobre a aprendizagem da ciência e identificação de temas comuns. Posteriormente, havia a escrita de um diário no qual os futuros professores registravam semanalmente reflexões sobre eventos que analisaram, observaram ou vivenciaram sobre a aprendizagem de ciências, ou seja, os professores descreviam o que eles tinham observado ou experimentado e depois analisaram os fatores que promoveram a aprendizagem. Eles compartilhavam suas reflexões semanais com membros do seu grupo, enviando esses relatórios via e-mail ou trazendo cópias para a aula.

Os resultados indicaram que os cursos proporcionaram aos futuros professores oportunidades para aprender a fazer pesquisa enquanto aprendiam a ensinar a partir do ensino por investigação. Esse argumento é reforçado também nos trabalhos de Llewellyn e van Zee (2010) os quais sinalizam que o professor pesquisador usa a sala de aula para investigar tanto a sua profissão quanto as práticas pedagógicas enquanto desenvolve ações e torna-se um agente de mudança na escola.

Em outro estudo, van Zee e Roberts (2001) desenvolveram um projeto com futuros professores a partir de pequenos grupos e projetos de pesquisa sobre o ensino de ciências. Os participantes escreveram narrativas a partir de sua perspectiva sobre o processo vivenciado. Esse trabalho objetivou documentar essas visões e experiências dos participantes e investigar questões metodológicas sobre o ensino de ciências no fundamental. Os resultados indicaram que, em relação ao início do curso, grande parte dos participantes, ou seja, os futuros professores perceberam-se mais confiantes para ensinar ciência.

---

<sup>15</sup> I describe these opportunities below in terms of the four standards for professional development (NRC, 1996). These involve providing opportunities for: (a) learning by inquiry; (b) integrating knowledge of science, learning, pedagogy and students and applying that to teaching science; (c) building the knowledge, skills, and attitudes for lifelong learning; and (d) developing a coherent and integrated teacher education program (van ZEE, 1998, p. 795).

Mais recentemente, van Zee *et al.* (2013) organizaram um curso de física para os professores, com o objetivo de promover o desenvolvimento do pensamento científico como sinalizado nos documentos da reforma do ensino “*National Research Council*” (NRC, 1996, 2000, 2005), vinculando à integração entre Física e alfabetização. O curso de Física reuniu pedagogos, na maioria do sexo feminino, duas vezes por semana durante 10 semanas.

Neste artigo, os autores sinalizam a importância da proficiência em ciências, segundo as normas do NRC (2005), afirmando que

students who are proficient in science (a) know, use, and interpret scientific explanations of the natural world; (b) generate and evaluate scientific evidence and explanations; (c) understand the nature and development of scientific knowledge; and (d) participate productively in scientific practices and discourse (van ZEE *et. al.* 2013, p. 30).

Os futuros professores tiveram oportunidade de vivenciar, na prática, situações em que os estudantes pudessem se envolver com as práticas científicas, dando suporte para que eles tivessem condições de construir sua prática a partir do ensino por investigação.

Estudos realizados em âmbitos nacional e internacional sinalizam que há interesse em pensar a formação do professor de ciências dos anos iniciais numa perspectiva colaborativa, não enfatizando suas dificuldades e *déficits*, mas a riqueza de processos formativos que envolvem a participação do futuro professor, não como aquele que irá receber passivamente o conteúdo, mas como um sujeito que faz pesquisa e constrói conhecimento em sua sala de aula.

Como resultado, o papel do professor torna-se fundamental na medida em que sua ação pedagógica é intencional e visa atingir determinados objetivos junto aos estudantes. Compreender suas ações em sala e seu processo de formação contribui para a educação em ciências para crianças.

### **1.5 Educação em Ciências e aprendizagem**

Uma visão tradicional do ensino de ciências enfatizou, ao longo do tempo, a aprendizagem individualizada. Nesse caso, o ensino de ciências esteve vinculado à transmissão de conhecimentos científicos como exatos e rígidos, atemporais, desvinculados da ação humana e descontextualizados historicamente. Nesse contexto, os estudos em Educação em Ciências enfocavam o aspecto individual da aprendizagem e a transmissão pelo professor, de maneira direta, do conhecimento científico, considerado como produto final:

“transmitiam-se os conceitos, as leis, as fórmulas. Os alunos replicavam as experiências e decoravam os nomes dos cientistas” (CARVALHO, 2013, p. 1). A autora continua discutindo dois aspectos que trouxeram modificações, um foi o aumento considerável do conhecimento produzido, o que impossibilitava “ensinar tudo a todos”, privilegiando mais a qualidade do conhecimento que deveria ser ensinado. Outro fator refere-se aos estudos epistemológicos e psicológicos que trouxeram novas perspectivas para pensar como os conhecimentos são construídos pelo sujeito, individualmente ou socialmente. Dessa maneira, discute-se o papel do erro na construção de novos conhecimentos e a importância de passar da ação manipulativa para a ação intelectual.

Uma perspectiva de aprendizagem que tem recebido atenção no campo considera a aprendizagem de ciências em relação à apropriação de práticas da comunidade científica. Essa perspectiva é antagônica em relação a uma visão tradicional sobre aprendizagem da ciência, que focaliza os resultados tais como a resolução de problemas, aprendizagem de conceitos ou desenvolvimento de habilidades (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE e ERDURAN, 2007). Atualmente, vários estudos enfatizam a importância da interação social na sala de aula, tendo a linguagem como elemento fundamental, possibilitando ao aluno a inserção em práticas culturais da ciência (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE e ERDURAN, 2007; MORTIMER, 1998; DRIVER *et al.*, 1998).

O ensino de ciências passa a ser considerado como uma atividade humana que tem um discurso e uma linguagem específica. Assim, consideramos que o que acontece na sala de aula de ciências reflete aspectos da concepção de cultura científica. Para aprender ciências, os alunos devem ter a oportunidade de compreender os conceitos científicos, mas também devem se apropriar de aspectos da epistemologia e da natureza da ciência. Estudos de Driver *et al.* (1998) reforçam que aprender ciências está relacionado ao fato de inserir o aluno em um mundo de novos significados, favorecendo diferentes modos de pensar, ver e explicar o mundo. Por conseguinte, a criança passa a ter contato com outra linguagem, a científica, que traz características da cultura científica. Assim, na aprendizagem de ciências a criança passa a ter contato com uma linguagem científica, diferente da cotidiana.

Sasseron e Carvalho (2008) procuram problematizar as concepções de alfabetização científica e sinalizam a necessidade de investimento na formação de uma cultura científica e tecnológica. A partir do uso do termo *literacy*, justificam a utilização do termo alfabetização científica, atribuindo a ele o sentido de enculturação e defendem que esta deve ser iniciada desde o início da escolarização. Essa concepção considera a ciência como uma

cultura específica que deve permear o processo escolar. Isto é, desde cedo as crianças devem ser introduzidas em uma cultura científica e também utilizarem ferramentas culturais (p. 164).

Zanon e Freitas (2007) discutem algumas ações que favorecem a aprendizagem nas aulas de ciências, enfatizando a importância da dimensão investigativa e das interações discursivas. A partir dos estudos de Mortimer e Scott (2002), os autores examinaram as ações das crianças em diversos anos escolares, ao realizarem atividades sobre a fluabilidade dos objetos na água. As autoras enfatizam a relevância das crianças apresentarem seus pontos de vista e confrontarem resultados para a construção de conhecimentos científicos, principalmente no início do processo de escolarização. Os resultados da pesquisa indicam a importância da argumentação para a construção do conhecimento científico e da atuação do professor no sentido de implementar uma relação dialógica na sala de aula e do estabelecimento da relação com o cotidiano para que a criança veja significado em suas ações.

Maskiewicz e Winters (2012) acompanharam uma professora experiente do 5º ano durante dois anos consecutivos durante módulos de 15 horas em uma escola primária na Califórnia, nos EUA, e buscaram compreender como as interações professor-aluno e aluno-aluno ocorreram durante as aulas de ciências relacionadas à mudança de estado da água. Em sala de aula, várias ações da professora demonstraram que ela criou espaços para as crianças discutirem suas ideias e reformularem suas proposições, orientando a discussão a partir das ideias dos alunos. Os dados demonstraram diferenças entre os dois anos de investigação. Os resultados indicaram que os alunos tiveram um importante papel na construção da investigação em sala de aula. Nesse caso, o papel do professor é o de respeitar as ideias dos alunos, negociando normas coletivamente. Os autores argumentam que colocar o foco apenas no professor pode resultar em se ignorar a complexa dinâmica da sala de aula. A participação dos estudantes influenciou a construção de práticas investigativas, orientando os tópicos discutidos e os conceitos trabalhados na sala de aula. O professor assumiu um papel reflexivo diante das questões propostas pelos estudantes, pois as ideias dos alunos tornaram-se o terreno para discussões e investigações. Nesse sentido, ele distancia-se de uma perspectiva de detentor do saber e que controla todo o processo educativo.

Os estudos de Maskiewicz e Winters (2012) evidenciam a importância de os estudantes elaborarem suas perguntas e de o professor considerar os elementos produzidos pelas crianças para fazer ciência. Elas argumentam que os estudantes trazem para a sala de aula diversos recursos produtivos, o que favorece a apropriação da prática científica. Os autores defendem o papel responsivo do professor, reconhecendo os recursos produzidos pelos estudantes.

Nessa perspectiva, a mediação entre o professor e a interação torna-se um elemento fundamental para proporcionar ao aluno novas oportunidades de aprendizagem (BLOOME *et al.*, 2009), favorecendo a inserção das crianças nas práticas culturais próprias da cultura científica.

Aprender ciência envolve a socialização dos estudantes nas linguagens e práticas da comunidade científica, pois

Learning science involves becoming socialized into the languages and practices of the scientific community. It is necessary for students to develop an appreciation for both the kinds of questions, and the types of answers, that scientists value. Moreover, to become scientists, they must make these forms of argument their own. This process of enculturation into science comes about in a very similar way to the manner in which a foreign language is learned, i.e. through use! (NEWTON *et al.*, 1999, p. 556).

Pesquisas como as de Delizoicov *et al.* (2002) têm enfatizado a importância das mudanças no campo educacional no que diz respeito ao ensino de ciências nos anos iniciais, envolvendo a formação do professor, a concepção do que ensinar e como ensinar a partir de um processo de aprendizagem baseado na compreensão e não na memorização de conteúdos descontextualizados. Na mesma direção, Malafaia e Rodrigues (2008) apontam alguns caminhos para o ensino de ciências como a substituição de atividades que priorizam a memorização por atividades que promovam a investigação, a elaboração de perguntas e procedimentos de análise e discussão de resultados. Os autores também enfatizam a importância de considerar a prática vivida pelas crianças e seus conhecimentos prévios e reiteram o papel do professor como orientador das ações dos estudantes e na escolha do livro didático que deve estar articulado ao projeto político da escola, visando uma prática pedagógica transformadora.

## **1.6 O ensino de ciências por investigação**

Torna-se cada vez mais evidente nos meios acadêmico e educacional a necessidade de mudanças em relação ao ensino de ciências e à concepção do que seja aprender e ensinar ciências para crianças. Muitas propostas têm discutido sobre o papel do professor, dos conteúdos, das metodologias de ensino, das expectativas de aprendizagem, como mencionamos anteriormente. Todas as ações decorrentes dessas reflexões têm influenciado a prática pedagógica de diferentes maneiras, como a elaboração de novos

documentos oficiais que orientam o ensino e a introdução de diferentes metodologias e recursos didáticos.

Nesse quadro, encontra-se o uso de novos conceitos, como construção do conhecimento, oportunidades de aprendizagem, direitos à aprendizagem, dentre outros. Esse contexto tão diversificado se converge no questionamento e repúdio à prática pedagógica tradicional de ensino de ciências, baseada na simples memorização e na transmissão de conteúdos a partir do verbalismo do professor, tendo como objetivo propiciar que o aluno apenas decore as nomenclaturas científicas, mas sem, contudo compreender os conceitos, não sendo desafiado a aplicá-los em situações reais.

Atualmente, percebe-se uma ênfase em novas perspectivas metodológicas para o processo de ensino-aprendizagem, que destacam a importância da participação dos estudantes nas práticas sociais, promovendo a investigação, em diferentes abordagens como os trabalhos de Pozo e Crespo (2002); Gil Perez *et al.* (2007); Capecchi e Carvalho (2000); Zanon e Freitas (2007); Cachapuz *et al.* (2005); Sá *et al.* (2007); e Munford e Lima (2008), van Zee (1998), dentre outros. Há também centros e órgãos ligados às universidades, como por exemplo o “Centro de Ensino de Ciências e Matemática” (CECIMIG), órgão ligado a FaE/UFG, que, desde 2006, preocupa-se com o ensino de ciências por investigação, ministrando cursos e promovendo discussões sobre o tema.

Hamburger (2007), por exemplo, argumenta que o ensino de ciências necessita novos aportes teóricos e práticos levantando problemas que estão relacionados à educação mais geral como a gestão das escolas e a não articulação dos currículos aos novos conhecimentos sobre o ensino. Seus estudos enfatizam a importância do ensino de ciências baseado em investigações desde o início da escolaridade.

Zômpero e Laburú (2011) mencionam que uma abordagem investigativa tem um papel importante no ensino de ciências que se distancie da visão tradicional e conteudista, tão criticada atualmente, reforçando a importância do uso de atividades investigativas. Os autores fazem uma breve retrospectiva do uso do termo *inquiry* na educação científica, mencionando que esta abordagem foi recomendada por Dewey, em “*Logic: The Theory of Inquiry*”, publicado em 1938. Para esse filósofo e também pedagogo, o ensino era baseado no ensino de conteúdos, sem desenvolver o raciocínio e habilidades mentais. Para Dewey, o papel do aluno deveria ser modificado, ele deveria participar ativamente de sua aprendizagem, como, por exemplo, propondo um problema para ser investigado e assim poder aplicar os conhecimentos de ciências (BARROW, 2006 *apud* ZÔMPERO e LABURÚ, 2011).

Outros autores relacionam as origens dessa abordagem a outros aspectos. Munford e Lima (2008), por exemplo, mencionam que os estudos de Schwab (1960) podem ser considerados um marco no ensino de ciências por investigação. Discutem sobre duas categorias que estruturam o conhecimento científico: o conhecimento científico substantivo, que está vinculado aos significados compartilhados socialmente e o conhecimento científico sintático, relacionado aos procedimentos e práticas dos cientistas.

Entretanto, há um amplo reconhecimento de que a noção de “ensino de ciências por investigação” pode ter múltiplos significados, sem necessariamente vislumbramos a construção de um consenso único e definitivo. Nos EUA, houve, desde os anos de 1950, um grande investimento no ensino de ciências, trazendo a abordagem da investigação que chegou ao Brasil ainda timidamente. Entretanto, diferentes significados podem ser encontrados diante do termo, como, por exemplo: processos científicos, método científico, abordagem experimental, resolução de problemas, formulação de hipóteses, projeto de experimentos, trabalho prático.

Parente (2012) continua apontando que existem diferentes contextos que recomendam o uso de propostas vinculadas à investigação.

Ela é recomendada pela Inter Academy Panel (HAMBÚRGER, 2007), pela UNESCO e pelos PCNs. Sobre esse assunto existe um documento lançado pela UNESCO (2005), para países da América Latina e Caribe, intitulado *¿Cómo promover el interes por La cultura científica?* em que a investigação é apresentada como uma possibilidade de aumentar o interesse dos estudantes pela ciência. Nessa abordagem de ensino é preciso que o papel do professor se transforme, passando do simples transmissor de conteúdos para aquele que deve favorecer novas oportunidades de aprendizagem em sala de aula, refletindo sob sua prática e buscando novas estratégias de trabalho junto às crianças. (p. 19)

A autora reforça que a palavra “investigação” tem, no meio acadêmico e profissional, diferentes significados, além de sinalizar alguns estudos com suas respectivas designações: a) ensino por descobrimento dirigido ou aprendizagem como investigação; b) investigação dirigida; c) trabalhos de investigação ou processo de investigação orientada; d) ensino por investigação; e) ensino por pesquisa; f) educar pela pesquisa ou pesquisa na sala de aula; g) investigação escolar (PARENTE, 2012, p. 22-23).

Como demonstra Parente (2012), há uma diversidade de perspectivas de ensino que colocam a investigação como centro do processo: ensino por descoberta, investigação dirigida, trabalhos de investigação, ensino por investigação, ensino por pesquisa, estudar pela pesquisa e investigação escolar. Percebe-se que pelo fato de ter agrupado diferentes abordagens, há aspectos de convergências em relação às características de uma atividade

investigativa, porque nas propostas citadas há um questionamento sobre o ensino tradicional baseado na ênfase na lista de conteúdos descontextualizados ministrados pelo professor, de maneira expositiva, sem possibilitar ao aluno a reflexão.

Zômpero e Laburú (2011) também compartilha a ideia de que ainda não há um consenso em relação ao próprio conceito de investigação, sendo usados diferentes termos como *inquiry*, ensino por projeto, resolução de problemas, aprendizagem por descoberta, ensino com investigação, dentre outros.

De toda maneira, é importante destacar que muitos autores ainda vinculam o ensino por investigação como meio de construir habilidades argumentativas e não como um ensino que favorece a inserção dos estudantes em práticas científicas. Aqui reside uma diferença fundamental a nosso ver.

Duschl e Grandy (2010) apontam que tem ocorrido mudanças em relação às concepções de ciências, de aprendizagem e de aprendizagem das ciências, o que traz diversas implicações em como interpretamos o papel da investigação e na maneira de perceber se estamos ou não cumprindo os objetivos de propiciar aos nossos estudantes a compreensão e a investigação científica. Entretanto, apesar de essas mudanças serem importantes, ainda há questões que não são consensuais.

Todas essas transformações resultam na forma de lidarmos com o que consideramos ciências e com como ensiná-la e aprendê-la. Nos anos de 1960 e 1970, a observação científica assume grande relevância na caracterização das práticas científicas. Recentemente, influenciados pelas novas tecnologias e novos estudos sobre a aprendizagem, nota-se que a aprendizagem distanciou-se do foco individual, passando a ser compreendida como um processo social, com ênfase na gestão de ideias e participação dos estudantes. Além disso, novas teorias científicas modificaram também, ao longo dos anos, a natureza do conhecimento científico. Assim, mesmo quando se adota uma abordagem investigativa, pode-se afirmar que no contexto escolar a linguagem da ciência não manteve ligações com as práticas científicas, o que gera muitos problemas para o ensino e a aprendizagem de ciências (DUSCHL e GRANDY, 2010).

Assim, o autor menciona a importância de repensar o papel da investigação na escola, para que a ciência possa lidar com a questão da diferença de linguagem, reforçando a importância do estabelecimento de práticas de discurso científico na escola.

Na mesma perspectiva, Driver *et al.* (1998) afirmam que há necessidade de introduzir as crianças nas formas de representar o mundo, nas práticas científicas, possibilitando conhecer uma nova linguagem para descrever, representar e analisar o mundo

ao seu redor, o que é considerado como enculturação em ciência, ou seja, aprender ciência no seu uso, tendo acesso aos conhecimentos produzidos e vivenciando formas de se fazer e pensar a ciência.

Diante dessa diversidade de visões, é importante nos posicionarmos quanto aos nossos entendimentos sobre ensino de ciências por investigação. Assumimos, em nossa pesquisa, a concepção do ensino de ciências por investigação de Munford e Lima (2008), que ressaltam a importância dos estudantes engajarem-se em práticas científicas.

Silva (2009) sinaliza a diferença entre ensino por investigação e investigação científica

O ensino de Ciências por investigação se constitui em uma aproximação pedagógica do modelo de pesquisa científica (DEBOER, 2006) e tem sido apresentado como o princípio central para a educação científica nos Estados Unidos (NRC, 2000). Como um esclarecimento inicial, já que existe certa controvérsia sobre a definição do Ensino por Investigação (ANDERSON, 2002; DUSCHL e GRANDY, 2010), é importante diferenciá-lo da concepção de investigação científica. A investigação científica é entendida como uma variedade de processos e de formas de pensamento que suportam o desenvolvimento de novos conhecimentos científicos (FLICK e LEDERMAN, 2006) e o ensino por investigação é visto como uma abordagem de ensino que reproduz parcialmente a atividade científica, permitindo que os alunos questionem, pesquisem e resolvam problemas (DEBOER, 2006 *apud* SILVA, 2009, p. 5).

Munford e Lima (2008) reconhecem as diferenças entre a ciência e a ciência escolar:

Apesar da grande diversidade de visões acerca do que é ensino por investigação, acreditamos que as diferentes propostas existentes podem ser melhor compreendidas a partir de uma mesma preocupação, qual seja, a de reconhecer que há um grande distanciamento entre a ciência ensinada nas escolas e a ciência praticada nas universidades, em laboratórios e outras instituições de pesquisa (p. 4).

Além disso, Silva (2009) menciona que pesquisas têm se preocupado com o ensino de ciências por investigação em relação à aprendizagem de conceitos, procedimentos e a natureza da ciência, destacando os estudos que consideram

o ensino de ciências por investigação como uma oportunidade de participar e de aprender algumas práticas dos cientistas (SANDOVAL, 2005; SANDOVAL e MORRISON, 2003; KELLY e DUSCHL, 2002; KELLY, 2005; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE *et al.*, 2008). Ao participar de um processo de enculturação (DRIVER *et al.*, 1999), os alunos poderiam se apropriar ou dominar ferramentas culturais específicas (MAGNUSSON *et al.*, 2006). Esses estudos denotam que o processo de apropriação passaria não apenas pela compreensão de conceitos e ou pelo planejamento de experimentos, mas também pela apropriação de critérios que

sustentam a produção e avaliação de conhecimento considerado científico (JIMENEZ-ALEIXANDRE e BUSTAMANTE *apud* SILVA, 2003, p. 6).

Pretendemos trazer à tona outros questionamentos sobre o que é ensinar ciências por investigação para crianças. Acreditamos que esse ensino pode contribuir para criar novas oportunidades de aprendizagem, na medida em que propicia a argumentação, a circulação e negociação de novos significados e os diversos saberes sobre o tema, possibilitando que o aluno torne-se um sujeito-autor de sua aprendizagem (DUSCHL e GRANDY, 2010; LIMA e MAUÉS, 2006).

O ensino por investigação, como um caminho que busca promover e inserir os alunos em práticas científicas, tem como elemento fundamental a argumentação, não no sentido de conhecer os fatos, mas a compreensão de como evidenciar os fatos para promover argumentos convincentes, lidando com evidências e explicações (DUSCHL e GRANDY, 2010). Dessa forma, Duschl e Grandy (2010) continua sinalizando que aí está um grande desafio: fornecer aos professores e alunos as ferramentas necessárias para construir a argumentação, utilizando e vivenciando práticas científicas.

## CAPÍTULO 2

---

### CONTRIBUIÇÕES DA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

#### 2.1 Desenvolvimento infantil

Como já mencionado, reafirmamos que esta pesquisa dialoga com a vertente sociocultural que enfatiza o papel mediador da linguagem e a importância das interações sociais. Nosso interesse por essa perspectiva teórica se dá pelo fato de que a criança é vista como sujeito social, o qual tem uma história e que é a partir da interação com o outro que ela se apropria e produz conhecimentos.

Essa seção traz discussões acerca da perspectiva sociocultural que tomamos como referência: alguns trabalhos de Vygotsky (1991, 2009) e de seus seguidores ou precursores.

A obra de Vygotsky é considerada de grande relevância para os meios educacionais e acadêmicos e seus seguidores como Luria (1986, 1991) e Leontiev (2001)<sup>16</sup> e outros pesquisadores como Wertsch (1998), Valsiner (2001), Baquero (1998), Oliveira (1995), Rego (1995), dentre outros, se interessam em discutir sua teoria. Sua obra ganha relevância, na medida em que foi o precursor da teoria que considera que a cultura é parte integrante do sujeito, pois o desenvolvimento humano está intimamente relacionado às relações entre o social e o individual (VYGOTSKY, 2009).

Nosso objetivo aqui não é o de analisar toda a obra minuciosamente, mas apontar algumas questões que contribuem para a reflexão sobre o ensino e a pesquisa no campo da Educação em Ciências.

Iniciamos com uma breve apresentação das teorias de desenvolvimento, enfatizando os processos psicológicos superiores, a medição simbólica e a interação social. Apresentamos brevemente algumas tendências que dominaram a ideia de desenvolvimento e que, por consequência, tiveram grande repercussão na ciência escolar ao longo do tempo, para depois enfatizar os pressupostos defendidos por Vygotsky. Logo em seguida, discutimos

---

<sup>16</sup> O Caderno Cedes intitulado “A psicologia de A. N. Leontiev e a educação na sociedade contemporânea” trazem artigos de diversos pesquisadores, pois suas ideias ainda são pouco conhecidas e muitas vezes apenas é citado nos trabalhos. Ele e Luria são uns dos fundadores de uma corrente da psicologia soviética conhecida como psicologia sócio-histórica, ou histórico-cultural, ou ainda como teoria da atividade. (DUARTE, 2004, p. 1). Libâneo (2004) também sinaliza que a teoria da atividade, desenvolvida inicialmente por Leontiev, Rubinstein e Luria, é geralmente considerada uma continuidade da escola de Vygotsky.

outros tópicos que fundamentam esta pesquisa: desenvolvimento e aprendizagem, pensamento e linguagem e formação de conceitos.

A educação científica situou-se historicamente entre três grandes tendências que influenciaram a prática escolar e as pesquisas sobre behaviorismo, construtivismo cognitivo e teoria sociocultural (MURPHY, 2012). Segundo o autor, o behaviorismo foi um termo usado por Watson (1913) e baseia-se no princípio de que a aprendizagem é uma mudança de comportamento que pode ser induzida via estímulos adequados. Ou seja, nessa tendência, o comportamento é visto como objeto de estudo, sendo os trabalhos de Pavlov (1849-1936) e Skinner (1904-1990) representantes dessa perspectiva.

Na mesma linha de pensamento, Giusta (2013) menciona que o objetivo do behaviorismo era a manutenção de uma psicologia científica, para assegurar a objetividade das ciências da natureza, o que se assemelha à ideia do positivismo. Isto é, o ponto central do estudo do comportamento é visto como resultado de reações a estímulos, que podem ser medidos e controlados. Nesse sentido, a aprendizagem é considerada como mudança de comportamento resultante do treino ou da experiência (p. 22). Assim, a criança é vista como tábula rasa e aprende a partir do reforço, sendo a aprendizagem de ciências um produto meramente observável a partir das respostas dadas pelas crianças sobre o conteúdo científico transmitido.

As ideias de Vygotsky (1991, 2009) revolucionaram as visões que vigoravam anteriormente, sendo contrárias às concepções tradicionais de desenvolvimento, como a inatista, a qual considera que a criança já nasce com as capacidades prontas e que a linguagem é natural, cabendo ao professor trazer para fora o que já está dentro. Nessa concepção de considerar a criança como um adulto em miniatura, Pino (2005, p. 25) questiona que

ao projetar na criança a representação de si mesmo, o homem tem dificuldade de descobrir que entre ambos não existem apenas semelhanças, mas também diferenças, e que essas diferenças traduzem a peculiaridade da “condição de ser criança” e não algo negativo próprio dessa mesma condição, como se “ser criança” representasse um “ser menos” por considerá-la “um adulto que ainda é criança” (PINO, 2005, p. 25, grifo do autor).

Murphy (2012) cita também a tendência denominada construtivismo cognitivo, como parte da história da educação científica que influenciou os meios educacional e acadêmico. Essa tendência pressupõe que as crianças descobrem conceitos científicos como consequência da aplicar o pensamento lógico resultado da interação entre o desenvolvimento biológico e o meio, tendo como referência os trabalhos de Piaget (1896-1980).

A partir dos anos de 1980, a grande insatisfação existente com uma “visão de que a ciência representa uma abordagem única válida para o conhecimento, desconectado de instituições sociais, sua política, e mais amplas as crenças e valores culturais”<sup>17</sup> levou os pesquisadores a constatarem essa ideia e a passarem a considerar a ciência como uma atividade humana (LEMKE, 2001, p. 297). Nessa direção, Murphy (2012) cita a perspectiva sociocultural de Vygotsky (1896-1934) como outra tendência que influenciou o campo da Educação em Ciências, o qual recebe nossa maior atenção devido aos pressupostos teórico-metodológicos que orientam nossa pesquisa.

Lemke (2001) continua argumentando que a perspectiva sociocultural combateu as abordagens dominantes na época de caráter individualista, desconectadas do contexto cultural, e assim trouxe a visão da ciência como atividades sociais, inseparável da atividade humana.<sup>18</sup>

Entretanto, as teorias sobre o desenvolvimento humano, ao longo do tempo, têm abarcado o desafiante objetivo de tentar explicar os processos de interação entre o sujeito em desenvolvimento e seus diversos contextos (KREBS, 1999, p. 1), o que gera uma diversidade de teorias,<sup>19</sup> pois

se no início do século passado a grande discussão teórica do desenvolvimento humano estava polarizada entre os fatores inatos, herdados geneticamente, e os fatores ambientais, de natureza física e sociocultural, neste terceiro milênio, deparamo-nos com novas teorias desenvolvimentistas que centram seu foco de atenção bem além da dicotomia inato/adquirido (KREBS, 1999, p. 1).

Em relação às tendências educacionais relacionadas ao ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização, Rebeca Fernandes e Jorge Megid Neto (2009) buscaram compreender as características pedagógicas das práticas escolares no período de 1972 a 2005, identificando trinta trabalhos. Levaram em consideração o “Catálogo Analítico de Teses e Dissertações sobre o Ensino de Ciências” do CEDOC (1998),<sup>20</sup> o banco de teses da CAPES e os *cd-roms* da ANPED, bem como informações disponíveis em *home-pages* de diversas universidades (FERNANDES e MEGID NETO, 2009).

---

<sup>17</sup> The view that science represents a uniquely valid approach to knowledge, disconnected from social institutions, their politics, and wider cultural beliefs and values was strongly challenged by research in the history of science (LEMKE, 2001, p. 297).

<sup>18</sup> Gee (2000) ao considerar a leitura e escrita não como mais enfatizando a cognição do sujeito, mas as práticas sociais e culturais, enfatizando uma “virada social”.

<sup>19</sup> Outras tendências atuais podem ser encontradas no artigo “Novas tendências para o estudo do desenvolvimento humano” de Ruy Jornada Krebs. Disponível em: <file:///C:/Users/Claudia/Downloads/128289%20(1).pdf>. Acesso em: 13 Set. 2013.

<sup>20</sup> MEGID NETO, J. (Coord.) O ensino de Ciências no Brasil – Catálogo analítico de teses e dissertações 1972-1995. Campinas: FE/Unicamp e Grupo FORMAR Ciências/CEDOC, 1998. MEGID.

Os resultados desse estudo apontaram que, de acordo com as classificações feitas pelos autores dos trabalhos, o modelo construtivista teve maior incidência, com 63%, e, em relação à aproximação com o modelo sociocultural, foram encontrados 20% da quantidade de trabalhos.

Os autores questionam que, ainda assim, muitos desses trabalhos não contemplaram conceitos fundamentais da perspectiva sociocultural e sinalizam que “isso se deve, sem dúvida, às dificuldades encontradas em transformar o ‘nível de propósito’ em ‘nível de fato’, conforme Fracalanza (2006). Isto é, o discurso do pesquisador (ou do professor) é um e sua prática é outra, conflitante e contraditório com o discurso” (FERNANDES; MEGID NETO, 2009, p. 9). Argumentam que encontraram fragilidade no tocante ao referencial teórico das pesquisas investigadas, justificando esta distância entre a teoria e o referencial usado na investigação.

Outros trabalhos também apontam a fragilidade do uso dos conceitos de Vygotsky no contexto da pesquisa no Brasil. Silva e Davis (2004) fizeram um levantamento da pesquisa e artigos publicados no período de 1971 a 2000, nos Cadernos de Pesquisa – revista da Fundação Carlos Chagas, reconhecida pela grande circulação nacional e internacional. Para tal seleção, analisaram os trabalhos em que constavam alguma referência da obra de Vygotsky. As autoras encontraram 37 artigos, que foram organizados por década e analisados por categorias.

A relevância de tal trabalho, segundo as autoras, reside no fato de que ele possibilita “avaliar o impacto das noções de uma teoria em determinados campos de estudo: em que direções caminham as pesquisas já desenvolvidas, em quais questões as ideias têm sido mais utilizadas e em quais aspectos maiores investigações são necessárias tanto para o avanço do conhecimento científico como para o avanço prático da área” (SILVA e DAVIS, 2004, p. 634).

Os resultados apontam que, na década de 1970, não foram encontrados trabalhos que fossem encaixados nos critérios de seleção das autoras, sendo que o estudo centrou-se nas décadas de 1980 e 1990 que, inclusive, coincidem com o período de maior divulgação e acesso às obras de Vygotsky no Brasil. Especificamente nos anos 1990, as autoras sinalizam que apesar de quase 30% dos textos se apoiarem na teoria sociocultural, tendo um visível acréscimo em comparação com a década anterior, é ainda considerado um número baixo levando-se em consideração o longo tempo que suas ideias foram divulgadas no Brasil (SILVA e DAVIS, 2004, p. 648).

Esse breve recorte a respeito das teorias sobre o desenvolvimento humano teve como objetivo contextualizar historicamente a perspectiva sociocultural, a qual nos filiamos, considerando que essas e outras tendências influenciam e influenciaram o ensino e a pesquisa no ensino de ciências e contrapõem a dicotomia inato/adquirido citada por Krebs (1999).

Considerar a Educação em Ciências numa perspectiva relacionada aos estudos socioculturais significa investigar questões sobre o papel da linguagem e das interações sociais como pontos primordiais e não meramente secundários na aprendizagem de ciências (LEMKE, 2001, p. 296). Nessa perspectiva teórica, não é possível considerar o desenvolvimento como algo que esteja concluído, mas um processo que vai se desenvolvendo diante das relações que são estabelecidas entre os sujeitos nas diversas práticas culturais.

O desenvolvimento é visto como um processo contínuo e não linear, além de englobar diversas dimensões como a afetiva, a cognitiva, a social e a motora. Não é um conjunto de ações determinadas por um processo individual, mas envolve aspectos culturais e interativos, pois é a partir das interações sociais que a criança aprende e se desenvolve, construindo uma determinada forma de agir no mundo. De acordo com a perspectiva sociocultural, o desenvolvimento do indivíduo depende “de suas experiências, de sua história educativa, que, por sua vez, sempre terão relações com as características do grupo social e da época em que ele se insere. Assim, a singularidade de cada indivíduo não resulta de fatores isolados, mas da multiplicidade de influências que recaem sobre o sujeito no curso do seu desenvolvimento” (REGO, 1995, p. 49).

Outros aspectos importantes nos estudos de Vygotsky (1991, 2009) em relação ao estudo da gênese das funções psicológicas superiores são as noções de interação social e mediação simbólica, que vamos tratar a seguir.

Os processos psicológicos são agrupados em duas categorias: estágios inferiores e estágios superiores. As funções elementares são espontâneas e estão ligadas à memória imediata, tendo origens biológicas. Já nos estágios superiores, há o domínio dos significados culturais, e elas se desenvolvem por meio da interação com o contexto social. As funções superiores como comunicação, raciocínio e linguagem são primeiramente adquiridas no âmbito social, para depois alcançarem o nível individual, ou seja, vão do plano intersíquico para o intrapsíquico.

Há diferentes níveis ou domínios do desenvolvimento dos processos psicológicos humanos. A filogênese refere-se à herança da espécie, o que foi desenvolvido pelo homem e que continua ao longo do tempo, ou seja, à história cultural, não como construções biológicas, mas socialmente desenvolvidas. O nível ontogenético está relacionado ao desenvolvimento do

indivíduo e o sociogenético à história dos grupos sociais. E o microgenético se refere ao desenvolvimento de aspectos específicos do repertório psicológico dos sujeitos (OLIVEIRA, 1995), pois

todas as funções psicointelectivas superiores aparecem duas vezes no curso do desenvolvimento da criança: a primeira vez nas atividades coletivas e nas atividades sociais, ou seja, como funções intersíquicas; a segunda, nas atividades individuais, como propriedades internas de pensamento da criança, como funções intrapsíquicas (VYGOTSKY, 1991, p. 114).

Segundo Vygotsky (1991), as funções mentais superiores referem-se ao modo de funcionamento psicológico humano, que envolvem a memória, planejamento e atenção, e desenvolvem-se a partir da interação com o meio cultural. Essas funções não são inatas ao indivíduo, mas são originadas nas interações sociais e equivalem às ações intencionais e aos processos voluntários, diferentes das funções elementares, relacionada às ações reflexivas e automáticas. Todas as funções superiores constituíram-se na filogênese.

Nessa direção, o conceito de mediação é fundamental na obra de Vygotsky (1991), pois essas funções psicológicas são construídas a partir do processo de mediação. A relação do indivíduo com o mundo é mediada pelos objetos. Então, é a partir da internalização que a criança se desenvolve. Ela pode ser pensada como um processo de reconstrução interna, em que a criança se apropria internamente de uma ação externa. É quando a criança passa de um processo interpessoal, ou seja, primeiramente na esfera social, para tornar-se intrapessoal, na esfera psicológica, transformando uma ação externa em interna. Essas transformações propiciam o desenvolvimento das funções mentais denominadas superiores (VYGOTSKY, 1991).

Yudina (2007 *apud* MURPHY, 2012), ao argumentar sobre a importância da mediação cultural, menciona que mesmo que, de certa forma, as crianças aprendam a partir de adultos e de outras crianças, é menos óbvio compreender como isso acontece. Segundo Vygotsky, a criança se apropria de ferramentas culturais e de como usá-las. Assim, a criança passa a ser considerada como o sujeito, não como o objeto de aprendizagem.

Em nossa pesquisa, esses conceitos tornam-se fundamentais, porque nos ajudam a analisar as interações discursivas nas aulas de ciências, já que a interação face a face cumpre uma função primordial no processo de internalização. Nesse processo, o aluno dá significado ao conhecimento, recria e gera novos conhecimentos a partir de suas experiências anteriores (VYGOTSKY, 1991).

A partir dos estudos de Vygotsky (1991), pesquisadores contemporâneos, como Wertsch (1998), enfatizam que a ação não pode ser vista separada do contexto em que ela ocorre, pois está intimamente vinculada aos fatores culturais, históricos e institucionais. É importante pensar no processo em que a ação está sendo construída, analisando as interações que ocorrem entre os sujeitos e os instrumentos que medeiam a ação humana.

Vygotsky (1991, p. 55), sobre as diferenças entre signo e instrumento, sinaliza que

A divergência consiste nas diferentes maneiras com que eles orientam o comportamento humano. A função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado externamente; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. O signo, por outro lado, não modifica em nada o objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente.

Por meio dos signos, o homem aprimora sua capacidade de memória, por exemplo, quando anota na agenda um compromisso. Ou seja, a mediação marca a relação do homem entre seus pares e com o mundo a sua volta. Os signos e as ferramentas são elementos importantes na mediação. As ferramentas culturais e linguísticas têm a função de regular as ações humanas sobre os objetos, e os signos demonstram os sentidos e significados construídos socialmente, como por exemplo, no semáforo, em que as cores indicam ações de parar, seguir ou prestar a atenção. Eles são construídos e compartilhados socialmente em cada grupo social.

o acesso aos significados das palavras permite à criança a passagem da inteligência prática aos complexos processos de pensamento. Na medida em que a essência da linguagem é significar, pode afirmar-se que o desenvolvimento do pensamento é determinado pela linguagem, isto é, pelos instrumentos linguísticos do pensamento e pela experiência sociocultural da criança (PINO, 2001, p. 47).

A mediação assume um papel principal na questão das funções psicológicas superiores, existindo dois tipos específicos: os instrumentos e os signos. A criança vai aprendendo a conhecer e agir no mundo a partir das relações que estabelece com o mundo social, uma vez que as funções psicológicas superiores estão conectadas às relações sociais e às práticas culturais. Oliveira (1995) menciona a relevância da mediação para a compreensão do funcionamento das funções superiores, pois “a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas uma relação mediada, sendo os sistemas simbólicos os elementos intermediários entre o sujeito e o mundo. Esses sistemas simbólicos são estruturas complexas

e articuladas que se organizam por meio de signos e instrumentos, estes últimos chamados elementos mediadores” (OLIVEIRA, 1995, p. 24).

Os conceitos de mediação e de internalização são fundamentais na teoria sociocultural, pois a relação entre a criança e o mundo é mediada pelos signos e pelas interações, já que o indivíduo não tem acesso diretamente aos objetos. As ferramentas são produzidas pelo homem para realizar as atividades humanas e este pode comunicar seu uso aos membros da sua comunidade ao longo do tempo. Esses artefatos culturais são aperfeiçoados, e constantemente são criados novos instrumentos para atender às necessidades humanas (VYGOTSKY, 1991, 2009).

Veresov (2004 *apud* MURPHY, 2012) discute a aprendizagem usando a perspectiva sociocultural e exemplifica uma criança que brinca com um pedaço de pau, usando-o como um cavalo. A criança aprende sobre o objeto (vara) e suas propriedades físicas objetivas, mas também decide se tais propriedades permitem ou impedem a vara de se tornar um cavalo. Se o objeto não combina com a tarefa (jogo), a criança deixa de brincar com ele.

A partir dos estudos de Vygotsky (1991), pesquisadores contemporâneos, como Wertsch (1998), sobre a teoria da ação mediada enfatizam que a ação não pode ser vista separada do contexto em que ela ocorre, pois está intimamente vinculada aos fatores culturais, históricos e institucionais. A partir da relação entre os domínios genéticos da ontogênese (desenvolvimento do indivíduo), filogênese (história sociocultural) e da microgenética, é possível compreender a medição, ou seja, compreender que o funcionamento mental superior e a ação humana são mediados por ferramentas e sinais.

Vygotsky afirmava que educação envolve duas formas de mediação: a mediação via conceitos culturais e a mediação por meio da interação social, o que pode ser considerado isoladamente, mas são, na realidade, inseparáveis. É por essa mediação que “nós podemos fazer um balanço não só de processos já concluídos do desenvolvimento, mas nós também podemos fazer um balanço dos processos que estão agora no estado de vir a existir” (WERTSCH, 1985, p. 68 *apud* MURPHY, 2012).

Nesse tópico, ressaltamos a importância na vertente sociocultural da interação social, mediação e apropriação do conhecimento pela da criança.

## **2.2 Aprendizagem e formação de conceitos**

A perspectiva sociocultural oferece suporte teórico para poder compreender como ocorre a aprendizagem das crianças nas aulas de ciências, seja em sentido mais estrito de

aprendizagem, com foco principal na apropriação de conhecimentos, seja em um sentido mais amplo de aprendizagem, que inclui a apropriação de práticas acadêmicas e de conhecimentos sobre as formas de produzir conhecimento no campo.

Segundo Vygotsky (2009), as teorias que abordam a relação entre desenvolvimento e aprendizagem podem ser separadas em três grupos.

Um primeiro grupo defende a interdependência entre esses dois processos. Nesse sentido, a aprendizagem é considerada como uma parte da superestrutura do desenvolvimento, que acontece antes da aprendizagem. Ao considerar que não há relação entre desenvolvimento e aprendizagem, esta passa a ser vista num processo externo, não sofrendo ou influenciando o desenvolvimento. Outra linha postula que a aprendizagem é sinônimo de desenvolvimento, em oposição ao primeiro grupo, sendo ambos os processos considerados como paralelos. Já o terceiro grupo busca a aproximação entre os dois extremos apontados anteriormente.

Na teoria sociocultural de Vygotsky (1991, 2009), a aprendizagem não é desenvolvimento, ou seja, esses processos não coincidem, não são paralelos. Ao analisar a relação entre esses dois processos, o autor compreende a criança como uma unidade complexa.

Vygotsky (1991, p. 107) afirma que

aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas.

Para ele, a relação entre aprendizagem e desenvolvimento não acontece inicialmente na idade escolar, mas desde o nascimento. Nesse sentido, é importante reconhecer que a criança, quando chega à escola, já traz sua história e tem muitas experiências vividas.

O ser humano é um ser social que se desenvolve a partir do seu meio cultural, sendo a aprendizagem um processo social e interativo. Nessa abordagem, o conhecimento se dá a partir do processo de mediação, na relação entre a criança e o objeto do conhecimento mediado pelo meio cultural. A aprendizagem então promove o desenvolvimento. Ela antecede o desenvolvimento, é mediada pela linguagem com a qual a criança estabelece relações com o mundo.

Em outras palavras, o desenvolvimento infantil depende da aprendizagem que a criança realiza nos grupos sociais em que participa, ou seja, está sempre mediado pelo outro, pois

A aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem. Por isso, a aprendizagem é um momento intrinsecamente necessário e universal, para que se desenvolvam na criança essas características humanas não naturais, mas formadas historicamente (VYGOTSKY, 2009, p. 115).

Assim, para Vygotsky, o desenvolvimento infantil passa pela apropriação de significados culturais, tais como a linguagem. Na aprendizagem da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental, a interpretação vygotskiana permite a partilha de ideias sobre os fenômenos entre as crianças e seus colegas e professores, o que é essencial para a exposição de diferentes níveis de compreensão de ser resolvida (MURPHY, 2012, p. 185).

Howe (1996 *apud* MURPHY, 2012) levanta algumas questões muito importantes de investigação com base em uma abordagem de Vygotsky para aprendizagem das ciências: Quais estratégias que as crianças usam na vida cotidiana são ignoradas na escola e podem ser usadas como base para o ensino de ciências? Quais são as diferenças entre os conceitos de ciência do cotidiano de crianças de situação socioeconômica, étnica e contextos regionais diferentes? Isto afeta o que é aprendido? Pois as “tarefas descontextualizadas, sem relação com o conhecimento ou interesses cotidiano das crianças, não teriam um lugar em um currículo de ciências baseado em uma perspectiva de Vygotsky” (HOWE, 1996 *apud* MURPHY, 2012, p. 46; 48; 181).

Sabemos que o estudo da teoria de Vygotsky envolve muitas questões e debates em relação aos conceitos que preconizou, sendo objeto de estudo de vários outros pesquisadores contemporâneos.<sup>21</sup> Nosso objetivo não é tecer uma discussão aprofundada sobre essas variações. O que nos interessa aqui é o foco que a perspectiva sociocultural de Vygotsky trouxe para o ensino e para o ensino de ciências, um novo olhar sobre o papel do aluno, do professor e sobre o processo de aprendizagem, enfatizando a interação social e a negociação de significados.

---

<sup>21</sup> Zoia Prestes (2010), em sua tese “Quando não é quase a mesma coisa. Análise de traduções de Lev Semionovitch Vygotsky no Brasil. Repercussões no campo educacional” apresenta uma análise das obras de Vygotsky que foram traduzidas no Brasil, levantando que há equívocos em algumas traduções, o que influenciaram na compreensão de suas ideias (PRESTES, 2010, p. 15).

Nessa investigação, torna-se importante discutir sobre a formação de conceitos pela criança a partir da vertente sociocultural, porque esse tema reflete os pontos já destacados anteriormente e que embasam a nossa pesquisa: relação entre pensamento e linguagem, desenvolvimento e aprendizagem, mediação e interação social. Considerar a partir do pressuposto vygotkiano que é na infância que começa a construção de conceitos significa fundamentar nosso estudo sobre o ensino de ciências para crianças.

Nesse sentido, alguns pontos podem ser elencados diante da importância de compreender como ocorre a formação de conceitos. Podemos citar as diversas situações dos professores que trabalham nos anos iniciais do ensino fundamental ao se depararem com as dificuldades no processo de aprendizagem dos conhecimentos científicos, bem como constatar que os materiais pedagógicos, como os livros didáticos, muitas vezes são inadequados.

A seguir, apresentamos alguns pontos sobre a formação de conceitos segundo Vygotsky (1991, 2009) que sustentam teoricamente a pesquisa aqui apresentada. Em seus estudos, ele diferencia dois tipos de conceitos: o conceito espontâneo, relacionado aos conhecimentos práticos adquiridos na vida cotidiana; e o conceito científico, adquirido por meio do ensino sistematizado. Esses dois tipos de conceitos diferem-se por sua natureza, mas, para serem formados, necessitam da mediação com os outros, o que possibilita a criança conhecer e dar significado ao mundo.

Os conceitos espontâneos são aquelas formas elementares de construção de significados e são apreendidos de maneira assistemática na vida cotidiana, formados a partir da interação da criança com o meio, no seu dia a dia. A mediação acontece principalmente por meio da observação, manipulação e das vivências pessoais.

Já os conceitos científicos são apreendidos a partir de situações formais de ensino. Eles requerem a categorização e a generalização. A criança, ao se deparar com um conceito novo, busca formular verbalmente tal conceito, a partir das possibilidades existentes. Quando a criança se apropria de conceitos científicos, o seu processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores avança.

Para Vygotsky (2009, p. 257), o conceito é um ato de generalização sendo que

a essência do seu desenvolvimento é, em primeiro lugar, a transição de uma estrutura de generalização a outra. Em qualquer idade, um conceito expresso por uma palavra representa uma generalização. Mas os significados das palavras evoluem. Quando uma nova palavra, ligada a um determinado significado, é apreendida pela criança, o seu desenvolvimento está apenas começando; no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado, culminando o processo na formação dos verdadeiros conceitos.

Vygotsky (2009), em *Pensamento e linguagem*, sinaliza que existem três estágios básicos de evolução no desenvolvimento dos conceitos, não considerados de maneira linear, mas interligadas à formação de conceitos sincréticos, ao pensamento por complexos e à formação de conceitos.

No estágio de formação da imagem sincrética, as crianças fazem agrupamentos baseados em situações vagas, subjetivas, tendo o campo visual como um dos primeiros atributos para formar categorias de objetos. A criança agrupa de maneira não ordenada, sem semelhança interna, formando amontoados de objetos. Os agrupamentos não têm características próprias. Por exemplo, quando é pedido para agrupar diferentes objetos, a criança coloca no mesmo grupo objetos que não têm relação entre si, fazendo os agrupamentos aleatoriamente, sem fundamento. Há três fases: na primeira, escolhem-se os novos objetos por acaso; na segunda, formam-se agrupamentos, levando-se em consideração os aspectos espaciais e temporais; e na terceira, é propriamente o conceito.

No estágio do pensamento por complexo, os agrupamentos não levam em consideração a lógica, baseando-se no concreto e não no abstrato. Nessa fase, é possível identificar algumas outras fases: associativo; coleções; em cadeia; o difuso; e o pseudoconceito. São generalizações criadas por estruturas complexas, não mais em níveis subjetivos. Geralmente, nesta fase, a criança já superou o egocentrismo, e os objetos passam a ser agrupados por características iguais.

A seguir, detalhamos um pouco mais esse estágio, que pode ser observado em três fases: o complexo associativo, o complexo coleção e o complexo em cadeia.

Na fase do complexo associativo, a criança, por exemplo, agrupa elementos pela cor ou pela forma, ou seja, toma como referência um determinado vínculo concreto que tenha características semelhantes, isto é, o agrupamento é feito com base em um tipo de relação percebida entre os objetos.

Na segunda fase, denominada de complexo coleção, a criança faz agrupamentos unificando diferentes traços, generalizando os objetos. Os objetos são agrupados por características diferenciais, por exemplo, pela cor, ou pela forma. Nessa fase, a criança faz o agrupamento pelo contraste e não pela igualdade.

Na terceira fase, complexo em cadeia, os agrupamentos são alterados de acordo com um agrupamento inicial. Por exemplo, se tem como referência um triângulo amarelo, ela escolhe figuras triangulares, mas, ao se deparar com um triângulo azul, muda o critério e passa a selecionar figuras azuis, diferentes do primeiro referencial adotado. No complexo em

cadeia, não há uma hierarquia, mas um atributo é sequencial ao outro. A criança seleciona uma determinada semelhança como suficiente para realizar o agrupamento.

Vygotsky (1991, 2009) também menciona o pseudoconceito, afirmando que a linha que o separa do conceito é bastante tênue, pois há uma semelhança enorme com o conceito. Um exemplo é quando a criança afirma que a baleia é um peixe, já que apresenta características semelhantes ao peixe. No pensamento por complexo, há então o desenvolvimento dos pseudoconceitos, que são parecidos com os próprios conceitos, em que a criança já consegue atribuir alguma semelhança concreta nos objetos e separar, por exemplo, as plantas dos animais. Os agrupamentos são realizados pela semelhança concreta e visível e não por abstração. Eles podem ser considerados a ponte entre o pensamento por complexos e os próprios conceitos.

No estágio da formação de conceitos, a criança agrupa objetos de acordo com um atributo único e é capaz de abstração. Essa fase é o pensamento conceitual propriamente dito, que exige as capacidades de síntese e de análise. É nesse estágio que a criança desenvolve a decomposição, a análise e a abstração. Este estágio também é formado por fases, sendo que, na primeira, há abstrações positivas e negativas e, na segunda, há os conceitos potenciais, não mais como jogos de associações, mas como um processo de operação abstrata.

Além das questões anteriormente discutidas, torna-se fundamental refletir sobre a relação entre pensamento e linguagem, que, ao longo do tempo, foram considerados como processos independentes e estanques. Vygotsky (1991) postula que a relação entre pensamento e linguagem é uma relação dialética e que “estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança” (1991, p. 110). A ideia de Vygotsky sobre desenvolvimento humano, como mencionamos anteriormente, não é uma ideia relacionada a fases pré-estabelecidas e estruturadas nas quais fosse possível situar o desenvolvimento da criança ao longo da sua vida.

Segundo Vygotsky (1991) a questão do pensamento e linguagem é complexa e antiga. Muitas vezes, é considerada como sinônimos, e assim não seria possível pensar na relação entre eles, sendo que o desenvolvimento do pensamento e da linguagem depende dos instrumentos de pensamento e da experiência sociocultural da criança (VYGOTSKY, 2009, p. 149). As palavras não expressam o pensamento e sim medeiam o pensamento. Seus estudos possibilitam outro olhar sobre o processo de aprendizagem, já que os conceitos devem ser construídos a partir da interação social e se desenvolvem na prática social.

Vygotsky considera a ideia de que a linguagem assume um papel central. As crianças compreendem o mundo pela linguagem e, ao se engajarem em práticas

argumentativas, são colocadas em confronto permanente com os conceitos historicamente construídos e com possibilidades de estabelecerem novos significados. Ao se engajarem nessas práticas, deixam de ser meros expectadores no processo de aprendizagem, mas passam a ter a oportunidade de vivenciar, direcionar e redirecionar novas aprendizagens.

Vygotsky (1991), em *A formação social da mente*, sinaliza que, como o ser humano tem uma capacidade para a linguagem, as crianças têm a oportunidade de providenciarem instrumentos que possam lhe auxiliar na execução de tarefas mais complicadas e superar a atitude meramente impulsiva. Desse modo, é possível

planejar uma solução para um problema antes de sua execução e a controlar seu próprio comportamento. Signos e palavras constituem para as crianças, primeiro e acima de tudo, um meio de contato social com as outras pessoas. As funções cognitivas e comunicativas da linguagem tornam-se, então, a base de uma forma nova e superior de atividade nas crianças, distinguindo-as dos animais (VYGOTSKY, 1991, p. 17).

Vygotsky procurou investigar as relações entre pensamento e linguagem no desenvolvimento filogenético, já que eles transcorrem por linhas diferentes e independentes umas das outras. Para ele, a linguagem tem a função de intercâmbio social e relaciona-se ao pensamento generalizante, que pode ser compreendido como a possibilidade de agrupar objetos em certas categoriais conceituais, mediante a construção de significados.

Ao discutir sobre significado e sentido, Vygotsky (1991) postula que esses conceitos apresentam significados diferentes. O significado da palavra está relacionado àquilo que é compartilhado pelas pessoas, tendo um núcleo relativamente estável. Já o sentido é o que cada pessoa estabelece, referindo-se às relações contextuais de uso e das experiências pessoais do indivíduo. A principal ferramenta cultural é a linguagem, que pode ser pensada como um sistema de signos e precisa ser internalizada pela criança (MURPHY, 2012).

Assim, outro pressuposto da obra de Vygotsky (1991, 2009) para a nossa pesquisa envolve a ênfase no papel da linguagem. Considerar o papel mediador da linguagem na construção de significados exige uma mudança de paradigma em relação à forma como o ensino de ciências vem sendo tradicionalmente desenvolvido. Nesse sentido, vários autores tem apontado como aprender ciências passa a ser aprender a linguagem científica (SASSERON e CARVALHO, 2008, 2009, 2011), a qual tem suas especificidades (MORTIMER, 1998). A Educação em Ciências, portanto, ultrapassa a visão tradicional de transmissão de conceitos científicos tomando como centro a apropriação de práticas e da linguagem científica. Valoriza-se o papel da mediação do professor na aprendizagem da

ciência para oportunizar a construção de significados que devem ser compartilhados e co-construídos na sala de aula. (DUSCHL *et al.*, 2008).

Os estudos de Vygotsky (2009) sobre o pensamento de linguagem estão em sintonia com as ideias de Bakhtin (2003), que sinalizam que o sentido é móvel e mais rico do que o significado. Vygotsky sinaliza que “para entender o discurso do outro, nunca é necessário entender apenas umas palavras, precisamos entender o seu pensamento, mas é incompleta a compreensão do pensamento do interlocutor sem a compreensão do motivo que o levou a emití-lo” (VYGOTSKY, 2009).

Nesta seção, abordamos temas relacionados à teoria sociocultural, e, ao contrário de uma concepção individualista, buscamos refletir acerca da interação entre desenvolvimento e aprendizagem. Os estudos de Vygotsky (1991) possibilitam novo olhar para o processo de desenvolvimento e aprendizagem, já que os conceitos são construções históricas e se desenvolvem na prática social. Dessa maneira, compreendemos que o conhecimento é construído no processo de interação mediado pela linguagem. Essa perspectiva é fundamental para pensar o ensino de ciências, pois as interações sociais favorecem a aprendizagem das crianças, já que os significados sociais são apropriados pelas crianças a partir da linguagem.

Vygotsky (*apud* MURPHY, 2012) afirma que a aprendizagem da ciência, relaciona-se ao contexto cultural, pressupõe que ela ocorre primeiramente no nível social e depois no âmbito individual. Nesse caso, o desenvolvimento humano ocorre a partir dos processos de interação e de mediação. Vygotsky sustentou que o desenvolvimento do conceito científico é um processo dialético, ao contrário de um processo linear.

De acordo com Lemke (2002), perceber a Educação em Ciências como atividades sociais equivale a reafirmar o papel das interações sociais (VYGOTSKY, 1991, 2009) e que o desenvolvimento ocorre a partir da internalização das atividades culturais, historicamente construídas.

Pelo que foi exposto até aqui, podemos afirmar que esses pressupostos oriundos da teoria de Vygotsky contribuem para a reflexão sobre o ensino de ciências para crianças, apesar de que muitos estudos ainda suscitaram dúvidas e debates. Mas, para nós o importante é considerar que o desenvolvimento infantil ocorre a partir das apropriações que as crianças fazem dos significados culturais do mundo em que vivem, que a linguagem é um elemento primordial na formação de conceitos científicos e que o conhecimento é uma produção social e humana. Isso se destaca quando reafirmamos a importância das interações dialógicas no ensino e aprendizagem de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Diante dos pontos abordados, o processo de formação de conceitos é fundamental para pensarmos o ensino de ciências para crianças, já que a escola torna-se um lugar privilegiado para essa construção sistematizada. Para a criança aprender um conceito científico, é preciso que ela estabeleça relações com o outro, o que não é feito por intermédio do treinamento receptivo e mecânico de vocabulários. Vygotsky (1991, p. 251) afirma que “um conceito é mais do que a soma de certos vínculos associativos formados pela memória, é mais do que um simples hábito mental: é um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização”.

O ensino de ciências, como pontuamos no primeiro capítulo, deve possibilitar à criança o acesso aos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade. Entretanto, o ensino deve levar em consideração os conhecimentos espontâneos das crianças. Assim, o conhecimento científico é rico em significações, e sua construção vai se tornando cada vez mais complexa para as crianças.

Compartilhamos com a perspectiva sociocultural que afirma que os conceitos não são formados por experiências repetidas, mas pela combinação de experiências com operações intelectuais guiadas pela linguagem e as crianças não podem ser consideradas pequenos adultos, mas sujeitos que têm uma forma diferente de ver o mundo (MURPHY, 2012.).

Os estudos de Vygotsky, especialmente os referentes à relação pensamento e linguagem, dão suporte para se compreender a importância do aspecto sociocultural, pois a criança faz parte de um contexto onde ela já tem disponível determinadas formas de pensar e agir, originados de um acervo cultural e histórico. Ela faz parte deste contexto e é considerada ao mesmo tempo como constituinte e construtora deste universo cultural.

É nessa perspectiva que anunciamos os temas tratados nos capítulos a seguir: argumentação como atividade discursiva e o papel da linguagem na educação em ciências, enfatizando a análise do discurso e os gêneros discursivos orais.

## CAPÍTULO 3

---

### A ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

#### 3.1 Argumentação como objetivo do ensino de ciências

Para refletir sobre as práticas argumentativas na sala de aula em uma perspectiva sociocultural, será necessário discutir o que entendemos por argumentação e como ela tem sido considerada nas pesquisas no campo da educação e, mais especificamente, na Educação em Ciências.

Neste capítulo, discutimos mais especificamente a argumentação no ensino de ciências partindo do pressuposto da relevância de inseri-la na sala de aula de ciências.

O ensino e a aprendizagem de ciências devem ser considerados a partir de um processo que favorece ao estudante apropriar-se da cultura científica, sendo que a linguagem assume um papel importante, pois é por intermédio dela que o sujeito se relaciona com o mundo. Nossa concepção de ensino de ciências está intimamente vinculada a pressupostos que consideram a ciência como prática social e cultural, sendo constituída na e pela atividade humana em contextos próprios, vinculada a um processo histórico (DRIVER *et al.*, 1994).

Dessa maneira, a perspectiva teórica a qual nos filiamos percebe a argumentação como uma atividade discursiva e social, que é construída na interação entre os sujeitos. Enfatizamos também o conceito de argumentação proposto pela teoria Pragma-dialética de van Eemeren (1985 *apud* DRIVER *et al.*, 1998, p. 292) que concebe “a argumentação como uma atividade social, intelectual e verbal, servindo para justificar ou refutar uma opinião, a qual consiste em declarações dirigidas para a obtenção da aprovação de uma audiência”.

Selecionamos alguns estudos teóricos e empíricos que fundamentam nosso pressuposto sobre o importante papel da argumentação na Educação em Ciências, buscando nesses trabalhos elementos que sustentam nossas reflexões.

Para discutir o tema mais amplo que é a importância da argumentação no campo da Educação em Ciências, abordamos alguns trabalhos privilegiando em cada um deles determinados tópicos: i) a argumentação como objetivo do ensino de ciências; ii) argumentação e construção de conhecimento; iii) argumentação como prática científica; iv) argumentação e discurso; v) argumentação no campo da teoria da argumentação; e vi) a argumentação na perspectiva da Pragma-dialética.

Os estudos aqui discutidos compõe o corpo teórico-metodológico da nossa pesquisa e contribuem para pensarmos em um ensino de ciências voltado para a perspectiva investigativa. Entretanto, consideramos que muitos deles poderiam ser citados em vários tópicos concomitantemente, mas reiteramos nosso objetivo de destacar nesses estudos determinados pontos-chave que nos ajudam a discutir nossas questões de pesquisa.

Como já mencionamos, a importância da argumentação é uma preocupação evidenciada nos documentos oficiais que orientam a educação nacional, como os PCN (1997) e os RCNEI (1998) e as “Diretrizes Curriculares Nacionais” (2006) e internacionalmente, como nos Estados Unidos, o NRC (*National Science Education Standards*, 1996).

Como sinalizam diversos autores do campo da Educação em Ciências, no decorrer dos anos nota-se um aumento significativo dos estudos teóricos e empíricos que sinalizam a importância da argumentação no ensino de ciências. A seguir, apresentamos alguns desses trabalhos enfatizando em cada um deles alguns pontos importantes de acordo com nossas questões de pesquisa, compreendendo, entretanto, as especificidades da linha teórica de cada autor.

Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007) tecem discussões a partir da questão: “por que promover a argumentação na sala de aula?”. Buscando respostas, discutem cinco dimensões<sup>22</sup> que destacam a importância de introduzir a argumentação na sala de aula. Essas dimensões estão inter-relacionadas, mas são, ao mesmo tempo, independentes.

Dentre as cinco dimensões propostas pelas autoras, selecionamos dois aspectos para discuti-los em maior profundidade.

A primeira dimensão por nós selecionada é o fato do ensino de ciências basear-se no desenvolvimento de competências comunicativas e do pensamento crítico (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE e ERDURAN, 2007, p. 5). Ou seja, os alunos precisam aprender a pensar e agir tendo como referência as práticas da comunidade científica, que são influenciadas por questões de ideologia e poder. O ensino pode contribuir para a formação da cidadania, possibilitando aos alunos que conheçam e transformem o mundo em que vivem. Baseando na teoria sociocultural, Jiménez-aleixandre e Erduran (2007) argumentam que a formação de conceitos não pode ultrapassar os valores democráticos. Nesse sentido, a aprendizagem das competências comunicativas torna-se elemento fundamental para que o aluno se posicione

---

<sup>22</sup> As outras três dimensões são apoiar: o acesso aos processos cognitivos e metacognitivos; o desenvolvimento de critérios epistêmicos de avaliação do conhecimento; o desenvolvimento da racionalidade (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE e ERDURAN, 2007, p. 5).

diante da sociedade, transformando-a, pois é por meio da linguagem que as pessoas compartilham suas concepções sobre o mundo.

Essa dimensão está fundamentada na teoria sociocultural, que considera que os processos educacionais estão relacionados ao contexto social e histórico. Nessa perspectiva, a sala de aula é vista como um espaço de comunicação, o que nos remete aos estudos sobre a importância da linguagem e seu papel no aprendizado de ciências. A importância da argumentação na construção da ciência faz com que ela se torne uma prática fundamental para a comunidade científica quando, por exemplo, explica, comunica e refuta novas teorias.

Para Jiménez-Aleixandre (2010, p. 189), a argumentação pode ser considerada como um processo de avaliação de enunciados de conhecimento, no que se refere às práticas científicas, como justificar baseado em evidências e a construção de novas teorias ou conclusões.

A outra dimensão que está totalmente relacionada com a que discutimos anteriormente assinala que o ensino de ciências visa apoiar o alcance do letramento científico, favorecendo o estudante falar e escrever a linguagem da ciência (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE e ERDURAN, 2007, p. 5). Nesse sentido, as autoras defendem a importância dos componentes do letramento científico como a leitura crítica de diferentes fontes, a participação em debates e a argumentação.

Jiménez e Bustamante (2003), sinalizam que

Incluir la capacidad de argumentación en los objetivos de la enseñanza de las ciencias significa, entre otras cosas: reconocer las complejas interacciones que tienen lugar en el aprendizaje, así como la contribución de las prácticas discursivas en la construcción del conocimiento científico; tener en cuenta que hacer ciencia es también proponer y discutir ideas, evaluar alternativas, elegir entre diferentes Explicaciones y ampliar la visión del aprendizaje de las ciencias. En resumen, puede decirse que su objetivo es la participación de las y los estudiantes en el discurso de las ciencias (JIMÉNEZ e BUSTAMANTE, 2003, p. 367).

Isso no leva a reiterar o papel da argumentação como uma prática social e não na sua vertente individual, mas que ocorre no processo de interação.

Nessa mesma direção, Sasseron e Carvalho (2011) argumentam que o conceito de alfabetização científica é complexo e, muitas vezes, geram controvérsias. A partir de um apanhado histórico, buscam compreender como esse conceito tem sido discutido ao longo do tempo e identificar as principais capacidades necessárias para uma alfabetização científica.

Diante da importância do ensino de ciências para a formação do sujeito como cidadão, o termo alfabetização científica sofre alterações nos diversos estudos. Essas autoras

discutem que o termo é traduzido para o inglês como letramento científico, e que a tradução na vertente francesa e espanhola literalmente significa alfabetização científica. Polissemia de termos é um dos motivos dos trabalhos publicados no Brasil utilizarem diversas expressões como “letramento científico”, citando Mamede e Zimmermann (2007), Santos e Mortimer (2001); “alfabetização científica”, como Brandi e Gurgel, (2002), Auler e Delizoicov (2001), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Chassot (2000). Também é utilizada a expressão “enculturação científica”, como os trabalhos de Carvalho e Tinoco (2006), Mortimer (2000) para referir ao objetivo do ensino de Ciências que visa à formação da cidadania e ao uso dos conhecimentos científicos nos diversos contextos sociais (SASSERON e CARVALHO, 2011). Continuam explicitando os significados que atribuem ao termo “alfabetização científica”

para designar as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (p. 61).

Emily van Zee (1998), ao discutir sobre o ensino de ciências, destaca a importância de pensar a formação de professores de ciências considerando o papel do professor como pesquisador. Para isso, baseia-se nas normas estabelecidas pela *National Science Education Standards* (NRC, 1996), que enfatiza a importância do ensino de investigação.

A autora analisa o desenvolvimento de um curso de formação de professores da educação infantil e dos anos iniciais, a partir da própria experiência como formadora na Universidade da qual faz parte. Os dados foram coletados em seus cursos de graduação e pós-graduação em que os alunos participavam também de experiências de campo, documentando e refletindo sobre a forma que a própria pesquisadora como formadora envolvia os futuros professores em práticas de pesquisa. A fonte de dados incluiu os currículos do curso, os trabalhos escritos dos estudantes e as respostas de questionários informais distribuídos em sala de aula.

Os resultados indicam que os estudantes tinham a expectativa de que o curso fosse desenvolvido por palestras e não por atividades investigativas sobre o ensino e a aprendizagem de ciências, nas quais a argumentação tem um papel relevante.

Os resultados apontam que as avaliações dos alunos, futuros professores, da dinâmica adotada pela pesquisadora não foram positivas durante o primeiro semestre, havendo uma alteração de resultados no final do segundo semestre. Entretanto, ao fazerem a autoavaliação, muitos estudantes reconheceram o objetivo da formadora, destacando a importância da pesquisa e do ensino por investigação e, por consequência, a importância da argumentação nas aulas de ciências.

Isso indica como é difícil implementar em sala de aula práticas argumentativas, pois, como menciona Solomon (1998), há motivos por meio dos quais professores de ciências tendem a não usar a argumentação como ferramentas de ensino e aprendizagem, incluindo a falta de habilidade na gestão do processo e o seu não reconhecimento como aspecto central do ensino de ciências. Nessas circunstâncias, os professores podem ver a argumentação científica como uma pura distração em vez de um objetivo para a educação científica (NAYLOR *et al.*, 2007).

Um exemplo da importância da argumentação nas aulas de ciências é o estudo empírico de Naylor *et al.* (2007) baseado na perspectiva sociocultural que enfatiza a importância das interações sociais. Os pesquisadores investigaram o uso das charges para criar situações argumentativas nas aulas de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental.

Primeiramente, os autores desenvolveram um estudo-piloto e depois o estudo principal, buscando compreender o papel da argumentação nas aulas de ciências para crianças. No estudo piloto, não foi possível identificar com aprofundamento as questões das interações entre os alunos. No estudo principal, o trabalho foi desenvolvido em duas escolas, sendo que as turmas eram compostas por 30 alunos do 3º e 4º anos, com crianças entre sete e nove anos de idade. Para a coleta de dados, foram realizadas observações, entrevistas com professores, gravações em áudio e uso do caderno de campo para o registro de reações não verbais.

Para análise dos dados, inicialmente os autores utilizaram o Modelo de Toulmin, por ser um instrumento muito usado nas pesquisas. Muitas vezes, eles se deparavam com declarações que pareciam ser intrínsecas à discussão, mas que eram difíceis de encaixar em categorias de Toulmin. Assim, os autores propuseram o trabalho com um novo modelo a partir das obras de Toulmin e de outros autores (ANDREWS *et al.*, 1993 e COSTELLO, 2000), que foi chamado de Modelo Downingm, centrado na natureza da interação entre os indivíduos e na importância do grupo na análise de argumento.

O texto apresenta sete níveis que compõem o Modelo de Downingm, considerando as interações dos alunos:

1. Pupils are unable or unwilling to enter into discussion. 2. Pupils make a claim to knowledge. 3. Pupils begin to offer grounds to support their claims. 4. Pupils offer further evidence to support their claims. 5. Pupils respond to ideas from others in the group. 6. Pupils are able to sustain an argument in a variety of ways. 7. Pupils evaluate the evidence and make judgements (NAYLOR *et al.*, 2007, p. 23).

A partir da análise realizada, concluiu-se que a utilização de charges que trazem discordância estimula situações argumentativas e que o tempo dedicado à discussão foi maior do que em outras aulas observadas, salientando a importância da argumentação e do papel que assume o professor diante das discussões das crianças no engajamento dos alunos (NAYLOR *et al.*, 2007, p. 35).

Nesse breve apanhado de alguns trabalhos e relembrando as discussões realizadas no decorrer do primeiro capítulo, buscamos destacar a importância da argumentação no contexto escolar, enfatizando o seu caráter social e relacionado à formação da cidadania a partir da apropriação da linguagem e práticas científicas. Como sinalizado por Fumagalli (1993), essa importância pode ser considerada a partir de três aspectos: o direito da criança em aprender ciências, o papel social da escola de propiciar o acesso ao conhecimento científico e a própria valorização do conhecimento científico como meio de participação do indivíduo na sociedade.

Como vimos, ganha relevância a formação científica das crianças para que elas sejam inseridas em um nova cultura, a partir da apropriação de práticas como apresentar pontos de vista, defender ou refutar ideias e comunicar resultados.

### **3.2 Argumentação e construção do conhecimento**

Nussbaum (2008) em seu trabalho, “*Collaborative Discourse, Argumentation and Learning: Preface and Literature Review*” sinaliza a importância do discurso colaborativo para a construção do conhecimento, enfatizando o conceito de aprendizagem como um processo essencialmente social. Seu trabalho buscou compreender como as práticas argumentativas podem promover a aprendizagem e porquê as práticas de ensino podem ser consideradas eficazes para se alcançar esse objetivo.

O autor apresenta e discute alguns artigos para reforçar seu ponto de vista de que os estudos sobre a argumentação contribuem para a formação de um quadro para análise da qualidade das discussões, apoio, contra-argumentos. Nesse sentido, aponta que não existe ainda um grande interesse em pesquisar as interações orais dos alunos no processo argumentativo na perspectiva do discurso colaborativo.

Nussbaum (2008) define argumentação colaborativa como um processo social em que os indivíduos trabalham juntos para construir argumentos de crítica (GOLANICS e NUSSBAUM, 2008), diferenciando-a de debates, nos quais, geralmente, os alunos tem que tomar uma determinada posição, orientada para o acordo. Nesse caso, a argumentação colaborativa possibilita aos sujeitos ficarem livres para propor, explorar posições e fazer concessões.

O autor inclui o termo crítico ao discurso colaborativo, denominando-o de discurso colaborativo crítico em consonância com os estudos de van Eemeren e Grootendorst (2004), em que os participantes assumem diferentes pontos de vista que serão considerados ao se usar argumentos, contra-argumentos e refutações para resolver as suas opiniões conflitantes. Apoiando-se nos estudos de Wittrock (1992), Nussbaum usa o termo “colaborativo” para se referir à ação dos estudantes de gerar conexões entre ideias e conhecimentos prévios.

Paralelamente, os estudos de Baker (2009) fazem uma interface entre argumentação e educação e trazem contribuições para a análise das práticas argumentativas vivenciadas e construídas pelas crianças na aula de ciência investigada, buscando compreender situações que apresentem mudança de opinião, expressão de argumentos e negociação de significados diante dos temas estudados.

A partir de uma abordagem interacionista, um princípio fundamental é que, na interação verbal, o significado é negociado, construído de forma colaborativa, na troca e os sujeitos estão sob a influência uns dos outros. Nesse sentido, a interação verbal na construção do conhecimento deve ser pensada como co-construção do conhecimento ou como uma construção em que participam vários interlocutores. Assim, o conhecimento pode ser visto a partir da relação com a interação, o que os interlocutores aceitam em vez de um ponto de vista normativo ou externo (BAKER, 2009).

Segundo Baker (2009), a construção social do conhecimento é um termo muito utilizado nas pesquisas, mas envolve diferentes compreensões de acordo com a perspectiva teórica que está sendo acessada. No campo da psicologia cognitiva, essa construção está centrada no indivíduo e a situação interativa significa que mais de uma pessoa está envolvida nessa construção, mas o resultado é o conhecimento que é visto como propriedade do indivíduo. Já a partir de uma dimensão social, o processo de interação entre os alunos pode ser considerado como não cognitivo, isto é, não está centrada na tarefa de resolução do problema em si mesmo, mas refere-se ao fato de que esses sujeitos são atores sociais e que o contexto deve ser levado em consideração. As abordagens teóricas como aprendizagem

situada (LAVE, 1988) sinalizam que o conhecimento é intrinsecamente uma propriedade e uma dimensão dos grupos sociais ou práticas da comunidade.

Para Baker (2009), a visão entre o grupo / indivíduo e entre o cognitivo / social está relacionada ao fato de o homem ser constituído das duas dimensões, sendo necessário estudar a aprendizagem interativa como articulada com os processos que acontecem dentro do grupo e individualmente.

Aqui podemos retomar a perspectiva sociocultural que afirma que o conhecimento primeiro é construído no plano social para depois ser internalizado no plano individual.

Baker (2009) sinaliza que há três principais elementos que os alunos podem aprender na interação argumentativa: mudar a opinião, expressar argumentos e negociar significados.

Na mudança de opinião, a argumentação funciona como meio de transformar o grau de aceitabilidade de soluções de problemas, as influências mantidas ou rejeitadas e tipos de significados que são compreendidos. Há dois casos simples: ou a solução é mutuamente aceita ou refutada. Ambas são questões problemáticas em termos teóricos e empíricos. Uma das questões é a diferença entre aceitação e crença. Por razões da dinâmica do debate, um aluno pode aceitar ou rejeitar uma solução, mas pode não acreditar nisso. Os alunos procedem no sentido de eliminar as falhas por eles percebidas diante da solução, parecendo ser mais fácil criticar em vez de formar apoio argumentativo.

Em relação ao aspecto de negociação de significado, o autor identifica dois contextos mais argumentativos para negociação de significados: durante a argumentação, os alunos são levados a reformular mais ou menos suas defesas, ao serem atacados, quando é impossível decidir entre as soluções diante das evidências. A interação argumentativa cria um determinado contexto que leva à reflexão e à negociação de significados.

Os estudos de Evagorou e Osborne (2013) sobre a argumentação colaborativa estão em sintonia com os estudos de Baker (2009), o qual considera a argumentação como um processo social que ocorre a partir da colaboração. Evagorou e Osborne (2013) investigaram a escrita de estudantes de 12 e 13 anos a partir de temas sociocientíficos nas aulas de ciências. Nas lições desenvolvidas sobre temas sociocientíficos utilizando o computador, os alunos trabalharam em pares e apresentaram seus argumentos *on-line*.

Evagorou e Osborne (2013) utilizaram como referencial os estudos de Toulmin e a ideia de argumentação colaborativa que gera a construção do conhecimento. O objetivo do estudo foi identificar como os estudantes construía argumentos no processo de colaboração com seus pares, a partir de duas questões: quais são as características de argumentação

colaborativa de dois pares de alunos durante uma sequência de aulas baseadas em temas sociocientíficos e qual era o impacto da participação dos alunos nessa sequência, enfatizando a argumentação escrita dos mesmos.

Ao usarem o termo colaborativo, Evagorou e Osborne (2013) referem-se à argumentação dialógica, que ocorre quando os alunos trabalham juntos. Então, “a argumentação colaborativa pode ser vista como semelhante à argumentação dialógica”. Os autores diferenciam a colaboração da cooperação. Isto é, no primeiro caso, a tarefa é dividida entre os membros do grupo; já no segundo, todos têm como objetivo finalizar a tarefa.

A análise foi feita a partir de alguns pontos que estavam presentes ou não no processo argumentativo: negociação de conhecimentos, presença de perguntas, discussão sobre a estrutura do argumento e proposta de reivindicações. Os resultados apontaram diferenças dos discursos entre os pares na interação. Por exemplo, uma dupla de alunos negociou e compartilhou conhecimentos durante as lições; e na outra não se evidenciou o surgimento de perguntas entre eles.

A argumentação colaborativa exige a coordenação dos diferentes pontos de vista e, por consequência, espera-se que os participantes compartilhem e comuniquem ideias, apoiem-se em evidências e possam partilhar a compreensão com os outros participantes (EVAGOROU e OSBORNE, 2013, p. 228).

Entretanto, Evagorou e Osborne (2013) argumentam que esse estudo exploratório não é o suficiente para proporcionar conclusões sobre as diferenças entre os pares. Mas, baseando-se na literatura, supõem que as diferenças encontradas nas características de argumentação entre os dois pares de estudantes podem estar relacionadas ao envolvimento do grupo com o problema ou o foco no tema discutido. Os autores argumentam que é evidente, no contexto escolar, a dificuldade dos alunos de se engajarem nessas práticas científicas, o que reforça a importância de criar ambientes de aprendizagens mais propícios. Nesse sentido, eles ressaltam a importância do professor incentivar e apoiar a discussão em sala de aula, reconhecendo a participação dos estudantes e, ao mesmo tempo, ajudando-os a construir ideias e compreender a estrutura de um argumento.

Osborne (2010) discute que a argumentação e o debate são elementos evidenciados na comunidade científica, mas que infelizmente, na Educação em Ciências, ainda não estão tão presentes. O artigo apresenta um resumo das principais características dessas pesquisas e discute suas implicações para o ensino e aprendizagem da ciência.

Inicia discutindo sobre a falta de argumentos presentes na Educação em Ciências, já que se evidencia o discurso autoritário que não explora os diferentes pontos de vista dos

estudantes. Entretanto, atualmente as pesquisas mostram a importância dos estudantes se envolverem em discursos colaborativos e na argumentação para a aprendizagem de ciências.

As pesquisas nessa linha enfatizam a linguagem como centro da aprendizagem e a relação entre pensamento e linguagem como inseparáveis.

Assim, a argumentação é vista como um processo central para aprender a pensar e construir novos conhecimentos. A argumentação no ensino de ciências possibilita aos alunos construir e avaliarem argumentos científicos, além do raciocínio científico.

Como desafios futuros, Osborne (2010) menciona que é preciso maior investimento sobre o desenvolvimento de competências argumentativas no contexto escolar, pois essas investigações ainda estão na fase inicial. Também sinaliza que é preciso compreender melhor como a argumentação promove a aprendizagem e quais são as características de ambientes de aprendizagem que podem facilitar a apropriação das práticas científicas pelos alunos.

### **3.3 Argumentação como prática científica**

Nesse eixo selecionado para aprofundar a reflexão sobre a importância de promover a argumentação na sala de aula, citamos inicialmente os estudos de Driver *et al.* (1998) que consideram que as práticas argumentativas são atividades centrais dos cientistas. Os autores discutem a importância de uma compreensão da prática argumentativa chamando a atenção para a construção social do conhecimento científico. Eles citam como uma dessas práticas científicas a publicação de revistas e participação em congressos.<sup>23</sup> Se a ciência deve ser ensinada a partir da perspectiva social de construção do conhecimento, há processos discursivos que também precisam ser incorporados ao trabalho em sala de aula.

Além disso, Driver *et al.* (1998) defendem que, do ponto de vista investigativo, as crianças precisam postular possíveis interpretações plurais do fenômeno e, posteriormente, expor argumentos a partir de evidências. O papel do professor é fundamental para apontar as diferentes interpretações, propiciando aos alunos considerarem as evidências em seus argumentos. Isso é fundamental porque o processo de expor diferentes interpretações e verificá-las a partir de evidências faz com que o conhecimento científico seja construído e validado.

---

<sup>23</sup> Esta questão está intimamente relacionada à nossa pesquisa como evidenciado no próprio título desta tese. No sexto capítulo, foram realizadas análises de três eventos denominados “Congressos dos Cientistas Mirins” que ocorreram durante o desenvolvimento da sequência didática na sala de aula investigada. Isto afirma o nosso objetivo de considerar a importância das práticas científicas nas aulas de ciências.

Os estudos de Duschl (1990 *apud* Driver *et al.*, 1998) defendem que o ensino de ciências deve ser visto como um processo de construção social do conhecimento científico e que a atividade discursiva é central para a aprendizagem. Driver *et al.* (1998) citam os trabalhos de Kelly e Duschl (2002), que definem as práticas epistêmicas como a maneira na qual os membros do grupo propõem, justificam, avaliam e legitimam os conhecimentos. Assim, a aprendizagem da ciência está relacionada à apropriação de práticas que envolvem a produção, comunicação e avaliação do conhecimento.

Pesquisadores como Sandoval (2004) também enfatizam a importância de promover e desenvolver práticas epistemológicas mais sofisticadas. Dessa forma, a argumentação está relacionada à ênfase na justificação e uso de evidências, com potencial de apoiar o desenvolvimento de critérios epistêmicos, bem como a enculturação em práticas da comunidade científica.

Essa perspectiva é defendida por autores que afirmam que

as práticas culturais que contam como ciência para um grupo são definidas em e através de interações sociais, incluindo, sobretudo, o uso da linguagem [...]. Isso sugere que, ao analisar as oportunidades educacionais para os estudantes, os educadores precisam considerar os recursos linguísticos disponibilizados e como os alunos são posicionados para se envolver com tais recursos (KELLY, 2005, p. 99 *apud* McNEILL, 2011, p. 817).

Assim, é fundamental pensar a educação científica levando-se em consideração os recursos disponibilizados aos alunos e enfatizando o papel das interações sociais no processo de construção do conhecimento científico.

Em seus estudos Berland e Reiser (2010) investigaram duas salas de aula de 6º e 7º ano a partir de oito aulas sobre o tema ecossistemas. Os alunos foram inseridos em situações de controvérsia e precisariam trabalhar juntos para resolver as questões.

O artigo discute uma tarefa em que os alunos deveriam explorar as interações entre os organismos. Buscou-se analisar as formas de participação que os alunos adotaram diante da argumentação por meio do modelo de Toulmin e de outros trabalhos sobre o fazer ciência em sala de aula de maneira colaborativa (BROWN e CAMPIONE, 1996; DE VRIES *et al.*, 2002; HOGAN e COREY, de 2001; NAYLOR, KEOGH e DOWNING, 2007; SCARDAMALIA e BEREITER, 1994).

A partir desse referencial, os autores identificaram cinco características do discurso que consideram pontos centrais na prática científica, no que diz respeito a construir, defender, responder, avaliar, criticar e rever suas reivindicações e de outros participantes. Os

resultados sugerem que a participação dos alunos foi influenciada pelo tipo de diálogo argumentativo que eles acreditavam ser apropriado no contexto.

Nesse sentido, Berland e Reiser (2010) esclarecem que a argumentação cada vez mais tem sido enfatizada na educação científica, ao considerar o ensino da ciência como a participação em práticas científicas. Para isso, é preciso engajar os alunos na construção de conhecimentos por meio de atividades que tornam valiosas e reconhecidas as práticas de investigação científica, além de promover, em sala de aula, o engajamento nessa cultura que valoriza a crítica de ideias e o uso de evidências.

Em outros trabalhos (Berland e Reiser, 2009), esclarecem que

Thus, we see argumentation as entailing three overlapping goals: making sense of the phenomenon under study (i.e., constructing claims and explanations), articulating those understandings (presenting arguments), and persuading others of their ideas (critiquing and evaluating counterideas while defending their own) (BERLAND e REISER, 2010, p. 192).

Ao tratar sobre a argumentação científica em sala de aula, Berland e Reiser (2010) questionam a presença prioritária nas salas de ciências da estrutura IRE, em que o professor começa a interação com uma questão e o aluno responde, o que logo em seguida é avaliado pelo professor. Os autores sinalizam que pensar a argumentação como prática científica está no lado oposto a esse protótipo de interação, porque os alunos são valorizados apenas quando respondem o que o professor considera correto. Outro ponto que argumentam é que o padrão de interação IRE faz com que os alunos não se engajem na avaliação dos pontos de vista, já que esse papel compete ao professor. Esclarecem que a participação dos estudantes nas práticas argumentativas exige que a sala de aula modifique as práticas até então existentes.

Apoiando em estudos de diversos autores (DRIVER, NEWTON e OSBORNE, 1998; LEMKE, 1990; WEISS *et al.*, 2003), podemos considerar que a argumentação científica é raramente encontrada no discurso de sala de aula, o que exige pensar na formação de professores no sentido de possibilitar a criação de situações que poderiam apoiar a apropriação dessas práticas pelos estudantes.

Vários autores sinalizam a importância da argumentação no ensino. Newton *et al.* (1999), por exemplo, afirmam que as práticas dominantes nas aulas de ciências devem incluir atividades que dão suporte à discussão, à argumentação e à construção social do conhecimento, elementos fundamentais para se pensar a Educação em Ciências.

Assim, como sinalizado por diversos pesquisadores, nos apoiamos nas ideias de Berland e Reiser (2010), os quais sinalizam que, por sua natureza, a argumentação científica é

uma prática social em que os participantes da comunidade buscam compreender os fenômenos a partir de estudos, avaliações, críticas e propondo pontos de vista por meio do discurso. Então, o conhecimento é construído pelos membros do grupo.

### 3.4 Argumentação e Discurso

Trabalhos como os de McNeill *et al.* (2011) sinalizam que a ciência inclui mais do que apenas conceitos e fatos, mas formas científicas de pensamento. O estudo foi realizado em uma escola nos Estados Unidos em uma turma do 5º ano. Buscou-se investigar diferentes contextos em que as crianças usavam a escrita argumentativa e como as crianças envolviam-se em práticas de argumentação ao longo do ano letivo. Os resultados indicam que os alunos tinham recursos para usar os conhecimentos espontâneos e científicos para argumentar. Porém, não ficava claro como usar esses recursos na sala de aula de ciências, indicando que eles eram capazes de argumentar, mas precisavam de suporte do professor. As pesquisadoras argumentam que, para aprender ciências os alunos precisavam ser capazes de navegar entre diferentes discursos ou formas de conhecer, fazer, falar, ler e escrever.

Apoiando-se em diversos estudos, McNeill *et al.* (2011) consideram que

Argumentation is a central scientific practice in the discourse of science in that scientists socially construct knowledge through evaluating scientific claims, weighing evidence, and assessing alternative explanations (DRIVER, NEWTON e OSBORNE, 2000). [...] “One important strategy is to consider students’ everyday ways of knowing as a resource to support them in engaging in scientific practices (McNEILL *et al.*, 2011, p. 794, grifo do autor).

Dessa forma, os autores enfatizam que a linguagem tem diferentes significados e usos de acordo com o contexto. O estudo mostrou que alguns alunos se concentraram na ideia de que o argumento ocorre quando há perspectivas diferentes, ou seja, se engajaram em discussões em que havia controvérsias.

McNeill *et al.* (2011) refletem que

The instructional practices in Mr. Cardone’s classroom align with the recommendations of Nasir *et al.* (2006) around learning as a cultural process. They argue that in order to support students in recruiting their everyday practices to create meaningful opportunities for academic learning that three different design principles need to be considered: (i) making the structure of the domain visible; (ii) actively engaging students in academic discourses in ways that create meaningful roles and relationships for learners; and (iii) engaging in metalevel analysis that help youth see the relationships between everyday knowledge and discourse compared to academic knowledge and discourse (McNEILL, 2011, p. 817-818).

Esse ponto de vista da argumentação está de acordo com as perspectivas de argumentação científica como uma prática dialógica (JIMENEZ-ALEIXANDRE e ERDURAN, 2007) e pode ser um recurso valioso nas aulas de ciências.

A relação entre o conhecimento espontâneo e o conhecimento científico é foco de muitas pesquisas, o que gera reflexões sobre como o conhecimento tem sido trabalhado e construído na sala de aula, como os estudos de Moje *et al.* (2001), os quais discutem a existência e interdependência de diferentes espaços discursivos na sala de aula. Os autores defendem a importância das interações em sala de aula que desenvolvem consciência de diferentes discursos dos alunos e conectam discursos cotidianos a discursos da sala de aula de ciências e da comunidade científica, a fim de desenvolver espaços para a alfabetização e para a aprendizagem das ciências.

Moje *et al.* (2001) exploram as demandas discursivas baseadas em projetos de investigação baseados na investigação com alunos do 7º ano, a partir de temas relacionados à força e movimento, tempo, química, ecologia e meio ambiente, sustentados por duas questões mais gerais sobre o conceito de qualidade do ar na comunidade e a qualidade da água em rios. Utilizam como fonte de dados a observação participante, registrando, em notas de campo, filmagem das aulas, entrevistas formais e informações com o professor e alunos e seleção de artefatos como trabalhos escritos de alunos. O foco de análise recaiu sobre a alfabetização e práticas de linguagem e interação social entre os participantes do grupo.

Segundo os autores, a perspectiva curricular relacionada ao projeto, inclui questões que abordam conteúdos vinculados ao mundo real, colaboração entre os participantes e uso de ferramentas tecnológicas. Eles justificam que o trabalho com projetos possibilita envolver os alunos na aprendizagem das ciências, mas que seus estudos têm implicações para outras propostas pedagógicas.

Moje *et al.* (2001) argumentam que, na sala de aula, vários discursos se cruzam, os quais representam formas distintas de conhecer, fazer, falar, ler e escrever. Os autores discutem três espaços que consideram importantes nas aulas: o espaço referente à área disciplinar, o discurso instrucional e os discursos sociais, relacionados ao cotidiano.

Ao tecer considerações sobre os discursos disciplinares, compostos por múltiplas vozes, Moje *et al.* (2001) salientam que os alunos têm dificuldades de se engajar em ler, escrever e falar sobre a ciência, porque geralmente essas práticas são desconhecidas por eles. A aprendizagem escolar exige que os estudantes mobilizem suas observações, análises e sínteses em suas práticas de linguagem, como falar, escrever e ler, pois a alfabetização científica tem implicações sociais.

Nos discursos instrucionais, Moje *et al.* (2001) argumentam que geralmente os discursos aprendidos no cotidiano não estão em sintonia com os discursos valorizados nas salas de aula, como algumas práticas interacionais relacionadas, por exemplo, ao que se espera de uma estrutura de participação em sala de aula. Os autores também afirmam que as diferenças na prática cultural podem ocasionar diferentes discursos entre os membros da sala de aula. Ou seja, os discursos científicos representam um desafio para os estudantes.

Ao discutir sobre os discursos sociais, Moje *et al.* (2001) citam os trabalhos de Heath (1983), que investigou práticas de alfabetização em três comunidades na Carolina do Norte. Esses estudos apontaram que as comunidades apresentaram diferentes práticas, o que trouxe também diferentes implicações ao contexto escolar, reiterando o conceito de aprendizagem escolar permeado de múltiplas vozes.

Os autores afirmam que os discursos são constituídos pela articulação entre a construção de novos conhecimentos e pelas experiências geradas na comunidade, integrando o discurso científico ao discurso do meio social. Importante seria derrubar essas barreiras entre os discursos existentes em vários contextos que permeiam a sala de aula.

Os estudos de Moje *et al.* (2011) sinalizam que é fundamental construir em sala de aula novos espaços, não para ensinar na perspectiva do discurso certo ou errado, mas para construir um espaço múltiplo de discursos, em que os estudantes tenham a oportunidade de sentir-se valorizados em seus saberes.

Outros estudos apontam para a importância de compreender o discurso. Por exemplo, Candela (1990) analisa uma aula de 5º ano do ensino fundamental quando o professor solicitou, na aula anterior, que um grupo de alunos preparasse em casa experiências a partir da lição do livro de ciências sobre os seres vivos. Ela discute sobre a construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de ciências e enfatiza a necessidade de compreender o discurso das crianças, já que muitos trabalhos enfocam a perspectiva do professor. Entretanto, não desconsidera o discurso do professor como referência para compreender o discurso infantil, pois “ao invés de analisar quais as ações dos professores que facilitam a aprendizagem dos alunos, analiso quais as condições de interação que são criadas coletivamente e como são aproveitadas para a construção de significados” (CANDELA, 1990, p. 144). Essas análises são possíveis se o pesquisador não se detiver à sequência de turnos de fala, mas se os significados forem compreendidos no conjunto das ações discursivas (p. 166), o que mantém relação com os pressupostos da nossa pesquisa.

Ao analisar as interações, Candela (1990) argumenta que, quando o professor não retoma as dúvidas das crianças, impede-as de se posicionar, dificultando a negociação de

significados. A autora conclui que, no contexto discursivo, as crianças constroem diferentes pontos de vista que são confrontados, negociados e reconstruídos no processo interativo, o que gera novos significados.

### **3.5 Abordagens teóricas da argumentação e a Pragma-dialética**

A palavra argumentação é utilizada frequentemente na linguagem cotidiana, tendo diferentes sentidos conforme o contexto e o idioma (PLANTIN, 2008). Além disso, no meio acadêmico, o termo pode ser relacionado a diferentes abordagens teóricas. Assim, um dos primeiros desafios para uma investigação relacionada à argumentação é justamente construir uma linha teórica que possa fundamentar o trabalho e possibilite compreender as diferentes abordagens referentes à argumentação, uma vez que os estudos demonstram a coexistência de diferentes concepções teóricas e empíricas para lidar com esse tema tão complexo.

Compreender as especificidades das práticas argumentativas construídas em sala de aula, caracterizando sua riqueza e complexidade, além dos desafios de vinculá-las a um ensino por investigação, foi um dos nossos objetivos centrais. Para isso, foi preciso dialogar com os estudos do campo da Teoria da Argumentação, com perspectivas contemporâneas da argumentação no campo da educação, mais especificamente no campo da Educação em Ciências. Também abordamos possíveis relações que podem ser estabelecidas entre a argumentação e análise do discurso.

Isto torna-se central na nossa pesquisa visto que nossas questões de pesquisa buscam investigar como acontece a construção de práticas argumentativas nas aulas de ciências, como as crianças se apropriam de diferentes formas de falar e de se posicionar diante do grupo, em particular, como os gêneros discursivos orais se constituem nas aulas de ciências e como as práticas argumentativas e científicas e a construção de gêneros discursivos orais se inter-relacionam nas interações discursivas.

A seguir, faremos uma breve reflexão sobre as discussões no campo da teoria da argumentação, apresentando alguns dos autores que trataram a argumentação a partir de diferentes abordagens ao longo do tempo. Explorar aspectos dos conceitos de argumentação propostos por teóricos como Aristóteles, Perelman, Toulmin, Plantin, Charraudeau e van Eemeren trazem reflexões importantes sobre os diversos olhares sobre a argumentação.

Este quadro teórico aqui desenhado pretende fornecer subsídios para compreender como a argumentação pode ser vista a partir da especificidade dos sujeitos envolvidos, dando maior transparência para a análise dos dados coletados.

A argumentação é reconhecida historicamente como um tema de investigação desde a antiguidade e é objeto de estudo de vários pesquisadores em diferentes áreas do conhecimento, como a Filosofia e a Linguística. As concepções sobre argumentação se transformaram a partir das diferentes perspectivas teóricas e nos diferentes contextos que se desenvolveram. Essa diversidade resultou diretamente nas múltiplas formas em que o conceito foi e é compreendido e utilizado nas pesquisas.

Historicamente, a lógica, a dialética e a retórica sempre estiveram presentes na fundamentação da teoria da argumentação. Aristóteles foi considerado um dos primeiros pensadores que se preocuparam em sistematizar uma teoria da argumentação, explorando essas três abordagens. Todavia, na Antiguidade Clássica, era muito forte a relação da argumentação com a retórica, uma disciplina considerada como a arte de falar bem para persuadir e convencer (BILLIG, 1987). Como sinalizam diversos pesquisadores, a retórica tem seu surgimento na Grécia Antiga, aproximadamente nos anos 427 a.C., quando, diante da experiência de democracia, os atenienses deveriam aprender a falar bem e a convencer as pessoas nas assembleias e nos tribunais. Portanto, alguns mestres como os sofistas, se dedicavam a ensinar a retórica. Na época, havia grande necessidade de que os atenienses tivessem habilidades de argumentar. Assim, os sofistas ofereciam esse ensino de maneira prática, pois eram geralmente figuras públicas.

É importante mencionar os estudos de Perelman, os quais relatam que, a partir dos anos de 1930, apresenta-se uma nova visão sobre argumentação, denominada Nova Retórica, criticando a tendência lógica em que a argumentação era até então considerada. Perelman e Olbrechts-Tyteca (1958, 1999), na obra *O tratado da argumentação: a nova retórica*, buscam explicitar os esquemas argumentativos não formais usados na persuasão da audiência. A Nova Retórica preocupa-se com as estratégias discursivas do locutor diante do auditório.

Segundo Perelman (2002), a argumentação é vista como “um conjunto de técnicas discursivas que permitem provocar ou aumentar a adesão dos espíritos às teses que lhe são propostas” (p. 5). O discurso exige a presença da audiência; então o locutor busca a adesão do público. Para isso, é fundamental que ele conheça a audiência. Relacionar esse conceito ao tema da pesquisa proposto possibilita refletir sobre a importância da audiência e do locutor conhecer o seu público, com o objetivo de favorecer a aceitação e o convencimento.

Os estudos de Stephen Toulmin também imprimiram à teoria da argumentação outros olhares, a partir da publicação, em 1958, de *Os usos do argumento*. Sua obra foi editada muitas vezes e ganhou força no campo da argumentação, pois apresenta um modelo para estudar a estrutura dos argumentos. Esse modelo, integralmente ou de maneira adaptada,

é utilizado em várias pesquisas e estudos no campo da educação, embasando pesquisas também no campo da Educação em Ciências.

Toulmin (2006) menciona que “um argumento é como um organismo: tem estrutura bruta, anatômica, e outra mais fina, e por assim dizer, fisiológica” (p. 135). Ele pretende analisar esse nível mais fino sem desconsiderar a estrutura mais bruta dos argumentos, como no caso dos organismos. Para ele, o argumento é formado basicamente por dado, justificativa e conclusão.

Os trabalhos de Sasseron e Carvalho (2013) utilizam o modelo de Toulmin para analisar as interações ocorridas em aulas de ciências. Elas buscam compreender as interações a partir das respostas dos alunos e ações do professor, analisando dois eventos gerados em uma sequência didática de 11 aulas sobre “Navegação e Meio Ambiente” em uma turma do 3º ano do ensino fundamental.

Os dois eventos selecionados, em um sendo mais evidentes os conceitos da Física e, em outro, da Biologia, foram transcritos e analisados. A aula 6, enfatizando mais os conhecimentos da Física, ocorreu após a discussão sobre as embarcações, tema de uma pesquisa. Privilegiou-se, quando os alunos discutiram, tratar sobre a estabilidade de embarcações. Já a aula 9 enfatizou conceitos da Biologia durante a discussão sobre um jogo “Presa e Predador”, levantando questões sobre a cadeia alimentar. O trabalho apresenta possibilidades e desafios do uso do padrão de argumento de Toulmin para compreender o processo de construção do argumento.

Sasseron e Carvalho, em outros trabalhos (2008, 2011), utilizam o padrão de Toulmin para discutir sobre indicadores de alfabetização científica. As autoras sinalizam que outros autores também o utilizam, mas destacam que esses trabalhos buscaram analisar a construção do argumento em si e não o processo de construção do conhecimento científico de maneira mais ampla. As autoras consideram “que as interações entre professor e alunos em sala de aula caracterizam-se por serem essencialmente dialógicas, havendo alternância entre os locutores, bem como entre o papel que assumem a cada momento” (2013, p. 176).

Com base nas análises Sasseron e Carvalho (2013) concluem que há elementos importantes como o estabelecimento de relação entre fatos e ideias na construção da argumentação sem sala que, por exemplo, não está presente no modelo de Toulmin. Assim, podemos concluir que algumas críticas ao modelo de Toulmin recaem na dificuldade de sua aplicabilidade na situação argumentativa real.

Em nosso estudo, apropriamos de alguns aspectos da proposta de Toulmin. Porém, não consideramos como argumentação apenas situações nas quais está presente uma

estrutura similar ao modelo proposto por ele. O aspecto da presença de evidências como visto por Toulmin será analisado, por considerarmos a argumentação como uma prática discursiva.

Diante das contribuições dessas abordagens de grande influência no campo, surgiram críticas em relação aos trabalhos de Perelman e Toulmin, por exemplo, que, por eles não reconhecerem a argumentação como um fenômeno da linguagem, considerando os argumentos de maneira isolada e descontextualizada da situação de uso, negligenciaram os aspectos pragmáticos dos contextos verbal e não verbal (SOUZA, 2005).

Alves (2005) sinaliza alguns pontos importantes em relação aos modos e as diferentes perspectivas de estudar a argumentação:

afirma-se a impossibilidade de se estudar o “puro argumento”, sem qualquer contaminação, sem partir de qualquer perspectiva. Um argumento é extremamente complexo, o que impede uma análise que foque todos os seus aspectos simultaneamente. A metáfora figura/fundo (figure/ground) indica como é possível ressaltar um aspecto de cada vez sem perder o conjunto. [...] A atividade do teórico da argumentação pode ser comparada à do fotógrafo, que registra vários ângulos diferentes na tentativa de obter um quadro mais completo de determinado evento. Dessa forma, a câmera foca ora o argumento, ora as relações entre os participantes, ora quais são as regras e procedimentos etc. (ALVES, 2005, p. 18, grifo do autor).

A argumentação, atualmente, não pode ser compreendida somente à luz da técnica de falar bem, ou seja, relacionada à retórica, mas hoje busca compreender os discursos, já que a argumentação pode ser considerada uma atividade discursiva a partir do processo de interação.

Para realizar um estudo sobre a argumentação, é possível lançar mão de várias perspectivas de análise, como as de Toulmin ou de Perelman. Como nesta pesquisa, procuramos compreender e descrever as práticas argumentativas na sala de aula de crianças no início do ensino fundamental, optamos por adotar aspectos da perspectiva teórica da Pragma-dialética, de van Eemeren *et al.* (1987, 1992, 1998). Nessa perspectiva, a argumentação é vista com uma atividade humana e social, a partir da defesa ou refutação de um ponto de vista.

Nosso intuito é tratar a argumentação em uma perspectiva mais ampla, discursiva, considerando o contexto discursivo e os sujeitos envolvidos ao longo do processo de argumentação.

Nesta pesquisa, consideramos a argumentação como espaço de conflito, de controvérsia, no qual sujeitos buscam a resolução de uma diferença de opinião. O processo argumentativo não é solitário e sim social. Efetiva-se a partir da reconstrução de significados envolvendo diferentes posicionamentos e justificativas.

Em relação ao campo da Teoria da Argumentação, buscamos fundamentar nossas análises no referencial teórico da Pragma-dialética (van EEMEREN, 2003), que enfatiza os processos de argumentação.

A Pragma-dialética foi desenvolvida por Frans H. van Eemeren e Rob Grootendorst, na década de 1980, com a publicação em 1984 de *Speech Act in Argumentative Discussions*. Em suas obras, esses autores preocuparam-se em analisar como os sujeitos resolvem uma diferença de opinião e desenvolveram um método para analisar o discurso argumentativo.

Segundo essa teoria, a argumentação “é uma atividade verbal, social e racional, focalizada em convencer um crítico razoável da aceitabilidade de uma posição (*standpoint*) por meio da apresentação de uma constelação de proposições que justificam ou refutam a proposição expressa na posição” (van EEMEREN e GROOTENDORST, 2004). Portanto, a argumentação está intimamente relacionada à linguagem verbal, uma vez que é considerada uma atividade verbal. Além disso, é intrinsecamente social, pois é realizada entre sujeitos que defendem ou não aceitam o ponto de vista do outro, em diferentes contextos.

Os teóricos da Pragma-dialética sinalizam que, uma vez que a argumentação é um fenômeno de uso da língua, o discurso argumentativo não deve ser analisado apenas pelo aspecto linguístico, em sua forma descritiva. Os autores reforçam ainda que ela não deve ser examinada apenas em relação à lógica normativa, mas deve privilegiar o aspecto do uso, avaliando criticamente a aceitabilidade dos argumentos apresentados.

Os estudos de van Eemeren e Grootendorst (2004) apresentam uma abordagem dialógica da argumentação. Nessa perspectiva, o locutor demonstra um conjunto de asserções, ou seja, pró-argumentos, ou contra-argumentos, diante de uma opinião. O ato argumentativo é originado, então, a partir dessa pró-argumentação. De acordo com van Eemeren (2003), a argumentação é considerada como uma atividade social que utiliza elementos verbais e não verbais, tendo como função justificar ou ir contra a um determinado ponto de vista.

Nesse sentido, os pesquisadores consideram o ato de argumentar como uma situação discursiva e interativa. Nessa abordagem, cada argumento faz parte de uma discussão crítica, que pode ser explícita ou não. Ela é formada por determinados elementos que revelam os estágios da discussão, contribuindo para resolver o conflito. Esse processo ocorre a partir das interações dos atos de fala (van EEMEREN, 1992, p. 7).

Sintetizando, os estudos da Pragma-dialética (van EEMEREN *et. al*, 1992, 2004) desenvolveram um modelo para analisar o discurso argumentativo, que pode ser utilizado

como ferramenta para analisar os atos da fala que estão implícitos ou explícitos durante a resolução de diferença de opinião.

O quadro a seguir<sup>24</sup> apresenta uma síntese proposta pela Pragma-dialética que pode ser utilizada para descrever o discurso argumentativo, apresentando cinco aspectos: i) a natureza da diferença de opinião; ii) distribuição de papéis entre os participantes; iii) premissas que compõem argumentos e conclusões; iv) estrutura da argumentação; v) esquemas de argumentação.

**QUADRO 1**  
**Síntese Analítica (“Analytic Overview”) para Avaliar o Discurso Argumentativo**

1) Natureza da diferença de opinião	<b>Simples:</b> se houver apenas uma proposição está em questão na discussão
	<b>Múltiplo:</b> se houver mais de uma proposição
	<b>Misto:</b> se a outra parte não está apenas duvidando, mas adota um ponto de vista oposto
	<b>Não misto:</b> se o ponto de vista de uma parte encontrar apenas uma dúvida da outra parte
	<b>Exemplos:</b> <b>Simples mista:</b> <b>Ana:</b> Os homens brasileiros não são românticos. (uma proposição) PROTAGONISTA <b>Maria:</b> Eu não concordo. Acho que eles são muito românticos. (outro ponto de vista relacionado à mesma proposição) ANTAGONISTA <b>Múltipla não mista:</b> <b>Ana:</b> Os homens brasileiros não são românticos, mas nós precisamos deles. (duas proposições) <b>Maria:</b> Eu não estou certa sobre estas coisas. (dúvida)
2) Distribuição dos papéis entre os participantes	<b>Protagonista:</b> é quem tem a obrigação de defender o ponto de vista em questão.
	<b>Antagonista:</b> é quem tem a obrigação de responder criticamente ao ponto de vista e à defesa do protagonista.
3) Premissas que compõem argumentos e conclusões	<b>Explícitos:</b> elementos expressos no discurso
	<b>Implícitos:</b> elementos que foram omitidos no discurso <b>Exemplo:</b> Helena: eu não acho que você deve me chamar para ir à festa. Bernardo e Marlene estão em Gramado. (Premissa implícita: Alguém que está desapontado com o amor não será uma boa companhia para ir a uma festa.) Contexto: Bernardo é o namorado de Helena, que está sendo convidada para a festa. Ele viajou de férias com a “amiga” Marlene para Gramado (uma cidade muito romântica) e não levou Helena
4) Estrutura da argumentação	<b>Simples:</b> em que há um ponto de vista e um argumento para defendê-lo.
	<b>Múltipla:</b> em que existe um ponto de vista e mais de um argumento para defendê-lo independentemente.
	<b>Coordenativa:</b> consiste de um ponto de vista e mais de um argumento interdependente para defendê-lo.
	<b>Subordinativa:</b> na qual um ponto de vista é defendido por um argumento que é defendido por um sub-argumento, que é defendido por um sub-argumento e assim sucessivamente.
5) Esquemas de argumentação	<b>Argumentação baseada em relação sintomática ou indicativa:</b> Y é verdade de X, Porque: Z é verdade de X, E: Z é indicativo de Y. <b>Ex.:</b> Jack é um professor experiente, porque ele dificilmente dedica algum tempo para preparar uma lição (e pouco tempo dedicado para preparar a lição é característica de

<sup>24</sup> Este quadro foi utilizado em outros trabalhos que também tiveram como pressuposto teórico a Pragma-dialética (por exemplo, SILVA, 2010; SILVA e MUNFORD, 2010, 2011, 2014. SILVA (2010) registra que “para facilitar o entendimento dos cinco aspectos da teoria Pragma-dialética, optamos por utilizar exemplos similares aos apresentados originalmente pelos autores, que se adequassem ao contexto brasileiro.” O quadro é uma tradução do quadro apresentado em Eemeren *et al.*, (1992).

professores experientes).
<b>Questões críticas:</b> - Há também outro não Y que tem a característica Z? - Há também outro Y que não tem a característica Z?
<b>Argumentação baseada em relação de analogia:</b> Y é verdade de X, Porque: Y é verdade de Z, E: Z é comparável a X. <b>Ex.:</b> Não é necessário dar 10 reais de mesada para João, porque o irmão dele sempre ganhou 5 reais por semana. (e uma criança deve ser tratada igual a outra)
<b>Questão crítica:</b> Há alguma diferença significativa entre Z e X?
Argumentação baseada em relação causal: Y é verdade de X, Porque: Z é verdade de X, E: Z conduz a Y. <b>Ex.:</b> Lídia deve ter perda de vista, porque ela sempre lê em luz baixa. (e leitura em luz baixa gera perda de visão.) Questão crítica: Z sempre conduz a Y?

**Fonte:** van Eemeren *et al.* (1992) *apud* Silva (2010).

Considerar a argumentação como uma atividade discursiva que se constitui a partir da participação e do posicionamento do sujeito em relação ao outro possibilita investigar como as crianças engajam-se nas práticas argumentativas na sala de aula e tornam-se autoras do próprio discurso, defendendo e discordando dos pontos de vista construídos no processo de interação em sala de aula, seja entre elas e o professor e entre o próprio grupo.

A argumentação é considerada como uma atividade discursiva diante da diferença de pontos de vista. Ao defender ou expressar um ponto de vista, a criança engaja-se em um processo de negociação, demonstrando o que pensa e tendo oportunidade de lidar com visões contrárias à sua, possibilitando a mudança de posição ou reforçando ainda mais as posições apresentadas. Assim, a argumentação sendo mediada pelos gêneros discursivos possibilita à criança construir novos conhecimentos, já que ela tem a oportunidade de participar de um processo de negociação de significados a partir da diferença de opiniões.

Investir em referenciais que possam dar conta da complexidade e especificidade da argumentação no ensino de ciências para crianças, numa perspectiva dialógica, é um dos grandes desafios que enfrentamos.

## CAPÍTULO 4

---

### O PAPEL DA LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

#### 4.1 Considerações sobre a Análise do Discurso

Esta seção traz reflexões sobre alguns pressupostos referentes à Análise do Discurso (AD) que embasam a nossa pesquisa. Ela está organizada levando-se em consideração alguns eixos.

Primeiramente, a partir da diversidade de perspectivas que estão presentes nas pesquisas acadêmicas quando se trata da AD, apresentamos a abordagem a qual nos apoiamos, discutindo sobre a noção de discurso.

Nessa mesma linha, posteriormente, apresentamos diferentes concepções de linguagem a partir da “virada linguística”, discutindo as visões estruturalista e sociolinguística. Nesse sentido, refletimos sobre a linguagem e o discurso, enfatizando a linguagem em uso como um dos pressupostos fundamentais da AD. Estes elementos possibilitam fundamentar nossas análises buscando compreender como as práticas argumentativas foram construídas na sala investigada.

Justificando nossas escolhas teórico-metodológicas trazemos reflexões sobre as contribuições e implicações da AD para o campo da Educação em Ciências, enfatizando conceitos da AD que contribuem para nossa pesquisa: i) cultura, ii) prática, iii) sala de aula, iv) interação social e identidade; envolvendo a discussão de sujeito e relações de poder; v) saber disciplinar; abrangendo a questão dos conhecimentos científico e escolar, ou seja, do interdiscurso; vi) o sentido e a memória discursiva e finalizamos discutindo diferentes modos de falar e as condições de produção.

A seguir, expomos de forma geral os pontos mencionados acima, bem como as implicações de considerar a AD para a pesquisa em Educação em Ciências, como é o nosso caso.

A diversidade de perspectivas relacionadas à Análise do Discurso é sinalizada por diversos autores como Gee (1996, 2005, 2010), Rex *et al.* (2006), Blommaert (2005) e Bloome (2005, 2008, 2009), e é, a partir desses estudos, que caracterizamos a nossa visão. Nesse sentido, alinhamo-nos com Gee (2010), quando esse autor propõe que essas diferentes abordagens não devem ser consideradas em uma visão dicotômica, colocando-se em lados opostos o que é “certo” ou “errado”, pois englobam diferentes questões (GEE, 2010, p. 16).

Além disso, concordamos com a afirmação de Bloome e colaboradores (2008) de que a escolha por uma ou outra perspectiva pode restringir ou potencializar a investigação.

Segundo Gee (2005), há divergências em relação ao próprio conceito de discurso

The term *Discourse* is meant to cover important aspects of what others have called, by different names (though these are not, of course, all synonymous terms), discourses (FOUCAULT, 1973, 1977, 1980), communities of practice (LAVE e WENGER, 1991), cultural communities (CLARK, 1996), discourse communities (BERKENKOTTER e HUCKIN, 1995), distributed knowledge or distributed systems (HUTCHINS, 1995), thought collectives (Fleck, 1979), practices (BARTON e HAMILTON, 1998; BOURDIEU, 1998; HEIDEGGER, 1962), activity systems (ENGESTROM, 1990; LEONT'EV, 1978), actor-actant networks (CALLON e LATOUR, 1992; LATOUR, 1987), and (one interpretation of) "forms of life" (WITTGENSTEIN, 1958 *apud* GEE, 2005, p. 110).

Ou seja, há vários estudos que utilizam o termo discurso, mas com significados diferentes, o que sinaliza a importância de evidenciarmos qual ou quais são os significados em que nos baseamos.

Para essa explicitação, iremos usar os estudos de Bloome *et al.* (2008), que discutem o conceito de discurso como verbo e como nome e os estudos de Gee (2010) e Bloome que discutem o conceito de discurso com “D” maiúsculo.

Gee (2010) exemplifica dizendo que um bom cozinheiro não é reconhecido apenas em sua fala, mas na ação de usar as receitas, os utensílios e os ingredientes. Além disso, precisa valorizar alguns elementos como a apresentação do prato e a combinação de sabores. Assim usa o Discurso com “D” maiúsculo para significar esse algo mais do que a linguagem propriamente dita. O discurso com “d” minúsculo “significa qualquer instância da linguagem em uso ou em qualquer trecho da linguagem falada ou escrita, muitas vezes chamado de ‘texto’ no sentido mais amplo, em que os textos podem ser orais ou escritos” (GEE, 2010).

O autor também discute o conceito de discurso visto como verbo, com “D” maiúsculo, argumentando que as pessoas constroem identidades e atividades não só apenas por meio de linguagem, mas também usando a linguagem juntamente com outras “coisas” que não sejam propriamente a linguagem. Exemplifica dizendo que, para ser reconhecido como um membro de um grupo, o sujeito deve agir e se vestir a partir do que é considerado aceito pelo grupo, esclarecendo que

People build identities and activities not just through language, but by using language together with other ‘stuff’ that isn’t language. If you want to get recognized as a street-gang member of a certain sort you have to speak in the ‘right’ way, but you also have to act and dress in the ‘right’ way, as well. You also have to

engage (or, at least, behave as if you are engaging) in characteristic ways of thinking, acting, interacting, valuing, feeling, and believing. You also have to use or be able to use various sorts of symbols (e.g., graffiti), tools (e.g., a weapon), and objects (e.g., street corners) in the ‘right’ places and at the ‘right’ times. You can’t just ‘talk the talk’, you have to “walk the walk” as well (GEE, 2010, p. 28, grifo do autor).

Isto é, o que Gee (2010) denomina discurso com “D” maiúsculo integra linguagem, ações, interações e formas de utilizar vários símbolos, pois o autor

use the term “Discourse,” with a capital “D”, for ways of combining and integrating language, actions, interactions, ways of thinking, believing, valuing, and using various symbols, tools, and objects to enact a particular sort of socially recognizable identity. Thinking about the different Discourses a piece of language is part of is another tool for engaging in discourse analysis (GEE, 2010, p. 29).

Assim, segundo Gee (2010), o discurso é culturalmente situado, vai além da linguagem oral e escrita. É o discurso com D maiúsculo que está vinculado a identidades sociais. Nesse sentido, segundo o autor, o reconhecimento do que somos envolve mais do que a “linguagem”, envolve agir e interagir com o outro, usando de maneira apropriada vários modos de dizer (escrito ou falado), usando os objetos e levando em consideração o lugar em que isso ocorre.

Em nossa pesquisa, utilizamos essa concepção vendo o discurso com “D” maiúsculo que vai além do texto que é falado ou escrito, considerado como formado por pessoas, de objetos (como livros) e de maneiras de falar, de agir, interagir, pensar, crer e valorizar (GEE, 1996, p. 20). Discurso não é apenas um conjunto de palavras; é um conjunto de regras sobre o que você pode e não pode dizer e sobre o quê dizer, discurso é muito mais do que falar ou escrever (p. 314).

Sendo assim, explicitamos a nossa visão, já que, em nossa pesquisa, consideramos a AD como uma abordagem investigativa que carrega em si ideologias e pressupostos teóricos, não como um conjunto descontextualizado e neutro que pode ser usado para analisar qualquer fenômeno, mas como elementos que nos ajudam a ver e a compreender o que acontece na sala de aula (BLOOME *et al*, 2008, p. 16).

Rex e colaboradores (2006, p. 95) definem discurso como “instâncias de comunicação por meio da linguagem”. Essa definição enfatiza a concepção de discurso como linguagem em uso, pois as pessoas utilizam a linguagem para interagir com o mundo. Nesse sentido, o autor compreende os discursos como sendo “meios convencionais de comunicação que geram e são gerados por formas convencionais de pensar”. Seus trabalhos também pontuam a existência da diversidade de concepções, dizendo que muitas pesquisas que trazem

o estudo dos processos discursivos utilizam diversas perspectivas e métodos, mas não necessariamente vinculam-se a definições de linguagem em uso.

Outro aspecto que podemos citar é que algumas pesquisas em AD tomam como aspecto metodológico a abordagem etnográfica. Muitas pesquisas que incorporaram a AD numa vertente sociolinguística partem de pressupostos relacionados à abordagem sociocultural e à etnografia não considerada como conjunto de métodos ou técnicas, mas como lógica de investigação. Rex *et al.* (2006), por exemplo, buscou explicitar como estudantes e professores na sala de aula construíram práticas culturais via processos discursivos.

Ao considerar os pressupostos da AD nas pesquisas em Educação em Ciências, há implicações para o tipo de pergunta que orienta a pesquisa, como, por exemplo, em relação às perguntas que buscam compreender aspectos envolvendo a dinâmica da sala de aula, como é o caso da nossa pesquisa. Isto é, considerar a AD como um pressuposto teórico-metodológico tem implicações na própria construção das questões de pesquisa, pois geralmente os estudos baseados em AD buscam analisar o processo e não o produto e levam em consideração as ações dos sujeitos no momento da interação. Nesse sentido, nossas questões de pesquisa explicitadas a seguir, refletem esses aspectos:

- i) Como acontece a construção de práticas argumentativas nas aulas de ciências?
- ii) Como as crianças se apropriam de diferentes formas de falar e de se posicionar diante do grupo, em particular, como os gêneros discursivos orais se constituem nas aulas de ciências?
- iii) Como as práticas argumentativas e científicas e a construção de gêneros discursivos orais se inter-relacionam nas interações discursivas?

Em outro trabalho, Gee (2010, p. 8) também aborda essa diversidade de perspectivas, refletindo que há abordagens que olham para o “conteúdo” e outras enfatizam mais a estrutura da linguagem, o que ele chama de “gramática”, pois o autor

define *discourse* as instances of communication through language. During these instances, people draw upon knowledge about language to use language to accomplish something in the world [...] *Discourses* we understand to be conventional ways of communicating that generate and are generated by conventional ways of thinking (GEE, 1992 *apud* REX *et al.*, 2006, p. 95, grifo do autor).

Em nossas análises houve a preocupação em reconhecer os diferentes modos de usar a linguagem e identificar regularidades e singularidades nos discursos dos participantes

no processo interativo, refletindo sobre a aceitabilidade de que e como é dito em relação a adequação ou não ao contexto discursivo.

## 4.2 Linguagem e Discurso

A partir de meados do século XX, acontecem mudanças na área da Linguística, como a virada linguística, ou seja, uma visão de que a língua não deve ser estudada a partir de si mesma, indo além da gramática e da estrutura da frase, mas por meio de seu uso. Novas áreas agregam-se a este estudo como a sociologia, a antropologia e a psicologia. Nesse sentido, trouxe novas concepções teóricas, o que, de certa forma, rompeu com a visão estruturalista da época. Há mudanças de perspectivas do ponto de vista individual para o social, pois a língua passa a ser considerada do ponto de vista não mais homogêneo, mas plural, uma vez que diferentes usos da língua estão relacionados à situação de uso, aos sujeitos, a fatores sociais, culturais e econômicos (BLOOME *et al.*, 2008)

Nesse sentido, o estudo sobre a linguagem é visto de diferentes maneiras, em uma perspectiva estruturalista ou ligada à gramática normativa e os estudos que tomam como foco o discurso (veja, por exemplo, Koch, 2003). Essas perspectivas trazem diferentes pressupostos: ver a língua como um sistema de representação ou ver a língua como um meio de interação social. É nessa abordagem que buscamos sustentar nossas discussões.

Koch (2003) apresenta algumas concepções de linguagem. Na abordagem que concebe a linguagem como representação, um espelho do mundo e do pensamento, o sujeito apenas utiliza a linguagem para reproduzir o que já existe. Em outra perspectiva, a linguagem é vista como instrumento de comunicação, em que o emissor e receptor são idealizados na ação de transmitir mensagens.

Nas abordagens que se baseia na visão de linguagem como ação e interação social, a linguagem não é vista separada do contexto, mas situada em um determinado tempo e espaço em que participam sujeitos ativos, que agem e reagem entre si. É nessa concepção de linguagem que a AD se sustenta, reconhecendo o caráter ideológico da linguagem no momento de uso. Nessa perspectiva, a linguagem pode ser pensada também como cultura, pois a “linguagem é, ao mesmo tempo, o principal produto da cultura, e é o principal instrumento para sua transmissão” (SOARES, 2002, p. 16).

Pensar a linguagem em uma abordagem mais tradicional é pensá-la como mero instrumento de comunicação, em que o emissor, receptor, canal e código formam uma

estrutura lógica e fixa. Mas é preciso problematizar essa ideia já que consideramos que as pessoas agem e reagem entre si e que o sentido é construído nessa relação (BLOOME, 2010).

Não é nossa intenção fazer um apanhado teórico sobre as aproximações ou distanciamentos entre as diferentes perspectivas,<sup>25</sup> mas mencionar que a AD é uma abordagem ampla, decorrente de várias perspectivas de análise, como por exemplo: AD relacionada à Escola Francesa, tendo como representante Michel Pechêux; AD relacionada aos estudos de Bakhtin e a AD vinculada aos estudos de Fairclough (1995, 2003), da Análise Crítica do Discurso. Ao refletir sobre análise do discurso descritiva e análise crítica do discurso, Gee (2010) argumenta que toda análise do discurso precisa ser crítica já que envolve questões políticas e de construção de identidades.

Pensar o estudo da linguagem em uma perspectiva social de uso, numa dimensão cultural e histórica, implica uma das perspectivas da sociolinguística, procurando investigar, por exemplo, quem diz, o que, quando, como e porquê é dito. Ou seja, o uso depende do contexto. E em cada contexto, o sujeito apresenta modos diferentes de usar a língua. Sendo assim, a língua deve ser estudada no seu contexto de uso, pois os sujeitos negociam e compartilham diversas normas e papéis sociais.

Gee (2010) afirma que a linguagem nos permite ser coisas, assumir diferentes identidades sociais em diferentes tempos e lugares

Language allows us to be things. It allows us to take on different socially significant identities. We can speak as experts – as doctors, lawyers, anime aficionados, or carpenters – or as “everyday people.” To take on any identity at a given time and place we have to “talk the talk,” not just “walk the walk.” When they are being gang members, street-gang members talk a different talk than do honor students when they are being students. Furthermore, one and the same person could be both things at different times and places. In language, there are important connections among saying (informing), doing (action), and being (identity) (GEE, 2010, p. 2, grifo do autor).

A perspectiva sociolinguística tem como foco a comunidade que usa a língua, formada por membros que interagem e compartilham certas normas. Blommaert (2007) diz que “it is one of sociolinguistics’ main accomplishments to have demonstrated that ‘language’ is, in the practice of its occurrence in real situations of use, a repertoire: a

---

<sup>25</sup> De acordo com Mussalim (2003) a Análise do Conteúdo e AD, perspectivas teórico-metodológicas que facilitam a análise da linguagem, têm focos diferenciados. Enquanto a Análise do Conteúdo enfatiza o conteúdo do texto, de maneira mais sistemática, a AD foca principalmente no sentido do discurso e as implicações no processo de construção e uso da linguagem. Há diferenças também entre as abordagens de AD de origem americana (anglo-saxã) e de origem francesa. A primeira considera a intenção dos sujeitos numa interação verbal, o que não ocorre com a AD de origem francesa (MUSSALIM, 2003, p. 113).

culturally sensitive ordered complex of genres, styles, registers, with lots of hybrid forms, and occurring in a wide variety of ways big and small (BLOMMAERT, 2007, p. 115).

A análise do discurso numa vertente sociolinguística favorece pressupostos teórico-metodológicos que dão suporte para compreender os discursos que acontecem e como ocorrem.

Dando continuidade à nossa reflexão sobre linguagem e discurso, é importante afirmar que, como apontado, não há uma única concepção de discurso e nem de linguagem, muito menos um consenso de como devem ser analisados. Isso depende principalmente do objeto de investigação e dos objetivos que são propostos. O que nos interessa aqui não é pensar como a ideia de discurso é construída em contraposição às ideias estruturalistas de linguagem.

A AD sugere determinados modos de compreender e ver a linguagem, de pensar no discurso e, para isso, pode utilizar-se de diferentes concepções de linguagem. Quando a criança usa a linguagem em um contexto mais formal ela necessita de conhecimentos que vão além dos conhecimentos linguísticos, pois não é suficiente apenas o domínio das regras gramaticais para o uso competente da linguagem na nossa sociedade. Segundo Gee (1996), discurso é mais complexo do que a linguagem, pois o mais importante não é o que se diz, mas como se diz. Assim, “produzir linguagem é produzir discurso o qual é determinado pelo contexto, pelos conhecimentos e pelas características dos interlocutores” (DURANTI e GOODWIN, 1992, p. 30).

A dimensão heterogênea é fundamental, pois o ser humano utiliza a língua de diversas maneiras e locais, como no contexto familiar, religioso e escolar. Bakhtin (2003, 1995) sinaliza que cada esfera social é constituída de seus próprios gêneros, que estão relacionados às condições específicas de uso da linguagem. A linguagem é histórica e social, pois está relacionada à vida social e às vivências do sujeito, pois sua identidade é construída a partir da cultura.

Considerar a linguagem como discurso, segundo Bakhtin (2003), tem como ponto a sua dimensão de dialogicidade, sua pluralidade e um modo de produção social. O discurso está relacionado com o aspecto dialógico, pois interagimos com o outro. O sentido se dá no contexto da interação em um momento específico, em uma determinada comunidade. Por isso, o discurso está impregnado das vivências das pessoas e do que acontece no momento da interação, quem são os sujeitos, como se interagem, por que interagem, além dos modos de interação, pois segundo Gee (2005) quando as pessoas falam, ou escrevem, quando usam a linguagem em determinados contextos, temos uma ideia do que é permitido ou não dizer, do

que é aceito ou não pelo grupo. A linguagem não faz sentido fora do discurso, pois cada discurso se apropria de características que marcam o que é considerado “normal”, como o sujeito deve pensar, agir e falar (GEE, 1996, p. 41).

Considerar que as crianças desde pequenas são cercadas de várias possibilidades de uso da linguagem e têm conhecimentos sobre seus usos e funcionamento, as coloca em um duplo papel: como usuários e, simultaneamente, como produtoras. Ao mesmo tempo em que usam a língua, elas vão imprimindo sua história, suas visões, modificando-a, a partir de um processo dinâmico e interativo.

Essa posição também é encontrada nos estudos de Gee (2010) quando discute o conceito de discurso

Let's start by trying to get at the notion of a 'big D' Discourse. A Discourse is a characteristic way of saying, doing, and being. When you speak or write anything, you use the resources of English to project yourself as a certain kind of person, a different kind in different circumstances. You also project yourself as engaged in a certain practice or activity. If I have no idea who you are and what you are doing, then I cannot make sense of what you have said, written, or done. You project a different identity at a formal dinner party than you do at the family dinner table. And, though these are both dinner, they are nonetheless different practices or activities, different 'games' (GEE, 2010, p. 30).

A Análise do Discurso (AD) nos ajuda na tarefa de compreender o que acontece na sala de aula, já que a linguagem em uso é o principal fundamento dessa abordagem. Como sinaliza Bloome (2010), a AD é uma lente sobre a qual lançamos mão para nos ajudar a sustentar teoricamente nossas análises, pois é “como um caminho para ver, teorizar e filosofar”. A linguagem assume um papel importante como mediadora do sujeito e seu mundo, pois considera a língua não como um sistema abstrato. Compreender o que ocorre na sala de aula a partir da perspectiva da AD é buscar entender o uso da linguagem vinculada a todos esses aspectos, é ir além dos aspectos gramaticais que estão envolvidos. Nesse sentido, discurso são formas de falar, escutar, ler e escrever interagindo com o outro e usando ferramentas e ou objetos.

### **4.3 Contribuições da Análise do Discurso**

A partir da discussão apresentada sobre a Análise do Discurso, identificamos alguns elementos fundamentais que necessitam ser mais detalhados, pois dão suporte à nossa pesquisa: ciência como cultura, as práticas sociais, a sala de aula como uma comunidade, o papel das interações sociais, a construção de identidades envolvendo o conceito de sujeito e

relações de poder, o saber disciplinar, discutindo sobre os conhecimentos científicos e escolares, abordar discussões sobre a construção de sentidos e finalizaremos com a reflexão sobre os diferentes modos de falar e o contexto de produção dos discursos.

Nesse sentido, uma vertente importante para nossa pesquisa que discutimos a seguir é pensar as contribuições e implicações da AD para o campo da Educação em Ciências, já que a AD traz determinados construtos teórico-metodológicos, representando um determinado jeito de ver e de fazer a pesquisa.

Dando continuidade à nossa discussão sobre linguagem e discurso a partir de uma abordagem sociolinguística da AD, mencionamos brevemente alguns conceitos que nos ajudam a sustentar teoricamente a nossa pesquisa.

Um primeiro aspecto que selecionamos para discutir sobre as contribuições e implicações da AD na Educação em Ciências é pensar na dimensão cultural. Nossa intenção é trazer reflexões de maneira mais ampla sobre as relações entre linguagem/discurso e cultura, pois a AD tem suas raízes em contextos sociais e culturais do uso da linguagem. Como discutido, a linguagem é aqui considerada em sua dinamicidade para a construção da identidade, pois implica em possibilidades de locutor e interlocutor juntos construir diversos significados (WARREN *et al.*, 1994).

Sendo assim, indagamos: o que significa pensar a ciência como cultura? Para isso, vamos iniciar apresentando o conceito de cultura, segundo Geertz (2003), que se refere à cultura como uma “teia de significados”, extremamente necessária aos indivíduos. Segundo ele ver a linguagem relacionada ao social, significa considerar que o sujeito se constitui, nesse contexto, a partir de sua cultura nas experiências que vivencia.

Sherzer (1987) considera a cultura como comportamento simbólico, organizações padronizadas, percepções e crenças sobre o mundo em termos simbólicos. Assim, a linguagem é tanto cultural como social. É cultural porque é uma forma de organização simbólica do mundo e é social porque reflete as relações sociais. Como o discurso é cultural, ele cria papéis sociais a partir dos quais o sujeito é convidado a falar, ouvir, agir, ler, escrever, pensar e sentir.

Então, considerar a ciência como cultura é avançar diante da visão de um modelo de ciência universal, considerando aspectos culturais, éticos e políticos, isto é, não considerar a ciência como uma monocultura, mas como resultado de interações sociais, construída historicamente, que tem suas potencialidades e seus limites, pois “a ciência como cultura é uma ciência em contexto” (SANTOS, 2009, p. 532).

O ensino de ciências numa perspectiva de “ciência pura” é muito diferente do ensino de ciências numa perspectiva de “ciência como cultura”, como sinaliza Santos (2009)

Ao assumir o privilégio epistemológico positivista de ser a única forma de conhecimento válido, foi dando origem a uma dimensão epistemológica que marginaliza, suprime ou desacredita outras formas de conhecer em nome de um universalismo que dificilmente encontra eco nas sociedades atuais, crescentemente inter/multiculturais. A tradição da ciência moderna tende a rejeitar o conhecimento e a compreensão gerados fora de instituições científicas acreditadas. Desvaloriza, genericamente, todos os conhecimentos não científicos. Menospreza saberes empíricos de grupos de cidadãos gerados em contexto e com valor pragmático (SANTOS, 2009, p. 532).

Isto é, a ciência como é ensinada em todos os níveis, é apresentada como um corpo estático de fatos sem referência às dinâmicas sociais e intelectuais (ROYCHOUDHURY e RICE, 2010).

Santos (2009) argumenta quem em contrapartida considerar a ciência como cultura valoriza a educação científica, dando a ela um caráter cultural e formativo, reconhecendo seu valor ético quando se pensa na relação entre tecnologia e sociedade.

A dimensão cultural do discurso traz implicações nos objetivos das pesquisas, como por exemplo, investigar o que é aprender ciências numa perspectiva da enculturação científica, já que um pressuposto fundamental da AD é o conceito de cultura. Nessa perspectiva, muitas pesquisas em Educação em Ciências se dedicam a investigar a inter-relação entre diferentes culturas.

Pesquisadores têm reconhecido a importância do papel do discurso de sala de aula para a aprendizagem da ciência (DUSCHL *et al.*, 2007; LEMKE, 1990; DRIVER, 1998). As pesquisas investigam a prática discursiva nas salas de aula de ciências de vários ângulos e os resultados deste conjunto de pesquisas sugerem caminhos para melhoria do ensino (ROYCHOUDHURY e RICE, 2010).

Uma vez que essas relações entre discurso e cultura são reconhecidas, nos voltamos para a noção de prática e a importância dos contextos sociais e históricos, pois ao dizer, fazer e ser, ou seja, ao usar a linguagem, o indivíduo se envolve em “jogos” ou “práticas” que estão relacionados e sustentam determinados grupos sociais, culturas e instituições (GEE, 2010, p. 10).

Segundo Gee (2010) “by a ‘practice’ I mean a socially recognized and institutionally or culturally supported endeavor that usually involves sequencing or combining actions in certain specified ways” (GEE, 2010, p. 17, grifo do autor). A construção de práticas dá-se por meio da linguagem. Porém, é difícil precisar que o que surge primeiro. O autor, por

exemplo, utiliza a analogia “quem nasceu primeiro: o ovo ou a galinha?” para refletir sobre a relação entre linguagem e prática, argumentando que não se pode distinguir quem vem primeiro, perguntando: o que vem primeiro, então: a prática como reuniões de comissões ou a linguagem que usamos para realizar reuniões de comissões, os nossos caminhos da comissão de falar e interagir? Será essa uma “reunião de comissão”, porque estamos falando e agindo desta forma, ou estamos falando e agindo dessa forma, porque essa é uma reunião do comitê? a prática das reuniões da comissão dá significado e propósito para a nossa língua em as reuniões e nossa língua nas reuniões decreta a reunião do comitê e faz existir (GEE, 2010).

Nesse sentido, linguagem e práticas existem em um processo recíproco por intermédio do tempo, não sendo possível existir um sem o outro. Pesquisas nessas vertentes consideram o processo de ensino-aprendizagem como uma prática social. No campo da educação em ciências, alguns autores tem dado destaque a essa questão de práticas. Driver *et al.* (1998) sinalizam a importância de compreender a ciência como uma prática social, propiciando aos alunos considerar o movimento dos cientistas na construção de novos conhecimentos ao longo do tempo.

O segundo aspecto que podemos citar é considerar a sala de aula como uma comunidade, enfatizando a dimensão cultural (CASTANHEIRA, 2004). A sala de aula passa a ser vista para além de seu aspecto físico. É entendida como parte de um contexto social mais amplo, não como um processo já determinado de reprodução, mas como um espaço social em que professores e estudantes engajam-se, sendo agentes ativos, e, juntos formando a vida da sala de aula, construindo um conjunto de práticas culturais (BLOOME, 2010).

A sala de aula passa a ser vista como uma comunidade discursiva, pois

Studies made explicit the values embedded in disciplinary social languages and social definitions of knowledge, while also considering how classroom discourse communities could and should help students build a bridge between their own identities, discourses, and knowledges and those of academic disciplines (REX *et al.*, 2006, p. 103).

Essa noção de comunidade discursiva (Swales, 1992), está intimamente relacionada com a linguagem em uso e com uma maneira como as pessoas utilizam gêneros<sup>26</sup> em seus momentos de interação, compreendendo o gênero discursivo dentro do seu contexto social. Nesse sentido, ao considerarmos alunos e professores de uma turma como uma comunidade discursiva, esse conceito pode ajudar na reflexão sobre como os gêneros são

---

<sup>26</sup> Como a noção de gêneros discursivos é fundamental nessa tese, posteriormente, há uma discussão mais detalhada sobre esse aspecto.

utilizados e construídos pelos membros desse grupo. Na sala de aula, muitos gêneros são produzidos e utilizados. Assim, é fundamental situar estes usos dentro de um contexto mais amplo nas relações sociais.

O termo comunidade discursiva também é utilizada por Maingueneau (2005) considerando que ela deve ser compreendida de forma ampla e que não estão ligadas a um determinado grupo ou instituição, mas nos modos de vida desses grupos. Para ele, comunidade discursiva é um grupo que organiza e gerencia determinados tipos de discurso.

O uso da noção de comunidade discursiva é mais evidente nos estudos da linguagem relacionados aos gêneros textuais ou discursivos, especialmente, naqueles que investigam o ensino de Língua Estrangeira. Por exemplo, o trabalho de Aranha (2009), apresenta algumas definições de comunidade discursiva relacionadas ao projeto “Teletandem Brasil: Língua Estrangeira para todos”.<sup>27</sup> O estudo baseia-se em noções de comunidade discursiva de diversos autores (Swales, Prior, Canagarajah e Bhatia) para identificar as características dos membros que participam do projeto.

Como mencionado, nossa pesquisa reconhece a sala de aula como uma comunidade discursiva dialogando com os estudos de Swales (1992, 2004) voltados aos gêneros discursivos nos contextos acadêmicos, pois “para que um grupo de indivíduos possa ser reconhecido como uma comunidade discursiva, seus participantes devem estabelecer os procedimentos e as práticas a serem utilizados entre eles” (ARANHA, 2009, p. 3)

No campo da educação em ciências o uso da noção de comunidade discursiva é raramente encontrado e pouco explorado, provavelmente porque ainda existem poucas pesquisas que abordam a questão dos gêneros discursivos nas aulas de ciências, já que o termo é mais utilizado nos estudos do uso de gêneros acadêmicos, como Swales (1992).

Podemos citar o trabalho de Almeida e colaboradores (2008) que investiga o processo de formação de professores de ciências a partir da sua profissionalização, discutindo sobre a identidade docente. Os autores utilizam o termo comunidade discursiva ao sinalizar que “os professores ocupam uma posição subordinada na comunidade discursiva da educação. Seu papel em relação ao conhecimento profissional representado pelas disciplinas acadêmicas é o de consumidores, não de criadores” (CONTRERAS, 2002, p. 63 *apud* ALMEIDA, *et al.*, 2008)

---

<sup>27</sup> O “Projeto Teletandem Brasil – Línguas Estrangeiras para todos” tem como objetivo tornar-se uma alternativa mais democrática de contato entre pessoas de países diferentes e acessível a sociedades que enfrentam problemas econômicos e sociais, como é o caso do Brasil, além de levar esse contato a áreas do país afastadas da rota comercial internacional e de turismo (ARANHA, 2009, p. 2).

Isabel Martins (2006) ao investigar sobre os livros didáticos de ciências na perspectiva dos estudos do discurso, afirma que ele é um instrumento de mediação das interações discursivas entre os sujeitos que participam do processo de construção do conhecimento sobre ciência na escola. Propõe uma mudança de perspectiva ao investigá-lo:

de estudos que investigam a legibilidade do texto e as dificuldades de interpretação, segundo uma normatização de sentidos previamente autorizados pelo discurso científico-escolar, para estudos das formas de interação entre sujeitos inscritos em diferentes comunidades discursivas, entre si, e entre eles e o conhecimento científico (MARTINS, 2006, p. 129).

Logo a seguir argumenta que é fundamental reconhecer que os discursos muitas vezes tornam-se hegemônicos e levam a dominação, representando ou excluindo grupos de uma determinada comunidade discursiva (MARTINS, 2006, p. 130).

Outro aspecto importante sobre as contribuições e implicações da AD no campo da Educação em Ciências diz respeito à importância das interações sociais, pois focalizar a dinâmica da relação entre professores e alunos e entre os alunos, torna-se fundamental para analisar os processos discursivos no ensino de ciências.

Em uma perspectiva sociocultural, a participação em sala e a troca de experiências passam a ser fundamentais, mesmo porque lidam com o estabelecimento de diversos tipos de relações assimétricas ou não (OLIVEIRA, 2009, p. 248).

Nessa direção, as pesquisas que discutem o papel do aluno e do professor na educação em ciências ganham destaque. Várias questões são abordadas como a posição que os sujeitos ocupam nas interações sociais, a construção de identidades, as questões de gênero. Muitas pesquisas investigam como os professores utilizam os processos discursivos para compreender o que e como são construídos o que se conta como ciência e como praticá-la na sala de aula.

Vários estudos irão se apropriar desses vários aspectos da AD para investigar aspectos da educação em ciências.

Os estudos de Moje *et al.* (2001, 2011) sobre o discurso de um professor sobre a ciência identificaram o uso de processos específicos de discurso, como primeira pessoa do plural, precisão no uso da linguagem. Assim, há uma distinção da ciência de outras disciplinas, o que demarca questões de autoridade (CRAWFORD *et al.*, 2000).

Outros estudos também enfatizam a prática pedagógica. Lea e Rua (2006) investigaram a prática de dois professores a partir da Web Quest, utilizando o um *site* WOI, em que os alunos realizaram projetos de pesquisa científica para desenvolver e testar suas

teorias, aprender a linguagem científica, usar ferramentas de investigação, envolver-se em autoavaliação e fornecer *feedback* para seus pares. Este trabalho foi baseado nas orientações do *National Research Council* (NRC, 2005) que enfatizam que é preciso ajudar os alunos a aprender a linguagem da ciência e desenvolver as ferramentas e representações científicas. Investigou-se o uso de estratégias pelos professores que pudessem apoiar os alunos a desenvolver um modelo coerente e teoricamente orientado da investigação científica usando o site. Os resultados indicam que este projeto contribuiu para os estudantes se apropriarem das práticas discursivas da disciplina e da comunidade discursiva.

Paralelamente Crawford e colaboradores (2000) identificaram questões que afetam a aprendizagem do estudante e discutiram algumas implicações no que diz respeito a representação da disciplina. Por exemplo, a dificuldade encontrada pelos alunos em compreender os significados da terminologia científica, influenciou a construção de visões da disciplina ciências como elitista e de difícil compreensão.

Os autores citam os estudos de Lemke (1990), ao investigar o discurso em salas de aula do Ensino Médio nas aulas de Física. Os autores destacam as formas em que o discurso implícito é utilizado pelos professores e alunos e como os significados de ciências são construídos nas interações. Sinalizam que os grupos étnicos (ou seja, do sexo masculino, branco, classe média) têm traços discursivos mais próximos à ciência escolar. A dificuldade encontrada pelos alunos em identificar a semântica e a terminologia da linguagem científica reforça a construção de uma ideia de disciplina científica como elitista e difícil de ser aprendida.

Crawford e colaboradores (2000) também discutem os trabalhos de Halliday (1989) que ao fazer uma análise linguística de textos científicos, constatou que a escrita científica no contexto escolar, geralmente, usa taxonomias técnicas e termos complexos específicos da ciência. Crawford e colaboradores (2000), concluem que esses estudos de Lemke (1990) e Halliday (1989), demonstram como os processos da ciência escolar tornam-se difíceis para os estudantes, reforçando a ideia da educação científica como elitista e distante da compreensão dos estudantes.

Os estudos de Roychoudhury e Rice (2010) sobre o discurso em sala de aula basearam-se em um estudo sobre um curso de Física para formação de professores em serviço. Os resultados indicam que fazer afirmações baseadas em justificativas foi um dos grandes desafios encontrados pelos participantes. Os autores citam, por exemplo, um estudo etnográfico de aulas de ciências realizado por Kelly e colaboradores (2000) em uma sala de aula primária, onde os alunos desenvolveram projetos com apoio e orientação de cientistas e

educadores de ciências. A natureza aberta dos experimentos criados pelos alunos e as perguntas e orientação do professor criaram oportunidades para toda a comunidade de sala de aula participar de um discurso da ciência. Os autores ressaltaram a importância do papel do professor ao criar a cultura de comunicação em sala de aula, uma reminiscência da prática de ciência.

Oliveira (2009) sinaliza a dificuldade nos processos interativos que ocorrem em sala de aula, o que faz com que os professores encontrem dificuldades em lidar de maneira eficaz com a demanda de desenvolverem um ensino baseado na investigação. Eles argumentam que quando o professor repete o que o aluno fala, está de certa maneira, dando autoridade à sua fala, dando mais força à sua expressão. Entretanto, outras pesquisas como as de Baumgartner (2004) argumentam que a repetição da fala do aluno pelo professor serve um legitimador de sua autoridade, ao emprestar a autoridade para o aluno.

Labov (1972) e Tannen (1985 *apud* OLIVEIRA, 2009) argumentam que a avaliação é parte integrante do discurso falado. Ao participar da interação face a face, os interlocutores e locutores transmitem ações avaliativas em direção uns aos outros por meio de indicadores não verbais - como o tom de voz, velocidade, postura corporal, gestos e expressões faciais. Nas palavras de Tannen (1985) “em geral, tudo o que é dito deve ser dito de alguma forma: em algum lugar, em algum tom de voz, a certa velocidade, com alguma expressão ou ausência de expressão na voz e no rosto do falante, pois não podemos falar sem mostrar nossas ações” (p. 130). Ou seja, não existe neutralidade no processo discursivo realizado em sala de aula entre professores e alunos e entre os alunos.

Em outro trabalho, Oliveira (2009) discute como o professor incentivou as crianças a explorar diferentes pontos de vista e a expressá-los no espaço coletivo. Eles argumentam que o professor precisa ajudar o aluno a articular suas explicações cientificamente, sem validar o discurso do educando com a sua autoridade institucional.

Essas pesquisas se incluem no quadro de estudos que sinalizam a importância dos professores fornecerem *feedback* para as crianças, ajudando-as no processo de explicitar, concordar e discordar do que é dito, a partir de argumentos baseados em evidências, na dinâmica construída na sala de aula.

Concluindo a discussão sobre o terceiro aspecto ao elencar algumas contribuições da AD para nossa pesquisa, enfatizamos que a noção de interação social ganha relevância, pois são nas interações discursivas que as crianças negociam significados e constroem novos conhecimentos.

O quarto aspecto por nós aqui explorado diz respeito à construção de identidades e relações de poder e conceito de sujeito.

Um ponto importante da AD é o papel do sujeito, o lugar que ele assume e como suas identidades são construídas na relação com o outro. Ele é considerado um sujeito histórico e social. Essa perspectiva nos ajuda a compreender o modo como o sujeito constrói o mundo pela linguagem.

Ao explorar a questão da identidade, David Bloome e colaboradores (2010) sinalizam que é impossível definir em uma palavra o conceito de pessoa, e por isso utiliza o conceito de *personhood* que é socialmente construído e não dado a priori. Sempre que as pessoas interagem entre si, elas constroem e negociam sua *personhood*, o que elas reconhecem como uma pessoa.

Em seus estudos, Bloome (2010) utiliza alguns princípios que sustentam a concepção de *personhood*. Primeiramente, considera que as pessoas são agentes ativos no mundo, as pessoas agem e interagem, recriam o mundo, não passivamente, mas resistindo, lutando. Outro aspecto importante que o autor destaca diz respeito à concepção de que as pessoas estão localizadas historicamente. O contexto influencia suas vidas, suas ações. E por fim, sinaliza que não é possível separar as pessoas do que elas são, do que elas fazem, do contexto em que fazem parte.

Brown e colaboradores (2005) sinalizam que o termo identidade foi utilizado a partir de uma variedade de significados nas pesquisas, muitas vezes apresentando conflitos e contradições. Identidade pode refletir a individualidade de uma pessoa e as características distintivas de estilo e personalidade. Nesse sentido, os autores discutem a definição de identidade proposta por Gee (2005), pois esta está articulada aos estudos da Antropologia da Educação, Sociolinguística e estudos etnográficos da cultura em sala de aula.

Nessa direção, a construção de identidades está relacionada às práticas culturais e ao uso da linguagem. Segundo Gee (2010), “we use language to get recognized as taking on a certain identity or role, that is, to build an identity here and now” (GEE, 2010, p. 18).

Assim, Gee (2005) considera que o conceito de identidade está relacionado ao processo de reconhecimento do sujeito como certo “tipo de pessoa”, em um determinado contexto, sinalizando que

Being recognized as a certain ‘kind of person’, in a given context, is what I mean here by ‘identity’. In this sense of the term, all people have multiple identities connected not to their ‘internal states’ but to their performances in society. This is not to deny that each of us has what we might call a ‘core identity’ that holds more

uniformly, for ourselves and others, across contexts (GEE, 2005, p. 99, grifo do autor).

Nessa perspectiva, a identidade é dinâmica e é construída e transformada no momento da interação, dependendo do contexto. Nasir e Saxe (2003) sinalizam que a identidade reflete um conjunto de domínios que são construídos no momento da interação, ao longo do tempo e do contexto social mais amplo.

Gee (2005) propõe que o conceito de identidade pode ser uma ferramenta para investigar questões importantes da teoria e da prática na educação, já que as identidades estão relacionadas ao contexto histórico, institucional e sociocultural.

Além disso, Gee (2005, p. 100) descreve quatro maneiras de ver a identidade, ou seja, quatro significados para ser um “certo tipo de pessoa”: i) identidade natural, um estado desenvolvido a partir de forças de natureza, que só se tornam identidades porque são reconhecidas por mim e pelos outros; ii) identidade institucional, uma posição autorizada pelas autoridades no âmbito das instituições; iii) identidade de discurso: um traço do indivíduo reconhecido no/do discurso; iv) identidade de afinidades, experiências compartilhadas na prática de “grupos de afinidade”. Essas formas de se ver a identidade podem ser consideradas em um continuum, pois o sujeito pode ocupar e assumir essas posições de diferentes maneiras, mais ou menos ativamente.

Gee (2005) também propõe a noção de combinação (p. 109) como sendo uma maneira específica de combinar as seguintes coisas: i) “falar (ou escrever) de certa maneira; ii) agir e interagir de certa maneira; iii) usar o rosto e o corpo de certa maneira; iv) vestir-se de certa maneira; v) sentir, acreditar e valorizar de certa forma; e vi) usar objetos, ferramentas ou tecnologias (ou seja, “as coisas”) de uma determinada maneira”. Assim, discursos não são apenas as palavras em si, pois são construídos não só pela linguagem, mas também pelos objetos, ferramentas, tecnologias, locais e instituições (através dos quais o significado é negociado) que são colocados juntos de tal forma que a pessoa é reconhecida como um tipo particular de (identidade), envolvidos em um tipo particular de que (a atividade) aqui e agora. (GEE, 1996 *apud* SOUTO-MANNING, 2010, p. 296). De acordo com Gee (1996), discursos criam “posições sociais” (perspectivas) a partir das quais as pessoas são “convidadas” (“convocadas”) a falar, ouvir, agir, ler e escrever, pensar, sentir, acreditar e valor em determinada característica, historicamente formas reconhecíveis, combinados com seus próprios estilos e criatividade (GEE, 1996). Neste sentido, destacamos que discursos são formas de ser e de reconhecer “certos tipos de pessoas”, que são reconhecidos diferentemente em cada sociedade ao longo do tempo e do espaço.

O autor aponta que a combinação favorece ao sujeito se ver e ser visto de diferentes maneiras, ou seja, favorece a construção de múltiplas identidades, o que depende do contexto social e histórico. Neste sentido, a chave principal para o discurso é o reconhecimento, pois se o sujeito não é reconhecido, não está “dentro” do discurso (GEE, 2010).

Os discursos favorecem uma definição de identidade, pois cada sujeito possui sua trajetória por meio do “espaço de discurso”, constrói suas experiências a partir de determinados discursos. Estes discursos foram reconhecidos em um tempo e um lugar de diferentes formas, recorrentes ou não, mas apesar das mudanças, como mencionado anteriormente, preservam certo “núcleo de identidade” particular. Nesse sentido, para Gee (2005) “os discursos são social e histórico, mas a trajetória e a narrativização da pessoa são individuais (apesar de uma individualidade que é totalmente formada e informada socialmente).”

De acordo com GEE (1996), discursos sempre são formas de mostrar a sociedade em uma rede ou um grupo social particular (por meio de palavras, ações, valores e crenças). Então, discurso é composto por formas de falar, escutar (muitas vezes ler e escrever também), atuar, interagir, acreditar, valorizar e usar ferramentas e objetos em cenários particulares em tempos específicos, assim como mostrar e reconhecer uma identidade social particular. Discursos criam “posições sociais” dos quais as pessoas são “convidadas” a falar, ouvir, atuar, ler e escrever, pensar, sentir, acreditar e valorizar de certa forma característica e historicamente reconhecível combinada com outros estilos e criatividade (GEE, 1996, p. 128).

No campo da educação em ciências há pesquisas especificamente voltadas para questões de identidade em sua relação com o discurso (KELLY, 2007).

A pesquisa de Brown (2005) analisou que a participação nas práticas culturais de aulas de ciências cria conflito intrapessoal para estudantes de minorias étnicas. Investigou os tipos de identidades discursivas que os estudantes buscam assimilar da cultura da ciência e como essas identidades discursivas podem influenciar o desempenho acadêmico e quais elementos podem iniciar o conflito cultural dos estudantes.

Sua análise demonstrou diferença na apropriação do discurso da ciência como quatro domínios significativos de identidades discursivas que denominou de: oposição, isto é, situações nas quais houve manutenção do comportamento discurso normativo, evitando o uso do discurso da ciência, estado de manutenção apesar de uma capacidade demonstrada para se apropriar do discurso da ciência; estado de incorporação em que os alunos fizeram tentativas para incorporar o discurso da ciência em seus padrões de discurso normativo; e estado de

proficiência, situações que demonstraram fluência na aplicação discursiva científica. Os estudos de Brown (2005) afirmam a necessidade de tornar o uso do discurso científico específico um componente explícito do currículo em sala de aula.

Outro ponto importante na reflexão anterior diz respeito à construção de identidades. Este é discutido, por exemplo, nos estudos de Reveles *et al.* (2004) que, baseando-se na abordagem sociocultural, argumentam que a identidade discursiva deve ser uma ferramenta analítica para iluminar a filiação e apropriação do discurso disciplinar. Eles afirmaram que as capacidades dos alunos para se tornar parte de um discurso acadêmico em uma comunidade da sala de aula dependem de como eles estão autorizados a se posicionar em relação ao assunto, às práticas discursivas e como se posicionam como membros da comunidade. Esses estudos ilustram como aprender ciências envolve questões relacionadas à construção de identidades.

O quinto aspecto que agora discutimos envolve questões relacionadas ao saber disciplinar, aos conhecimentos científicos, escolares e cotidianos e ao conceito de interdiscurso.

Há diversas esferas discursivas, como por exemplo, o discurso religioso, o político, o científico etc. Assim, cada esfera da atividade humana tem determinadas características discursivas, não rígidas, mas que podem de certo modo caracterizar o discurso nela presente. Por exemplo, na esfera religiosa mais vinculada ao Catolicismo, há práticas discursivas bem específicas como leitura da Bíblia, hinos religiosos, pregações, leitura em voz alta, homilia do padre, rituais etc.

Crowede *et al.* (2010) sinalizam que os discursos disciplinares são dinâmicos, definidos socialmente co-construídos por meio da linguagem, interação, e nas práticas culturais, podendo ser vistos em várias comunidades de discurso. Entretanto, essa ideia engloba questões de poder, já que socialmente são determinados quais discursos disciplinares são mais ou menos valorizados no contexto escolar, pois os discursos disciplinares podem ser considerados como linguagens sociais (GEE, 2005).

Mortimer (1998) também discute algumas características da linguagem científica e da cotidiana, reforça a necessidade de reconhecer suas diferenças e analisa como essas características contribuem para compreender as dificuldades na aprendizagem de ciências. Ele argumenta que as características da linguagem científica, como por exemplo, a complexidade lexical e a estrutura conceitual, foram construídas no decorrer do desenvolvimento científico, com objetivo de registrar e ampliar o conhecimento, o que a torna uma linguagem difícil para os estudantes. Na linguagem cotidiana, há o predomínio de “narrativas que relatam sequências

lineares de eventos, a linguagem científica, congela os processos” (MORTIMER, 1998, p. 102). O autor aponta diferenças em relação aos sujeitos: enquanto na linguagem cotidiana o sujeito está sempre presente, na linguagem científica, ele geralmente está ausente, dando a impressão de certa neutralidade e aparente ausência de “vozes”. (MORTIMER, 1998, p. 106)

Mortimer (1998) enfatiza a importância de fazer e compreender o diálogo entre essas duas linguagens, “entre a realidade criada pela ciência e a realidade da vida cotidiana, entre a teoria científica e a prática de fenômenos e que “transformar a prática de sala de aula numa prática dialógica significa dar voz aos alunos e alunas, não apenas para que reproduzam as ‘respostas certas’ do professor ou da professora, mas para que expressem sua própria visão de mundo, sua própria ‘voz’ no sentido Bakhtiniano do termo”. Ele conclui propondo que implementar uma perspectiva dialógica significa muito mais do que dar ‘voz’ ao aluno, mas contemplar vozes da linguagem cotidiana e dos contextos tecnológicos e sociais na construção do discurso científico escolar (MORTIMER, 1998, p. 115-116).

Ao refletir sobre a natureza disciplinar do discurso e a aprendizagem de ciências no espaço escolar, outro conceito importante é o conceito de interdiscurso, ou seja, a relação entre diversas formações discursivas. As crianças não são apenas meros sujeitos que recebem o discurso, mas constroem o próprio discurso a partir de suas experiências, trazendo para a sala de aula outras vozes (Bakhtin, 2003) de outras esferas sociais em que participam, como a vida familiar, por exemplo. Neste sentido, o conceito de interdiscursividade permeia a nossa pesquisa.

Entende-se o sentido não como pré-determinado, mas construído, modificado, sendo que, para interagirem, os sujeitos precisam construir e negociar os sentidos. Quando proferimos o nosso discurso recorremos a outros discursos, existindo uma conexão entre vários discursos. Os sentidos dos discursos são construídos a partir de outros sentidos anteriormente construídos e compartilhados pelos membros do grupo.

Muitas pesquisas focalizam a análise de práticas discursivas na sala de aula, relacionando-as com a construção do conhecimento acadêmico/científico, e investigando múltiplas formas discursivas presentes na escola. Rex *et al.* (2006), por exemplo, investigou como práticas discursivas dentro sala de aula influenciam a construção do conhecimento acadêmico.

Como evidenciado por Crawford, Kely e Brown (2000) o uso da linguagem desempenha papel de destaque em muitas práticas científicas tanto para os professores como para os estudantes. Por exemplo, ao elaborar questões de pesquisa, fazer observações de fenômenos, articular interpretações relevantes, tomar decisões sobre ações coletivas, construir

argumentos de apoio, tomar posições e questionar resultados experimentais. Os aspectos retóricos e discursivos do ensino e aprendizagem de conceitos científicos, e modos de ser um membro do grupo, levam os educadores a definir a ciência como discurso (Roth, McGinn, e Bowen, 1996). Nesse sentido, Lemke, (1990), compara a aprendizagem de ciências com a aprendizagem de uma nova língua, com seus próprios aspectos semânticos e sintáticos, bem como implicações ideológicas particulares. Moje e colaboradores (2001, 2011), por sua vez, consideram as maneiras como o uso da linguagem estão relacionadas ao grupo de filiação.

Becher (2006) investigou como as formas de usos da linguagem, como um aspecto fundamental da cultura disciplinar, representam formas aceitáveis e não aceitáveis de comportamentos social e verbal que demonstram a posse de um *corpus* importante de conhecimento tácito dentro de uma determinada disciplina (BECHER, 2006). O autor afirma que as disciplinas escolares apresentam diferenças fundamentais na maneira como o trabalho dos envolvidos é avaliado e nos modos em que os argumentos são gerados, desenvolvidas, expressos e relatados.

Também nessa perspectiva, o estudo de van Zee (2001) discute três modos de falar que mais são valorizados no ensino de ciências por investigação: discussões guiadas, discussões de investigação geradas pelos alunos, e colaborações entre os pares. Ela buscou investigar formas de falar que incentivavam o aluno a formular questões interessantes sobre os temas de ciência e, ao mesmo tempo, a expressar suas ideias durante as discussões. Para isto, investigou professores e alunos em vários níveis de escolarização, desde o fundamental até o nível universitário. Seu estudo foi baseado nas orientações da *National Science Education* (1996), normas que afirmam a necessidade de desenvolver investigações em sala de aula a partir de questões autênticas geradas a partir das experiências dos estudantes, o que se torna elemento fundamental para o ensino de ciências.

Assim, as perguntas dos estudantes podem ser elementos importantes nas discussões, além de evidenciar que há um engajamento na sala de aula, já que elas também são elementos que compõe a prática científica.

Van Zee (2001), ao citar os estudos de Dillon (1988, 1985), sinaliza que, geralmente, as perguntas dos estudantes em sala de aula são frequentes. Em contrapartida, há um grande volume de afirmações dos professores em detrimento de perguntas.

Há vários modos de falar durante as aulas, especificamente nas aulas de ciências, podemos citar palestras, discussões guiadas pelos professores ou pelos estudantes, interações no espaço coletivo, em pequenos grupos, entre professor e alunos etc. Por exemplo, o estudo de Settlage (1995 *apud* van ZEE, 2001) fornece exemplo de uma discussão guiada em que um

professor explorou ideias de seus alunos sobre a luz. A partir das questões “Você pensa assim?” ou “Diga-me por quê?” o professor possibilitou aos estudantes explicitar suas ideias e colaborar entre si. Os resultados apontam para algo que, segundo a pesquisadora, parece óbvio: os alunos perguntam quando convidados a fazê-lo. Eles fazem perguntas quando há um ambiente confortável para expor e para buscar compreender o que o outro está falando. Portanto, é importante reconhecer o diálogo professor-aluno e aluno-aluno como construído não apenas no momento, mas também, histórica e culturalmente, no tempo e no espaço (WELLS, 1999).

Rex e colaboradores (2006) cita os estudos de Moje (1997) que usou a Análise Crítica do Discurso para demonstrar as formas dos discursos de uma aula de química do Ensino Médio posicionando o professor produtor de conhecimento, reproduzindo noções dominantes do que conta como conhecimento da ciência. Moje (1997) argumentou que os pesquisadores devem investigar os discursos considerando como eles são moldados por macro discursos e as formas que reproduzem ou constroem ideias sobre o que conta como conhecimento. Hanrahan (2006) sinaliza a importância de adotar um discurso que denomina de híbrido para que os discursos científico e pedagógico nas aulas de ciências possam se tornar acessíveis a todos os alunos.

Também exemplificamos estudos que sinalizam a importância do papel do professor. Crawford e colaboradores (2000) investigaram como os professores, alunos e cientistas construíram formas de investigar e compreender sobre a ciência, em turmas dos anos iniciais do ensino fundamental, envolvendo os alunos em práticas científicas, utilizando a atividade escrita. Estes estudos argumentam que quando são oferecidas oportunidades aos alunos para usar diversos modos de discurso, eles são capazes de demonstrar seus conhecimentos científicos e acadêmicos.

Outro princípio importante envolve as condições de produção (GERALDI, 2003, 2005; KOCH, 2003), pois os sujeitos se deparam com determinadas condições ao produzirem seus discursos. Estas condições ajudam a compreender o por quê; para quê; para quem; por quem; onde; quando; e como o discurso é produzido. Essa análise nos dá uma visão mais global do que acontece nos eventos analisados, pois nos favorece compreender as ações dos sujeitos no momento da interação. Nessas condições, as relações ideológicas e de poder estão interligadas, pois o que as pessoas fazem e como se interagem é um processo sociocultural complexo envolvendo questões de identidade social e relações de poder (BLOOME *et al.*, 2010).

Gee (2010) ao refletir sobre a relação entre o locutor e o interlocutor diz que

if I say anything to you, you cannot really understand it fully if you do not know what I am trying to do and who I am trying to be by saying it. To understand anything fully you need to know *who* is saying it and *what* the person saying it is trying to do (GEE, 2010, p. 2).

Podemos concluir que os exemplos de pesquisas sobre o discurso em sala de aula de ciências trazem importantes aspectos para pensar o ensino de ciências numa perspectiva dialógica, considerando as crianças como produtoras de conhecimento e valorizando o papel do professor nessa construção. Dialogando com os estudos de Roychoudhury e Rice (2010), reafirmamos que os estudos do discurso de sala de aula em vários níveis de escolaridade têm contribuído significativamente para o ensino de ciências e ampliado a visão dos professores em relação à forma que seus alunos podem se engajar em diferentes práticas científicas, valorizando o papel que têm quanto à criação de um ambiente que promova a interação e oriente o diálogo. Nesse sentido, em nossa pesquisa enfatizamos as interações verbais na sala de aula investigada, o que nos possibilita analisar a produção do discurso, a construção de sentidos e as ações dos sujeitos no processo de interação, na linguagem em uso.

Ao longo dessa seção discutimos aspectos do discurso em salas de aula, inclusive, como crianças usam a linguagem de diferentes formas. Na próxima seção, voltamos para o conceito de gênero discursivo que será fundamental na nossa pesquisa, pois nos ajuda a analisar como a professora e as crianças compartilham um determinado modo de falar na sala de aula de ciências e como as crianças engajam-se no uso da linguagem na sala de aula.

#### **4.4 Considerações sobre os gêneros discursivos**

Nesta seção, apresentamos alguns referenciais que nortearam o nosso estudo em relação aos gêneros discursivos e algumas tensões existentes ao longo dos anos nos campos acadêmico e educacional. Nosso objetivo é explicitar alguns princípios que norteiam a visão de gênero discursivo presente neste trabalho.

Neste sentido, iremos discutir os seguintes aspectos: i) aspectos históricos a respeito do estudo do gênero, teorias que rompem com a visão de gênero como conjunto de traços textuais; ii) princípios que fundamentam uma abordagem social do gênero e as implicações desses princípios para o ensino.

Existem distinções conceituais em relação ao termo gênero, vinculadas a determinados pressupostos teóricos. Por isso, compreender historicamente o estudo do gênero

nos ajuda a ter uma ideia mais global sobre o tema e nos possibilita situar nosso estudo em um quadro teórico que dê suporte à nossa investigação.

Tradicionalmente, o termo gênero foi utilizado em diversas abordagens na antropologia linguística, na abordagem estruturalista, nas teorias literárias e na etnografia da fala. Historicamente, o estudo do gênero não considerou o caráter social, pois as teorias baseavam-se em pressupostos classificatórios e estruturalistas. Briggs e Bauman (1992) trazem importantes reflexões sobre o significado do termo gênero ao longo do tempo. Eles apontam que, muitas vezes, o termo foi usado para classificar o discurso, considerado como uma tarefa fundamentalmente tipológica, enquanto, em outras abordagens, foi utilizado como um elemento importante para analisar as interações sociais, de uma forma mais dinâmica.

Ao apresentarem alguns aspectos históricos, Briggs e Bauman (1992) destacam a influência marcante dos trabalhos de Franz Boas na Antropologia Linguística, vinculada a categorias. Os autores apresentam coleções de textos que contribuiu para os estudos da língua indígena nas Américas. Porém, seus trabalhos não consideram dimensões da natureza e do significado da linguagem hoje centrais. Além disso, não consideram gêneros híbridos ou categorias ambíguas.<sup>28</sup>

Outra influência significativa apontada por esses autores foi o formalismo estrutural que imperou na definição de gênero, com base na obra de Thomas Serbeok. A partir de padronizações, dividia-se o texto em frases, seções, padrões silábicos e morfológicos, ou seja, o objetivo era destrinchar o texto para achar uma padronização formal.

Após citar os estudos de gênero numa vertente de Boas e do estruturalismo formal, Briggs e Bauman (1992) apresentam a discussão de como o gênero é visto na etnografia da fala, quando, em 1960, os trabalhos de Phillips ganham relevância na Antropologia Linguística. Neste sentido, o desafio é articular a relação entre gênero e outros conceitos e unidades de análise como ato da fala, evento da fala, estilo da fala. Os estudos desta tendência começam a se opor aos estudos desenvolvidos no campo da teoria dos gêneros, que até então eram desvinculados do social, classificatórios e estruturalistas, preocupadas com os produtos textuais.

Os autores argumentam que um elemento fundamental que ajudou a construir uma perspectiva diferente é o conceito de intertextualidade de Bakhtin, pois a intertextualidade torna o conceito de gênero dinâmico, já que o gênero é essencialmente intertextual. Eles

---

<sup>28</sup> Os trabalhos de Paul Radin, estudante de Boas, sobre classificações de gêneros reconhecem uma categoria ambígua, o que sinaliza outro lugar que o gênero poderia ocupar.

ênfaticamente que a intertextualidade não deve ser vista de uma maneira formal padronizada, mas considerando a discussão da ideologia que sustenta as relações de poder.

Bhatia (2004) também apresenta uma categorização sobre o estudo do gênero, identificando cronologicamente três fases com características específicas, o que contribui para ampliar a nossa compreensão sobre os pressupostos teóricos envolvidos no conceito de gênero ao longo dos anos.

A primeira fase, com ênfase na textualização e nos aspectos lexicais e gramaticais, corresponde aos anos 60 e 70. Já na segunda fase, nos anos 80 e 90, o foco recai sobre aspectos macroestruturais. Nesta fase, há o surgimento de várias escolas como: i) Escola Britânica ESP (Swales, 1992; Bhatia, 1993); ii) Escola Americana (Bazerman, 1988; Miller, 1984); iii) Escola Sistêmico-Funcional de Sydney (Halliday e Hasan, 1985); iv) Escola Suíça, de Bronckart, Scheuwly e Dolz, com o Interacionismo Sócio Discursivo.

Segundo Motta-Roth (2008), essas quatro escolas coincidem com o conceito de gênero empregado no Brasil ao longo dos anos e, apesar das diferenças, consideram que os gêneros são os usos da linguagem vinculados às atividades sociais e que eles são recorrentes, e por isso possuem certa estabilidade na forma, no estilo e no conteúdo.

Na terceira fase, após a década de 90, os trabalhos de Bakhtin (2003) e Fairclough (1995, 2003) ganharam espaço no meio acadêmico, enfatizando a contextualização e o discurso. Os trabalhos destes teóricos ampliam as possibilidades de compreensão da linguagem, abrangendo o contexto social mais amplo, o discurso e a dimensão ideológica.

Ramires (2005) discute a importância de estudos sobre gêneros em três vertentes que rompem com a ideia tradicional de classificação e estruturalismo: os estudos de Bakhtin; a Escola Norte Americana, citando os autores Carolyn Miller, John Swales, Bazerman e a Escola de Genebra, representada por Schneuwly, Dolz e Bronckart.

No caso da Escola de Genebra, a autora reforça a dimensão sociointeracionista e a noção de Dolz e Schneuwly (2004) que considera o gênero um mega-instrumento que pode sustentar as atividades de linguagem.

Dolz e Schneuwly (2004) ao considerarem o gênero um mega-instrumento, argumentam que ele é o ponto de partida para o ensino, contradizendo o uso clássico no contexto escolar baseado na narração, descrição e dissertação. Os autores propõem a utilização de seqüências didáticas, ou seja, módulos de ensino organizados com objetivo de favorecer a aprendizagem de um determinado gênero. Nesse sentido, os alunos terão oportunidade de progressivamente dominar seu uso, pois eles fornecem suporte e referência para a aprendizagem.

A Escola Americana percebe gênero como ação social e retórica. A ação social permite considerar o gênero dentro de um contexto específico e intenção comunicativa. Já a ação retórica oferece uma oportunidade de compreender a organização do discurso a partir de suas funções. Outro aspecto enfatizado é a noção de comunidade discursiva apresentada por Swales (1992) “permitindo compreender que as organizações sócio-retóricas formam-se para atingir objetivos comuns, utilizando gêneros específicos, como é o caso da comunidade acadêmica” (RAMIRES, 2005, p. 26).

Posteriormente, Ramires (2005) reforça a importância dos trabalhos de Bakhtin que rompem com o tradicionalismo dos conceitos de gêneros que vigoravam até então, adotando a abordagem social e trazendo princípios importantes como o da dialogicidade, de Bakhtin.

Aqui, nos interessa especificamente a constatação de que, embora o termo gênero seja utilizado desde Aristóteles, ainda é palco de grandes tensões e conflitos. Nesse sentido, Swales (2004) sinaliza que não existe uma teoria geral dos gêneros que possa dar conta de toda a complexidade da linguagem. Isto traz implicações que o estudo sobre os gêneros, ao longo do tempo, busca analisar, confirmar ou propor novas concepções.

Apresentamos alguns estudos como os de Bakhtin (2003) e de Swales (1992, 2004) e Berkenkotter (1995) que nos ajudam a elucidar elementos do conceito de gênero e evidenciam alguns princípios que norteiam o nosso estudo. Gostaríamos de sinalizar que compreendemos que há diferenças entre os autores e conceitos citados, mas que iremos privilegiar aspectos que eles possuem em comum ao considerarem o aspecto social da linguagem.

O conceito de gênero segundo Swales (1992) apoia-se na perspectiva sócio-retórica e enfatiza a importância do contexto na análise, pois considera que apenas uma análise linguística não é capaz de dar conta da complexidade que envolve o termo.

O autor constrói sua visão de gênero analisando quatro campos de pesquisa: i) os estudos de folclore, enfatizando a importância de como a comunidade interpreta um gênero e a classificação que pode ajudar a encontrar uma tipologia; ii) os estudos literários, que enfatizam a não estabilidade do gênero; iii) os estudos linguísticos; iv) os estudos retóricos, que destacam a importância do contexto do discurso.

Em um primeiro momento, Swales (1992) constrói sua concepção de gênero como sendo um conjunto de eventos comunicativos que tem objetivos comuns entre os membros do grupo, desenvolve um léxico específico e convenções e valores. Estão inseridos neste conceito a ideia da importância dos participantes e a função do discurso.

Swales (1992) reforça que os propósitos comunicativos podem ser considerados o principal elemento do gênero e, posteriormente, considera os elementos relacionados à forma e ao estilo. Os membros da comunidade discursiva usam os gêneros com propósitos comunicativos de sua comunidade. Assim, os membros novatos não são capazes de reconhecer os gêneros integralmente e os que não participam da comunidade discursiva nem sempre podem reconhecê-los. Para ele, conhecer e usar o gênero na interação possibilita ao sujeito ser um membro novato ou experiente.

Seus estudos também enfatizam a importância da terminologia que nomeia os eventos comunicativos que são originados na comunidade discursiva, como, por exemplo, projeto de pesquisa, exame de qualificação, defesa da tese, nomenclaturas que são reconhecidas pelos membros de uma determinada comunidade.

Alguns conceitos apresentados por Swales (2004) alteraram-se ao longo do tempo, como o conceito de propósito comunicativo e comunidade discursiva.

Posteriormente, em outros trabalhos (ASKEHAVE e SWALES, 2001; SWALES, 2004), o critério de propósito comunicativo deixa de assumir o caráter principal para reconhecer um gênero, passando a ser considerado apenas mais um dos elementos que compõe o gênero. Swales (2004) argumenta que, por exemplo, somente o conhecimento da organização textual do texto não torna o sujeito capaz de produzir no contexto acadêmico, ou seja, reforça a importância de outros elementos. Além disso, os membros do grupo podem reconhecer um dado gênero, mas identificar que ele pode ter propósitos diferentes.

O conceito de comunidade discursiva de Swales (1992) baseia-se em uma perspectiva teórica social e se relaciona com a sociolinguística. Geralmente os pesquisadores interessados em discursos acadêmicos utilizam o termo comunidade de discurso.

Segundo Swales (1992) o discurso de uma comunidade tem objetivos comuns e os membros podem familiarizar-se com determinados gêneros. Nesse sentido, os gêneros passam a ser propriedades da comunidade, mesmo diante do princípio da instabilidade.

Com o passar do tempo, Swales (2004)<sup>29</sup> reelaborou o conceito de comunidade discursiva, sinalizando que há níveis de comunidade discursiva local e global. O autor, acrescenta a ideia de comunidade discursiva de lugar, compreendendo que os membros do grupo trabalham juntos e têm objetivos comuns, tendo um determinado repertório de gêneros. Para ser reconhecido como membro de uma comunidade discursiva, os membros devem ter determinadas práticas comuns que são utilizadas entre eles.

---

<sup>29</sup> Nos seus estudos Swales (2004) amplia a ideia que os gêneros devem ser vistos a partir de redes complexas, trazendo novos conceitos como cadeia de gêneros, conjuntos de gêneros e rede de gêneros.

O autor apresenta alguns princípios que podem ajudar na tarefa de identificar um grupo como uma comunidade discursiva: se há um consenso nos objetivos comuns; se há mecanismos de comunicação entre os membros do grupo; se há mecanismos de participação que possibilitam a troca de informações; se o grupo usa gêneros na comunicação, usando também discursos de outras comunidades; se o grupo desenvolve seu próprio conjunto de gêneros; se os gêneros adquirem mecanismos lexicais e terminológicos específicos; se há relação entre os novatos e os experientes.

Os estudos de Swales (1992, 2004) apontam a importância dos gêneros, pois a partir deles interagimos com o outro e torna-se possível conhecer sobre o funcionamento da linguagem nas comunidades discursivas.

Esta breve retrospectiva histórica reafirma que o conceito de gênero tem sido amplamente discutido, mas aqui nos interessa aquelas que consideram o gênero não apenas nos seus aspectos linguísticos e estruturais. Tendo em vista nossos objetivos de pesquisa, nos interessa considerar alguns pontos, como a dimensão sociocultural, as práticas sociais e linguísticas, o ensino do gênero.

Berkenkotter (1995) sinaliza que os estudos sobre os gêneros têm sido implementados pelas pesquisas de letramento escolar enfocando seu caráter social e dinâmico. Seus estudos consideram o gênero a partir do ponto de vista da cultura acadêmica, com foco nos caminhos que os sujeitos usam o conhecimento do gênero e como eles se engajam nas atividades, já que os gêneros tem um caráter dinâmico. Nossa pesquisa está sintonizada com os quatro princípios de Berkenkotter (1995) sobre os gêneros: o dinamismo, a contextualização, sua estrutura e sua propriedade de comunidade.

O dinamismo representa que as respostas dos atores para as diferentes situações podem estabilizar suas experiências e dar coerência e significado, pois os gêneros mudam ao longo do tempo, de acordo com seus usuários.

O princípio da contextualização refere-se ao fato de que nosso conhecimento de gêneros é estabelecido a partir de nossa participação nas atividades comunicativas, como nós participamos das atividades no meio social.

Os gêneros possuem uma estrutura não singular, pois o papel do gênero de engajar o sujeito nas atividades comunicativas dá a ele também uma estrutura social. O conhecimento do gênero abrange a forma e o conteúdo que são apropriados para a propósito da situação naquele momento.

Outro princípio apresentado por Berkenkotter (1995) sobre gêneros é a sua dimensão relacionada à comunidade, pois existem convenções, normas e ideologias no

discurso da comunidade. Como atores sociais constantemente nós identificamos e reconhecemos nossas ações e os padrões reconhecidos socialmente, com os quais devemos agir, sendo capazes de modificar nossas ações em cada momento (BERKENKOTTER, 1995), pois possuímos e construímos repertórios linguísticos e retóricos na relação com o outro nas diversas atividades comunicativas.

Dando continuidade à nossa discussão, destacamos o caráter sociointeracional da linguagem, citando os estudos de Bakhtin (2003) sobre gêneros discursivos que trouxeram novos significados conceituais a respeito do termo e ampliaram a noção de gênero até então predominante, desvinculada do contexto social. Seus estudos trouxeram importantes conceitos que embasam a nossa pesquisa, enfatizando as dimensões sociais, históricas e interacionais no campo da linguagem, contrapondo-se ao caráter essencialmente estruturalista concebido tradicionalmente.

O conceito de gêneros discursivos proposto por Bakhtin pode ser encontrado quando este sinaliza que

Todos os diversos campos da atividade humana estão ligados ao uso da linguagem. [...] O emprego da língua efetua-se em forma de enunciado [...]. Esses enunciados refletem as condições específicas e as finalidades de cada referido campo não só por seu conteúdo (temático) e pelo estilo da linguagem, ou seja, pela seleção dos recursos lexicais, fraseológicos, gramaticais da língua, mas, acima de tudo, por sua construção composicional. [...] Evidentemente, cada enunciado particular é individual, mas cada campo de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados, os quais denominamos gêneros do discurso (BAKHTIN, 2003, p. 261).

Bakhtin (2003) considera os gêneros a partir de uma visão sócio-histórica enfatizando sua natureza dialógica e discursiva, já que todos os enunciados materializam-se em gêneros. Os elementos que constituem o gênero, estilo verbal, construção composicional e conteúdo formam o todo verbal sendo estruturas interligadas entre si que são determinadas pelas diferentes esferas de uso.

Torna-se fundamental ressaltar a importância dos estudos de Bakhtin (2003) que consideram a linguagem na situação de uso e não constituída de significados fixos, já que as palavras significam coisas diferentes dependendo de elementos como o contexto, os sujeitos e a entonação, por exemplo. O significado é visto como um processo dinâmico e situado no contexto sociocultural. Nesse sentido, evidencia-se o princípio da heterogeneidade que considera a linguagem não como algo fixo e estático, revelando seu caráter de instabilidade.

Segundo Bakhtin (2003), os enunciados são especificamente dialógicos, pois o falante constrói o seu discurso no discurso do outro. O dialogismo caracteriza o processo de

enunciação, já que um enunciado é sempre uma réplica, constitui-se a partir do outro, a partir do contexto onde ocorre. A entonação, o contexto, os sujeitos que estão envolvidos no processo de enunciação é que constroem o significado do que está sendo dito. O princípio da dialogicidade evidencia a dimensão interativa da linguagem que permite compreender que o discurso é construído em relação ao interlocutor e à importância da presença do outro.

A partir da interação, é possível compreender o papel dos interlocutores na situação comunicativa e o grau de aproximação e distanciamento entre o locutor e o interlocutor. A interação é a responsável pela produção do significado e não propriamente a palavra que está sendo pronunciada. Nessa abordagem, as vozes tanto do locutor quanto do destinatário imediata ou socialmente distante, constituem-se a própria voz dos sujeitos. O conceito de polifonia sinaliza, então, que no discurso há várias vozes, que não há discurso baseado na neutralidade, mas que o discurso está situado em um processo interativo.

Quando Bakhtin (2003) traz a relação entre gênero e seu uso nas esferas sociais, evidencia-se a dimensão linguística não isoladamente, mas relacionada às esferas das atividades humanas, situando a análise do gênero no processo de produção, finalidade, circulação e distribuição nas esferas sociais.

O caráter intertextual da linguagem é outro princípio fundamental nos estudos de Bakhtin, pois nenhum texto é isolado, ele sempre evoca outros textos.

Outro ponto importante para nossa pesquisa pode ser visto nos estudos de Halliday (1989 *apud* Motta-Roth, 2008) que discute três aspectos fundamentais relacionados às práticas social e linguística: geralmente especificamos um campo de atuação, reconhecendo o que fazem as pessoas naquela situação; identificamos as relações que são estabelecidas entre elas; reconhecemos o modo como as interações se realizam por meio da linguagem. Halliday (1989), como representante da Linguística Sistêmico-Funcional enfatiza que o estudo da linguagem deve basear-se na linguagem em uso. O autor apresenta três componentes na prática social quando o sujeito entra em uma situação ele: determina o que fazem as pessoas; percebe as relações entre as pessoas, como interação; identifica o modo como usam a linguagem.

Já os estudos de Fairclough (1995, 2003), apoiando-se nos trabalhos de Halliday (1985), consideram a linguagem como discurso e prática social. Seus trabalhos podem ser considerados a partir da perspectiva da Análise Crítica do Discurso e investigam as condições de produção, a produção de sentido e a identificação dos lugares ocupados pelos falantes no momento da interação. Seus estudos envolvem a interpretação, circulação e distribuição do

discurso no meio social. Para o autor, os elementos de ordens do discurso no nível da prática social são: o gênero, o discurso, como expressões corporais, gestos, metáforas, e o estilo.

O autor afirma que alguns gêneros são mais homogêneos e outros mais flexíveis. Por exemplo, uma defesa de mestrado tem característica similar em vários lugares, apesar de suas diferenças contextuais. Ele apresenta uma classificação dos gêneros levando em conta os níveis de abstração, sendo que os pré-gêneros são encaixados nas categorias mais abstratas, como narração, argumentação, descrição, conversação. Os situados são menos abstratos, específicos em uma determinada rede de prática e os encaixados, são originados de redes de práticas da comunicação social. Fairclough (2003) exemplifica dizendo que a entrevista está permeada de diferentes práticas sociais, como busca de emprego, programa político, etc.

Considerar os gêneros como uma prática social que se realiza em vários contextos sinaliza perceber que, ao entrar na escola, a criança já usa a língua e, neste contexto específico, tem contato com outros gêneros, utilizados de maneira mais ou menos formais. Neste sentido, a preocupação como ensino do gênero na sala de aula ganha relevância, sendo aqui mais um dos aspectos que nos propomos a discutir.

Consideramos a sala de aula como um espaço social onde estudantes e professores se interagem em diversas situações, a partir da variedade de situações em que ocorrem o uso da linguagem: na leitura de um texto do livro didático, na apresentação de um seminário, na leitura de um livro de literatura, na escrita de um relatório ou histórias, etc. Neste sentido, o uso das linguagens verbal (oral ou escrito) e não verbal permeia a sala de aula nas suas diferentes interações discursivas. Nesse sentido, o gênero discursivo torna-se um elemento importante no contexto da Análise do Discurso, pois representa o meio de estabelecer interações e produzir o discurso na sala de aula, um meio de analisar a linguagem.

Muitas discussões teóricas permeiam as pesquisas sobre gêneros, o que traz implicações pedagógicas no processo de compreensão do processo de ensino e aprendizagem, como o debate sobre se os gêneros devem ou não ser ensinados em sala de aula, e em caso positivo, como este ensino deve ser realizado: se partindo do nível macro para o micro, ou do texto para o contexto. Outros aspectos são evidenciados na discussão sobre os gêneros, como a distinção entre tipo textual e gênero textual e entre gênero textual e gênero discursivo, bem como as relações entre a linguagem verbal e não verbal ou entre a escrita e a oralidade.

Como exemplo, citamos os estudos de Johns (2002) que discute que a maneira como o gênero é abordado nos diversos campos de estudo revela tensões sobre o conceito e o uso do termo. Uma das tensões diz respeito à diferença do foco teórico entre as teorias da linguagem que enfatizam ora o aspecto da estrutura textual ou o contexto social. Outra

tensão diz respeito se ele pode ser ensinado e adquirido na sala de aula ou se eles são desenvolvidos através do ambiente curricular. E outra tensão enfatizada pelo autor é a relação entre gênero, poder e autoridade.

Concluindo, a partir das reflexões baseadas nos estudos de diversos autores, podemos afirmar que a concepção de gênero presente na nossa pesquisa segue os seguintes princípios: i) a visão de gênero como um processo construído em práticas sociais e relacionada ao discurso; ii) as formas de interação que são estabelecidas e construídas na sala de aula; iii) o contexto onde ele ocorre, já que estamos lidando com a sala de aula de ciências, nos anos iniciais; iv) os gêneros presentes nos momentos de interação, suas regularidades e especificidades; v) a ideia de que os membros do grupo podem construir e reconhecer o gênero, apesar de seu caráter instável e as denominações que os membros do grupo fazem dos gêneros que são usados pelo grupo; vii) a sala de aula como uma comunidade discursiva.

O capítulo a seguir, apresenta a trajetória metodológica da pesquisa que está fundamentada nos pressupostos teóricos que apresentamos ao longo dos capítulos anteriores.

## CAPÍTULO 5

---

### O PERCURSO DA PESQUISA: PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Este capítulo está organizado em quatro partes que apresentam os pressupostos teórico-metodológicos da nossa pesquisa. A primeira parte trata sobre alguns aspectos da abordagem metodológica do estudo de caso e, em seguida, discutimos alguns aspectos da etnografia em educação que influenciaram o caminho teórico metodológico dessa pesquisa. Posteriormente, explicitamos o caminho percorrido para a escolha da escola e dos participantes da pesquisa, explicitando meu papel como pesquisadora. O terceiro ponto apresenta a sequência didática trabalhada na sala de aula investigada e logo a seguir, apresentamos como os dados foram analisados.

#### 5.1 Nossa opção metodológica: estudo de caso

Há várias maneiras de investigar a escola e para isso diferentes abordagens teórico-metodológicas são utilizadas nas pesquisas ao longo do tempo, baseadas em pressupostos teóricos de diversos campos.

Como opção metodológica, adotamos a perspectiva qualitativa, especificamente um estudo de caso como instrumento de investigação, já que esse tipo de modalidade de pesquisa é pertinente quando se pergunta “como” e “por quê?”, questões que norteiam o nosso estudo. Yin (2001) segue afirmando que “a clara necessidade pelos estudos de caso surge do desejo de se compreender fenômenos sociais complexos” (p. 21).

De acordo com Bogdan e Biklen (1982) a pesquisa qualitativa: i) tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; ii) os dados são predominantemente descritivos; iii) a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; iv) o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são foco de atenção especial do pesquisador; e v) a análise dos dados tende a ser um processo indutivo. Nesse sentido, nossa pesquisa é uma pesquisa qualitativa, pois apresenta elementos específicos desse tipo de abordagem.

Yin (2001) considera que um “caso” não é necessariamente um estudo de um indivíduo, mas de um determinado evento ou contexto específico. No nosso caso, a sala de aula foi considerada nossa unidade de análise, em seus amplos e variados aspectos, em que buscamos relacioná-la com outros contextos mais amplos, a fim de compreender como

ocorrem as práticas argumentativas na sala de aula investigada. O autor discute que só é possível construirmos a totalidade de um determinado objeto de estudo por meio da construção mental, pois os limites não são definidos concretamente. O importante é identificar, na unidade de análise investigada, elementos importantes para alcançar os objetivos propostos pela pesquisa. Outro aspecto apontado pelo autor diz respeito ao foco de investigação se concentrar em determinados fenômenos que acontecem em um contexto real, ou seja, o estudo de caso lida com estratégias de pesquisas abrangentes, pois caracteriza uma pesquisa que

investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos; enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados e, como resultado, baseia-se em várias fontes de evidência [...] e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise dos dados (YIN, 2001, p. 32-33).

Lüdke e Andre (1986) consideram que o estudo de caso pode ter elementos semelhantes a outros contextos, mas é, ao mesmo tempo, único e particular. Por isso, apresenta um grande potencial na educação, pois abrange a realidade de maneira aberta e contextualizada no tempo e no lugar específico da pesquisa.

De acordo com Denzin e Lincoln (2001), o estudo de caso como metodologia de pesquisa foi considerado a partir de alguns aspectos. Primeiramente a natureza da experiência, ou seja, a natureza do fenômeno que será investigado, no nosso caso, as práticas argumentativas. Também consideramos os objetivos propostos, visto que buscamos compreender as práticas que ocorrem naquele grupo específico investigado, no nosso caso, as práticas argumentativas na sala de aula.

O estudo de caso, como um tipo de pesquisa qualitativa, visa a descoberta de novos elementos, enfatiza a interpretação em contexto, retrata a realidade de forma completa e profunda, usa várias fontes e recorre a uma variedade de dados, revela experiências. Um aspecto muito importante do estudo de caso é que ele possibilita representar diferentes pontos de vista. Além disso, seus relatos escritos apresentam, em geral, um estilo narrativo, ilustrado por figuras de linguagem, citações, exemplos e descrições (BOGDAN e BIKLEN, 1982). De acordo com esses autores, um ponto forte do estudo de caso é a interpretação em contexto, visando compreender a questão investigada. Para isso, o estudo de caso relaciona as ações e as interações estabelecidas entre os sujeitos.

Em nossa pesquisa, agregamos ao estudo de caso elementos de uma perspectiva etnográfica, mais especificamente, nos apoiamos em autores da etnografia em educação (CASTANHEIRA; CRAWFORD; GREEN; DIXON, 2001). A orientação metodológica do estudo de caso foi aqui combinada à apropriação de alguns aspectos e ao uso de ferramentas da etnografia em educação (CASTANHEIRA; CRAWFORD; GREEN; DIXON, 2001). A etnografia vinculada ao campo da educação é considerada não como simplesmente uma técnica de pesquisa, mas como uma opção metodológica, ancorada em pressupostos teóricos de diversos campos, como da Antropologia e da Sociologia. Os trabalhos de cunho etnográfico tentam compreender a cultura da comunidade – suas formas de agir e dar sentido ao mundo, ou seja, a forma como os membros da comunidade se relacionam. Nesse sentido, a linguagem tem sido um dos aspectos importantes nas pesquisas (CAMERON, 2001).

Assim, também enfatizamos os pressupostos da Análise do Discurso (BLOOME, 2005; GEE, 2010), como discutido. Nesse sentido, assume relevância na nossa pesquisa o papel do discurso, ou seja, o uso da linguagem pelos e entre os sujeitos, a fim de compreender como as práticas argumentativas foram se efetivando no discurso, possibilitando novas oportunidades de aprendizagem.

Cameron (2001), ao discutir sobre a AD, aborda o seu caráter interdisciplinar, pois é influenciada pelas áreas da Antropologia, Filosofia, Sociologia e Linguística, o que é visível em seus pressupostos. Ela argumenta que, por exemplo, a partir da Antropologia, a AD tem uma preocupação com a incorporação da linguagem e uso da linguagem em um contexto sociocultural mais amplo. Estudos antropológicos sobre a diversidade das culturas humanas, muitas vezes, usam a observação participante, observando uma comunidade ao participar tanto quanto possível de suas atividades, a fim de produzir um tipo de descrição que é conhecida como etnografia. Continua exemplificando que, da Sociologia, a AD apresenta uma preocupação com a interação social.

Tendo a abordagem etnográfica como apoio, buscamos compreender o que acontecia em sala de aula, nos aproximando dos participantes e imergindo no campo, pois um dos princípios fundamentais dessa abordagem diz respeito ao significado das ações para os participantes, o que envolve a cultura do espaço social. Entretanto, durante a pesquisa, tivemos de fazer muitas escolhas, como a seleção dos eventos e como analisá-los, pois como afirma Tura (2003, p. 187), “as decisões a tomar são inúmeras, e o pesquisador terá que estar muito atento ao que pretende alcançar e à especificidade de seu objeto de pesquisa”.

Como já mencionamos, a sala de aula na abordagem etnográfica passa a ser considerada como um espaço de construção social, enfatizando sua dimensão local e suas

relações em um contexto mais amplo a partir da heterogeneidade de aspectos que a envolvem, isto é, ela é considerada como um espaço social em que diferentes práticas e múltiplos discursos estão presentes e, simultaneamente, são construídos. O desafio foi investigar a sala de aula como um espaço cultural, compreendendo as ações dos participantes nessa comunidade e como eles participam e constroem práticas argumentativas nas aulas de ciências. Isto é, a sala de aula foi considerada como um ambiente interativo e de múltiplas linguagens, o que contribuiu para compreender o seu funcionamento, suas regras, a maneira como o grupo organiza as atividades e o modo como as crianças participam das discussões.

Castanheira (2004) sinaliza a importância de perceber como os processos de interação são construídos e o processo que os conhecimentos são compartilhados na sala de aula. Perceber as ações que os sujeitos realizam no espaço investigado, torna-se fundamental para buscar compreender e caracterizar as práticas argumentativas nas aulas de ciências na turma investigada, pois

há um conjunto de princípios para a ação disponíveis num meio, a existência, a continuidade, a reconstrução e a transformação desses princípios dependem das ações dos indivíduos, uma vez que interagem uns com os outros em determinados espaços sociais. Dessa forma, a cultura é entendida como uma produção de grupo historicamente contextualizada (GEE; GREEN, 1998 *apud* CASTANHEIRA, 2004, p. 45).

Gostaríamos de ressaltar que, diante da vivência em campo, foram construídas novas questões de investigação, o que contribuiu para o aprofundamento da pesquisa, pois buscamos compreender como as práticas argumentativas foram construídas, o que e como foram as ações dos sujeitos e o uso dos artefatos na sala de aula.

Para realizar a pesquisa nessa perspectiva dialógica e interacional, foi preciso um olhar atento às vozes dos participantes envolvidos na pesquisa. Adotando essa abordagem e metodologia, buscamos compreender o que ocorreu no campo, compreendendo, descrevendo e analisando as práticas sociais e os processos interativos que se constituíram no campo investigado.

Para nós, os processos de interação que ocorrem na sala de aula entre as crianças e entre elas e a professora foi um princípio fundamental nas nossas análises. Enfatizamos a vida cotidiana da sala de aula investigada e como as práticas argumentativas são construídas pelo grupo no momento da interação. Os pontos de vista dos sujeitos participantes foram privilegiados, reconhecendo suas ações e significados. Como buscamos investigar as práticas argumentativas na sala de aula, primeiramente foi preciso observar e compreender as ações do

grupo diante das atividades desenvolvidas, como interagiam e como negociavam significados, o que possibilitou nossas análises sobre as práticas que eram compartilhadas na sala de aula pelo grupo.

Nosso referencial metodológico considera o sujeito como participante e constituinte de seu contexto social. (BLOOME, 2003). Para a realização da pesquisa, utilizamos elementos da perspectiva etnográfica (observação participante e ferramentas para transcrição), reforçando a importância do ponto de vista do sujeito e buscando compreender os processos de interação social que ocorrem em sala de aula.

Para a coleta de dados, utilizamos ferramentas como anotações em diários de campo, observação das aulas, fotografias e registro das atividades desenvolvidas durante o desenvolvimento de uma sequência didática sobre os micro-organismos. Também utilizamos gravações em áudio e vídeo, que foram primordiais para nossas análises, possibilitando voltar em cada aula, observando melhor os processos ali ocorridos. As atividades escritas realizadas pelas crianças fizeram parte do conjunto de dados da pesquisa. Elas foram arquivadas em portfólios individuais, para possibilitar uma análise posterior mais detalhada.

Cameron (2001), ao discutir sobre qual tipo de dados podem ser considerados bons, argumenta que não há um único modelo do que sejam considerados “bons” dados. Os objetivos do pesquisador é que devem determinar tanto o tipo de dados que devem ser coletados quanto os métodos usados para coletá-los. Se o pesquisador está vinculado a perspectivas sociais, provavelmente vai adotar instrumentos como a observação participante, em que o pesquisador está realmente envolvido no que está acontecendo, não apenas assistindo, o que envolve interação entre pesquisador e sujeitos (p. 19). Segundo a autora, é impossível apresentar um conjunto de regras sobre a coleta de dados, quantidade e tipos de dados e tipos de métodos, porque as escolhas têm de ser feitas à luz dos objetivos do investigador (p. 29).

Em relação à observação participante, busquei inserir-me no campo de maneira contínua e profunda. Para isso, realizamos uma pesquisa exploratória, por 3 semestre escolares, a fim de facilitar a minha aproximação com os sujeitos investigados. Tura (2003) discute as análises do cotidiano escolar em uma perspectiva de interação entre o pesquisador e o contexto investigado. Diz que a busca por metodologias que possam efetivar essa maior proximidade entre o pesquisador e o ambiente investigado traz consequências pare se pensar no ponto de vista dos atores, enfatizando a importância da observação e do caráter reflexivo da pesquisa. Esse aspecto será detalhado posteriormente ao apresentarmos a trajetória da pesquisa.

Tura (2003) apresenta duas visões sobre a observação participante: uma como uma determinada forma de coletar dados que se sobrepõe à entrevista e ao questionário; e outra como um instrumento de mudança social, pois considera o observador em um papel mais ativo.

É fundamental construirmos vínculos com o local da pesquisa, e, nesse sentido, foi realizada uma imersão duradoura no campo, a partir de uma observação participante, que, segundo Yin (2001) “é uma modalidade especial de observação na qual você não é apenas um observador passivo. Em vez disso, você pode assumir uma variedade de funções dentro de um estudo de caso e pode, de fato, participar dos eventos que estão sendo estudados” (p. 116).

Nesse sentido, os estudos de Geertz (2003) sinalizam que a observação deve ser realizada visando uma descrição densa, ou seja, realizar mais do que uma simples descrição dos fatos, mas articulando os fatos, buscando pistas para interpretá-los e reinterpretá-los, entendendo que eles estão articulados com contextos locais e globais (TURA, 2003, p. 190).

No caso de estudos voltados à Antropologia, busca-se coletar dados com menor grau de rigidez de protocolos. Nesse caso, o conceito de observação passa a ser visto como um instrumento essencial para que o pesquisador selecione e interprete os fenômenos que ocorrem no ambiente pesquisado, sendo que o uso do diário de campo assume um papel importante. Segundo Tura (2003) o pesquisador inclui em seu diário de campo suas incertezas, indagações e perplexidades, pois é um recurso fundamental e pode consultá-lo, reler o que foi escrito, auxiliando-o quando precisa analisar diferentes pontos de vista sobre a situação investigada. Assim a observação “é um mergulho profundo na vida de um grupo com o intuito de desvendar as redes de significados, produzidos e comunicados nas relações interpessoais” (TURA, 2003, p. 189).

O diário de campo foi um instrumento utilizado para coleta de dados, como um instrumento importante de registro. Nele, foram registradas as situações ocorridas, observações sobre alguma criança ou atividade, dentre outras situações e comentários. As notas de campo foram digitalizadas e foi mapeado o desenvolvimento das aulas, utilizando-se para isso o registro em tabelas e quadros, possibilitando a análise de todo o contexto da sequência didática desenvolvida na sala de aula.

## **5.2 Construindo parcerias: quando a pesquisadora tornou-se também a professora**

Investigar as práticas argumentativas nas aulas de ciências em abordagem investigativa demanda compreender quais são e como são os processos de interação

construídos entre os membros participantes de uma determinada comunidade, nesse caso, a sala de aula.

A seguir, apresentamos a trajetória da pesquisa e como ela foi agregando novos estudos e novos colaboradores.<sup>30</sup>

Nos anos de 2010 e 2012, sob a coordenação da professora Danusa Munford, desenvolvemos um estudo exploratório sobre o ensino de ciências para crianças. Foi formado um grupo de trabalho agregando estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas para elaborar e aplicar uma sequência didática em uma abordagem investigativa e analisar alguns aspectos como ensino por investigação, argumentação no ensino de ciências e formação de professores.

Um dos primeiros desafios foi encontrar um local que possibilitasse a nossa imersão na sala de aula. As condições de trabalho na escola selecionada, aqui denominada Centro de Educação, contribuíram significativamente para o desenvolvimento da pesquisa:<sup>31</sup> a instituição tinha uma disciplina na grade curricular que poderia ser ofertada por professores que não eram funcionários da instituição, a partir de um contrato de voluntariado e a possibilidade de parceria com as professoras e com os familiares, já que a pesquisa era considerada uma prática comum na instituição. Durante esses dois anos, assumimos a regência de quatro turmas do 3º ano do ciclo básico, desenvolvendo sequências didáticas sobre o tema micro-organismo,<sup>32</sup> por fazer parte do programa das professoras regentes e por estarem presentes no livro didático adotado pela escola.

Entretanto, a questão da gestão da sala foi um ponto importante,<sup>33</sup> já que éramos pessoas, até então, desconhecidas pelas crianças, e elas ainda não haviam construído uma referência de autoridade e afetividade com o grupo. Nossa parceria com as professoras foi sendo fortalecida e construindo uma referência em relação ao nosso trabalho. Aos poucos, nós fomos sendo reconhecidos pelas crianças como professores de ciências, possibilitando a

---

<sup>30</sup> No APÊNDICE A, encontra-se o modelo do termo de consentimento para a realização da pesquisa solicitado à escola, aos professores e aos pais das crianças.

<sup>31</sup> De acordo com a proposta pedagógica, a escola se apresenta como uma instituição de base investigativa para produção do conhecimento, pesquisa e extensão, tendo como objetivo principal ser um campo de experimentação e de pesquisa educacional. Geralmente, a escola oportuniza o trabalho de estagiários e pesquisadores, que constantemente transitam pela escola, sendo uma prática comum nesse ambiente.

<sup>32</sup> O grupo de pesquisa se deparou com o desafio de construir e organizar a sequência didática. A partir de reuniões presenciais e encontros virtuais usando e-mail e Skype, discutíamos as atividades, como seriam desenvolvidas e definir novas estratégias de trabalho com as crianças de acordo com as questões surgidas em cada turma.

<sup>33</sup> Para ajudar as crianças a construírem uma referência em sala de aula, nos nossos encontros de pesquisa, optamos em estabelecer e alterar nossos papéis junto às crianças na sala de aula: i) colaborador da pesquisa, responsável pela filmagem e outras ações de coleta de dados; ii) “professor” da turma: responsável pelo desenvolvimento da atividade na sala de aula.

inserção da nossa pesquisa aos trabalhos da turma. Isso demonstra que a construção da gestão em sala de aula nas turmas com crianças exige uma constante reflexão e análise sobre o que fazer, como fazer e o porquê fazer. Essas questões ajudaram a definir as estratégias pedagógicas a serem utilizadas, bem como o tipo de atividade que seriam desenvolvidas.

A relação entre o pesquisador e os outros participantes da pesquisa é um processo que se desenvolve ao longo do tempo, pois “a grande transformação ocorre no momento em que o pesquisador verifica que o campo acolhe, que ele começa a fazer parte do grupo, o que não exclui a situação de precisar ter bem delimitada sua posição no espaço social” (TURA, 2003, p. 194). A autora continua dizendo que um dos grandes problemas é não delimitar as diferentes posições que o pesquisador ocupa: “ele não é nem professor, nem aluno, nem funcionário, nem pai ou mãe de aluno”. Em sua pesquisa, os estudantes a chamavam de professora “mas não era essa a posição que eu queria ocupar naquele local” (p. 194). Entretanto, a posição do pesquisador vai se alterando, mas deve ser “encarada com cautela porque não se pode romper com determinados acordos tácitos que o grupo estabeleceu, nem invadir campos sagrados ou desmerecer os ritos, e tudo isso exige conhecê-los” (p. 194).

Essa breve apresentação da trajetória da escolha da escola reafirma elementos da abordagem etnográfica em educação como uma forma de investigar o ambiente escolar que modifica o olhar sobre a sala de aula, enfatizando a importância da imersão em campo e do papel e o lugar que ocupa o pesquisador, como destacados por Tura (2003) quando discute o cotidiano escolar em uma perspectiva de interação entre o pesquisador e o contexto investigado.

Durante o tempo de inserção na escola, o grupo de pesquisa composto por professores do ensino superior e da escola básica, pedagogos e biólogos e estudantes de pós-graduação, desenvolvemos um estudo exploratório durante os anos de 2011 e 2012. Neste tempo, desenvolvemos sequências didáticas em cinco turmas do 3º ano do ensino fundamental. Diante da quantidade de turmas investigadas, na pesquisa aqui relatada privilegiamos uma turma em especial: o trabalho desenvolvido com a turma da professora Luiza durante o primeiro semestre de 2012. Essa turma foi escolhida porque a sequência didática foi aplicada pela própria pesquisadora, o que possibilitou reflexões sobre o papel do pesquisador e do pedagogo no ensino de ciências.

Assumir o papel de pesquisadora e ao mesmo tempo de professora da turma exigiu um esforço para manter o estranhamento necessário. Sabemos que não há neutralidade na ação do pesquisador. Entretanto, me tornar a referência da sala de aula para as crianças foi um momento significativo de crescimento como pesquisadora, mas, ao mesmo tempo foi

desafiante. Sabemos que não há neutralidade na ação do pesquisador. Entretanto, me tornar a referência da sala de aula para as crianças foi um momento de crescimento como pesquisadora e ao mesmo tempo foi necessário buscar certo distanciamento para conseguir enxergar e caracterizar as práticas argumentativas vivenciadas pelas crianças na sala de aula, me inserindo como membro do grupo, mas com um papel bem específico, o de pesquisadora, estranhando o local. Segundo Geertz (2003), na pesquisa etnográfica, “os acontecimentos possuem um significado e para que possamos compreendê-los é imprescindível o estranhamento para que, dessa forma, o pesquisador possa desenvolver a pesquisa” (p. 20).

Lidar com essas duas tarefas de observar e participar foi um grande desafio, pois a entrada no campo interfere no próprio campo, na medida em que me torno mais um sujeito dessa comunidade. Claro que meu papel no grupo como professora evidenciou-se em minhas ações, no meu jeito de ser pesquisadora, o que pode orientar muitas vezes a discussão do grupo. Isso só foi possível mediante o estabelecimento de uma relação de parceria e continuidade do trabalho a partir de um longo tempo de permanência no campo. Ou seja, conviver com as crianças por um longo período de tempo foi um fator importante. Entretanto, fazer esta opção favoreceu discussões importantes sobre a formação do pesquisador e do pedagogo diante do ensino de ciências.

Ao vivenciar cada etapa da pesquisa, novas questões de investigação foram sendo construídas e evidenciadas, o que contribuiu para o aprofundamento da pesquisa, pois o pesquisador pode assumir o papel de observador participante, colaborador da pesquisa, e, nesse caso, o pesquisador tornou-se também o próprio sujeito pesquisado, articulando o aprendizado da docência diante de um ensino por investigação e o papel de pesquisador como aquele que busca compreender e analisar o que acontece no contexto investigado.

O comentário registrado no caderno de campo sinaliza que o estabelecimento de uma relação de parceria e a convivência na escola por um por um longo período de tempo foi um fator primordial nessa pesquisa:

A minha imersão durante o ano anterior no campo possibilitou a criação de vínculo na escola, pois as crianças da turma da professora Luiza já havia construído um processo de interação mais próximo com nosso grupo de pesquisa. Me viam na escola geralmente duas vezes por semana, conversavam com os amigos e tinham notícias sobre as aulas também nas outras turmas. Na turma da professora Luiza, as crianças já me reconheciam como professora de Ciências (TRECHO DO DIÁRIO DE CAMPO, 2012).

Outro fator que influenciou essa decisão relaciona-se ao fato de a professora referência da turma participar constantemente das aulas, acompanhar o trabalho, observar e

sugerir atividades e colaborar na gestão da sala de aula, contribuindo assim para a parceria entre a professora e a pesquisadora. A professora Luiza e as outras professoras regentes das turmas que realizamos o estudo inicial exploratório foram consideradas como parceiras da pesquisa, pois estavam diretamente envolvidas na comunidade em que a pesquisa foi desenvolvida.

No caso da sala de aula investigada, a professora Luiza era a professora referência da turma que ministrava as aulas de Língua Portuguesa e que também assumia o cargo de coordenação do ciclo. As outras disciplinas eram ministradas por outras professoras efetivas ou contratadas. No caso das aulas de Ciências, a professora contratada participou das nossas aulas ativamente como colaboradora, mas a pesquisadora assumiu mais efetivamente a regência da turma aos alunos nas aulas de ciências.

Todas essas questões foram discutidas juntamente com os parceiros da pesquisa, pois, como orienta Tura (2003), a partir da escolha do “*locus* de sua observação, o pesquisador irá iniciar um processo de negociação com a escola, explicar as razões de sua presença constante e o que pretende realizar no período de observação daquele espaço educativo” (p. 192).

Acreditamos que a parceria estabelecida nos anos anteriores, quando ainda desenvolvíamos um estudo exploratório no campo, entre a pesquisadora, que no caso é pedagoga, os estudantes e licenciandos em Ciências Biológicas e os professores da escola investigada, foi fundamental, pois houve a participação efetiva dos colaboradores durante toda a pesquisa. Essa parceria contribuiu para a discussão sobre o que é ensinar ciências para crianças, facilitando a troca de ideias sobre as atividades que foram desenvolvidas na sequência didática e no planejamento de novas estratégias metodológicas, a partir do que foi vivenciado em aulas anteriores.

Carvalho (2003), ao discutir sobre o papel do professor no cotidiano escolar, diz que “na verdade, na sala de aula só há dois papéis previstos: ou se é professor, ou se é aluno. Como adulto, e quase sempre representante de ensino superior, o pesquisador é constantemente chamado ao papel de professor. Mas, como já existe a pessoa autorizada nessa função, ele aparece como fiscal, avaliador e avalista do trabalho docente, tanto para o professor, como para os alunos (p. 221). Nesse sentido, podemos evidenciar que o papel do pesquisador foi visto, tanto pelas crianças como pelo professor, como um elemento que contribuía para o trabalho, numa perspectiva de compartilhamento e parceria, e não como alguém que estava ali para julgar o que estava sendo feito, mas como um participante ativo na construção da história da turma

Como já sinalizamos anteriormente, o pesquisador, ao fazer pesquisa, deixa suas marcas e explicita seus interesses, o que impulsiona suas escolhas teóricas e metodológicas, já que não existe neutralidade na ação de pesquisar. O ato de pesquisar é uma ação complexa, envolve diferentes perspectivas, pois as questões de investigação surgem e dialogam com a trajetória do pesquisador.

A trajetória da nossa pesquisa a coloca em um contexto mais amplo, o que nos possibilitou investigar as práticas argumentativas a partir de um processo interativo, buscando compreender o discurso e as ações das crianças e dos professores nas aulas de ciências, os significados que lhe são atribuídos, suas regularidades e tensões.

### **5.3 O contexto da escola e os participantes da pesquisa**

A seguir, apresentamos algumas observações sobre a escola e a sala de aula investigada, que ajudam a contextualizar o nosso campo de pesquisa, descrevendo alguns pontos quanto à organização dos tempos e espaços escolares; constituição da turma; corpo docente; ensino de ciências e materiais.

Os saberes e tempos escolares são importantes, pois caracterizam o modo que o trabalho escolar é desenvolvido no contexto investigado. A instituição é organizada em ciclos sendo que o 1º abrange os três primeiros anos do ensino fundamental.<sup>34</sup> A partir de 2011, a escola começou a funcionar em regime de tempo integral.

Geralmente, as carteiras da sala de aula eram dispostas em semicírculos ou em pequenos grupos. Essa organização das carteiras foi recorrente nas nossas aulas de Ciências. Percebemos que essa disposição contribuiu significativamente para o desenvolvimento das atividades, na medida em que proporcionou maior contato entre as crianças além de proporcionar contato mais próximo no espaço coletivo, diferente da disposição enfileirada, na qual cada criança fica “atrás do outro”. A forma como o espaço da sala se organiza diz muito sobre possibilidades de como os sujeitos vão interagir. Por exemplo, a organização das carteiras em semicírculo ou em pequenos grupos favorece maior proximidade entre as crianças facilitando a troca de ideias e de experiências.

A sala de aula geralmente possuía murais confeccionados pelas crianças ou pelas professoras, como ilustrado nas FIG. 1 e 2.

---

<sup>34</sup> As crianças entram na escola por meio de sorteio, justificado por considerar a forma mais democrática. Geralmente, a entrada de alunos acontece no 1º ano do ensino fundamental.



FIGURA 1 – Mural contendo notícias e curiosidades



FIGURA 2 – Cartazes de aniversariantes e de títulos de livros

A turma era composta por 24 crianças, 13 meninas e 11 meninos, com idade de oito anos e tinha vários professores: a professora referência da turma, Luiza, concursada, que ministrava as aulas de Português; outros professores que ministravam Matemática, Educação Física e Artes, estagiárias, as quais acompanhavam o trabalho; e a professora Márcia, contratada, que ministrava as aulas de Tópicos Integrados (TI), referente às disciplinas Ciências, História e Geografia, quem participou presencialmente na sala de aula durante a pesquisa.

Nas disciplinas de Português, Matemática, Ciências, História e Geografia são adotados livros didáticos escolhidos pelas professoras, em consonância com o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Entretanto, foi observado que eles não eram muito utilizados pelas professoras, sendo mais recorrente a prática do xerox de atividades elaboradas pelas professoras. O planejamento do ciclo é elaborado coletivamente entre as professoras, e a proposta de avaliação é processual, em que os professores preenchem uma ficha avaliativa para cada criança.

Os conteúdos de ciências compõem a grade curricular como Tópicos Integrados (TI). Nessa disciplina, há a articulação dos conteúdos de Ciências, História, Geografia e Filosofia. Os Tópicos Integrados são ministrados durante 1h e 30min, duas vezes por semana. Esse dado é importante para refletir sobre o lugar em que o ensino de ciências ocupa no currículo da escola investigada e como isso é efetivado na prática. Como descrito no planejamento escolar:

Os conteúdos e as habilidades trabalhados na disciplina Tópicos Integrados serão desenvolvidos por meio de três grandes projetos de estudos: nossa cidade, nossa história; projeto convivência; corpo: eu e o outro no mundo. Em cada um dos trimestres privilegiaremos a temática de um dos projetos. Contudo, uma vez que a abordagem de Tópicos Integrados se faz de maneira integrada e interdisciplinar, aspectos e objetivos de todos os projetos podem ser antecipados de acordo com a demanda do estudo em sala (Trecho do planejamento de TI elaborado pelas professoras, 2012, p. 1).

Não podemos deixar de mencionar o uso, em sala de aula, dos instrumentos tecnológicos utilizados na pesquisa. As filmagens tiveram papel fundamental, pois, por meio delas, foi possível revisitar as aulas, identificando aspectos relevantes para a pesquisa. Entretanto, essa sala de aula, como muitas salas de aula com crianças no Brasil, tem uma dinâmica específica. Elas conversam constantemente entre si e com o professor e não necessariamente uma de cada vez. Assim, ao assistir aos vídeos, muitas vezes algumas partes se mostraram inaudíveis.

Algumas estratégias foram exploradas: algumas vezes, coloquei duas câmeras em sala, mas também não foi adequado, pois elas não conseguiam captar as múltiplas conversas.

Também tentei colocar um gravador em cada grupo, mas, muitas vezes, as crianças pegavam o instrumento e desligavam ou apagavam o que já havia gravado. O uso do gravador em grupo, de certa forma, tumultuou o ambiente da sala, pois as crianças, a todo o momento, discutiam quem seria o representante que ficaria com o gravador. Apesar de essa questão ser discutida no grupo anteriormente, a cada aula, as situações eram recorrentes. Ao ouvir o gravador, não foi possível identificar a sequência de falas, sendo que os dados não foram aproveitados para análise.

Quando iniciamos a sequência, na apresentação dos participantes da pesquisa, conversamos com as crianças sobre a nossa presença na sala e sobre os instrumentos que usaríamos na sala. Ao longo do trabalho, temos algumas evidências sobre como foi o uso da filmadora na sala. Em muitos momentos, as crianças utilizavam a filmadora e realizavam entrevistas entre elas, solicitando filmar a aula. Acreditamos que esse ponto influenciou as

análises, pois as crianças, ao usarem os instrumentos de coleta de dados, como por exemplo, a filmadora e a máquina fotográfica, interagem, ocupando outros espaços e papéis na sala, inclusive, movimentando-se no espaço físico, como mostram as FIG. 3 e 4.



FIGURA 3 – Uso da filmadora pelas crianças no início da aula



FIGURA 4 – Uso da filmadora pelas crianças durante a aula

Em suma, reconstruir algumas situações de interação entre alunos foi difícil, tornando a construção dos dados desafiante. Entretanto, como a pesquisa sempre contava com colaboradores em sala, sempre havia algum membro do grupo de pesquisa, ajudando a registrar as observações no caderno de campo e na filmagem das aulas.

Neste tópico abordamos o contexto da pesquisa, enfatizando aqui a importância da participação das crianças e dos colaboradores da pesquisa, por exemplo, contribuindo na filmagem e nos registros diários. Também gostaríamos de reforçar o duplo papel assumido pela pesquisadora, diante da proposta da pesquisa foi compreender as práticas argumentativas e investigativas vivenciadas pelas crianças dos anos iniciais do ensino fundamental, analisando como as crianças foram inseridas na cultura científica, construindo e negociando diferentes significados nas interações sociais. Assim, abordar essas questões exigiu que eu, no papel de pesquisadora, também me colocasse no lugar de aprendiz, pois o pesquisador e o

pesquisado se ressignificam no campo, tendo a oportunidade de refletir e aprender, se constituindo no próprio processo de pesquisa (FREITAS, 2002, p. 26).

#### **5.4 A construção da Sequência Didática**

Para a realização da nossa pesquisa, desenvolvemos uma sequência didática em uma turma do 3º ano. Ela foi elaborada pela pesquisadora juntamente com um grupo de trabalho, constituído por professores do ensino superior, estudantes e licenciandos em Ciências Biológicas, em parceria com a professora da turma, como sinalizamos anteriormente.

Optamos por trabalhar com o tema micro-organismos por ser um tema que constava no planejamento da turma, por despertar interesse das crianças, e por ser pouco explorado nos anos iniciais. Elaborar e desenvolver atividades e estratégias para trabalhar um tema científico tão complexo com crianças pequenas foi, realmente, um desafio. A atividade investigativa vai muito além de apenas manipular ou observar uma demonstração, requer que sejam criadas oportunidades das crianças negociarem novos significados diante do tema desenvolvido.

Muitas questões permeiam o tema entre as crianças, como por exemplo: i) o que é um ser vivo; ii) é possível existir seres vivos muito pequenos, iii) a categorização, denominação e descrição desses seres como vírus, bactérias, fungos, ácaros etc., iv) o papel desses seres vivos na nossa vida, por exemplo, na decomposição de alimentos, em doenças e na produção de alimentos. Em suma, são temas que, muitas vezes, fazem parte do universo das crianças, mas cuja compreensão exige um trabalho mais sistematizado em sala de aula.

Escolher o que e como trabalhar os conceitos, até que ponto levar as discussões e quais informações seriam necessárias eram questões que envolviam uma concepção sobre o ensino de ciências para crianças. O planejamento do ensino tornou-se um aspecto fundamental, pois ele deveria estar em consonância com as nossas questões teóricas, ou seja, elaborar a sequência didática foi uma etapa importante, pois as atividades desenvolvidas na turma deveriam dialogar com os referenciais teóricos relacionados ao ensino de ciências por investigação, já discutidos anteriormente, o que orientou nossas escolhas.

De acordo com Aguiar (2005), uma sequência didática ou de ensino é “um conjunto organizado e coerente de atividades, abrangendo certo número de aulas, com conteúdos relacionados entre si” (p. 15). Ela deve orientar a ação docente e os processos de aprendizagem que o professor se propõe a desenvolver. A sequência didática deve se basear na reflexão continuada sobre os pressupostos teóricos e práticos que nele estão envolvidos e

permitir que cada estudante participe plenamente das ações propostas, a partir de uma estruturação clara e objetiva das atividades (AGUIAR, 2005).

Para a realização da nossa investigação, elaboramos uma sequência didática que oportunizasse à criança expressar suas ideias, discutir seus pontos de vista a partir de um ensino de ciências baseado na investigação, pois “não há expectativa de que os alunos vão pensar ou se comportar como cientistas, pois eles não têm idade, nem conhecimentos específicos, nem desenvoltura no uso das ferramentas científicas para tal realização” (CARVALHO, 2013, p. 9). Nossa intenção foi criar um ambiente investigativo para que as crianças pudessem ter oportunidades de argumentar diante do conhecimento trabalhado, tendo acesso e construindo em sala de aula novas práticas científicas.

Concordamos com Aguiar (2005), quando diz que não “existe uma boa sequência didática em abstrato. Essa é sempre relativa a um conjunto de estudantes que com ela interage, a partir de seus conhecimentos prévios, dos estilos de aprendizagem, das expectativas e níveis de exigência quanto ao que consideram como uma explicação adequada a um dado fenômeno” (p. 146).

Aguiar (2005) propõe a organização de uma sequência didática<sup>35</sup> de acordo com quatro etapas: i) problematização inicial; ii) desenvolvimento da narrativa do ensino; iii) aplicação dos novos conhecimentos; iv) reflexão sobre o que foi apreendido.

Na primeira fase da sequência didática, nosso objetivo foi engajar os estudantes no estudo do tema, explorar os conhecimentos prévios e os interesses das crianças. É fundamental considerar nas aulas de ciências a participação das crianças diante de uma questão investigativa, propor situações desafiadoras e oportunizar que as crianças busquem soluções e criem novas possibilidades de estudo.

Posteriormente, desenvolvemos atividades que pudessem disponibilizar as ideias e conceitos da ciência no plano social da sala de aula.

Na fase da aplicação de novos conhecimentos, propusemos atividades que pudessem favorecer aos estudantes oportunidades de discutir novas ideias e conceitos. em pequenos grupos e coletivamente. A proposta de ensino deve propiciar aos alunos construir conteúdos conceituais, favorecendo a participação no processo de aprendizagem e tendo oportunidade de aprender a argumentar. Como Carvalho (2004) aponta: “dando oportunidade de aprenderem a argumentar e a exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas

---

<sup>35</sup> Para construir a Sequência Didática nos apoiamos entre outros materiais, no documento Projeto de Desenvolvimento Profissional de Educadores (PDP/2005) do Governo do Estado de Minas Gerais, mais especificamente na parte sobre o planejamento do ensino (AGUIAR, 2005).

definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências” (CARVALHO, 2004).

Na última etapa da sequência didática, foi importante oportunizar reflexões sobre o conteúdo, de modo a sistematizar e generalizar os conceitos apreendidos.

Aguiar (2005) reforça que essas etapas não são desenvolvidas necessariamente nessa ordem e podem apresentar superposições e alternâncias. Apesar dos limites que impõem o próprio ato de planejar o ensino, acreditamos que essa ação oportunizou novas situações de aprendizagem e favoreceu pensar nas possibilidades de mediação do professor em sala de aula. Assim, foi possível organizar antecipadamente algumas atividades e situações que pudessem ir além do que estava proposto no livro didático, geralmente baseado em explicações e pouca discussão, já que “o ensino e seu planejamento são concebidos para potencializar a ação dos estudantes enquanto sujeitos da aprendizagem” (p. 5).

Como sinaliza Carvalho (2013, p. 9), é importante que uma sequência de ensino investigativa, isto é, um conjunto de atividades que estão relacionadas a um aspecto do programa escolar em que são pensados os materiais, leve em consideração as interações didáticas, com o objetivo de proporcionar a participação dos estudantes.

Em relação à elaboração da sequência didática, destaca-se o trabalho colaborativo entre estudantes e licenciandos em Ciências Biológicas, professores em formação, uma professora experiente da Educação Básica e uma professora universitária. Esta diversidade de formações e experiências tanto no nível acadêmico quanto na sala de aula, potencializou ainda mais a elaboração do planejamento como um momento de pensar e refletir sobre o ensino de ciências para crianças.

Nesse sentido, privilegiamos no planejamento da sequência alguns aspectos, tais como: a) flexibilidade; b) trabalho em grupo; c) atividades que promovam a investigação; d) discussão das estratégias e resultados obtidos nas investigações; e) comunicação dos resultados; f) avaliação.

A flexibilidade foi uma das dimensões que enfatizamos, pois consideramos a multiplicidade de fatores envolvidos no ato de planejar: o professor, as crianças, o contexto da sala de aula, o tema a ser desenvolvido, o tempo disponível para o trabalho na sala de aula, a demanda da escola na qual ele será desenvolvido, os materiais disponíveis, dentre outros.

Muitas atividades ao longo da sequência de aulas desenvolvida foram alteradas devido à demanda do grupo de estudantes ou à necessidade de reorganizar o tempo para realização das atividades.

Outra dimensão privilegiada foi a estratégia de propor atividades que pudessem ser realizadas em grupo, nos apoiando na noção de que a interação é um fator primordial para a aprendizagem. Cachapuz (2005) reforça a importância da participação dos alunos no próprio processo de aprendizagem, criando nas aulas de ciências um clima de desafio intelectual, o que geralmente não se vê na sala de aula. Carvalho (2013) também compartilha essa visão, reforçando que no viés das teorias socioculturais o trabalho em grupo deixa de ser uma atividade optativa no planejamento e passa a ser uma necessidade, pois favorece a troca de ideias.

Além disso, procuramos desenvolver atividades em que a dimensão da investigação estivesse presente, propor situações nas quais as crianças pudessem discutir, experimentar, colocar em ação suas ideias e avaliar os resultados obtidos, comparando-os e discutindo-os.

Para a elaboração da sequência didática foi importante propor atividades que pudessem favorecer a discussão entre as crianças das estratégias e procedimentos que elas utilizaram para realizar as investigações e os resultados obtidos. Nesse sentido, o “escrever e desenhar”, como proposto por Carvalho (2013), permeou o nosso planejamento.

É fundamental ressaltar a importância dos registros feitos pelas crianças durante as aulas para subsidiar as discussões e possibilitar o surgimento de novos pontos de vista. Quando as crianças registravam suas observações por meio da escrita ou do desenho, elas construía outros elementos, dando suporte para a participação individual no espaço coletivo. Isso ficou evidenciado, pois as crianças, ao participarem das discussões, liam ou mostravam seus registros, buscando apoiar as ideias apresentadas oralmente no suporte do registro escrito.

Outro fator relevante ao pensar o planejamento foi a comunicação dos resultados, o que resultou na ênfase nos gêneros discursivos, ou seja, propor atividades que pudessem contemplar diversidade de gêneros orais e escritos, pois a divulgação está intimamente relacionada à cultura científica (veja, por exemplo, NRC, 1996). O aspecto da comunicação dos resultados favoreceu o aparecimento de estratégias de uso dos gêneros orais na sala de aula. Os “Congressos dos Cientistas”<sup>36</sup> foram elaborados coletivamente, oportunizando a troca de informações. Nessa tese, o foco de análise recaiu prioritariamente nos “Congressos do Cientistas Mirins”, pois eram momentos destinados à discussão coletiva e representaram

---

<sup>36</sup> Esse tópico será explorado mais detalhadamente posteriormente nos capítulos 7 e 8.

aspectos vinculados às nossas questões de pesquisa sobre a construção de práticas argumentativas e científicas e o uso dos gêneros discursivos orais nas aulas de ciências.

Quanto à avaliação, foram propostas ao grupo diferentes estratégias pedagógicas para avaliar o desenvolvimento do trabalho ao longo das aulas, como, por exemplo, escrever bilhetes no quadro, para darmos um *feedback* quanto à participação e ao envolvimento do grupo para a professora regente, crianças e professora davam uma nota de 0 a 10 a partir dos combinados criados com a turma sobre as atitudes e participação, etc. Essa forma de avaliação foi constantemente empregada pelas crianças, que faziam coletivamente a autoavaliação, o que favoreceu o crescimento do grupo em relação à convivência e definição de regras de participação no grupo.

Outra estratégia utilizada foi a avaliação da professora diante da atuação das crianças a partir do que era esperado deles nas aulas. Cada grupo fazia a própria avaliação, que era registrada pela professora no quadro e discutida coletivamente, como demonstra o quadro a seguir:

**QUADRO 2**  
**Reprodução de registro da avaliação da aula realizadas pelos grupos**

Grupos	Ponto Positivo	Ponto a Melhorar
Grupo 1	Pesquisa	Conversa
Grupo 2	Faz tudo junto	Cuidar do pão
Grupo 3	Investigar	[Não identificado]
Grupo 4	Participação	[Não identificado]
Grupo 5	Melhorando a conversa	Atenção

A partir do exemplo anterior, percebe-se que as crianças pontuaram como pontos positivos no trabalho em grupo desenvolvido na sala de aula os seguintes aspectos: o trabalho de pesquisa, o trabalho em equipe, a postura de investigação e de participação, a organização do debate oral “melhorando a conversa”, ou seja, está implícito que as crianças começavam a perceber a importância de ouvir o colega, não conversar paralelamente quando alguém estivesse expondo alguma opinião e, dessa forma, contribuir para o desenvolvimento da discussão coletiva.

Como pontos a desenvolver, o grupo percebe que há ainda pontos a melhorar em relação à postura diante do outro. Para isso, “melhorar a conversa” seria uma boa estratégia. Outro ponto importante levantado pelo segundo grupo diz respeito ao “cuidar do pão”. Isso

porque, no início, as crianças apresentavam poucos cuidados com o objeto de investigação. Muitas vezes, deixavam em lugares espalhados pela sala ou pegavam os objetos com muita força ou batiam o saquinho com o pão no colega.

Para concluir, reafirmamos a importância do trabalho colaborativo entre professores universitários e da escola básica, entre pedagogos e biólogos e estudantes de pós-graduação na elaboração e acompanhamento das atividades desenvolvidas no campo investigado.

### **5.5 Aspectos da análise das interações discursivas**

É fundamental buscar aportes teóricos que possam fundamentar nossas análises, selecionando e relacionando os dados observados, trazendo possibilidades de criar categorias de análise a partir do que foi observado no campo, identificando e compreendendo as ações e seus significados na dinâmica da sala de aula. Como já visto, nossas análises se basearam em princípios da Análise do Discurso e alguns elementos da etnografia em educação, destacando-se ferramentas da Etnografia Interacional (veja, por exemplo, Dixon e Green, 2005 e Castanheira *et al.*, 2001).

Tura (2003, p. 186) afirma que é importante

lembrar da afirmação de Geertz (1999) de que estamos sempre diante de uma versão dos fatos, parcial e provisória, posto que nossos relatórios de pesquisa expressam não a realidade social observada, mas uma construção do real, a partir de nossas observações, de nossos pressupostos teórico-metodológicos e do recorte que fazemos numa realidade multifacetada.

Outro aspecto importante envolve a iteratividade, ou seja, um processo recursivo de diálogo com os dados que orientam as análises (veja, por exemplo, Castanheira *et al.*, 2001; Green *et al.*, 2005) A partir de uma análise inicial, novos desafios surgiram para selecionar o que e como os eventos seriam analisados para poder identificar e analisar o que acontece na sala de aula, pois, como afirma Bueno (2007), “os dados não falam por si mesmos”, é exigida uma ação constante do pesquisador de “interrogar-se sobre os dados, sobre suas relações com os referenciais teóricos e desses com o referente empírico” (p. 488).

Além disso, percebemos a importância de analisar os dados a partir de uma visão holística (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p. 43), ou seja, fazendo a relação entre o todo e as partes, o local e o global, percebendo como os eventos estavam relacionados entre si, já que estão inseridos em um contexto mais amplo.

Esse ponto é enfatizado em Bloome *et al.* (2009), o qual aponta que, numa interação em sala de aula, geralmente, há propostas de conectar eventos passados ou futuros, envolvendo traços que relacionam o contexto atual a outros eventos em que o grupo participante tinha diferentes objetivos e lugares.

Assim, utilizamos ferramentas proposta pela Etnografia interacional para reconstruir a história da turma, situar eventos nessa história e identificar eventos mais significativos para responder as questões de pesquisa. A observação densa precisa ser compreendida a partir do contexto em que ocorrem as relações sociais, pois “a organização social é sempre uma totalidade integrada, que precisa ser reconstruída quando se busca dar sentido à multidão de impressões, narrativas, acontecimentos e falas dos diferentes atores sociais” (TURA, 2003, p. 201).

A análise mais densa só foi possível quando consideramos o dado empírico para além das palavras, não de forma fragmentada, mas a partir das relações entre os contextos mais amplos.

Para realizar a análise dos dados, utilizamos artefatos selecionados nas aulas como as atividades escritas das crianças, as gravações e fotografias e as anotações no caderno de campo. Deparei-me com um primeiro desafio que era ministrar a aula e fazer simultaneamente as observações no caderno de campo. Assim, escrevia alguns pontos durante a aula e após o término da aula, voltava ao caderno de campo, inserindo outras observações e comentários. Nele, escrevia informações mais gerais, como data, número da aula, atividades desenvolvidas, principais tópicos discutidos, comentários sobre determinadas falas das crianças, pontos importantes para serem posteriormente investigados.

A partir da análise dos dados coletados nas filmagens, notas de campo e artefatos, reconstruímos o quadro das aulas (QUADRO 3), ou seja, agregamos a eles um olhar sobre as possíveis situações que mais nos interessariam nas análises, apresentando uma referência geral das 15 aulas desenvolvidas.

### QUADRO 3

#### Aulas da Sequência Didática

Aula	Data	Temas
1	21 março/2012	1ª parte: Contato com a filmadora; Caretas; Pesquisa de Opinião. 2ª parte: Continuação da Pesquisa de Opinião; Imagens dos Direitos e Deveres. 3ª parte – Término das Imagens dos Direitos e Deveres, Desenho do Cientista.
2	28 março/2012	1ª parte: Brincadeira da Caixa do Cientista 2ª parte: Continuação da caixa e atividade da caixa. - Desenho que transforma a sala em uma investigação de cientista mirim. 3ª parte: Avaliação dos alunos.
3	4 abril/2012	1ª parte: Retomada do desenho anterior de como transformar a sala em uma investigação do cientista. O que nós podemos pesquisar? Quem tem ideias? Atividade escrita: O que precisa para ser cientista? 2ª parte: Continuação da atividade O que precisa para ser cientista? 3ª parte: Discussão sobre congresso dos cientistas. Início da atividade escrita sobre investigação do ovo, uso das luvas e o cuidado com o objeto de investigação. 4ª parte: Continuação da investigação do ovo
4	11 abril/2012	1ª parte: Início do Miguel na sala de aula, como colaborador da pesquisa. Retomada da discussão se eu era ou não cientista. Continuação da investigação do ovo. Começou a conversa do cientista. Começo das apresentações na frente da sala. Início do Congresso dos Cientistas. 2ª parte: Como a pessoa vai começar a apresentar o trabalho. Como vamos falar? Usando objetivos como microfone. 3ª parte: Cuidado com o objeto de investigação. 4ª parte – Início da investigação do lixo (distribuição dos materiais nos grupos) 5ª parte – Continuação da investigação do lixo. : 2º Congresso dos cientistas
5	18 abril/2012	1ª parte: Chegada dos alunos aos poucos em sala. 2ª parte: Execução das investigações do ovo propostas pelas crianças. Continuar a investigação do lixo, observando-o. Distribuição das luvas. 3ª parte: Continuação do preenchimento da atividade escrita. 4ª parte: Aluno com livro sobre dinossauro para descobrir qual era a espécie. Continuação da atividade escrita. 5ª parte: Finalização da aula.
6	25 abril/2012	1ª parte: Preparação do aniversário da professora referência. Introdução do minimicrofone. Realização do 3º congresso dos cientistas sobre os dinossauros. Atividade escrita. Início da tabela no quadro da investigação do ovo. O que fizemos? O que aconteceu? O que descobrimos? 2ª parte: Continuação da atividade.
7	2 maio/2012	1ª parte: Registro da investigação do pão. 2ª parte: Discussão sobre o pão: masculino ou feminino? 4º Congresso dos Cientistas: se comer o pão é uma boa estratégia ou não? 3ª parte: Atividade escrita 4ª parte: Continuação da atividade. 5ª parte: Avaliação dos alunos
8	9 maio/2012	1ª parte: Atividade escrita, grupos de pesquisa. Escolha dos grupos. Ajuda do colaborador para a investigação do pão. 2ª parte: Grupos da investigação do pão no saquinho. 3ª parte: Término e 5º Congresso dos Cientistas, apresentando os resultados.
9	23 maio/2012	1ª parte: Preenchimento da tabela do resultado do pão: estragou ou não estragou? 6º Congresso dos Cientistas: o pão estragou, conservou ou não sei? 2ª parte: Continuação da discussão dos resultados do pão. 3ª parte: Término da aula, alunos guardando os materiais.
10	30 maio/2012	1ª parte: Continuação da apresentação do pão. Fatores que influenciaram o pão estragar ou conservar. 2ª parte: Continuação dos fatores. Trabalho em grupo para pensar na estratégia. 7º Congresso dos Cientistas. Distribuição do pão para a investigação dos fatores. 3ª parte: Continuação da distribuição do pão.

*Continua...*

*Conclusão.*

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Temas</b>
11	6 junho/2012	1ª parte: Entrada dos alunos. 2ª parte: 8º Congresso dos Cientistas sobre os fatores. Início da aula da Lupa. Observação das crianças dos locais. 3ª parte: Continuação do uso da lupa. 4ª parte: 9º Congresso dos Cientistas, uso da lupa.
12	13 junho/2012	1ª parte: Observação do pão nas vasilhas. Atividade escrita. 2ª parte: O que são aquelas coisinhas no pão? Registro no quadro. 3ª parte: Continuação da discussão 4ª parte: Continuação da atividade.
13	20 junho/2012	1ª parte: Outra observação das vasilhas de pão. Atividade escrita. 2ª parte: Continuação da observação e atividade escrita. 3ª parte: O que podem ser essas “manchas” e “pelinhos” no pão? 4ª parte: Contar como foi a investigação do ovo para outra professora que participava da aula. 5ª parte: Início da investigação da gelatina. 6ª parte: Término da investigação da gelatina.
14	27 junho/2012	1ª parte: 10º Congresso dos Cientistas: resultado da investigação da gelatina. 2ª parte: Atividade escrita da gelatina.
15	3 julho/2012	1ª parte: Alunos entrando. Organização do 11º Congresso dos Cientistas, apresentação final. Escolha do nome com justificativa. Separação dos grupos de investigadores por tipo (ovo, lixo, pão, lupa, gelatina) Orientações e aplicação. 2ª parte: Realização do 11º Congresso dos Cientistas- Outras turmas participaram.

Para analisar os dados, após essa construção de uma visão geral, fizemos um quadro das aulas mais detalhado, buscando identificar eventos que pudessem ser analisados mais detalhadamente.

A seguir, apresentamos um exemplo do quadro das aulas, registrado nos dois níveis: maior e menor detalhamento:

**QUADRO 4****Registro da aula com menor detalhamento**

<b>Aula</b>	<b>Data</b>	<b>Temas/Eventos</b>
1	21 março/2012	1ª parte: Contato com a filmadora; Caretas; Pesquisa de Opinião. 2ª parte: Continuação da Pesquisa de Opinião; Imagens dos Direitos e Deveres. 3ª parte: Término das Imagens dos Direitos e Deveres, Desenho do Cientista.

**QUADRO 5****Registro da aula com maior detalhamento**

<b>Aula 1 – Data: 21/3/2012 - Parte 1 – Turma da Luiza</b>	
Tema da aula: Pesquisa de opinião	
Carteiras em círculo	
<b>Tempo</b>	<b>Ações dos Participantes</b>
0min	Chegada em sala de alguns alunos. Crianças interessadas na câmera. Professora incentiva o uso pelos alunos. Um aluno pega a filmadora e começa a filmar os colegas que já chegaram. Aluno: Eu também quero tia. Aluno: Eu pensei que era tirar foto. Aluno: É filmadora.
13min	Alunos lanchando antes do início formal da aula.

*Continua...*

*Conclusão.***Aula 1 – Data: 21/3/2012 - Parte 1 – Turma da Luiza**

Tema da aula: Pesquisa de opinião

Carteiras em círculo

<b>Tempo</b>	<b>Ações dos Participantes</b>
18min40	Explicação do objetivo da pesquisa. Professora informou que o objetivo é a observação do diálogo/conversa dos alunos e solicitou que falassem cada uma de uma vez para que a fala fosse bem registrada no áudio. Faz intervenções sobre a postura na cadeira.
20min36	Início da Pesquisa de Opinião sobre a disciplina que mais gostam e menos gostam.
21min27	Houve um momento de interação e argumentação dos alunos expondo suas ideias sobre o que seria uma pesquisa de opinião.
24min	Discussão sobre qual era a data do dia. Em seguida uma leitura comunitária do cabeçalho da pesquisa de opinião, havendo uma grande sintonia na leitura dos alunos.
31min	Momento que houve muita discussão sobre a forma de preenchimento da pesquisa de opinião.
32min30	Todos os alunos executando o preenchimento da pesquisa de opinião, nesse momento geraram muitas dúvidas e questionamentos.
39min59	
40min	Alunos conversam entre si, além da conversa paralela, notou-se grande interação com a câmera.

Posteriormente, elaboramos mapas de eventos, considerando os estudos de Bloome *et al.* (2005)

We define an *event* as a bounded series of actions and reactions that people make in response to each other at the level of face-to-face interaction. Stated simply, people act and react to each other. Although seemingly a simple notion, its unpacking shows it to be complex and, taken in the context of academic scholarship, controversial (BLOOME *et al.*, 2005, p. 6).

Ou seja, as pessoas agem e reagem umas as outras. Ao justificar este ponto de vista, menciona que as pessoas tornam-se o próprio contexto para o outro, as ações e reações estão ligadas a determinados momentos anteriores ou tem consequências futuras. Assim, as ações e reações não são necessariamente lineares e não ocorrem por meios individuais, mas por sequências de ações e não é possível pensar em separá-los de seus significados (BLOOME *et al.*, 2005).

Segundo os autores, é um desafio determinar os limites de um evento ou de um conjunto de ações. Entretanto, os autores afirmam que esses limites são socialmente construídos, não dados *a priori* naturalmente.

Nos mapas, buscamos identificar algumas categorias mais amplas que pudessem ser importantes para nossa pesquisa, o tempo em que as ações ocorreram, quem eram os participantes e como agiam, representando um nível mais geral das aulas, possibilitando identificar eventos e contextualizá-los ao longo do tempo (DIXON e GREEN, 2005, p. 357). Os mapas de eventos nos forneceram suporte para a análise dos dados e ajudaram a evidenciar eventos que poderiam ser caracterizados com mais propriedade, possibilitando a identificação

de pontos-chave, por exemplo, em que a diferença de opinião foi um marco relevante e como esses conflitos foram negociados e encaminhados pelos professores ou pelas crianças. Eles foram elaborados a partir da leitura e análise dos vídeos, bem como de outros artefatos como as atividades realizadas pelas crianças, identificando as ações das crianças nos diferentes momentos de interação. Por exemplo, quando ocorre a diferença de opinião e como ela é instituída no grupo. Para a construção dos mapas de eventos, frequentemente foi preciso revisitar as filmagens bem como as atividades escritas pelas crianças para identificar os eventos e buscar outros contextos que estavam relacionados.

Devido ao tamanho dos mapas de eventos elaborados, optamos por incluir um exemplo do registro da primeira aula da sequência didática, a fim de explicitar os itens que o constituíam.

Para facilitar o entendimento do leitor, gostaríamos de esclarecer que nessa primeira aula foi proposto que as crianças respondessem uma Pesquisa de Opinião APÊNDICE C sobre as disciplinas que elas mais e menos gostavam, justificando suas opiniões. Os resultados da Pesquisa de Opinião variaram bastante. Entretanto, as disciplinas Educação Física e Português foram mais lembradas pelas crianças como as que elas mais gostavam e Matemática e Ciências como as que menos gostavam. Algumas justificativas escritas pelas crianças: “eu gosto porque é sobre brincadeiras e jogos”; “eu gosto porque eu já sou acostumado com a professora ela é muito legal”, “não gosto porque escreve muito”; “porque eu acho um pouco difícil”. Entretanto, estes elementos não são suficientes para apontar nenhum resultado mais denso. Entretanto sinalizam que as crianças se apoiaram em critérios de maior afinidade com a disciplina quando achavam a disciplina menos difícil, mais divertida e mantinham uma boa relação com a professora.

Nos mapas de eventos foi possível detectar, ao longo das aulas, alguns temas recorrentes e algumas singularidades, contribuindo para a seleção e análise dos eventos.

**QUADRO 6**  
**Mapa de eventos**

<b>Maior evidência de engajamento</b>	Formulações de perguntas. Realização da atividade com entusiasmo. Crs. discutiram e deram opiniões.
<b>Pouca evidência de engajamento</b>	Crs. em silêncio, lendo revistinhas, mexendo em objetos ou conversando sobre outros temas.
<b>Atitudes</b>	Crs. participaram, conversavam entre si. Usavam revistinha e brinquedos.
<b>Gêneros Discursivos</b>	Pesquisa de Opinião e discussão.
<b>Artefatos tecnológicos</b>	P. filmou cada cr. fazendo careta. P e P. Maria também fazem caretas para a câmera.
<b>Disposição da sala</b>	Crs. perto da mesa e da câmera. Organizadas em dupla.
<b>Artefatos</b>	Filmadora, máquina fotográfica, revistinhas, atividades xerocadas.
<b>Sujeitos</b>	P. uma colaboradora e a P. Maria.
<b>Fontes de dados</b>	Filmagem das discussões. Registro da Pesquisa.
<b>Temas</b>	Apresentação da pesquisa. Pesquisa de Opinião.
<b>Vídeo</b>	Aula 1 (1ª Parte) 00:00 a 1:11
<b>Data</b>	21/03/2012
<b>Nº aula</b>	Aula 1

<b>Possíveis tópicos para discussão</b>	Interação das crianças com a filmadora. Relação dos alunos com o uso, elaboração de legenda. Significado e organização das disciplinas escolares. Ciências era ministrada em forma de projeto. Dificuldade e estratégias na gestão da sala de aula. Cr/ falavam para a P. e pouco entre si.
<b>Comentários</b>	Na Pesquisa de Opinião, a diagramação da folha ficou confusa. Muitas dúvidas para preencher a Pesquisa de Opinião.
<b>Esclarecimentos</b>	P: Mas é para escolher só uma, mesmo quem gosta de todas sempre tem uma que gosta muito mais. P. Maria lembrou que Geografia, História e Ciências aconteciam em um momento chamado projeto. P: A justificativa é o seguinte: você vai escrever porque que você mais gosta da disciplina.
<b>Diferença de opinião</b>	Ao marcar apenas uma disciplina e justificar, cr. perguntou: E se eu gostar de todas? / Cr. discutiram.
<b>Gestão da sala</b>	P. Usou o termo “postura de estudante” para a maneira de sentar / agir. Chamava atenção das crs. sobre a conversa e sobre materiais. Usou o termo “nós vamos discutir juntos”.
<b>Descrição geral</b>	A Pesquisa de Opinião solicitava que a cr/ marcasse a disciplina que mais, menos gostava e justificasse. E se eu gostar de todas? / Crs. lanchavam no início da aula. Organização das carteiras em dupla e lugares marcados.
<b>Situações anteriores</b>	P. Maria e Luiza já haviam explicado que a P iria dar aula.
<b>Outras falas</b>	P. Maria fez intervenções sobre legenda e sobre atitudes.
<b>Pergunta da Cr.</b>	Vai mostrar a filmagem aos pais? - Precisa colocar o nome completo? / O que é justificativa?
<b>Pergunta da P.</b>	Quem sabe o que é pesquisa de opinião? / O que é uma legenda?

Obs: No QUADRO 6 as siglas “Cr” significa criança e “P”, significa professora.

A partir desse conjunto de registros e análises preliminares, foi possível selecionar alguns eventos para realizarmos as transcrições palavra a palavra, levando em consideração nossas questões de pesquisa. Cameron (2001) aborda a questão da transcrição como teoria, já que engloba questões não somente ligadas à técnica. Segundo a autora, não há nenhuma maneira “padrão” para transcrever uma conversa. Os analistas podem usar uma variedade de convenções para praticamente todos os aspectos de transcrição, incluindo representar características prosódicas e não verbais, e usar ortografia fora do padrão da norma culta para dar uma impressão mais realista da pronúncia. Porém, o pesquisador deve fazer escolhas quando faz as transcrições dos vídeos. Transcrever é efetivamente a primeira fase de análise e interpretação: alguns diriam que é a parte do processo em que o envolvimento do analista com os detalhes da conversa é mais intenso, como ele/ela trabalha em ouvi-las com precisão e experiências com maneiras diferentes de apresentá-los (CAMERON, 2001)

Cameron (2001) sinaliza a importância da transcrição, pois os dados da linguagem falada para a análise do discurso consistem, em primeira instância de gravações (áudio e vídeo) de pessoas falando; a parte seguinte do processo consiste em construir uma transcrição, uma representação da conversa em forma escrita / gráfica que vai servir como o principal insumo para análise.

Cameron (2001) discute, dentre outras, algumas questões que devem ser pensadas pelo pesquisador diante da transcrição: o que foi incluído na transcrição além das palavras? O que foi difícil capturar? Há elementos na transcrição que ajudam o pesquisador a ver coisas além das que estão evidentes? O que é marcante, estranho ou inesperado na transcrição feita?

É preciso não apenas representar as palavras, mas representar o discurso. Além das palavras pronunciadas, precisa ser representado o processo interativo em vez da fala monológica, deixando claro quem e como está falando e como a contribuição dos participantes ajuda a construir o discurso. Por exemplo, se uma pessoa fala imediatamente após o outro, ou se ele/ela começa antes do último orador ter terminado, ou se há uma lacuna entre os dois. É possível explorar as possibilidades gráficas para mostrar o que está acontecendo na conversa (CAMERON, 2001).

Para analisar os dados referentes às interações discursivas estabelecidas nas salas de aula, transcrevemos os eventos que pudessem contribuir para a compreensão de como as crianças interagem em sala de aula e como elas se engajam nas discussões, defendendo ou contra-argumentando diante de uma diferença de opinião.

Para realizar essas transcrições, utilizamos os sinais apresentados no quadro a seguir, buscando representar graficamente a fala em unidades de mensagem,<sup>37</sup> possibilitando analisar a participação das crianças e da professora durante o evento.

**QUADRO 7**  
**Legenda utilizada para as transcrições**

OCORRÊNCIAS	SINAIS
Unidade de mensagem	numerada
Silabação na fala	-
Pergunta	?
Comentários do pesquisador	[ ]
Corte da transcrição	(...)
Pausa na fala	....
Incompreensão – Inaudível	(I)
Hipótese do que se ouviu	(*)
Fala da Professora	P
Fala da criança	Nome fictício
Fala de várias crianças	[+]

**Fonte:** KOCH, (2003) - (Adaptado).

Ao realizar a transcrição, optamos por não mencionar nuances ou dialetos na pronúncia, já que eles não são o foco do nosso trabalho. Também utilizamos unidades de mensagens e não turnos da fala, a fim de possibilitar uma interpretação mais detalhada dos aspectos selecionados para análise. Reiteramos a importância dos aspectos não verbais no processo interativo, mas optamos por mencioná-los ao longo do texto e não especificá-los no quadro.

Os estudos de Gumperz (2001) sobre as pistas de contextualização também foram importantes para a nossas análises dos dados coletados. Quando o autor discute o uso das entonações de maneira ascendente ou descendente, argumenta que se o interlocutor não ficar atento a esse tipo de pista pode compreender de forma oposta o que está sendo dito pelo locutor. Isto é, as pistas de contextualização incluem o uso de prosódia (entonação), pistas paralinguísticas (hesitação, pausa, velocidades, volume e fala simultânea) ou o uso de dialetos, o que contribui para a construção do sentido do que está sendo dito e não apenas as palavras literalmente como foram pronunciadas.

Castanheira, Green e Dixon (2007) esclarecem que, nas unidades de mensagem, as falas não são dispostas em frases tendo como princípio a sentença gramatical completa, mas em pequenos grupos de palavras, pois “uma unidade de mensagem é definida como uma

<sup>37</sup> Segundo Green e Wallat, (1981) a unidade de mensagem é considerada como a unidade mínima de significação dos falantes e está relacionada às pistas de contextualização (GUMPERZ, 2001), como a pausa, os gestos, a entonação, etc.

unidade de significado linguístico (Bloome e Egan-Robertson, 1993; Green e Wallat, 1981), identificada pelas fronteiras dos turnos que, por sua vez, são identificadas por meio de pistas para a contextualização (Gumperz, 1992)” (CASTANHEIRA, GREEN e DIXON, 2007, p. 33).

Nesse sentido, a transcrição foi um rico instrumento que auxiliou nas nossas análises, pois foi possível identificar várias pistas de contextualização. Mas a transcrição só teve sentido quando compreendida a partir do conjunto dos outros registros que elaboramos, como os quadros das aulas, os mapas de eventos e os registros do caderno de campo.

É, nesse contexto, que escolhemos representar nossas transcrições dos eventos nos Quadros das Interações Discursivas. Esses quadros foram adaptados a partir de Bloome *et al.* (2005) e dos trabalhos de Green e Wallat (1981), especificamente no texto “*Mapping Instructional Conversations: a Sociolinguistic Ethnography*”. Esses trabalhos apontam diversos níveis e tipos de transcrições e discutem a sua importância para compreender o que acontece no espaço da sala de aula.

### QUADRO DAS INTERAÇÕES DISCURSIVAS (Modelo Adaptado)

Interações Discursivas no Ensino de Ciências													
Transcrição			Interações Discursivas Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
			Iniciando a Interação Solicitando a participação Participando da interação	Esclarecendo ou retomando questões Organizando a discussão Identificando modos de falar	Validando a participação Não validando a participação		Apresentando o ponto de vista Justificando o ponto de vista		Indicando diferença de opinião Resolução da diferença de opinião				

Fonte: Adaptação de Green e Wallat (1981) e BLOOME *et al.* (2005).

As análises das interações foram baseadas nessa representação denominada Quadro das Interações Discursivas. Para orientar o leitor, reproduzimos o quadro procurando explicitar os sentidos que atribuímos aos itens presentes nas linhas e nas colunas. Considerando as questões de pesquisa, esse quadro foi elaborado a partir de três blocos que orientam nossas análises sobre as interações discursivas: interações discursivas gerais, argumentação e práticas científicas.

Na primeira coluna, demarcamos o número da unidade de mensagem, a partir da transcrição que foi feita palavra a palavra levando em conta as pausas, tons ou velocidade da fala produzida, registrada na terceira coluna. Dentre essas colunas, identificamos o locutor, ou seja, o participante da interação que, no momento, verbaliza oralmente o discurso. Os nomes dos participantes foram alterados a fim de preservar a identidade dos sujeitos.

Entretanto, para melhor compreensão de nossa proposta, é preciso tecer alguns esclarecimentos sobre os eixos escolhidos, trazendo à tona alguns pontos fundamentais como os sujeitos e ações na interação, a apresentação de diferentes pontos de vista, a observação de fenômenos e elaboração de procedimentos, etc.

Um primeiro ponto que merece destaque é a articulação existente entre os três eixos centrais constantes no Quadro de Interações Discursivas Gerais, Argumentação e Práticas Científicas. Esses eixos foram colocados em colunas separadas para possibilitar uma análise e discussão mais detalhada dos dados coletados e buscar responder às questões propostas por essa pesquisa com maior especificidade. É importante registrar que não vemos esses eixos como fragmentados ou desarticulados, mas, na verdade, eles estão interligados e se completam diante do objetivo mais amplo que é o de compreender e refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Outro ponto importante refere-se à opção de registrar no quadro apenas o discurso verbal dos sujeitos no processo interativo. Como já discutido, a linguagem não verbal torna-se fundamental no processo interativo (ROCKWELL, 2000), ao qual, em uma conversa em sala de aula, diferentes gêneros são incorporados. Na perspectiva de Bakhtin, o ato de ensinar é inerentemente dialógico, pois um ponto de vista pode provocar mudanças significativas no curso da interação, mesmo que não haja expressão verbal imediata, pois geralmente as respostas são não verbais ou monossilábicas. Nas situações de intensa participação entre professores e alunos e entre os alunos, a natureza dialógica da interação torna-se evidenciada, como, por exemplo, pelas diversas declarações e pela rápida mudança de turno.

Na análise das transcrições acopladas com as outras fontes de dados que temos, como vídeo e registro no caderno de campo, nos propomos a registrar situações, atitudes,

gestos e materiais, observações relevantes que influenciaram o discurso dando suporte ao leitor para compreender o contexto e as ações dos participantes além do que foi dito.

Gee (2010) afirma que qualquer aspecto do contexto pode afetar o significado de um enunciado, que vai desde as questões locais, como o posicionamento de corpos e olhares, as crenças das pessoas, as configurações históricas, institucionais e culturais. Não importa o quanto o contexto que temos considerado possa oferecer uma interpretação de um enunciado, há sempre a possibilidade de se considerar outro e aspectos adicionais do contexto, e essas novas considerações podem mudar a forma de interpretar o enunciado. O contexto abrange o ambiente físico onde a interação ocorre e tudo que nele existe (os sujeitos, o olhar, os gestos e movimentos, o que já foi dito, os conhecimentos compartilhados). Para ele, o contexto é uma noção importante para compreender a linguagem em uso e para compreender a natureza da análise do discurso (o que é, afinal, o estudo de linguagem em uso).

Para o autor

Context is an important notion for understanding language-in-use and for understanding the nature of discourse analysis (which is, after all, the study of language-in-use). When we speak or write we never say all that we mean. Spelling everything out in words explicitly would take far too long. Speakers and writers rely on listeners and readers to use the context in which things are said and written to fill in meanings that are left unsaid, but assumed to be inferable from context. Even a simple utterance like 'The paper is on the table' requires that the hearer infer from context what paper and what table is meant (GEE, 2010, p. 100).

Assim, considera-se que o discurso é contextualizado e não deve ser representado apenas no que é dito, mas no como é dito, levando-se em consideração os gestos, os olhares e os movimentos dos participantes. Nesse sentido, o aspecto da linguagem não verbal, como os gestos e os movimentos, será explicitado durante a análise dos eventos. Optamos por não inseri-la no Quadro das Interações Discursivas, devido à extensão de informações e não por consideramos seu papel irrelevante para compreender o discurso.

Assim, o primeiro bloco denominado “Interações Discursivas Gerais” tem esse nome porque consideramos que os três blocos envolvem interações discursivas. Nesse sentido, agrupamos alguns tipos mais específicos que consideramos fundamentais para pensar nas interações sociais e na construção de práticas argumentativas nas aulas de ciências.

Esse eixo é formado por quatro colunas relacionadas aos aspectos mais gerais: i) sujeitos e ações na interação, ii) modos de interação; iii) reconhecimento da participação; iv) atribuindo papel social.

Nesta coluna referente aos “sujeitos e ações na interação”, observamos quem, quando e como ocorreram os seguintes aspectos: iniciando a interação, solicitação da participação, participando da interação. Ou seja, a primeira coluna possibilita identificar quais são os sujeitos que verbalizam nas interações, quem e como inicia ou solicita a participação. Buscamos compreender como as ações das crianças e da professora foram se instaurando no grupo, identificando algumas regularidades e singularidades.

A segunda coluna desse eixo denominada “modos de interação” enfatizamos os seguintes elementos: esclarecendo ou retomando questões, organizando a discussão, identificando modos de falar. Esses elementos trazem possibilidades de reconhecer os modos de interagir, a existência ou não de esclarecimentos de questões, quem, quando e como a discussão é organizada. Além do mais, esse tópico traz o foco para as diferentes formas de agir e falar que foram se instituindo na sala de aula, analisados nas transcrições dos eventos selecionados. Essa coluna foi incluída a partir dos dados coletados e das análises dos vídeos, tornando evidentes as diversas formas de interação verbal que foram construídas no espaço coletivo, e assim, identificar a presença de elementos que sinalizam alguns momentos e a forma que esses modos de falar são construídos e se são apropriados pelas crianças. Nessa coluna, também é possível identificar pistas sobre quando há o esclarecimento ou retomada de questões e quem faz esses movimentos.

Na terceira coluna que refere-se ao “reconhecimento da participação”, privilegiamos os aspectos: validando e não validando a participação. Esses aspectos permitem reconhecer a participação dos sujeitos e como se estabelece ou não essa valorização. Além do mais, foi possível perceber o momento em que isso vem à tona e como ocorre o engajamento dos participantes.

A última coluna desse primeiro bloco “atribuindo papel social” contribui para discutir sobre os diversos papéis que os participantes foram assumindo ao longo das aulas e como ocorreu esse processo de construção de múltiplas identidades.

O segundo eixo do Quadro das Interações Discursivas enfatiza a argumentação. Neste primeiro momento, enfatizamos alguns elementos da Pragma-dialética, especificamente a questão da diferença de opinião.

Os estudos de van Eemeren (1992, 2003, 2004) sobre argumentação foram importantes para construirmos as colunas que formam esse eixo. Seus estudos sobre a Pragma-dialética e a discussão crítica sinalizam que uma conclusão realizada coletivamente é fundamental para resolver uma diferença de opinião. Nesse processo, há a incidência de

apresentar, aceitar ou refutar pontos de vista. Uma diferença de opinião é resolvida pelo discurso argumentativo apenas se as partes envolvidas chegarem a um acordo.

Segundo os autores da Pragma-dialética a argumentação ocorre então quando há uma diferença de opinião, que busca ser resolvida, quando há o acordo em relação à aceitabilidade ou não referente ao ponto de vista apresentado. Entretanto, eles sinalizam que há diferenças entre resolver uma opinião e encerrar uma disputa. Isto é, em uma discussão a diferença de opinião pode ser interrompida no momento, sem que necessariamente tenha se chegado à aceitabilidade ou não do ponto de vista.

De acordo com van Eemeren (1992), há quatro estágios em um processo de resolver uma diferença de opinião. Esses estágios são incorporados ao modelo da discussão crítica e são denominados estágios de confronto, de abertura, de argumentação e de conclusão. Esses estágios acontecem não necessariamente de maneira explícita.

No estágio de confronto, a diferença de opinião se apresenta como pontos de vista opostos, ou seja, aceitação ou não de um determinado ponto de vista. Esse estágio corresponde à fase em que se torna claro que existe uma opinião coincidente com uma dúvida real ou projetada ou uma contradição. É, nesse processo, que surge um contraponto, pois se não há o confronto de diferentes pontos de vista não há necessidade para a existência de uma discussão crítica.

No estágio de abertura, o protagonista e o antagonista são identificados pelas suas intenções. O protagonista assume o papel de defender seu ponto de vista sobre uma determinada questão. Já o antagonista assume a obrigação de responder criticamente ao ponto de vista do protagonista. No discurso argumentativo, nesse estágio, há as manifestações e a busca de pontos em comum, compartilhando conhecimentos prévios, valores e regras. Se não houver abertura para troca de pontos de vista, ter uma discussão crítica não apresenta fundamento.

No estágio argumentativo, o protagonista defende metodologicamente seu ponto de vista em relação às respostas do antagonista. Se o antagonista não estiver convencido da argumentação do protagonista, aquele pode extrair novos argumentos do protagonista e assim sucessivamente. Como consequência, a argumentação do protagonista pode variar de bem simples a bem complexa. Portanto, a estrutura argumentativa de um discurso argumentativo pode ser muito complexa. Esse estágio corresponde à fase em que se elegem argumentos para superar as dúvidas do outro sobre determinado ponto de vista, e a outra parte reage a tais argumentos. Apresentar argumentos e julgar seus méritos é crucial para resolver a diferença

de opinião. Se não há argumentação ou avaliação crítica do argumento, então não há discussão crítica.

No estágio de conclusão, o protagonista de um ponto de vista e seu antagonista determinam se o ponto de vista foi defendido de maneira apropriada contra as respostas do antagonista. Se o ponto de vista do protagonista precisar ser removido, a disputa foi resolvida a favor do antagonista. Se as dúvidas do antagonista tiverem de ser retiradas, a disputa foi resolvida em favor do protagonista. No discurso argumentativo, a fase de conclusão corresponde à fase em que as partes elaboram conclusões sobre o resultado da tentativa de resolver a diferença de opinião.

van Eemeren (1992) continua afirmando que, após o estágio de conclusão ser completado, a discussão crítica está terminada. Mas isso não significa que ambas as partes não possam se engajar em novas discussões críticas. A nova discussão pode se relacionar a outra diferença de opinião, mas também a uma versão alternativa da mesma diferença. Na medida em que a discussão avança, o papel dos participantes pode se alternar. Em qualquer evento, uma nova discussão crítica começa e passa pelos mesmos estágios.

No eixo referente a argumentação, além de enfatizar a diferença de opinião, também privilegiamos a apresentação e justificativa de pontos de vista e a importância do papel das evidências, baseando nos estudos sobre argumentação no campo da Educação em Ciências.

Considerar a importância do aluno propor evidências está relacionado com um processo educativo onde ele torna-se um sujeito ativo no seu processo de aprendizagem, que não apenas memoriza os conceitos científicos transmitidos pelo professor, sem buscar compreender os elementos que podem sustentá-los ou não. Em contrapartida, se apropria de práticas da comunidade científica como a proposição de evidências construindo novos conhecimentos. Nesse sentido, é fundamental inserir os alunos em práticas que possibilitem a proposição de evidências empíricas diante das justificativas explicitadas.

Simon, Erduran e Osborne (2006) enfatizam alguns aspectos fundamentais quanto à argumentação, dentre eles a proposição de justificativas baseadas em evidências. Afirmando que é fundamental que os alunos possam em sala de aula propor e selecionar evidências e usá-las para defender ou refutar pontos de vista.

Diversos pesquisadores (MacNeill, 2009; Sasseron e Carvalho, 2011, apoiando-se nos estudos de Toulmin também enfatizam o papel da evidência na argumentação.

Newton, Driver e Osborne (1999) reconhecem que a proposição de evidências faz parte de um conjunto de elementos da linguagem científica que o aluno deve apropriar-se.

Resumindo, no Quadro das Interações Discursivas a grande coluna da “argumentação” enfatiza a diferença de opinião a partir dos estudos da Pragma-dialética e a apresentação e justificativas de pontos de vista baseados em evidência, como enfatizados no campo da Educação em Ciências.

O eixo “práticas científicas”, além de englobar o eixo argumentação como explicado anteriormente, enfatiza outros aspectos fundamentais nas práticas da comunidade científica, como: observando fenômenos, elaborando procedimentos, comunicando resultados e elaborando conceitos.

Esse eixo diz respeito ao processo de construção das práticas argumentativas no campo da Educação em Ciências (DUSCHL e GRANDY, 2010; DRIVER *et al.*, 1998; KELLY, 2007; JIMENEZ-ALEIXANDRE e ERDURAN, 2007; MORTIMER, 1998, 2002; MUNFORD e LIMA, 2008; CARVALHO, 1998, 2004, 2013; SASSERON, 2008, 2009), analisando os discursos e ações produzidos pelos participantes a partir da ênfase na argumentação como um processo fundamental para o ensino de ciências. Para construir as colunas desse bloco, também levamos em consideração o estudo de Munford e Lima (2008) inspirados do NRC (2000), sinalizando que é fundamental o engajamento dos aprendizes em perguntas de orientação científica, justificando e comunicando suas opiniões.

Também enfatizamos nesse eixo o processo de elaboração do conhecimento científico valorizando o papel da linguagem, como mostram os estudos de Vygotsky (1991, 2009). Lemke (2002), Carvalho (2004, 2013), Mortimer (1998, 2000, 2002) e outros pesquisadores sinalizam que aprender ciências é apropriar-se do discurso científico, o que traz outras implicações, tais como a importância da argumentação, isto é, é preciso se apropriar das práticas e da linguagem da comunidade científica.

Nesse eixo, procuramos enfatizar alguns aspectos da prática científica que são considerados fundamentais na literatura relacionada ao ensino de ciências por investigação (por exemplo, NCR (1996), Munford e Lima (2007), Zompero (2011), Duschl e Grandy, 2010), como a observação, a elaboração e a discussão de procedimentos metodológicos, a comunicação dos resultados das investigações e a elaboração de conceitos científicos.

É importante ressaltar que os aspectos das práticas científicas, argumentação e ensino de ciências por investigação estão intimamente relacionados, mas, como salientamos, nosso interesse é tecer uma análise mais detalhada sobre cada eixo sem, no entanto, desconsiderar a interdependência entre eles.

Foi a partir desses referenciais sobre argumentação que construímos a base para a construção dos eixos argumentação e práticas científicas: ponto de vista, propondo evidências,

diferença de opinião, levando-se em consideração se há a apresentação da diferença e proposta para resolvê-la, observando fenômenos, elaborando procedimentos, comunicando resultados e elaborando conceitos.

Apresentamos no próximo capítulo as análises dos eventos que possibilitam discutir nossas questões de pesquisa, buscando compreender o processo de construção de práticas argumentativas nos anos iniciais do ensino fundamental.

## CAPÍTULO 6

---

### UM OLHAR SOBRE AS INTERAÇÕES DISCURSIVAS E OS GÊNEROS DISCURSIVOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Neste capítulo, analisamos os três eventos a partir da seguinte sequência: primeiramente, descrevemos e situamos o evento na história da turma, buscando contextualizá-lo no quadro mais geral das aulas.

Posteriormente, apresentamos o Quadro das Interações Discursivas discutindo os principais aspectos evidenciados. Após o detalhamento de cada evento separadamente, analisamos como eles se relacionam, suas regularidades ou especificidades, refletindo sobre aspectos importantes voltados aos objetivos da nossa pesquisa.

#### 6.1 O que eram os “Congressos dos Cientistas Mirins”

Esses eventos foram selecionados a partir da relevância que têm em relação às nossas questões de pesquisa e que foram evidenciados nos nossos quadros de aulas e mapas de eventos, a partir da análise dos vídeos e das outras fontes de coleta de dados, como observações e registros das aulas.

Como já referido, a sequência didática desenvolvida sobre o tema micro-organismo na turma investigada baseou-se em aspectos como flexibilidade no planejamento, trabalho em grupo, atividades que promovessem a investigação, discussão e comunicação dos procedimentos e dos resultados das investigações e avaliação. Esse conjunto de aspectos reforçou a presença marcante de discussões coletivas em sala de aula, tornando-se objeto de nossa análise.

Na etapa da sequência didática relativa ao eixo “discussão e comunicação dos procedimentos e dos resultados das investigações”, foi se constituindo o momento intitulado “Congresso dos Cientistas Mirins”. Nesses “Congressos” quando as crianças discutiam um determinado procedimento ou resultado de uma investigação, elas assumiam o papel de “cientistas”; e a professora, o papel de “apresentadora”, simulando uma apresentação em uma conferência de pesquisadores. Isso favoreceu o aparecimento de diversas estratégias de uso dos gêneros orais na sala de aula, instituindo um espaço coletivo específico para as discussões em sala de aula.

Revisitando os vídeos das aulas e os mapas de eventos, ficou evidente que geralmente esses “congressos” aconteciam quando a professora queria organizar o debate, quando as crianças socializavam algo no espaço coletivo, explicitavam seus pontos de vista, comunicavam suas investigações ou havia uma determinada diferença de opinião.

Quando iniciaram os primeiros “congressos” na sala de aula, a professora e as crianças usavam um determinado objeto que representava um microfone, como garrafa, lápis ou um pedaço de madeira. Na medida em que os “congressos” iam se realizando, a professora passou a usar um pequeno microfone ligado a uma bateria. Segundo Wertsch (1998), as ferramentas culturais são consideradas recursos à disposição dos sujeitos em determinadas culturas, que só podem ser compreendidos nos contextos em que são utilizados. Nesse sentido, o microfone foi uma ferramenta utilizada em sala de aula, que contribuiu para demarcar determinados modos de ser e de agir.

Nesses “Congressos”, as crianças se apresentavam como “cientistas mirins” e se dirigiam até a frente da sala para expor ideias, como mostra as FIG. 5 e 6:



FIGURA 5 – Filmagem do “congresso” pelas crianças



FIGURA 6 – Uso do microfone no “congresso”

É dentro desse contexto denominado “Congresso dos Cientistas Mirins”, que se encaixam os três eventos selecionados para análise. A seguir, explicitamos a justificativa da escolha dos eventos e quais foram os eventos selecionados.

Para compreender o processo de construção das práticas argumentativas na sala investigada, analisamos as interações discursivas e os processos interativos entre os participantes do grupo. Nesse sentido, os três eventos foram selecionados porque trazem as seguintes características: construção de diferentes modos de falar e atribuição de papéis sociais; mobilização de aspectos metodológicos e relacionados à comunicação dos resultados das investigações realizadas pelos grupos ou individualmente. Compreendemos que esses aspectos sobrepõem-se, mas, em cada um, é possível analisar mais especificamente elementos representativos dos três eixos enfatizados nessa pesquisa: argumentação, gêneros discursivos orais e ensino de ciências por investigação.

Os eventos apresentados e discutidos nessa seção sinalizam pontos importantes que favorecem a discussão sobre as nossas questões de pesquisa. Buscamos nos eventos selecionados um olhar mais apurado sobre cada um desses tópicos, com objetivo de esclarecer melhor nossas questões de pesquisa.

O primeiro evento é denominado “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros”, ocorreu na sexta aula, do total dos quinze encontros realizados no desenvolvimento da sequência didática. A partir dele, vamos discutir mais especificamente os diferentes modos de falar que foram se constituindo na sala de aula e como as crianças foram se apropriando de diversas identidades e os gêneros discursivos orais.

O segundo, localizado na sétima aula, enfatiza como as crianças foram construindo práticas científicas ao longo das aulas. Para isso, selecionamos o evento denominado “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?”, que aconteceu quando as crianças discutiam sobre procedimentos metodológicos, se comer o pão era ou não uma boa estratégia para investigá-lo. Discutimos e apresentamos como as crianças se engajaram em práticas de elaborar perguntas, pensar sobre o objeto investigado, propor e executar procedimentos de pesquisa. Nessa parte, evidenciamos como pontos centrais: a argumentação e o ensino de ciências por investigação, destacando a importância das interações discursivas.

O terceiro evento ocorrido na décima-primeira aula e intitulado “Congressos dos cientistas: o pão conservou ou estragou?”, refere-se a um dos momentos em que as crianças discutiam sobre os resultados das investigações realizadas ao longo das aulas, analisando os fatores envolvidos na conservação ou deteriorização do pão, negociando significados para os conceitos de “estragado” e “conservado”, como elas propuseram justificativas e construíram

evidências a partir das investigações. Essa análise traz elementos importantes sobre a formação de conceitos científicos, a argumentação e o ensino e aprendizagem de ciências.

A escolha desses eventos tem grande relevância para nossa pesquisa, pois eles representam um passo importante que foi construído ao longo do processo. A princípio, não tínhamos esses critérios previamente selecionados como objeto de investigação. Eles surgiram na medida em que a imersão no campo e as análises dos dados foram se efetivando, criando para nós novas questões de pesquisa. Essa flexibilidade da pesquisa é um traço característico da abordagem teórico-metodológica da etnografia interacional, que sinaliza a importância de analisar com outros olhares o que acontece em sala de aula, não sendo viável seguir critérios pré-determinados, pois o campo, os sujeitos, o que acontece no espaço investigado, de certa forma, imprime outro jeito de pesquisar (GREEN *et al.*, 2005).

Analizamos, a seguir, esses três eventos detalhando-os a partir dos seguintes aspectos: a descrição do evento, contextualização do evento na história da turma, transcrição do evento e apresentação das transcrições dos eventos a partir da análise do Quadro das Interações Discursivas, tecendo novas reflexões sobre as questões de pesquisa.

## **6.2 O “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros”**

### **6.2.1 Descrição do evento**

Esse evento aconteceu no dia 25 de abril de 2012 e está localizado na sexta aula do conjunto de 15 aulas da sequência didática desenvolvida. Ocorreu na primeira meia hora da aula, englobando a parte que transcrevemos.<sup>38</sup>

Aos poucos, as crianças chegaram à sala de aula, conversando entre si e com a professora. Um grupo de cinco crianças modificou a disposição das carteiras que estava em duplas e formou um grupo único. Interessante mencionar que, nas aulas anteriores, geralmente a professora solicitava a formação de grupos maiores para a realização das atividades. Esse grupo foi formado por criança chamada Artur, que havia colocado em cima da mesa cinco réplicas de dinossauros.

Uma das crianças utilizou a câmera filmadora que estava em cima da mesa da professora, como já era de costume no início do horário, e filmou a sala de aula. O grupo de crianças que conversava sobre a coleção de dinossauros tentava organizá-los seguindo a

---

<sup>38</sup> A transcrição completa do evento “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” pode ser vista no APÊNDICE B.

ordem alfabética. A professora caminhava pela sala e, ao chamar a criança pelo nome, se dirigia até a sua carteira para entregá-la uma pasta em que eram arquivadas as atividades das aulas de ciências. Isso se tornou uma prática habitual, e, a cada aula, novas atividades iam sendo colocadas nessa pasta.

Em seguida, a professora abriu um espaço na sala de aula para que a criança Artur mostrasse seus dinossauros aos colegas. O aluno foi até a frente da sala para apresentar sua coleção. Foi, nesse momento, que se instaurou o “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros”.

A professora solicitou a Artur que se dirigisse à frente da sala e fizesse algumas intervenções: “fala sobre algo que você gosta mais”; “ou o que você já sabe sobre eles”. Artur pegou um dos dinossauros e começou a falar sobre ele, mostrando-o para a turma “ele é Velociraptor, ele come carne, corre atrás”. O tom de voz da criança era baixo, e a professora perguntou “corre o quê?”. Uma criança, provavelmente interpretando que a professora não ouviu o que foi dito, completou “fala mais alto”.

A fala do Artur então foi interrompida nesse momento. A professora então pegou um microfone em sua mesa. As crianças ficaram eufóricas e disseram “olha um microfone de verdade”. A professora disse “vamos ver se vai funcionar” e fez uma brincadeira falando no microfone “alô, alô, o pote quebrou”. Ela continuou: “alguém me deu ideia de fazer um congresso”. As crianças aplaudiram e houve conversas na sala. Artur continuou em pé na frente da turma segurando os dinossauros, e a professora estava ao lado dele.

Nesse momento, a professora retomou o que é considerado na turma como congresso dos cientistas dizendo: “nós vimos que os cientistas quando estão apresentando, é um congresso” e questionou sobre o número do congresso que está sendo organizado nesse momento: “esse é o primeiro, segundo ou terceiro congresso?”. As crianças continuaram a interação falando sobre os “cientistas mirins” e lembraram coletivamente os temas dos dois congressos anteriores. Nesse instante, a professora deu início formal ao “congresso”, como sinaliza a transcrição, apresentada logo a seguir no Quadro das Interações Discursivas (QUADRO 8).

O congresso continuou durante cerca de dez minutos, e as crianças dirigiram-se à frente da sala fazendo novas perguntas. Artur, no papel de cientista que estava apresentando sobre os dinossauros em um congresso, respondeu às questões. Constantemente, as crianças fizeram comentários e conversaram entre si. O “Congresso” terminou, e a professora propôs novas atividades na sala de aula.

### 6.2.2 História do evento

Anteriormente, já haviam acontecido outros dois congressos. Para compreender os significados das ações dos participantes nesse evento, primeiramente localizamos o que aconteceu no quadro geral das aulas, buscando reconstruir sua história, pois o que aconteceu no momento escolhido para análise está intimamente relacionado aos eventos passados e que influenciaram situações e ações futuras na sala de aula.

Na terceira aula, houve o registro nas atividades escritas das crianças (APÊNDICE D e E) da discussão coletiva sobre as características de um cientista, o que ele “estuda”, se “usa livros” e o que elas podiam fazer que os cientistas faziam. As crianças fizeram outros registros escritos, como por exemplo, “eu posso investigar e pesquisar sobre bichos”. Interessante notar que, na quinta aula, a criança levou um livro sobre os dinossauros e explicou para os colegas com propriedade suas características, evidenciando para ela o tema de grande interesse de estudo. Isso pode evidenciar que as crianças estavam se apropriando de determinadas práticas discutidas em sala de aula.

Outro ponto importante em relação à história do evento diz respeito aos tempos escolares. Geralmente, o início e o final da aula eram marcados pelo som de um sinal. Ao assistir e analisar os vídeos das aulas, é possível identificar que, frequentemente, quando as crianças chegavam à sala de aula, conversavam, formando pequenos grupos. Geralmente, mostravam alguma coisa que haviam trazido de casa, tais como livros, brinquedos, álbuns de figurinhas, revistinhas em quadrinhos etc. Também se dirigiam à mesa da professora para conversar, olhar os materiais e manuseá-los, como no caso da filmadora.

A filmadora era ligada antes do período formal de início das aulas, e, frequentemente, as crianças usavam a câmera para filmar os colegas ou alguma situação. O evento que estamos analisando tem suas origens, justamente, nesses minutos que antecedem o início formal da aula. Isso mostra a importância da imersão no campo e de considerar o espaço da sala de aula muito além das regras institucionais, pois o processo de interação em uma sala de aula vai muito além do tempo delimitado pelo som de um sinal sonoro.

Sendo assim, selecionamos como início do evento do “Congresso dos Dinossauros” o momento em que a professora chamou a criança para mostrar seus dinossauros aos colegas e explicar suas características. Entretanto, esse evento tem a própria história, pois as ações dos participantes não foram aleatórias, mas baseadas em interações anteriores.

### 6.2.3 Quadro das Interações Discursivas

A seguir, apresentamos as análises e discussões sobre o evento “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros”, a partir da interpretação dos Quadros das Interações Discursivas, fundamentando nossas discussões nos pressupostos teóricos que sustentam essa pesquisa e abordados nos capítulos anteriores, sendo guiados pela pergunta mais geral que orientou nossa análise: o que acontece no evento e como as pessoas interagem?

Para melhor organização do texto escrito, “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros”, optamos por discuti-lo e apresentá-lo em quatro partes, com objetivo de evidenciar reflexões específicas em cada uma. Ao longo do texto, algumas questões da transcrição presente no Quadro das Interações Discursivas serão rerepresentadas em subgrupos de transcrições, organizados ora linha a linha, ora em um conjunto de linhas, favorecendo a retomada da parte da transcrição discutida.

**QUADRO 8**  
**“Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” – 1ª Parte**

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS			Interações Discursivas Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
1	P	ah	X										
2		espera aí	X										
3		alguém me deu uma ideia	X	X									
4		de fazer	X										
5		da gente fazer	X										
6		junto com o	X										
7	Lívia	Artur	X	X	X								
8	P	como se fosse		X									
9		uma apresentação do congresso		X	X								
10	Crianças	o microfone!		X									
11	P	então vamos ver se vai funcionar		X									
12		ai meu Deus	X	X									
13		o microfone	X	X									

*Continua...*

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursiva Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
14		alô	X	X									
15		alô o pote quebrou (...) [Professora retoma o que é um congresso e discute qual é o número do congresso]		X									
16		então vamos começar o congresso	X	X		X							
17		já fizeram suas inscrições?	X	X		X							
18	Crianças	sim	X	X	X								
19	Felipe	não vou fazer ainda	X		X								

**Fonte:** Adaptação de Green e Wallat (1981) e BLOOME *et.al.* (2005).

Nessa primeira parte do evento, destacamos as discussões sobre a importância da colaboração entre as crianças e a professora no desenvolvimento das aulas e o papel dos gêneros discursivos orais nas aulas de ciências, reforçando a importância do papel da linguagem (BAKHTIN, 2003; VYGOTSKY, 1991) no campo da Educação em Ciências.

Isso pode ser evidenciado quando analisamos a coluna “Sujeitos e Ações na Interação” conjuntamente com outras fontes de dados como os vídeos e as notas do caderno de campo. É possível discutir quem, quando e como as interações foram iniciadas. Esse aspecto foi relevante na nossa pesquisa porque nos forneceu pistas sobre o tipo de relação que é estabelecida entre os participantes, o lugar que ocupa o sujeito que inicia a locução e como os interlocutores são considerados, não apenas nesse evento, mas estão presentes em outras situações que foram analisadas a partir dos vídeos.

Como exemplificado nas primeiras linhas da transcrição, a interação foi iniciada formalmente pela professora, mas podemos perceber a voz de outros sujeitos na voz da professora, como sinaliza Bakhtin (2003), ao pontuar que nenhuma voz é solitária.

Linha	Locutor	Unidade de Mensagem
1	P	ah
2		espera aí
3		alguém me deu uma ideia
4		de fazer
5		da gente fazer
6		junto com o
7	Lívia	Artur

A professora inicia a interação socializando uma ideia de um participante não identificado, que propôs algo que deveria ser feito coletivamente. Deixou claro para as crianças que a ideia não partiu dela, mas de outra pessoa. Esse “alguém” não é um ser menosprezado, uma pessoa sem importância, como geralmente encontramos no uso cotidiano dessa palavra. Nesse caso, o “alguém” é um sujeito que teve voz ativa para orientar o rumo das ações da sala de aula. Revisitando o vídeo, é possível identificar que esse “alguém” é uma criança chamada Raí, que tem como característica a participação constante em sala com sugestões e brincadeiras, o que, de acordo com a professora regente, nas outras aulas, muitas vezes, são vistas como inadequadas, sendo constantemente realizadas reuniões com os pais diante da agitação que a criança apresenta em sala.

O que isso representa no discurso da sala de aula? Ao iniciar a interação dessa forma, fica evidenciado que a professora assumiu o papel de interlocutora de outras vozes, ao mesmo tempo se colocando na ação “da gente fazer”. Na linha 7, a aluna Lívia completou a interação, reforçando a presença de Arthur. Dessa maneira, ela se propôs a fazer junto, ao se incluir na atividade caracterizando, o que consideramos anteriormente, a sala de aula como ambiente de co-construção da aprendizagem.

Esse ponto também revela que as relações estabelecidas entre a professora e as crianças são menos baseadas numa perspectiva tradicional, em que as crianças apenas recebem as orientações do professor.

Outro ponto importante que merece ser destacado nesse primeiro evento analisado relaciona-se à organização da discussão, ou seja, aos modos de interação construídos na sala, exemplificado na fala da professora “como se fosse uma apresentação do congresso” (linhas 8 e 9). Ao utilizar essas palavras, a professora demarcou uma mudança no contexto discursivo e as crianças tiveram a oportunidade de reconhecer tal mudança, da “aula” para o “congresso”. Os sons ouvidos na gravação das aulas “uuuuuu”, as risadas, as conversas paralelas e os aplausos demonstram que era uma situação prazerosa e divertida para as crianças, mostrando relativa apropriação do funcionamento do “congresso” na sala de aula.

Na linha 17, a professora sinalizou uma ação necessária no congresso: “já fizeram suas inscrições?”. É interessante notar que os alunos responderam coletivamente “sim”, e o aluno Felipe (na linha 7) incluiu novos elementos no processo interativo como a possibilidade de ainda fazer a inscrição, mas esse tópico não teve continuidade no evento. Podemos perceber que a pergunta da professora no evento não teve o sentido de criar um momento de inscrição para a participação no “congresso”, mas sinalizou que esse momento existia como uma etapa anterior ao início do congresso, já que, logo em seguida, sinalizou “vamos começar o congresso”.

Na linha 3, a professora mencionou o microfone, objeto que sinalizava também o espaço do congresso. Nos dois primeiros congressos, a professora e as crianças utilizavam objetos da sala como garrafas ou canetas representando um microfone. Nesse evento, a professora introduziu um microfone portátil, causando grande entusiasmo na sala, pois, quando as crianças viram o microfone, houve grande agitação e interesse. Outro momento de interação sobre o microfone foi estabelecido quando a professora brincou “alô, o pote quebrou” (linha 15).

O uso do microfone reforçou a sinalização de mudança de discursos na sala de aula, pois ele era usado somente quando aconteciam os congressos. “Foi um instrumento que ajudou a organizar a discussão, pois o “dono” do microfone era prioritariamente o “dono” da palavra”. Pensar em como o poder de falar na sala foi organizado é uma das análises possíveis a partir desse tópico, já que o “poder” da fala se alternava entre a professora e as crianças.

No ensino de ciências para crianças que estão no início do seu processo de escolarização, as formas de participação oral no espaço coletivo requerem intervenções da professora, pois a aprendizagem não diz respeito somente ao conteúdo que está sendo discutido, mas às formas de participação.

**QUADRO 9**  
**“Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” – 2ª Parte**

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursiva Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
20	P	bom dia a todos	X										
21		vamos começar	X										
22		o terceiro congresso dos cientistas mirins [Professora faz intervenções sobre a conversa)		X		X							
23		da turma da professora Marisa					X						
24		e da professora Maria					X						
25		hoje nesse evento		X									
26		teremos a presença do cientista Caio	X			X							
28	P	Mas o caio não compareceu nós vamos chamar o Artur [Alunos riem e batem palmas]			X	X							
29		ele é um estudioso dos dinossauros			X	X							
30		no congresso passado		X									
31		Artur trouxe um livro		X									
32		onde havia muitas informações sobre os tipos de dinossauros		X									
33		e hoje ele trouxe alguns para falar	X	X									
34		então vamos ouvir o Artur (...) [Artur fala do Velociraptor e as crianças batem palmas].	X	X	X	X							
35	Artur	esse aqui é um Brontossauro		X									
36		ele é um herbívoro		X									
37	Lívia	ele não ama ninguém [Alunos riem]		X			X						
38	Pedro	isso ninguém garante					X	X					
39	João	professora esses dinossauros					X						
40	P	depois vai ter o horário das perguntas [Professora chama atenção sobre a conversa].			X								

**Fonte:** Adaptação de Green e Wallat (1981) e BLOOME *et.al.* (2005).

Dando continuidade à análise do evento em questão, nessa segunda parte, enfatizamos a questão da atribuição do papel social, um dos itens especificados no Quadro das Interações Discursivas (QUADRO 9).

Essas formas de falar envolvem diretamente a discussão sobre a formação das identidades na sala de aula, exemplificado pelas mudanças de contextos dos gêneros discursivos, da “aula para o congresso”, instituindo na sala investigada diferenças e especificidades entre esses dois contextos. É importante reconhecer o diálogo professor-aluno e aluno-aluno como construído não apenas no momento, mas também, histórica e culturalmente, no tempo e no espaço (WELLS, 1999).

Essas questões podem ser discutidas e exemplificadas no seguinte trecho da transcrição:

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
20	P	bom dia a todos
21		vamos começar
22		o terceiro congresso dos cientistas mirins [Professora faz intervenções sobre a conversa]

Nesse momento, inicia-se o “congresso” demandando novas posturas dos participantes do grupo, novos jeitos de falar e de se posicionar. A professora passou a assumir o papel de “apresentadora” do “congresso” e houve uma sinalização evidente na mudança de papel social atribuído a Artur, de aluno para “cientista”, que apresentou informações sobre seus estudos a respeito dos dinossauros. Artur, reforçado pela fala da professora, passou a ser visto como um cientista “estudioso dos dinossauros” (linha 29).

As crianças passaram a assumir um lugar especial no espaço do congresso. Como “cientistas”, ao usarem o microfone, por exemplo, puderam ter suas vozes mais evidenciadas no espaço coletivo em diferente contexto. Esse tópico nos deu subsídios para discutir algumas marcas que evidenciaram mudanças de ações, mudanças de lugares que os sujeitos ocupam e a presença de diferentes contextos discursivos, o que favoreceu aos participantes a construção de diferentes práticas discursivas. Essas marcas são recorrentes, como o uso pela professora do microfone, o uso de expressões tais como “agora vamos iniciar o congresso”, a disposição dos alunos na sala (que nessas ocasiões ficavam à frente), dentre outras.

Essas análises nos levam, além disso, a retomar as discussões sobre o conceito de discurso e a construção de identidades. Como sinalizado por Gee (2010), um discurso é como uma dança, coordenado de palavras, ações, valores, crenças, símbolos, ferramentas, objetos,

tempos e lugares. Os “mestres das danças”, isto é, os participantes do discurso, reconhecem ou são forçados a reconhecer como uma possível instância da dança. (GEE, 2010). Como visto na linha 34, “então vamos ouvir o Artur”, a professora sinalizou a postura esperada pelos participantes do grupo: Artur deve expor as informações sobre os dinossauros usando o microfone e utilizando uma linguagem oral mais formal inserindo-se em práticas científicas de comunicação de resultados, característicos dos congressos de cientistas da nossa sociedade.

Assim, a professora solicitou a participação tanto do Artur para iniciar sua fala, quanto a das outras crianças, para ouvi-lo, delimitando os papéis de cada um nessa interação: “Artur, como cientista, irá falar sobre seus estudos, e as outras crianças deverão ouvir o que ele diz”.

Nesse contexto, os papéis sociais dos sujeitos participantes da interação ao longo da aula modificaram-se, reconfigurados de acordo com o lugar que professor e criança ocupavam no espaço da sala de aula, possibilitando a construção de múltiplas identidades a partir dos processos interativo e discursivo.

Esse trecho da transcrição também nos leva a refletir sobre o tópico “Reconhecimento da participação”. O tópico referente à participação das crianças, quando não solicitada, ganhou importância quando analisamos nossas fontes de dados.

Pensar no processo interativo é pensar na dinamicidade como ele acontece, como evidenciado nas linhas de 35 a 40.

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
35	Artur	esse aqui é um Brontossauro
36		ele é um herbívoro
37	Lívia	ele não ama ninguém [Alunos riem]
38	Pedro	isso ninguém garante
39	João	professora esses dinossauros

Essa interação discursiva, que ocorreu entre as quatro crianças e a professora, tem também outros participantes, já que aconteceu no espaço coletivo da sala. Outras crianças, mesmo sem usar a linguagem verbal, mas utilizando outros sinais, como risos e conversas (linhas 37 e 40) validaram ou não as falas.

Artur, no papel de “cientista”, tinha o poder de expor suas ideias sobre os dinossauros. Entretanto, assim que ele iniciou a interação apresentando e expondo as características de um dos dinossauros, rapidamente, foi interrompido por falas de outras

crianças. Que implicações, essas entradas inesperadas causaram no desenvolvimento do evento?

Lívia interrompeu a fala de Artur dizendo “ele não ama ninguém”, que rapidamente foi respondida pelo Pedro, questionando seu ponto de vista. Logo em seguida, João iniciou uma interação com a professora, mas ele é interrompido por ela, que sinalizou e orientou as ações dos participantes no momento da exposição do cientista, levando em consideração o contexto discursivo: o “congresso dos cientistas”. Nesse momento, a professora reforçou, como visto na linha 40, que os outros participantes poderiam se posicionar posteriormente, porque “depois vai ter o momento das perguntas”, sinalizando outra etapa constituinte do “congresso”.

Entretanto, pela própria característica dinâmica e heterogênea dos gêneros, apesar de possuírem regularidades, não é possível delimitá-los de forma precisa. Segundo Bakhtin (2003), os gêneros discursivos, nas diferentes esferas sociais, têm determinados rituais e características que favorecem sua identificação a partir de alguns aspectos recorrentes, que os diferenciam. Podemos evidenciar, nesse evento, um entrecruzamento de vozes.

Outro ponto que aparece nesse trecho e que é fundamental para nossa pesquisa, diz respeito à apresentação de diferença de opinião. Nas falas de Lívia e Pedro (linhas 37 e 38) sobre os dinossauros “ele não ama ninguém” e “isso ninguém garante”, há indícios de um início de uma controvérsia, mas que, pela dinâmica interativa, não prosseguiu. Em outras análises posteriores, esse tópico será discutido mais detalhadamente, visto que a argumentação é um tópico fundamental para nosso estudo.

**QUADRO 10**  
**“Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” – 3ª Parte**

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursiva Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
41	P	a plateia	X	X		X							
42		os participantes	X	X		X							
43	Mariana	tem que aplaudir	X	X	X								
44	P	Aplaudir	X	X	X								

*Continua...*

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursiva Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
45		participam depois que os cientistas falam		X		X							
46		aí tem um momento		X									
47		das perguntas		X									
48		que os participantes fazem as perguntas	X	X		X							
49		então durante a apresentação		X									
50		é ouvir		X									
51		congresso é assim		X			X						
52		não é igual aula		X			X						
53		não é igual aula que a gente vai falando		X			X						
54		e outro vai falando junto		X			X						
55		não é assim não		X			X						
56		congresso é diferente não é? [Colaboradora da pesquisa que estava na sala reforça o que a professora diz]	X	X	X		X						
57		na aula a gente vai conversando		X			X						
58		o aluno dá ideia		X		X	X						
59		um outro dá ideia		X			X						
60		a gente discute		X			X						
61		aí é a aula		X			X						
62		mas na hora do congresso		X			X						
63		é o cientista que fala		X		X	X						
64		e depois é que as pessoas fazem perguntas		X		X	X						
65		então vai lá cientista	X	X		X							
66	Arthur	esse é um Estegossauro		X			X						
67		com essa calda aqui ele bate no Tiranossauro Rex		X			X						
68		e ele come também folha (...) [Alunos batem palmas, Artur continua a apresentar sobre os dinossauros]		X	X		X						
69	P	estão abertas as inscrições para as perguntas pode vir	X				X						
70		então pode abaixar o braço que eu vou explicar		X	X								
71		quando a pessoa vem fazer a pergunta		X		X	X						

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursiva Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
72		quando é no congresso		X		X	X						
73		geralmente as pessoas não sabem quem ela		X		X	X						
74		então ela tem que se apresentar		X		X	X						
75		vamos supor que é eu que vou fazer a pergunta		X		X							
76		meu nome é Cláudia		X		X							
77		estudo na UFMG é		X		X							
78		gostaria de parabenizar o cientista pelo trabalho		X	X	X							
79		e gostaria também de fazer uma pergunta		X	X	X							
80		aí pessoa faz a pergunta tá?		X									

**Fonte:** Adaptação de Green e Wallat (1981) e BLOOME *et.al.* (2005).

Vimos, no evento analisado anteriormente, que, na discussão sobre o reconhecimento da participação, sinalizando como e quem validou ou desconsiderou a fala dos sujeitos na sala de aula, o processo discursivo presente no “congresso” foi alterado. A professora, que até então assumia o papel de apresentadora, retomou o seu papel de professora, sinalizando as diferenças entre as ações nos dois contextos de uso da linguagem: “sala de aula” e “congresso”.

Na continuidade do evento, a professora retomou as normas consideradas aceitas em um “congresso de cientistas”: os participantes devem aplaudir e participar após a fala do cientista. Há um momento específico para as perguntas, apontando alguns modos de agir e de falar específicos, como exemplificados na transcrição presente no quadro (linhas 51 a 64).

Podemos constatar que, quando a professora esclarece e retoma as características de um congresso, há a demarcação de duas dimensões discursivas: o espaço da sala de aula e o espaço do “congresso”. Quando a professora expõe as diferenças entre essas instâncias, ela regulamenta os modos de agir e de falar em cada espaço, o que é reforçado por uma colaboradora da pesquisa (linha 56).

Em relação à forma de iniciar a pergunta, a professora sinaliza que, nos outros congressos realizados, a forma como as crianças participavam do congresso sofreu alterações, seja na maneira da apresentação ou no próprio ato de participar, mostrando que elas se apropriaram de novos conhecimentos, como visto nas linhas 71 a 80.

Outro exemplo dessa apropriação e constituição dos modos de falar nos “congressos” pode ser visto comparando a postura das crianças e da professora no início da sequência didática. Nas primeiras aulas desenvolvidas envolvendo a discussão de pontos de vista diferentes, percebia-se que as crianças manifestavam-se pouco. Muitas vezes, usavam tom baixo de voz, não possibilitando a outras crianças ouvirem os pontos de vista. Geralmente, dirigiam-se apenas à professora e não aos colegas e havia pouca explicitação de opiniões diferentes.

Exemplificando, apresentamos uma transcrição de um evento ocorrido na segunda aula. A professora organizou as crianças em grupos para realizar uma atividade de investigação sobre o lixo (APÊNDICE F) e pediu a elas que fosse criado um nome para cada um dos grupos de trabalho.

As crianças formavam grupos e analisavam os “lixos” escrevendo suas observações na atividade, como mostra a FIG. 7.

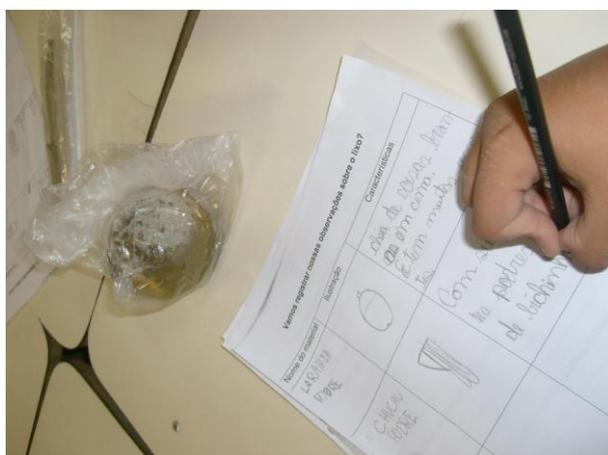


FIGURA 7 – Registro da observação da investigação do lixo

Após a realização da atividade escrita, a professora solicitou que cada grupo escolhesse um representante para expor à turma os resultados encontrados na investigação do lixo. A transcrição a seguir evidencia algumas dificuldades encontradas pelas crianças para atender à solicitação da professora

Linha	Locutor	Unidade de Mensagem
1	P	agora eu quero que cada grupo dos cientistas escolha um
2		escolha uma pessoa para vir aqui na frente
3		e explicar quais foram as perguntas que fizeram
4		e o que as pessoas do grupo pensaram em fazer para resolver as questões
5		vocês escolhem
6		e vem aqui, rapidinho. [Nesse momento há grande interação entre os alunos para a escolha do representante.]
7		esse grupo aqui
8		quem vem?
9		vocês já escolheram?
10		não sou eu que escolho não
11	Crianças	Não
12	Karina	o Rodrigo vai
13	Bernardo	eu não sei falar nada
14	Gabriela	você é o mais inteligente
15	Lívia	eu voto no Bernardo
16	Bernardo	eu não quero ir
17	P	gente não sou eu que escolho não
18		vocês é que tem que escolher
19	Mariana	a gente escolheu a Vivi e ela não quer ir
20	P	quem vocês vão escolher?
21	Lívia	o Bernardo
22	P	mas ele não quer
23		escolhe outra pessoa
24		e você, e você
25		então um dos dois
26		Escolhe
27		um dos dois
28		anda gente
29	Bernardo	eu?
30		então tá
31		eu vou

O evento evidencia que as crianças demonstraram conflitos para participar da atividade. Elas não atendiam à solicitação da professora porque a escolha do representante envolvia vários conflitos: ir à frente e falar diante dos colegas, representar o grupo, dar opiniões etc. Um dos critérios utilizados pelas crianças foi solicitar que “o mais inteligente” fosse à frente. Isso demonstra que, entre as crianças, existia a ideia de que falar na frente da sala era “direito” daquele que elas elegiam como o “mais inteligente”.

**QUADRO 11**  
**“Congresso dos cientistas sobre os dinossauros” – 4ª Parte**

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursiva Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
82	Bruno	a pergunta por favor											
83		Bruno				X							
84		eu não gosto tanto de dinossauro					X		X				
85		esse aqui é dinossauro mais burro que existe Arthur?		X									
86		e vi no Mundo Jurássico Park Shopping Del Rey		X			X	X					
87		que o moço falou que esse dinossauro era o mais burro		X			X	X					
88	P	oh pode abaixar a mão [Professora faz intervenções quanto a conversa paralela]		X	X								
89	P	Bruno olha aqui o que eu vou falar		X		X	X						
90	Flávia	abaixa a mão Vitória [Alunos ficam dispersos]		X	X								
91	P	no congresso		X		X	X						
92		jamais		X			X						
93		jamais		X			X						
94		no congresso quando uma pessoa vai fazer uma pergunta		X		X	X						
95		ela discorda de quem está apresentando		X			X						
96		ela toma cuidado com as palavras que ela fala		X			X						
97		pode discordar e deve discordar		X			X		X				
98		só que nenhum congresso uma pessoa chega e fala assim		X									
99		como o Bruno falou		X	X		X						
100		eu não gosto de dinossauro		X			X						
101		esse dinossauro é burro		X			X						
102		a gente fala isso de outra forma		X			X		X				
103		quem tem uma forma mais	X	X									
104	Paula	delicada		X			X						
105	P	pertinente		X			X						
106		delicada de falar o que o Bruno falou no congresso		X		X	X						

*Continua...*

*Conclusão.*

Transcrição			Interações Discursivas Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
107		a ideia do Bruno é discordar dele		X					X				
108		mas ele poderia falar isso de uma maneira		X			X						
109		vocês usaram uma palavra legal		X	X		X						
110		mais de-li-ca-da (...)		X			X						
111	Carla	ele podia falar assim		X			X						
112		Artur		X	X								
113		eu queria dizer		X			X						
114		eu não gosto tanto assim de dinossauros		X			X		X				
115		mas eu queria te fazer essa pergunta		X		X							
116		se este dinossauro não é tão inteligente quanto os outros		X			X		X				
117	P	ah não ficou mais interessante?		X	X								

**Fonte:** Adaptação de Green e Wallat (1981) e BLOOME *et al.* (2005).

Nessa quarta parte do evento que estamos analisando, ficou também evidente como as crianças foram se apropriando dos modos de agir e de falar construídos nos “congressos”. Bruno iniciou sua participação a partir da solicitação da professora “a pergunta, por favor!” (linha 82), sinalizando que o “cientista” Artur havia terminado sua fala.

Quando Bruno utilizou a palavra “burro” para caracterizar o dinossauro, ele apoia sua justificativa em situações reais vividas, como a exposição sobre os dinossauros em um *shopping*, trazendo outras vozes para compor a própria voz: “que o moço falou que esse dinossauro era o mais burro” (linha 87).

O evento prosseguiu com a intervenção da professora sobre o uso da palavra “burro” como adjetivo para o dinossauro e repetiu a palavra “jamais” (linhas 92 e 93), enfatizando sua posição.

A professora continuou esclarecendo qual era a postura esperada para fazer a pergunta, agora nesse evento, sinalizando prioritariamente o uso de palavras durante esse momento. Interessante que a professora enfatizou que a questão inapropriada não era o fato de a criança estar discordando do “cientista”, mas a forma que foi expressa essa discordância.

Reconheceu que o participante que se prontificou a fazer a pergunta ao “cientista” “pode discordar e deve discordar” (linha 97). Nessa parte, enfatizou a importância da controvérsia na sala de aula.

A interação continuou quando a professora solicitou pensar em outra maneira de expressar os pontos de vista durante o “congresso”, como evidenciado na linha 102: “a gente fala isso de outra forma”.

Ao solicitar a participação das crianças, houve a participação da aluna Paula, que logo completou a ideia da professora incluindo a palavra “delicada”, o que evidencia que a criança compreendeu o ponto de vista da professora. A professora utilizou-se da palavra expressa pela aluna (delicada) e acrescentou outro sinônimo (pertinente) validando a intervenção de Paula.

Nas linhas de 107 a 110, a professora esclareceu novamente a questão reforçando qual era o tópico que estava sendo discutido.

Carla, então, completou que Bruno poderia utilizar outra forma discursiva, outros vocabulários para expressar o seu posicionamento:

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
111	Carla	ele podia falar assim
112		Artur
113		eu queria dizer
114		eu não gosto tanto assim de dinossauros
115		mas eu queria te fazer essa pergunta
116		se esse dinossauro não é tão inteligente quanto os outros
117	P	ah não ficou mais interessante?

A análise do Quadro das Interações Discursivas representada aqui sinalizou que as intervenções da professora estavam mais diretamente relacionadas aos modos de falar, às regras e ações permitidas ou não naquele momento interativo, principalmente em relação aos conhecimentos conceituais e ao uso de vocabulários específicos no momento destinado às perguntas. Isso é um ponto relevante para compreender como esses “congressos” foram construídos na sala de aula e como as crianças, em situações formais de uso da linguagem, tais quais nos debates e entrevistas acontecidos ao longo dos “congressos”, foram se apropriando de práticas discursivas orais em diferentes contextos.

#### 6.2.4 Alguns apontamentos

A elaboração dos quadros até aqui apresentados, analisando cada unidade de mensagem da transcrição do evento a partir dos eixos que norteiam a nossa pesquisa (Interações Discursivas Gerais, Argumentação e Práticas Científicas), associados a outros instrumentos como mapas de eventos e análise dos vídeos, favoreceu interpretar o que aconteceu na sala de aula. Isto é, foi possível apresentar uma ideia mais detalhada das ações dos participantes e de seus significados nas interações sociais.

Nesse primeiro evento analisado detalhadamente em quatro partes, evidenciamos que a professora assumiu o papel de professora, de mediadora e de apresentadora do congresso, mas, em todos os casos, buscou organizar as formas de falar na sala de aula. Suas falas representam a preocupação de sinalizar às crianças os diferentes modos de agir e de falar, dependendo do contexto, legitimando diferenças entre os contextos “sala de aula” e “congresso”, explicitando as ações mais apropriadas ou não para cada instância.

O que mais chamou atenção na nossa análise foram os diferentes modos de agir e de falar que foram se instituindo na turma. Os “Congressos”, ou seja, um novo modo de falar e de se posicionar diante das discussões científicas na sala investigada caracterizavam-se de formas diferentes do falar em sala de aula, produzindo novas práticas sociais naquele espaço, em que crianças e professores, como locutores e interlocutores, alteraram suas posições no processo interativo, produzindo diferentes discursos em cada espaço.

Segundo Gee (2010)

Discourses are out in the world and history as coordinations (‘a dance’) of people, places, times, actions, interactions, verbal and non-verbal expression, symbols, things, tools, and technologies that betoken certain identities and associated activities. Thus, they are material realities. But Discourses exist, also, as work we humans do to get ourselves and things recognized in certain ways and not others. They are also the “maps” in our heads by which we understand society. Discourses, then, are social practices and mental entities, as well as material realities (GEE, 2010, p. 39).

Percebeu-se que muitas crianças já se preocupavam em utilizar uma linguagem oral mais formal, evitando o uso de gírias ou apelidos e se posicionando corporalmente de maneira menos retraída na frente dos colegas, como no início, em que constantemente ficavam balançando as mãos, encostando-se à parede ou utilizando as atividades escritas para esconder o rosto no momento da fala.

Nota-se que, durante esse primeiro evento: “Congresso dos cientistas sobre os dinossauros”, as crianças tiveram a oportunidade de explicitar e ouvir várias ideias. Utilizando do gênero entrevista na modalidade oral, a professora, no papel de entrevistadora do congresso, possibilitou às crianças defenderem ou refutarem diferentes pontos de vista.

### **6.3 “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?”**

#### **6.3.1 Descrição do evento**

O segundo evento que selecionamos para análise foi denominado “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?”.<sup>39</sup> Aconteceu na aula número 7, no dia 2 de maio de 2012, quando as crianças participaram de uma atividade de elaboração de procedimentos para investigar o processo de decomposição dos alimentos, no caso o pão.

As crianças entravam em sala e, como era de costume, lanchavam, conversavam entre si e se dirigiam até a mesa da professora, tendo acesso à filmadora. Gabriela começou a filmar diversas situações: os colegas, um mosquito; algumas crianças cantavam e dançavam pequenos trechos de músicas em frente à câmera. Interessante também mencionar que Gabriela se dirigiu à mesa de Artur, a criança que protagonizou o congresso discutido anteriormente sobre os dinossauros. Naquele momento, Artur colocou no rosto um desenho do dinossauro, e outra criança explicou o nome do dinossauro “esse é o Estegossauro”. Eles continuaram conversando e houve uma brincadeira que cogitava se Artur então era o “Estegossauro”, já que tinha colocado o desenho à frente no rosto. Mais uma vez, ficou evidenciado que as discussões que acontecem na sala não são aleatórias e que têm a respectiva história.

Nesse momento, a professora iniciou formalmente a aula dizendo “bom dia” e solicitando que todos se sentassem, informando que o horário de lanche havia terminado. Gabriela, que filmava, disse para a câmera “eu sou a Gabriela estou sentada naquela cadeira” e continuou filmando a aula, assumindo outro papel na sala de aula, de colaboradora da pesquisa na filmagem da aula. Nesse momento, diante do novo papel social, ela, diferentemente de outras crianças, passou a ter o “direito” de andar pela sala e selecionar o que estava sendo filmado.

---

<sup>39</sup> No APÊNDICE G, encontra-se a transcrição total do evento “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?”

As carteiras estavam em círculo, e a professora andava no meio, indagando e orientando as crianças no preenchimento da atividade que discutia sobre a investigação do pão, orientada pelas seguintes questões: i) O que queremos saber? ii) O que precisamos fazer? iii) Que materiais, iremos utilizar? iv) O que você pensa que vamos descobrir? (APÊNDICE H).

A professora iniciou a aula retomando quais foram as investigações já realizadas, e as crianças lembraram com facilidade: “a primeira foi do ovo, depois do lixo e depois nós fizemos outra do lixo”. A professora continuou então “agora nós vamos fazer a investigação do pão”. Uma criança perguntou: do pão? Nesse momento, as crianças riam e conversavam. A professora continuou dizendo que o cientista, quando faz uma investigação, planeja, questionando as crianças porque elas achavam que o cientista planeja uma investigação, e completou “tem como eu fazer a investigação do pão sem saber para que eu tô investigando?”. Distribuiu uma atividade e solicitou às crianças que colocassem o nome e a data, além de orientar: “nós vamos fazer juntos essa atividade”.

Ela retomou as discussões anteriores sobre o papel do cientista na investigação, esclarecendo que o cientista, quando vai pesquisar, faz perguntas. Constantemente, faz intervenções orientando as crianças: “não é para escrever, mas para escrever, é para discutir primeiro”, como evidenciado na transcrição.

Uma criança chegou atrasada, e a professora solicitou que a turma explicasse para ela o que estavam fazendo. Essa postura nos possibilita refletir sobre algumas questões tais como: a importância de se inserir a criança nas ações do grupo, principalmente porque essa estava constantemente apresentando questões emocionais, chorando para ir à escola, caso que estava sendo acompanhado de perto pela professora referência da turma e pelos pais da criança. Outro fator é a oportunidade de as crianças que já estavam na sala verbalizarem o que estava sendo feito, organizando assim as ações coletivamente.

De acordo com a análise do vídeo, esta postura era visível em outras situações: a professora solicitou que uma criança explicasse para os outros o que acontecia na sala, buscando organizar a discussão, inserindo outro participante ou enfatizando um determinado tópico discutido.

A professora, então, continuou a aula lendo a primeira pergunta da atividade: “para investigar o pão, o que, primeiro, precisamos fazer?” Uma criança respondeu que era preciso observar e outra que era necessário comprar o pão. A professora continuou reforçando que então era preciso planejar, que era o que estava sendo feito.

A professora reforçou que “o cientista para investigar faz perguntas” e continuou questionando as crianças “o que nós queremos saber sobre o pão?”. As crianças manifestaram várias ideias, como por exemplo: “do que ele é feito?”; “se ele está estragado ou não?”; “quem criou o pão?”; “se ele tem energia?”; “quem inventou o pão?”; “o pão pode estragar?”; “se pode ser feito doce”?

Diante desta última questão, as crianças se manifestaram rindo e desaprovando a ideia dada pelo colega, dizendo “é claro que pode, existe pão doce”. Nesse momento, evidenciou-se que esta pergunta foi desconsiderada pelo grupo, provavelmente porque a resposta já era de conhecimento dos participantes.

As crianças, ao ouvirem as perguntas ditas pelos colegas, imediatamente começaram a registrá-las na folha, e a professora entrevistou dizendo “não é para copiar ainda, é para ouvir”, enfatizando que a atividade seria feita coletivamente e que, naquele momento, a discussão era o mais importante.

A professora solicitou, então, que as crianças registrassem as perguntas que foram feitas a partir do que ela fosse retomando e ditando para a turma. Naquele momento, ficou clara a intenção da professora de direcionar as questões para aquelas que estavam ligadas à decomposição, pois se selecionou como resposta do tópico “o que queremos saber sobre o pão?” as seguintes questões: “quando ele estraga ou não?”; “quanto tempo, ele demora para estragar?”.

Na medida em que ia ditando as perguntas, ia esclarecendo a não inclusão de determinadas perguntas como quando diz: “se o tema da nossa investigação ficou sobre o pão estragado ou não”, a pergunta “como ele é feito?” está dentro desse assunto? Algumas crianças responderam que não, mas aqui nos pareceu que não houve uma compreensão maior por parte das crianças, já que quem escolhia as questões era a professora. Nesse momento, percebemos que ela direcionou a atividade, mas não explorou de forma mais específica essa questão no grupo. Além do mais, não identificamos os motivos que levaram a professora a descartar tal opção.

A professora repetiu uma das perguntas de uma aluna “o pão na geladeira estraga?”. Nesse momento, várias crianças começaram a discutir: “eu já vi pão na geladeira”; “na minha casa, minha mãe coloca o pão na geladeira”; “ele estraga sim”. A professora não favoreceu a continuidade da discussão, novamente pontuando que “o cientista já está pensando na resposta e não na pergunta” e solicitou às crianças que fizessem mais perguntas sobre os objetivos da investigação.

Algumas crianças levantaram a mão e se manifestaram, muitas vezes retomando as perguntas anteriores já feitas. A professora também pontuava que muitas perguntas não estavam diretamente relacionadas à conservação, comentando que “eram boas perguntas, mas tem que fazer uma investigação diferente”.

As crianças continuavam a fazer perguntas diversas não se detendo ao tema que foi selecionado pela professora, que continuava considerando umas e desconsiderando outras. Ela finalizou a primeira parte da atividade dizendo que a última pergunta a ser registrada seria a da aluna Flávia, pois “cita a ideia de muita gente: o que acontece quando o pão estraga?”.

Logo, a seguir, a professora iniciou a discussão da segunda questão da atividade perguntando “para saber essas coisas, o que precisamos fazer?” e retomou as perguntas que foram registradas. Praticamente, todo o grupo respondeu que iriam precisar do pão. A professora aceitou esse ponto de vista e continuou questionando com as crianças: “mas e depois o que precisaríamos fazer com o pão?”.

Revisitando a filmagem, foi possível identificar que as crianças dispersaram-se, conversando paralelamente e rindo. Ficou evidenciado que as crianças não compreenderam a pergunta feita pela professora, a qual queria que a discussão focasse nos aspectos metodológicos, nos procedimentos para a investigação relacionados à prática científica.

Nesse momento, parece que a professora percebeu esse distanciamento do que queria em relação à posição das crianças, pois buscou imediatamente outra estratégia. Ela se dirigiu até a carteira de uma das crianças e pegou um sanduíche que estava embrulhado em um plástico transparente e disse: “aqui está o pão”. Imediatamente, a turma, que estava dispersa com a discussão, voltou os olhares para a ação da professora e começou a rir. A professora continuou “se eu deixar o pão e nem olhar para o pão, eu vou saber alguma coisa?”. As crianças respondem a ação da professora, dando prosseguimento à interação e, praticamente em coro, dizem “nãoooo”, sendo enfatizada pela aluna Flávia que “precisa observar o pão para ver o que vai acontecer com ele”.

Parece que, nesse momento, a professora alcançou o que pretendia que era instaurar na sala uma discussão sobre determinadas práticas científicas na investigação do pão. Ela continuou questionando “o que mais?”. Pedro respondeu: “pegar o pão era importante para ver se ele estava duro”, e Henrique reforçou dizendo: “temos que saber se está mole ou duro, se está estragado ou não”, e, para isso, seria necessário colocá-lo “em algum lugar”.

Uma criança verbalizou a opção que, para investigar, seria necessário “comer um pedaço do pão”, a turma ficou agitada, conversando e dando gargalhadas. Nesse momento, a

professora solicitou ao aluno Renato que sintetizasse o que estavam fazendo. Podemos inferir que essa ação teve como objetivo reorganizar o foco da discussão. Renato sintetizou o que estava sendo feito: “estamos fazendo as perguntas e não pode falar as respostas”. A professora completou reafirmando: “para investigar o pão, saber se ele está estragado ou não, nós temos de observar e pegar o pão”, colocando a questão: “mas alguém falou que também seria preciso comer o pão”. É esse momento que selecionamos para nossa análise, porque ele traz elementos específicos da argumentação: apresentação de pontos de vista diferentes, de justificativas, de evidências e de tentativa de resolução da diferença de opinião.

Após esse momento, a professora retomou a atividade escrita dizendo que as outras questões seriam feitas individualmente: “o que você pensa que vamos descobrir?”; e “desenhar os instrumentos e materiais que seriam necessários para investigar o pão”.

Resumindo, o segundo evento iniciou-se quando as crianças participavam de uma atividade sobre os procedimentos necessários para investigação do processo de deteriorização de alimentos, no caso o pão. Quando uma das crianças expôs seu ponto de vista de que “comer o pão era uma boa ideia para investigá-lo”, outras crianças se posicionaram de maneira contrária. Nesse momento, iniciou-se então o “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?”, com intuito de debater se comer o pão era ou não um procedimento adequado e necessário para investigá-lo.

A seguir, vamos apresentar outros dados sobre a história do evento e logo a seguir o Quadro das Interações Discursivas, trazendo outras análises e reflexões.

### **6.3.2 História do evento**

Ao analisar os dados, principalmente os vídeos, para buscar sinais que possam nos dar evidências da reconstrução da história do evento, encontramos alguns sinais de recorrência ou que têm relação direta com o evento selecionado para análise.

Destacamos os seguintes aspectos: a atribuição de papel de cientistas às crianças nos congressos, a questão das filmagens realizada pelos alunos, a construção de perguntas investigativas pelas crianças, a gestão da sala de aula tanto nos aspectos relacionadas ao comportamento das crianças quanto na complexidade de realizar debates em sala. Isso, diante da diversidade de assuntos que surgem durante uma discussão e que nem sempre tem o foco do que está sendo discutido, mas envolvem aprendizagens escolares, como, por exemplo, as dúvidas referentes a determinados conhecimentos linguísticos ou ao espaço destinado à resolução da atividade.

Um ponto importante evidenciado nas análises diz respeito à participação das crianças como “cientistas” nos congressos. Nesse evento, notamos que as crianças não apresentavam mais esse sentimento, já se sentindo capazes de discutir algo na frente da turma no papel de “cientistas mirins”. Isso pode ser confirmado quando há sinais de que as crianças ficaram alegres ao serem escolhidas pela professora para participar do “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?” e indagaram “é o Congresso dos cientistas mirins?”, demonstrando compreensão sobre a mudança da dinâmica discursiva da aula. As crianças chamadas pela professora demonstraram alegria em participar e quem não era escolhido dizia “ah, eu professora”.

Podemos perceber, muitas vezes, perguntas elaboradas que tinham traços das anteriores, como, por exemplo, quando se perguntou sobre a questão do “estragado” e novas perguntas foram feitas: “como o pão estraga”; “se colocá-lo na geladeira ele estraga”?

Nesse momento da elaboração das perguntas, muitas crianças começaram a se posicionar buscando responder às perguntas feitas pelos colegas. Entretanto, a professora constantemente pontuava “aqui a gente não está respondendo, aqui o cientista está perguntando”.

É importante destacar que a gestão da sala de aula não foi uma tarefa fácil, como mencionado em outras análises. A turma começou a ficar dispersa, e a professora fez uma pergunta para a turma dando prosseguimento às conversas das crianças: “fala uma coisa que você quer fazer agora, mas não pode fazer”. As crianças responderam “brincar”, “brincar no parquinho”, “dormir”. “ir para casa da tia”, “pesquisar”. Nesse momento, a professora questionou: “mas nós não estamos pesquisando”. A criança respondeu “sim, mas nós não estamos pesquisando na internet”. A pergunta também foi feita para a professora regente e para os colaboradores que estavam na sala. Clima descontraído em sala e a professora retomou a atividade dizendo “acabou o horário da conversa, vamos para a segunda questão”. Estudos sinalizam a importância da gestão da sala de aula em relação ao uso dos espaços e tipos de interações destacando como esse elemento pode ou não favorecer novas oportunidades de aprendizagens.

Pensar na gestão da sala de aula em relação à organização da discussão é um ponto relevante, já que, nessa pesquisa, priorizamos a discussão sobre o papel da linguagem na aprendizagem. Por exemplo, quando, antes desse evento discutia-se sobre se “comer ou não o pão” era uma boa estratégia de investigação, em um momento anterior, ao escrever a palavra “cientista” na atividade que estava sendo realizada sobre “o que faz um cientista”, Ricardo perguntou “pão é masculino ou feminino?”. Nesse momento, mudou-se o foco da

discussão do que “era um cientista e o que ele faz” para uma questão relacionada ao conhecimento linguístico. As crianças discutiam falando que “é masculino porque termina com a letra ‘o’”. A professora questionou “então temos que olhar a última letra? Assim, a palavra Gabriel é masculino ou feminino?”. Começou uma grande discussão. Pedro respondeu que é masculino silabando a palavra enfatizando o som do “l” com o som do “o”, “GabrieO”.

A interação continuou e Bernardo disse “eu tenho uma cachorra chamada Mel e ela não é masculino”. Flávio prosseguiu a discussão dizendo que “a gente olha a palavra “de antes”,” A professora questionou e “cientista?”. As crianças riram e disseram pode ser os dois, intensificando a discussão. As crianças retomaram a atividade sobre o “que é ou faz um cientista” e novas discussões apareceram.

Não temos a pretensão de discutir ou analisar tal interação, mas apenas certificar que não é adequado pensar em uma rigidez de conhecimentos divididos por áreas de conhecimento quando se trata do uso da linguagem e das dinâmicas discursivas. Apenas gostaríamos de mencionar que, durante uma aula de Ciências, conhecimentos referentes a tantas outras áreas são mobilizados pelas crianças, ou seja, na sala, houve o espaço para constatar o grande potencial que as crianças têm de questionar as normas da nossa língua, mesmo que o tema não seja enfatizado pela professora naquele momento. Isso se dá porque, quando se trabalha numa perspectiva de uso da linguagem, as crianças se colocam como usuárias e se deparam com as normatizações linguísticas.

### **6.3.3 Apresentação e discussão do Quadro das Interações Discursivas**

Consideramos o início do evento o momento em que a professora escolheu quatro crianças para se dirigirem até a frente da sala para realizar o “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?”, ao dizer “vamos pegar o nosso microfone do congresso dos cientistas”. Como mencionado, esses sinais demarcaram a existência de uma mudança discursiva na dinâmica da sala de aula. Antes de iniciar formalmente o “Congresso”, a professora fez algumas perguntas para a turma como “quem já está pronto para o congresso dos cientistas?”, “Os cientistas já estão em posição?”, buscando demarcar ainda mais o início do congresso.

A transcrição a seguir ilustra como o congresso foi iniciado

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
1	P	a ten ção
2		agora eu sou a apresentadora do congresso
3		a apresentadora do congresso tem algumas regas
4		a primeira
5		a plateia
6		os participantes que não estiverem de forma adequada
7		eles serão convidados a se retirar do congresso
8		estamos então dando início ao 4º congresso dos cientistas
9	Luana	Mirins
10	P	Mirins
11		o debate agora [Chama a atenção de algumas crianças]
12		o congresso agora será o 4º
13		vamos dar início ao 4º congresso dos cientistas mirins [Professora solicita silêncio]
14		a discussão será
15		os cientistas mirins estão fazendo uma investigação sobre o pão
16		e houve uma dúvida muito grande
17		se comer o pão é uma boa estratégia ou não?
18		esses cientistas aqui irão discutir
19		se comer o pão vai ser uma boa ideia
20		e por quê?

Podemos perceber que a professora, nessas primeiras vinte linhas transcritas, define de forma incisiva alguns pontos. Ao iniciar a interação, a professora demarcou os modos de ser e de agir esperados, como, por exemplo, na silabação da palavra “atenção” (linha 1) e logo a seguir, esclareceu o lugar e os papéis dos sujeitos na interação, se colocando como “apresentadora do congresso” (linha 2) e explicitando o lugar das crianças como participantes ou como “cientistas” que deviam seguir regras caracterizadas de “forma adequada” (linhas 5 a 7).

Situando o evento ao longo de outros eventos da história da turma, infere-se que o uso do termo “forma adequada” sinaliza e reforça que as crianças já compreendiam quais eram esses modos considerados adequados para a participação no “congresso”. Às crianças, são atribuídos dois papéis distintos, participantes ou “cientistas”, que tinham o papel de discutir a questão proposta (linha 18).

Nas linhas 14 a 20, a professora esclareceu os motivos que geraram a discussão, exaltando a importância da controvérsia ao dizer que “e houve uma dúvida muito grande se comer o pão é uma boa estratégia ou não?”.

Como exemplificado na transcrição completa do evento (APÊNDICE G), a criança Renata, no papel de cientista, seguiu as perguntas feitas pela professora em forma de uma entrevista: “o que você está fazendo agora em sua investigação?” (linha 25), “e o que

você gostaria de saber sobre o pão?” (linha 28) e “se para fazer essa investigação vai ser preciso comer ou não o pão? o que você acha?” (linhas 38 a 40).<sup>40</sup> Essa entrevista realizada pela professora nesse congresso ajudou às crianças a organizarem as ideias durante a apresentação como “cientistas” de suas investigações. É importante registrar que, geralmente, nos congressos realizados na turma, essa forma de interação entre a “apresentadora” do congresso e os “cientistas” foi predominante, o que nos leva a inferir que esse uso do gênero oral “entrevista” que acontecia nos congressos também contribuiu para a apropriação das crianças de determinadas formas de falar nesses momentos, usando a linguagem oral de maneira mais formal.

A seguir, apresentamos a continuidade do evento destacando duas partes que consideramos fundamentais para nossas questões de pesquisa, representadas nos Quadros das Interações Discursivas (QUADRO 12 e 13).

**QUADRO 12**  
**“Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?” – 1ª Parte**

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursivas Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
37		só Reanta que também tem uma discussão	X	X		X			X				
38		se para fazer esta investigação		X					X				
39		vai ser preciso comer ou não o pão?		X					X				
40		o que você acha? [Alunos em silêncio, ouvindo a entrevista]		X	X								
41	Renata	eu acho que não		X			X		X				
42	P	não deve comer o pão?					X						
43		por quê?	X	X									
44	Renata	porque ele será um objeto de experiência					X	X					
45		ahhhh			X								

*Continua...*

<sup>40</sup> Não iremos transcrever todo o trecho, pois nosso objetivo é orientar o leitor para compreensão do processo interativo de forma mais ampla para chegarmos ao evento que analisado no Quadro das Interações Discursivas, que a nosso ver é mais relevante nesse momento. Como já sinalizado, no APÊNDICE G, encontra-se a transcrição total do evento “Congresso dos Cientistas: Comer ou não o Pão?”

## Conclusão.

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursivas Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
46		boa resposta			X								
47		vamos agora	X										
48		pode sentar Eduarda	X		X								
49		palmas para Eduarda [Crianças batem palmas]	X	X	X								
50	P	agora quem já pensou e quer responder?		X									
51	criança	eu	X										
52	P	quem tá aqui	X										
53		vamos chamar agora na frente	X	X		X							
54		dá um passo a frente	X	X									
55		o cientista				X							
56		Henrique [As crianças aplaudem.]		X	X	X							
57		o que você vai fazer para descobrir as suas perguntas sobre o pão?		X									
58		porque eu já sei	X										
59		que vocês estão investigando o pão	X			X							
60	Henrique	nós podíamos investigar		X			X				X		
61		trazer um pão pra cá e olhar ele bem direito		X			X			X	X		
62		ver se ele está estragado ou não								X			X
63		aí por exemplo		X									
64		aquela pergunta lá que você falou					X						
65		se morder o pão é ruim					X		X				
66		é					X		X				
67		por que você acha que comer o pão não é uma boa estratégia?		X			X						
68	P	atenção... [Professora chama atenção de uma criança]		X	X								
69		e aí quando você investigar					X				X		
70		pode estar todo babado [Muitos risos]			X		X	X					
71		ok			X								
72		palmas para o Henrique			X								

Fonte: Adaptação de Green e Wallat (1981) e BLOOME *et.al.* (2005).

Nessa parte, Renata terminou de expor a sua investigação sobre o pão a partir da entrevista feita pela professora direcionada pelas questões anteriormente mencionadas: “o que você está fazendo agora em sua investigação?” (linha 25), “e o que você gostaria de saber sobre o pão?” (linha 28) e “se para fazer essa investigação vai ser preciso comer ou não o pão? o que você acha?” (linhas 38 a 40). A professora, então, direcionou a discussão para o aspecto metodológico: se seria preciso comer ou não o pão para investigá-lo.

Como mostrado na fala da Renata, ela apresentou pontos de vista e justificou, pois, segundo ela, não seria uma boa estratégia comer o pão (linha 41), por ele ser objeto de experiência (linha 44), sendo validada sua participação pela professora nas linhas 45 e 46 “ahhhh” “boa resposta” e pelas crianças (linha 49), a partir da solicitação de participação feita pela professora “palmas para Renata”. Esse trecho retoma a importância da argumentação no ensino de ciências diante da apresentação e das justificativas de pontos de vista.

Para se engajar na discussão, a criança precisa se posicionar diante do mundo, demonstrando seus pontos de vista e interagindo com o outro. Para justificar, é preciso olhar de outra maneira para a situação e construir um discurso que apoie seu ponto de vista de maneira coerente, o que no início da escolarização é um grande desafio para as crianças. Isto é, para argumentar, a criança precisa compreender outros pontos de vista e apresentar um discurso coerente que vai também ao encontro com o discurso do outro.

Logo a seguir, a professora solicitou a participação de Henrique no papel de “cientista”, orientando para a mudança de postura e espaço ocupado na sala “dá um passo a frente” (linha 54). Importante notar que sua participação é validada pelas crianças por meio dos aplausos (linha 56), sem, no entanto, a necessidade da intervenção da professora, como ocorreu durante a participação da Renata anteriormente. Aqui fica evidente um exemplo de como os modos de agir e de falar no congresso foram se instituindo na turma.

Na linha 58, quando a professora ao entrevistar o Henrique disse “porque eu já sei que vocês estão investigando o pão”, não foi necessário retomar algumas questões já disponíveis na memória coletiva da turma (BLOOME *et al.*, 2009). O posicionamento de Henrique evidencia aspectos fundamentais da necessidade de introduzir práticas científicas no ensino de ciências, se considerarmos a perspectiva investigativa.

A observação e elaboração de procedimentos e evidências podem ser vistas quando a criança disse:

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
60	Henrique	nós podíamos investigar
61		trazer um pão pra cá e olhar ele bem direito
62		ver se ele está estragado ou não

Henrique continuou apresentando seu ponto de vista argumentando que comer o pão não seria bom porque:

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
69	Henrique	e aí quando você investigar
70		pode estar todo babado [Crianças dão gargalhadas]

A transcrição apresenta, nas linhas 71 e 72, “ok” “palmas para o Henrique”, o reconhecimento da professora e sua intervenção para que as crianças também o reconhecessem, como uma das regularidades evidenciadas durante a realização dos “congressos dos cientistas” na sala de aula investigada.

O evento prosseguiu quando outra criança, chamada aqui de Sofia, apresentou suas investigações sobre o pão e explicitou seu ponto de vista sobre o tema em discussão, se comer era uma boa estratégia ou não (linhas 73 a 107). Sofia não concordou em comer o pão e justificou dizendo que “se você compartilhar todo o pão com as pessoas”, “se a gente precisar do pão a gente” “a gente não vai poder ter” (linhas 103 a 105).

Continuando a análise do “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?”, nas linhas 108 a 117, há uma importante sinalização sobre os modos de interação que aconteceram na sala de aula no decorrer dos congressos. Como vimos, até então, a professora constantemente solicitava o reconhecimento das crianças após a fala do “cientista” quando dizia “palmas para o cientista”, o que foi ao longo do tempo sendo apropriado pelas crianças e se tornando uma regularidade durante esses momentos.

Entretanto, a construção de significados e de modos de ser e de agir é flexível e se altera a partir de novas interações que são estabelecidas na turma. Um evento está sempre conectado com eventos passados e futuros, como sinalizou os estudos de Bloome (2009, 2010).

Isso é evidenciado no seguinte trecho da transcrição do evento:

Linha	Locutor	Unidade de Mensagem
108	P	agora o cientista Gabriel [Os meninos fazem grande barulho, gritando o nome dele batendo nas mesas, mais forte do que aconteceu com a Laura. Gabriel apresenta sua opinião com voz baixa, reforçando o que Henrique falou. Gabriel coloca as mãos nos ouvidos.
109		vai começar
110		o que você está investigando Gabriel?
111	Gabriel	se vai entrar algum micróbio
112		se tem alguma coisa que não se pode comer
113	P	olha [Crianças riem, conversam e se dispersam]
114		quem vai falar é a professora e não é a apresentadora do congresso
115		bater palma não tem problema
116		mas fazer isso em um congresso não se faz
117		isso faz em campo de futebol tá?

Na linha 108, há sinais de que as crianças estavam disputando quem aplaudia mais forte, dividindo-se na seguinte configuração: quando era uma menina que ia se posicionar, as meninas reconheciam a participação dela de maneira intensa, batendo palmas e gritando, o mesmo acontecia quando era um menino.

Pesquisas sinalizam que, nos anos iniciais da escolarização, os conflitos entre os gêneros são elementos importantes para se pensar a relação pedagógica. Por exemplo, Louro (1997), ao discutir sobre a educação e gênero, cita que “sentidos precisam estar afiados para que sejamos capazes de ver, ouvir, sentir as múltiplas formas de constituição dos sujeitos implicadas na concepção, na organização e no fazer do cotidiano escolar” (p. 7 *apud* LOURO, 1997, p. 59), pois, “o conceito de *gênero* não deve ser pensado como construção de papéis masculinos e femininos. O objetivo é que se entenda *gênero* como constituinte da *identidade* dos sujeitos. Afirmar que o *gênero* deve ser entendido como *identidade* é referir a algo que transcenda o ‘desempenho de papéis’; o gênero passa a fazer parte do sujeito, constituindo-o”.

No artigo “Meninas e Meninos na Educação Infantil: uma Questão de Gênero e Poder”, Vianna e Finco (2009) analisam relatos de professores e observação de suas ações frente aos meninos e meninas na sala de aula e apontam a necessidade de se pensar sobre as configurações nas relações sociais em relação ao gênero, imbricadas em uma relação de poder.

Novamente, é preciso considerar que a gestão da sala de aula é um ponto crucial para a formação de práticas científicas e argumentativas em sala durante as discussões coletivas em turmas de crianças porque, durante as interações discursivas, as crianças mobilizam suas crenças e valores, diferentes concepções acerca do mundo, cabendo ao professor organizar a discussão.

Nesse caso, a professora não entrou especificamente na questão entre a provável competição das crianças entre meninos e meninas, mas levou a discussão para os modos de uso da linguagem verbal e não verbal nos “congressos de cientistas”.

O ponto de vista de Gabriel (linhas 111 e 112), quando explicita o que para ele é o objetivo de sua investigação (“se vai entrar algum micróbio” e “se tem alguma coisa que não se pode comer”), possibilita análises interessantes sobre o tema micro-organismo abordado na sequência didática e traz evidências sobre o conceito de “estragado”, que, segundo ele, infere-se na impossibilidade de algum alimento poder ser ingerido. Essas questões são recorrentes durante a discussão dos resultados da investigação do pão, que será tratada mais detalhadamente no terceiro evento analisado posteriormente.

Na continuação da transcrição (linhas 118 a 124), Gabriel também apresentou seu ponto de vista sobre comer ou não o pão explicitando que não seria adequado, pois “dá pra fazer outras coisas com o pão além de comer” (linha 121).

A professora valorizou a participação das crianças no congresso dizendo que ele foi “jóia” e sinalizou algumas orientações diante da exaltação das crianças durante os aplausos referentes ao gênero do cientista (menino ou menina), referindo-se a essa exaltação como uma “festa das pessoas” (linha 123), reiterando que “congresso não é assim” (linha 124).

A seguir, apresentamos o Quadro das Interações Discursivas referente à segunda parte do evento “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?”.

**QUADRO 13**  
**“Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?” – 2ª Parte**

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursivas Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
125		agora uma pessoa	X			X							
126		que acha que comer o pedacinho do pão pode ser importante					X		X				
127		para alguma coisa					X		X				

*Continua...*

Conclusão.

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursivas Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
128		alguma pessoa que acha...		X									
129		os três aqui acharam que não		X					X				
130	P	[Davi levanta a mão] Davi por que você acha que		X		X							
131		comer um pedacinho do pão							X				
132		pode ser interessante?						X	X				
133		é por causa...					X	X	X				
134		é para saber o gosto					X	X		X	X		X
135		se está bom ou se está ruim					X		X	X			
136		olhe aqui o que ele falou		X	X								
137		comer um pedacinho do pão					X		X		X	X	
138		pode ser importante para a gente saber como o pão está							X				
139		se ele está, o gosto dele, se ele está quente, se ele está frio							X	X			
140		quem concorda com essa ideia?		X			X		X				
141		é com a mesma ideia		X			X		X				
142		concorda		X					X				
143	Renata	eu	X										
144		porque tipo assim					X	X	X				
145		se a gente comer o pão a gente pode saber se ele ficou com germe					X	X	X		X		X
146		e pode tirar os germes dele também						X	X		X		X
147		tipo assim se pegou na água						X	X			X	X
148		ou se está muito aguado [Professora chama atenção das crianças, estão dispersas]		X								X	

Fonte: Adaptação de Green e Wallat (1981) e BLOOME *et.al.* (2005).

Analisando o QUADRO 13, percebe-se que as questões relacionadas diretamente à argumentação, tais como a apresentação e a justificativa de pontos de vista, bem como a diferença de opinião, ganham novamente evidência.

Nessa parte, a professora propôs para a turma a continuidade da discussão sobre comer ou não o pão, agora enfatizando o outro ponto de vista de que comer o pão poderia ser uma estratégia adequada, retomando o início do evento. Citou que os “cientistas” anteriores, Renata, Sofia, Henrique e Gabriel, se posicionaram contrariamente a comer o pão como procedimento metodológico para investigá-lo. Nas linhas 125 e 126, solicitou a participação de um “cientista” que considera que comer o pão poderia ser uma estratégia interessante.

Davi demonstrou interesse em participar, levantou a mão e expôs seu ponto de vista:

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
133		é por causa
134		é para saber o gosto
135		se está bom ou se está ruim

Nesse momento, a professora validou a participação de Davi, solicitando a atenção da turma para o ponto de vista que apresentou “olhe aqui o que ele falou” (linha 136), completando e reforçando as ideias apresentadas:

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
137	P	comer um pedacinho do pão
138		pode ser importante para a gente saber como o pão está
139		se ele está, o gosto dele, se ele está quente, se ele está frio

Logo em seguida (linhas 140 a 142), a professora solicitou a participação das crianças, perguntando sobre quem concordava com o ponto de vista do Davi, enfatizando a participação de crianças que concordam com a “mesma ideia”.

As seis últimas linhas do evento mostram como as crianças alteraram o ponto de vista a partir da justificativa de outros membros, pois, no início do evento, apresentamos a ideia de Renata que era contrária a “comer o pão”, justificando que ele era um objeto de experiência (linha 44); agora apresentou um ponto de vista diferente.

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
143	Renata	eu
144		porque tipo assim
145		se a gente comer o pão a gente pode saber se ele ficou com germe
146		e pode tirar os germes dele também
147		tipo assim se pegou na água
148		ou se está muito aguado [Professora chama atenção das crianças, estão dispersas]

Renata trouxe outros elementos para a discussão, alterando sua posição inicial, destacando a questão do que chama de germes, o que contribui para nossa discussão sobre os conceitos sobre os resultados das investigações, tema que será enfatizado no terceiro evento.

#### **6.3.4 Alguns apontamentos**

A partir dessa descrição das ações dos sujeitos e atividades desenvolvidas, buscamos analisar o evento “Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?”. Ele ocorreu quando as crianças discutiam sobre o que era preciso fazer para investigar o pão e colocaram como estratégia a seguinte questão: se comer o pão era ou não importante para investigá-lo.

Nesse evento, observamos como as crianças se posicionaram diante dos aspectos metodológicos e como foi o processo de construção e explicitação de pontos de vista, de justificativas, indicando diferença de opinião, aspectos fundamentais na argumentação.

Nesse congresso, as crianças demonstraram apropriar-se dos modos de falar discutidos nos congressos anteriores, apresentando-se no momento do congresso reservado às perguntas e esperando o “cientista” falar primeiro, não sendo mais necessária a intervenção da professora nesses aspectos.

Quando as crianças elaboraram e discutiram os procedimentos para investigar o processo de conservação e decomposição do pão foi possível perceber maneiras particulares de construção de determinados modos de ser e de agir em consonância com as práticas científicas e argumentativas. Isto reforça a importância de considerar a abordagem investigativa para o desenvolvimento das atividades nas aulas de Ciências nos anos iniciais.

A seguir, enfatizamos a análise e a discussão do terceiro evento “Congresso dos Cientistas: o Pão Conservou ou Estragou?”, em que apresentamos discussões relacionadas aos resultados das investigações, discutindo sobre a formação de conceitos científicos pelas crianças.

### **6.4 “Congresso dos cientistas: o pão conservou ou estragou?”**

#### **6.4.1 Descrição do evento**

Esse evento aconteceu no dia 29 de maio de 2012, sendo considerado o nono encontro com a turma. A atividade que estava sendo proposta para investigação foi “Vamos investigar o pão”. Nesse evento, as crianças discutiam sobre os resultados da investigação

sobre o pão. Cada criança, recebeu um pedaço de pão de forma de, aproximadamente, 4 cm. Feito isso, a turma foi separada em dois grupos denominados Grupo de Pesquisa I e Grupo de Pesquisa II.

As crianças do primeiro grupo tiveram como objetivo de investigação propor e realizar procedimentos para “estragar” o pedaço de pão no período de aproximadamente três semanas. O segundo grupo teve como objetivo “conservar” o pedaço de pão no mesmo período de tempo.

Para cumprir a tarefa, cada criança levou o pedaço de pão para a casa, podendo submetê-lo às condições que eles julgassem que resultaria no objetivo do respectivo grupo de pesquisa. A cada semana, os alunos deveriam trazer o pão para que fosse realizada a socialização dos resultados obtidos. A discussão dos resultados ocorreu a cada semana em sala de aula, sendo utilizado, para isso, o registro escrito na tabela de resultados (APÊNDICE D) e os debates em sala de aula.

A alternância de atividades, discussão oral, registro escrito coletivo e individual, além do desenho, contribuiu para a dinâmica da sala de aula, já que muitas vezes as crianças precisam mudar de atividades ao longo das aulas, para não se dispersarem.

As aulas destinadas ao desenvolvimento da sequência didática aconteciam sempre no início do horário. Nesse momento, as crianças tinham um tempo para lanche, geralmente em torno de quinze minutos. Elas iam chegando em sala, conversando entre si e muitas se dirigiam à mesa da professora para ver as atividades, usar os materiais etc. Nessa aula não foi diferente.

As carteiras estavam em dupla e as crianças escolhiam o lugar para se sentarem, formando duplas ou grupos maiores. Geralmente as crianças já tinham os lugares de se sentarem definidos pela professora referência da turma, mas nas aulas de ciências, essa organização variou bastante.

As crianças, nesse dia, chegaram alegres, muitas trazendo o pão na mão e mostrando para a professora e para os colegas como ele ficou e comentando sobre os diversos lugares que tinham colocado.

A professora iniciou a aula solicitando que algumas crianças apresentassem para a turma os resultados, dizendo “olha o que nós vamos fazer, eu vou entregar essa folha e hoje nós vamos discutir os resultados. A primeira coisa que vocês vão fazer é colocar o nome e a data. Depois, vocês vão colocar o nome do grupo de pesquisa, é o mesmo grupo da investigação de pesquisa da aula anterior, não é o nome da pessoa do grupo de hoje”.

Ela discutiu sobre a confecção da legenda que seria utilizada para preencher a tabela dos resultados (APÊNDICE I) dizendo: “nós vamos escolher uma legenda para quando a gente for preencher essa tabela ao invés de escrever minha tarefa foi estragar o pão, a gente vai fazer a legenda, colocar um símbolo”. Uma criança pergunta: “como assim símbolo?”.

A professora questionou para a turma: “o que é legenda?” e Natália respondeu “legenda é uma coisa de filme”. A professora regente que estava acompanhando a aula relembrou: “na semana passada, fizemos uma legenda na aula de Geografia”.

Nesse momento, a professora dirigiu-se até um dos murais da sala em que havia um cartaz sobre os dinossauros<sup>41</sup> e explorou os desenhos e os nomes. Chamou a atenção para a legenda que havia dizendo: “se eu vejo esse desenho, eu sei que dinossauro que é”. Interessante mencionar que constantemente as crianças utilizavam as informações contidas no mural nos momentos de interação:



FIGURA 8 – Uso do mural pelas crianças

A professora também explorou os símbolos existentes para indicar o banheiro, dizendo “quando vamos ao banheiro, não vemos escrito assim ‘esse é o banheiro masculino ou esse é o banheiro feminino’. O que tem? Pode ter carinhas, tem saia, tem chapéu para dizer se o banheiro é de homem ou de mulher. Pois é, é isso que vamos fazer, criar símbolos para colocar na nossa tabela”.

As crianças realizaram uma votação para escolher os símbolos. Um desenho de um “pão amassado” foi escolhido para representar o resultado “estragado” e o pão “sem amassado” para os resultados relacionados à conservação do pão. Como constava no resultado

<sup>41</sup> Interessante notar que na sala de aula havia um mural dos dinossauros. Não foi possível reestabelecer a história da confecção desse mural, mas tem indícios de que há ligação com as discussões que apresentamos durante a análise do primeiro evento.

a opção “não sei”, as crianças sugeriram “carinha triste, ponto de interrogação, uma carinha com a mão na cabeça”. Pela votação, ganhou o ponto de interrogação.

Ou seja, antes da transcrição apresentada, a professora discutiu com a turma a atividade sobre os resultados da investigação (APÊNDICE I), enfatizando os objetivos da legenda e como os símbolos eram usados.

Para análise do Quadro das Interações Discursivas, consideramos o início do evento quando a professora pegou o microfone e disse “atenção, vamos começar o congresso do cientista. Vamos chamar a cientista Júlia, palmas para Júlia”. A professora segue entrevistando cada “cientista”, seguindo a tabela de resultados, que as crianças tinham em suas mãos e que também foi reproduzida na lousa.

Quando o “cientista” expôs sua investigação, concomitantemente ela foi registrando na lousa o que a criança disse, solicitando que as crianças completassem suas atividades. Nesse momento, muitas crianças começaram a preencher a tabela referente ao próprio pão e a professora pontuou “agora estamos fazendo da Júlia, ela é a cientista”.

A criança que estava assumindo o papel de cientista era sempre a primeira a falar. Na hora do resultado, após a fala do cientista, a professora solicitava que a criança mostrasse o pão aos colegas, dirigindo-se a cada mesa e, posteriormente, fazia a votação para ver se a turma considerava o mesmo resultado proposto pelo “cientista”. Se houvesse unanimidade, na tabela de resultado, era colocado o símbolo escolhido pelas crianças (pão amassado ou não), se não houvesse concordância, era colocado um ponto de interrogação, representando o “não sei”.

A primeira criança, chamada Alex, dirigiu-se à frente da sala e mostrou o pão colocado na água, e o resultado foi definido pelo grupo como “estragado”. Posteriormente, a “cientista” Gabriela expôs sua investigação, seguindo a mesma dinâmica: explicou para a turma os resultados e depois mostrou seu pão para os colegas, como mostra a FIG. 9.



FIGURA 9 – Criança mostrando o pão para o colega observar

A professora entrevistou a criança seguindo a ordem da tabela “onde você colocou o pão para conservar” “por que você colocou na geladeira?” João justificou que “na geladeira, as bactérias não entram lá”, ao discutir os motivos da Gabriela ter colocado o pão na geladeira.

Gabriela andou pela sala para mostrar aos colegas como ficou seu pão. Alex perguntou “qual é o resultado o pão da Gabriela?”. Gabriela respondeu que, em sua investigação, o pão conservou-se, mas algumas crianças disseram que o pão estava duro e com cheiro. Quando a votação foi feita, “quem acha que o pão da Gabriela conservou?”, as opiniões foram diversificadas. “A gente só vai colocar o resultado, se todo mundo concordar”, enfatiza a professora. A discussão se intensificou, e foi, nesse contexto, que transcrevemos e analisamos mais detalhadamente esse evento.

#### 6.4.2 História do evento

A segunda etapa do trabalho foi “Vamos investigar o pão?” Essa etapa foi desenvolvida após as crianças terem observado as transformações ocorridas no lixo. Na semana anterior, a turma foi separada em dois grupos e cada criança havia recebido um pedaço de pão. Elas deveriam colocar o pão em diferentes lugares com objetivo de conservá-lo ou estragá-lo.

Entretanto, as crianças que ficaram com a tarefa de conservar o pão não ficaram satisfeitas, como mostra a transcrição de como os grupos foram formados:

Linha	Locutor	Unidade de Mensagem
1	P	vamos formar dois grupos
2		esse grupo vai ter a tarefa
3		o objetivo de não estragar o pão
4		e esse aqui
5		de conservar o pão
6	Crianças	ah não [Crianças do grupo que ficou com a tarefa de conservar o pão.]
7	P	conservar é muito legal.
8	Giovana	mas eu queria estragar

A professora viu-se diante de uma insatisfação com a investigação do grupo que ficou responsável por conservar o pão, provavelmente porque, se pensarmos nas crianças, suas visões e desejos, com certeza, há mais prazer em observar quando algo se estraga, por ser mais interessante, na concepção delas.

Entretanto, a professora esclareceu firmemente: “deixa eu falar uma coisa: não tem como todo mundo estragar o pão. Se você quer o estragado, você pega um na sua casa e tenta fazer o estragado, mas aqui para trazer o resultado você vai conservar. Nada impede de você estragar o outro pedaço, mas para o grupo de pesquisa é importante que cada um tenha uma tarefa, porque se todo mundo for estragar não tem sentido. Olha só o que foi nossa pergunta: quando ele estraga ou não? Então, alguém tem que ficar com o que não estraga, ok?”.

A intervenção da professora enfatizou a importância do grupo de pesquisa trabalhar no objetivo de conservar o pão. Entretanto, sinalizou que as crianças poderiam fazer as duas opções também. Outro ponto relevante diz respeito à justificativa da professora pela escolha. Não era simplesmente porque ela desejava assim, mas porque era importante para a continuidade das investigações.

Revisitando o vídeo, observamos que, logo em seguida, a professora chamou as crianças à frente para cortar um pedaço de pão e preparar os pedacinhos para serem levados para casa, e esse assunto não retornou nas discussões, como mostra a FIG. 10.



FIGURA 10 – Preparando a investigação do “pão”

Formaram-se os grupos de investigação e todos começaram a observar o pão e a registrar as características na atividade e pensar nos procedimentos metodológicos. A observação do pão antes dos procedimentos para conservá-lo ou estragá-lo foi fundamental para que as crianças pudessem posteriormente ter dados para poder comparar os resultados. Nesse momento, as crianças utilizaram algumas estratégias como: cheira o pão, medir, apertar para ver a consistência, como mostram as FIG. 11 e 12.



FIGURA 11 – Uso da régua pela criança para medir o tamanho do pão



FIGURA 12 – Observação das características do pão

Após a realização da atividade, foi organizado um “congresso” para que as crianças pudessem justificar onde iriam colocar o pedaço do pão para alcançar o objetivo da investigação. Alguns pontos de vista apresentados pelas crianças no congresso evidenciam posições sobre o que pensavam sobre o que faz o pão estragar ou conservar.

O grupo que tinha como objetivo conservar apresentou justificativas de que ia colocar o pão em um saquinho “eu vou colocar em um saquinho para ele ficar bem quentinho” “tem um furinho para entrar ar”, “porque se deixar fora do saquinho, ele pode mofar ou entrar bicho”.

A transcrição também sinaliza alguns aspectos com relações conceituais na forma como a criança justifica que vai colocar o pão para conservar na geladeira, recuperando experiências do ano anterior.

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
1	P	qual é o nome do grupo de pesquisa?
2	Marcos	Investigadores do Brasil
3	P	qual é a tarefa do seu grupo de pesquisa?
4	Marcos	conservar o pão
5	P	e o que vocês vão fazer para conservar o pão?
6	Marcos	deixá-lo dentro da geladeira
7		para nenhuma bactéria pegá-lo
8		porque entrar lá dentro é difícil porque é muito frio
9		por que vocês resolveram colocar dentro da geladeira?
10	Marcos	porque eu, Miguel, Bruno e Bernardo
11		teve uma aula no segundo ano
12		que a gente fazia experiência também
13		aí a gente fez uma experiência com maisena
14		deixava um fora dentro da sacola e um dentro da geladeira
15		o que estava dentro da geladeira ficou normal depois de 2 semanas
16		o que estava fora da geladeira ficou todo preto
17		e o que tava dentro do saco também estragou
18	P	então vocês pensaram nessa experiência do ano passado
19		e estão achando que vai acontecer a mesma coisa
20		palmas para o cientista

Já a transcrição a seguir sinaliza alguns pontos de vista das crianças que ficaram com a tarefa de estragar o pão.

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
1	P	qual a tarefa do seu grupo de pesquisa?
2	Vinícius	estragar o pão
3	P	onde você pensou em colocar o pão?
4	Vinícius	em um armário
5	P	por que você pensou em colocar o pão dentro de um armário?
6	Vinícius	é porque as bactérias podem ir lá
7		e comer ele inteiro
8		e porque ele pode mofar também
9	P	palmas para o cientista
10		alguém tem alguma pergunta para o cientista?
11	Ricardo	se você deixar ele dentro de uma sacola vai acontecer alguma coisa?
12	P	o que você acha cientista Vinícius?
13	Vinícius	fechada não
14	P	ah só se estiver aberta?
15	Bruno	é aí as bactérias podem entrar lá e comer o pão
16	Raí	de todo jeito se estiver fechada mofa
17	P	ok

Nessas transcrições, é possível analisar a tentativa das crianças de construção de uma maneira lógica de conhecer os fenômenos estudados que mantém relações com as práticas científicas que englobam aspectos como observar, inferir, apresentar justificativas e resultados das investigações. Por exemplo, no caso do Marcos, ele considerava que, na experiência da maisena, ela não estragou na geladeira. Então, ele recupera esse fato e estabelece a posição de que o pão, que também é um alimento, deve ser conservado na geladeira.

A mesma situação pode ser inferida, ao se analisar a transcrição do grupo de pesquisa, que tinha como objetivo estragar o pão, estabelecendo relações com as experiências anteriores à elaboração de novos conhecimentos. Entretanto, isso não foi evidenciado no discurso.

Provavelmente, o pão no saquinho poderia estragar com facilidade, pois não pudemos desconsiderar a questão do fator tempo. Também poderíamos pensar na explicação que deixa claro que, quando há o congelamento de alimentos, pode-se retardar o processo de decomposição. Mas o mais interessante é que as crianças não manifestaram a ideia de que, por exemplo, o pão congelado já tem bactérias porque já entrou em contato com o meio ambiente. Desse modo, podemos inferir que as crianças consideram que o pão não tem bactéria, apenas se for colocado em locais específicos.

Outro fator importante é pensar no saquinho fechado, principalmente se for ao sol, porque ficará quente e úmido favorecendo a colonização por fungos e bactérias. A mesma situação ocorre com o armário, que gerou a discussão sobre se ele deveria ficar aberto ou fechado. As crianças vão construindo o conceito de estragado e conservado ao longo das aulas, apoiando-se na capacidade ou não do pão ser ingerido, apoiando-se também na aparência, cor, cheio e consistência.

As crianças utilizaram os termos bactérias, fungos, micróbios, mofo, quando se referiram ao pão estragado. Não era objetivo da professora desenvolver uma diferenciação entre esses conceitos, mas considerá-los como micro-organismos.

Isto pode ser evidenciado na aula 14, no dia 27 de junho, quando a professora escreveu no quadro as palavras que as crianças usavam (bactéria, fungo, micróbio, mofo) quando comunicavam os resultados das investigações realizadas (lixo, pão gelatina). Ela realizou um jogo da forca com a palavra micro-organismo, esclarecendo que esse termo poderia ser usado, englobando os outros termos falados pelas crianças.

Esse fato nos chama atenção pois, como vimos nos capítulos anteriores, o ensino de ciências para crianças, tradicionalmente, é baseado em vocabulários e conceitos científicos

abstratos. Nesse sentido, o importante no contexto da sala de aula investigada era favorecer a apropriação de práticas científicas, não se detendo à significação do termo em si, mas construindo e negociando novos significados para os conceitos.

Nos eventos futuros, foi realizado um levantamento<sup>42</sup> com a turma de possíveis fatores físicos e químicos que possibilitaram ao pão estragar ou se conservar. Algumas condições ambientais como presença de água, luminosidade, acidez e temperatura foram percebidas e citadas pelas crianças.

Para investigar alguns desses fatores a fundo, foram construídas com as crianças novas investigações para que observassem, comprovassem ou refutassem a influência de cada fator para a conservação ou decomposição do pão.

### 6.4.3 Quadro das Interações Discursivas

A perspectiva de ensino de ciências por investigação propõe que alunos devem ter oportunidades de apresentar pontos de vista e justificativas baseadas em evidências, além de propor e realizar procedimentos metodológicos nas investigações, construindo práticas científicas na sala de aula (MUNFORD e LIMA, 2007).

Ao realizar procedimentos para investigar a conservação ou não do pão, os grupos colocaram o pão em diversos lugares: na geladeira, dentro do armário, dentro da mochila, no saquinho, etc., e obtiveram resultados diferentes, como mostram as FIG. 13 e 14.



FIGURA 13 – Observação do pão que foi colocado dentro da mochila

---

<sup>42</sup> Uma parte desse estudo pode ser visto em STARLING-BOSCO *et al.* Investigando com as crianças nas aulas de ciências: O pão estragou ou não estragou? IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4 Goiânia, 18 a 21 de setembro de 2012.



FIGURA 14 – Observação do pão que foi colocado na geladeira

É a partir dessa perspectiva que analisamos esse evento, já que ele traz evidências de como as práticas científicas estavam sendo construídas na sala de aula, por intermédio da apresentação de pontos de vista, da controvérsia e das evidências, que podem ser vistos na transcrição presente nesse Quadro das Interações Discursivas.

**QUADRO 14**  
**“Congresso dos Cientistas: O pão conservou ou estragou?”**

INTERAÇÕES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS													
Transcrição			Interações Discursivas Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
1		Cientista	X	X		X							
2		qual é o seu nome?		X									
3	Bernardo	Bernardo		X		X							
4	P	Bernardo		X		X							
5		por que você acha		X					X				
6		que o pão da Gabriela		X					X				
7		não conservou?		X					X				X
8	Bernardo	eu achei que estava muito fedido					X	X	X	X			X
9	P	ah		X									
10		ela tinha falado		X					X				
11		que estava sem cheiro		X					X	X			X
12		cadê o seu pão?		X									
13		deixa ele cheirar		X					X	X	X		X

*Continua...*

*Conclusão.*

Transcrição			Interações Discursivas Gerais				Argumentação			Práticas Científicas			
Linha	Locutor	Unidade de Mensagem	Sujeitos e ações na interação	Modos de interação	Reconhecimento da participação	Atribuindo papel social	Ponto de vista	Propondo evidências	Diferença de opinião	Observando fenômenos	Elaborando procedimentos	Comunicando resultados	Elaborando conceitos
14		olha se ele		X						X			
15	Gabriel	só você chegar lá perto		X						X	X		
16		você vai sentir o cheiro		X				X			X		X
17	P	mas é cheiro fedorento							X				X
18		ou cheiro de pão?							X				X
19	Crianças	cheiro de pão [Crianças respondem juntos]					X		X				
20	P	cheiro de pão			X		X						
21	Pedro	então olha se tem cheiro aí		X				X		X	X		
22	P	não Bernardo			X	X							
23		olha o que o povo está falando			X					X			
24		espera aí		X	X								
25		observar						X		X			X
26		não é o que eu acho		X				X		X			X
27		é o que eu estou sentindo		X				X		X			X
28		e o que estou vendo		X				X		X			X
29		ok			X								
30		pode sentar Bernardo		X	X								

**Fonte:** Adaptação de Green e Wallat (1981) e BLOOME *et.al.* (2005).

A aula continuou com o preenchimento da tabela e outros “cientistas” se dirigiram até à frente da sala e se posicionaram frente aos resultados da investigação do pão da Gabriela.

Novos pontos de vista apareceram com o foco não mais no cheiro, mas na consistência do pão, se estava duro ou mole, se houve alteração da cor, por exemplo. Como não houve unanimidade de conclusões, a professora registrou na tabela o ponto de interrogação na coluna referente ao resultado da investigação da “cientista” Gabriela.

A partir da análise do quadro, as crianças discutiram como ficaram os pães considerados estragados e a professora registrou no quadro as observações das crianças (parecendo uma esponja, ficou estragado e feio, parecendo um “bombril”, parecendo uma montanha peluda, mofado, fico colorido: preto, branco, cinza, verde).

Nesse último evento, apontamos como as crianças negociaram e construíram o conceito de estragado e conservado, que não se resume em uma aula, mas na sequência de

aulas e de eventos passados e que se sucederam. Entretanto, consideramos que a formação de conceitos é um processo dinâmico no qual, a cada nova interação, vai sendo reelaborado.

#### **6.4.4 Alguns apontamentos**

Nesse congresso, as crianças apresentam as características de cada pão, discutindo os resultados esperados e os obtidos. As análises sinalizaram a importância da interação social e da argumentação na construção do conhecimento científico, pois a sala de aula tornou-se um lugar propício para opinar, discordar e até mesmo ter dúvidas como o uso do “não sei” na tabela dos resultados da investigação do pão, favorecendo assim novas investigações. Nesse evento, foi possível identificar como foi se construindo a diferença de opinião na sala de aula, a partir da interação estabelecida entre a professora e as crianças e entre as próprias crianças.

As atividades propostas durante a sequência didática em uma abordagem investigativa possibilitaram às crianças levantar condições que favoreceriam ou dificultariam o apodrecimento do pão, bem como investigar os fatores que poderiam causar as alterações no objeto de estudo. Os constantes questionamentos surgidos durante os experimentos realizados favoreceram às crianças uma mudança significativa na postura diante da discussão de pontos de vista diferentes. O confronto de dados entre os grupos de pesquisa responsáveis por objetivos diferentes foi um momento extremamente rico de troca de saberes. Assim, enfatizamos a importância da argumentação no ensino de ciências por investigação, pois foi a partir da construção de práticas científicas por intermédio do uso da linguagem que as crianças criaram novos conhecimentos.

Observa-se, nesse evento, que as crianças se posicionaram sobre os resultados das investigações realizadas, discutindo e apresentando diferentes pontos de vista. Os colegas passaram a ser vistos como interlocutores e não somente o professor. A dinâmica do uso dos gêneros discursivos nos congressos como debates e entrevistas ganharam características próprias. Agora, a professora assumiu o papel de entrevistadora ou organizadora da discussão realizada pelos “cientistas mirins”, ou seja, as crianças. Houve um intenso movimento da professora em atender todas as pessoas que queriam ir à frente e apresentar seus resultados. As análises mostraram que as crianças discutiram sobre os resultados de suas investigações, buscando apoiar-se em evidências. O foco não foi mais no modo de falar, como visto no primeiro evento, mas no que se discutiu.

A professora, dessa forma, encorajou as crianças a dar opiniões, levando em consideração a riqueza e a diversidade dos pontos de vista apresentados. O discurso da

professora demonstrou que, em muitas situações, ela não apresentou antecipadamente o ponto de vista, mas criou oportunidades para que as crianças entrassem em práticas científicas e argumentativas. Ou seja, foram construídas, na sala de aula, situações em que as crianças puderam expressar suas ideias e, a partir daí, surgiram algumas diferenças de opinião, possibilitando às crianças justificarem suas ideias diante da controvérsia.

Para nós, o evento aqui apresentado está em consonância com os demais e evidencia sinais que na sala de aula investigada os significados foram construídos na interação social e no espaço coletivo.

Neste capítulo, analisamos três eventos que aconteceram durante os “Congressos dos Cientistas”, momentos construídos em sala de aula para a discussão coletiva entre as crianças e a professora. As crianças construíram as características dos “Congressos dos Cientistas” nos momentos de interação, pois a cada aula, novos elementos iam se agregando e sendo reconhecidos pelos participantes da interação, crianças e professora. Os resultados apontam que, durante os “Congressos dos Cientistas”, foram construídos determinados modos de falar, evidenciando assim o uso mais formal dos gêneros discursivos orais, tanto na forma como nos modos de falar e de se posicionar, favorecendo a construção de práticas argumentativas e científicas.

No próximo capítulo aprofundamos a discussão realizada sobre os três “congressos”, a partir das relações estabelecidas com as nossas questões de pesquisa.

## CAPÍTULO 7

---

### RELACIONANDO OS “CONGRESSOS” ÀS QUESTÕES DE PESQUISA

Diante do processo de construção de práticas científicas e argumentativas na sala de aula pesquisada, nossas análises apontaram regularidades e singularidades nos eventos. Neste capítulo, partimos da análise dos eventos que aconteceram durante os “Congressos dos Cientistas Mirins”, e buscamos articular as análises apresentadas no capítulo anterior às nossas questões de pesquisa:

- i) Como acontece a construção de práticas argumentativas nas aulas de ciências?
- ii) Como as crianças se apropriam de diferentes formas de falar e de se posicionar diante do grupo, em particular, como os gêneros discursivos orais se constituem nas aulas de ciências?
- iii) Como as práticas argumentativas e científicas e a construção de gêneros discursivos orais se inter-relacionam nas interações discursivas?

Abordamos a seguir três tópicos, cada um relacionado a uma questão de pesquisa: a construção de práticas argumentativas e científicas,<sup>43</sup> a apropriação dos gêneros discursivos orais e a inter-relação entre esses aspectos nas interações discursivas.

#### 7.1 A construção de práticas argumentativas

Ao buscar compreender como acontecia o processo de construção das práticas argumentativas, nosso olhar se voltou para como e quando as crianças apresentavam e justificavam seus pontos de vista e em quais situações elas se baseavam em evidências. Enfatizamos também a diferença de opinião, investigando em quais circunstâncias elas ocorriam e as propostas de resolução de controvérsias, embasados pelos estudos de van Eemeren (1992).

Silva (2010) sinaliza que

Segundo van Eemeren (1996) as diferenças de opiniões podem se classificadas quanto a natureza, exemplo: podem ser simples e múltiplas dependendo da quantidade de proposição. Quando há uma proposição é considerada uma diferença de opinião simples e mais de uma proposição, é considerada múltipla. Entretanto,

---

<sup>43</sup> É importante registrar novamente que para nós a argumentação é considerada como uma prática científica, mas nesse trabalho está articulada a estudos sobre a teoria da argumentação e tratada de forma mais detalhada, para enfatizarmos ainda mais sua importância no ensino de ciências para crianças.

essas definições não são fáceis de identificar. As diferenças de opinião também podem ser classificadas de acordo com o nível hierárquico, sendo uma diferença de opinião principal ou subordinada. A principal equivale ao ponto-chave que está sendo discutido e as diferenças de opiniões subordinadas a principal, contribuindo para a resolução da controvérsia (SILVA, 2010, p. 72).

Os estudos da Pragma-dialética sinalizam que, na perspectiva dialética, o argumento é parte integrante de uma discussão crítica, que pode ser implícita ou explícita e tem como objetivo resolver uma diferença de opinião, ou seja, ocorre no processo de interação de atos da fala. Analisando dialeticamente e pragmaticamente o discurso argumentativo, ele passa, então, a ser considerado a partir de elementos que podem levar a resolução da controvérsia, enfatizando as formas em que os pontos de vista são apresentados e justificados, se são ou não reconhecidos pelos participantes da interação. Assim, nossa pesquisa apoiou-se nos estudos de van Eemeren e Grootendorst (2004) e buscamos identificar as ações dos sujeitos na apresentação e justificativas de pontos de vista e se eles geraram diferenças de opiniões.

Retomamos aqui então o conceito de argumentação de van Eemeren e Grootendorst (2004) que

define argumentation as “a verbal, social, and rational activity aimed at convincing a reasonable critic of the acceptability of a standpoint by putting forward a constellation of propositions justifying or refuting the proposition expressed in the standpoint” (van EEMEREN e GROOTENDORST, 2004. p. 1 *apud* BRICKER e BELL, 2008 p. 477).

Para a Pragma-dialética a argumentação é uma atividade verbal, social e racional.

Argumentation is “verbal” in that one uses spoken and/or written language to produce it (although others would disagree and we expand on their positions later in this section). Argumentation is “social” because it usually involves two or more people (although they acknowledge internal argumentation, which can be viewed as social using Vygotsky’s [1978] conceptualization of internalization of external social forms). Argumentation is “rational” in that “it is aimed at defending a standpoint in such a way that it becomes acceptable to a critic who takes a reasonable attitude” (van EEMEREN *et al.*, 2002, p. xi *apud* BRICKER e BELL, 2008, p. 477).

Segundo os autores, a razoabilidade do processo argumentativo cria possibilidades de resolução da diferença de opinião buscando a aceitabilidade dos pontos de vista entre os participantes. Nesta perspectiva, a noção de ponto de vista ganha relevância, ou seja, eles têm uma posição diante do assunto que está sendo discutido, pois a “argumentação é sempre

exercida sobre um ponto de vista que ainda não foi aceito” (van EEMEREN *et al.*, 2002, p. 43 *apud* BRICKER e BELL, 2008 p. 478).

Nos eventos analisados ocorreram diferenças de opinião quando o ponto de vista de um participante do processo interativo encontrou refutação ou dúvida diante dos outros membros do grupo. Em muitos momentos elas foram evidenciadas nos “Congressos dos Cientistas Mirins”, o que favoreceu o engajamento das crianças na discussão. Isto foi destacado quando, nos eventos, as crianças sustentam as ideias dos colegas, justificam ou modificam seus pontos de vista na tentativa de alcançar a resolução da diferença, como por exemplo, no “Congresso dos Cientistas” em que as crianças questionaram se comer o pão era ou não uma boa estratégia metodológica para investigá-lo. É nesse processo que demonstramos como as práticas argumentativas foram caracterizadas e construídas na sala investigada.

O momento de controvérsia científica é importante porque é durante a controvérsia que se pode compreender o processo de construção do conhecimento, já que os participantes apresentam pontos de vista, apontando os pontos fracos ou dando suporte às ideias dos colegas. O debate diante de diferenças de opiniões é utilizado pelos cientistas para convencer os outros de suas ideias ou refutar ideias já colocadas. (BRICKER e BELL, 2008)

Compreender como ocorreu a diferença de opinião nos “congressos” e como elas foram resolvidas foi importante para compreender as práticas argumentativas na sala de aula. As diferenças são resolvidas por diferentes formas: quando os interlocutores questionam os métodos do seu oponente, quando o uso da norma científica ou o papel social dão legitimidade ou não às afirmações (BRICKER e BELL, 2008)

Nesse sentido, destacamos a apresentação de pontos de vista como um elemento primordial para o surgimento da diferença de opinião. Ao longo das aulas percebemos que posicionar-se diante do outro diz foi uma aprendizagem vivenciada pelas crianças. A falta de acordo diante de vários pontos de vista expressos e resolução da diferença de opinião também foi percebida durante as situações de dúvidas e incertezas. Por exemplo, quando as crianças, ao discutirem os resultados da investigação sobre o pão, se ele estava estragado ou não, decidiram coletivamente que o grupo estava em dúvida e, por isso, a decisão foi colocar um símbolo (ponto de interrogação) para representar naquele momento uma resolução imediata da controvérsia.

Com base na Pragma-dialética, é possível identificar nos eventos analisados que a apresentação de pontos de vista foi um dos elementos mais marcantes nos três “Congressos”. Este aspecto ganhou relevância na medida em que, para construir práticas argumentativas na

sala de aula, foi fundamental que as crianças expressassem suas ideias no espaço coletivo, socializando as informações. Ao apresentarem pontos de vista, as crianças demonstraram maior engajamento na discussão, já que inicialmente elas demonstravam certo receio ao expor suas ideias diante dos colegas, o que foi se alterando ao longo das aulas.

A questão da aceitabilidade ou não do ponto de vista foi identificado nos eventos analisados. Entretanto, não nos detemos a investigar os possíveis motivos pelos quais os argumentos eram reconhecidos ou não. Ao identificar quem, como e quando a participação era ou não reconhecida, podemos sinalizar que na sala de aula investigada os critérios de reconhecimento dos pontos de vista apresentados não estavam baseados em uma concepção tradicional de ciências, que privilegia o uso correto do vocabulário científico, tão comum nas salas de ciências. Há evidências de que o reconhecimento baseou-se na adequação ou não dos modos de falar, na possibilidade do ponto de vista ser discutido no espaço coletivo criando diferenças de opiniões.

Um ponto importante a assinalar diz respeito às intervenções da professora nos “congressos” ao organizar a discussão. Percebe-se nas análises dos eventos que a retomada e esclarecimento no espaço coletivo dos pontos de vista que geraram diferenças de opiniões e possibilitaram o engajamento das crianças na tentativa de resolvê-las.

Em muitos momentos, não identificamos a imediata resolução da diferença de opinião com a aceitação ou não de um determinado ponto de vista, mas identificamos que estas discussões chegaram no acordo de que justamente não se havia uma resposta. Um exemplo foi o fato de colocar o ponto de interrogação quando as crianças não tinham consenso na resposta da investigação, se o pão tinha estragado ou não. Ou seja, um ponto de interrogação que representa a dúvida pode ser o próprio consenso, sem, necessariamente, chegar a uma definição única a favor ou contra os pontos de vistas colocados.

Nesta abordagem também evidenciamos que as propostas encontradas pelas crianças para a resolução da diferença de opinião foram se alterando ao longo das aulas. Uma questão que era considerada resolvida num determinado momento, foi encontrada em outras situações trazendo novamente a controvérsia. Assim, em salas de aula de ciências com crianças, dificilmente uma resolução de diferença de opinião é tomada como final, mas sugere sempre a recorrência dos mesmos ou de outros pontos de vista. Isto é importante, pois a partir desta recorrência as crianças puderam apresentar e sustentar seus pontos de vista baseando-se em outras justificativas ou em justificativas já apontadas pelos colegas ou professora.

Nesse momento podemos traçar algumas relações da argumentação com outros aspectos da prática científica como a observação de fenômenos, a elaboração de

procedimentos, a comunicação de resultados e a construção de conceitos, alinhamos com os estudos de Mortimer (1998, 2002), Lemke (2001), Carvalho (2004, 2013, 2014), que sinalizam a importância dos alunos se apropriarem de práticas científicas, engajando-se no discurso da ciências.

Nessa direção, Bricker e Bell (2008) fazem uma revisão de várias perspectivas teóricas<sup>44</sup> do campo da argumentação e discutem a implicação para o ensino de ciências. Os autores argumentam que a apropriação da prática científica não significa apenas aprender a coordenar provas com reivindicações, mas aprender a resolver diferenças de opinião a partir da compreensão e da partilha de conceitos, apropriando-se da linguagem científica.

Um dos objetivos centrais da atividade científica é observar fenômenos sobre o mundo (DUSCHL e GRANDY, 2010; DRIVER *et al.*, 2008). Ao observarem, as crianças tentam dar sentido ao fenômeno, descrevendo-o ou construindo explicações. Assim, diante do fenômeno, originam-se, muitas vezes, diferenças de opiniões. Esse aspecto foi destacado nas discussões realizadas sobre os “congressos”.

É importante destacar que, nas interações discursivas durante os “Congressos”, a proposição de evidências pelas crianças não foi identificada por nós com tanta ênfase como seria esperado com base em estudos e discussões no campo da pesquisa em educação em ciência (SASSERON e CARVALHO, 2009, 2011; van ZEE, 2013). Percebemos que as justificativas sustentadas por evidências não foram predominantes nas interações discursivas. Entretanto, reconhecemos que o uso de evidência fez parte da prática argumentativa na sala de aula investigada. O que enfatiza a importância da proposição de evidências e de outras práticas argumentativas, como propor provas e conclusões na Educação em Ciências.

Nesse sentido, nos baseamos nos estudos de McDonald e Kelly (2012), que consideram que a argumentação deve ser entendida a partir de múltiplos discursos das ciências e da escola. O que conta como evidência é, muitas vezes, determinado apenas depois de diversos momentos que envolvem discussões sobre o tema. Além disso, aprender a se comunicar em um gênero altamente formal e técnico é um trabalho difícil em qualquer contexto, já que envolve também a proposição de evidências (MCDONALD e KELLY, 2012).

Outros aspectos das práticas científicas presentes nas discussões dos eventos analisados foram a elaboração de procedimentos e a comunicação dos resultados. Destacamos

---

<sup>44</sup> Ao apresentarem diferentes perspectivas de argumentação, discutem as conceituações teóricas da argumentação considerada como lógica formal, citando os estudos de Aristóteles e Blackburn (1994). Citam também os estudos de Perelman & Olbrechts-Tyteca (1969); Toulmin (1958/2003); vanEemeren e Grootendorst (2004); que consideram o uso prático da argumentação.

a apropriação dessas práticas científicas pelas crianças quando elaboraram e discutiam estratégias metodológicas para investigar vários elementos, como o lixo, a gelatina e o pão, no qual nos detemos.

A sequência didática teve como tema os micro-organismos e podemos perceber como a construção de conceitos é um processo baseado na interação e negociação de significados, retomando aqui as discussões sobre a formação de conceitos em Vygotsky (1991, 2009). Os conceitos científicos são construídos a partir dos conceitos espontâneos, que são oriundos da experiência das crianças. Isso ficou evidenciado nos eventos, pois constantemente as crianças traziam seus conhecimentos de mundo nas discussões. Por exemplo, quando o grupo estava negociando o conceito de estragado, apoiava-se na observação de se ele estava duro ou não. Então um das crianças apresentou seu ponto de vista dizendo “pão duro não é pão estragado” porque “meu pai coloca o pão duro na frigideira e a gente come”, sendo apoiado por outra criança “eu como torrada lá em casa”.

Os estudos de Baker (2009) sinalizam que é na interação social que os sujeitos negociam os significados, e por isso, a aprendizagem deve ser vista a partir do princípio da co-construção do conhecimento, o que foi visto durante a construção do conceito de conservação e deteriorização pelas crianças na sala investigada.

A questão da diversidade de termos que as crianças utilizaram para definir os resultados do pão “sujo, tem pelinhos, tem micróbios, tem mofo, tem bactérias” sinaliza que até se apropriar do uso do termo científico reconhecido pela comunidade científica, a criança tem de lidar com uma série de outros termos, além de engajar-se em debates em torno da questão. Assim, introduzir esses termos é apenas uma parte pequena do processo de significação que envolve a aprendizagem de ciências entre crianças.

Outro ponto diz respeito à ideia de que para argumentar é preciso propor temas polêmicos, ou seja, elaborar propostas para que os alunos se posicionem. Diante dos eventos analisados destacamos que foi durante as interações que estas diferenças se evidenciaram, ou seja, elas se constituíam ao longo do processo interativo.

Algumas pesquisas (PEREZ *et al.*, 2011; SILVA e CARVALHO, 2006) sinalizam que os temas controversos são importantes para o desenvolvimento de práticas argumentativas na sala de aula. Apesar de reconhecer a importância da controvérsia não é a mesma coisa que inseri-la explicitamente na sala de aula. Não apresentamos objeção a esta estratégia metodológica, mas queremos argumentar que muitas dessas pesquisas partem do pressuposto da necessidade de propor temas polêmicos, geralmente temas sociocientíficos para que o processo argumentativo acontecesse. Entretanto, o que nós evidenciamos nas

nossas análises é que não foi preciso instituir temas específicos para que aconteça a construção de práticas argumentativas, pois elas foram se constituindo nas interações discursivas.

Concluindo, a nosso ver alguns pontos podem ser destacados nos “congressos” analisados no que se refere a construção de práticas científicas e argumentativas: i) a importância das crianças apresentarem e justificarem seus pontos de vista, mesmo sem , muitas vezes, o suporte de evidências, o que gerou diferença de opiniões; ii) na construção de práticas argumentativas, o foco recaiu sobre a diferença de opinião, em um processo em que as crianças discordavam ou sustentavam pontos de vista ou mudavam de opinião, trazendo evidências da apropriação das práticas argumentativas; iii) a presença da observação de fenômenos, elaboração de procedimentos e comunicação de resultados nas interações discursivas durante o desenvolvimento da sequência didática, iv) o processo de elaboração de conceitos científicos, como processual e recursivo, baseado nos conceitos espontâneos e na negociação de significados.

## **7.2 O uso dos gêneros discursivos**

Na segunda questão de pesquisa, destacamos os diferentes modos de agir de falar na sala de aula, exemplificados nas transcrições e análises dos “Congressos dos Cientistas Mirins”. Neste sentido, evidenciamos como as crianças foram se apropriando dos gêneros discursivos orais ao se posicionarem nesses momentos de discussão coletiva, construindo múltiplas identidades (GEE, 2005).

As crianças construíram as características dos “Congressos dos Cientistas” nos momentos de interação. A cada aula, novos elementos iam se agregando e sendo reconhecidos pelos participantes da interação, crianças, professora e colaboradores da pesquisa. Os resultados apontam que durante os “Congressos dos Cientistas”, foram construídos determinados modos de falar e de agir, evidenciando assim, o uso mais formal dos gêneros discursivos orais (Bakhtin, 2003), tanto na forma como nos modos de falar e de se posicionar.

A entonação e a velocidade em que os enunciados foram pronunciados sinalizam as ações esperadas, as validações ou não, ou seja, sinalizam o que era ou não considerado adequado falar ou agir na sala de aula nos momentos dos “congressos”. Assim, os “Congressos dos Cientistas” foram se instituindo na turma ao longo das aulas, sendo que suas regras foram sendo apropriadas a cada nova interação na sala de aula, aqui considerada uma comunidade discursiva (Swales, 1992).

Ao analisar os eventos em relação à produção dos gêneros discursivos não podemos deixar de mencionar o conceito de condições de produção (GERALDI, 2003, 2005; KOCH, 2003), pois ao participar dos “congressos” as crianças vivenciaram práticas de uso formal da linguagem oral, baseando-se nos gêneros (mais evidenciados entrevista e debate), no papel do locutor e interlocutor, no objetivo da produção do texto oral e nas características do lugar em que ele é produzido. Ao produzir textos, os sujeitos produzem diversos discursos. Então ao produzir seus discursos os sujeitos se deparam com diversas condições como: ter o que dizer, ter uma razão para dizer, ter para quem dizer e selecionar as estratégias de realização do próprio discurso em relação ao locutor e ao contexto (GERALDI, 2003).

Sendo assim, podemos concluir que quando os “Congressos dos Cientistas Mirins” foram construídos nas salas de aulas, houve diferentes formas de uso da linguagem, reguladas pelas regras apresentadas ou construídas no espaço coletivo. Realizar o “congresso” exigia uma postura diferente em relação ao uso da fala, ao papel social e em relação à organização do espaço físico da sala e materiais, como disposição das carteiras e uso do microfone.

Nesse sentido, esse estudo mostra como os professores e alunos construíram coletivamente memórias coletivas na turma. Para Bloome (2009), a memória coletiva não é necessariamente uma referência a um acontecimento real, mas um evento passado construído no presente, que pode não ter ocorrido realmente, mas pode ser representado. Isto é, memórias individuais e coletivas são sempre construídas (e reconstruídas) no presente para um determinado objetivo.

Pode-se evidenciar que a produção de gêneros discursivos orais, como os debates e as entrevistas, foi se constituindo, ao longo do tempo, nos “Congressos dos Cientistas”, favorecendo o engajamento das crianças nas práticas argumentativas vivenciadas em sala de aula.

Percebemos a recorrência de determinados vocábulos que contribuíram para a construção de sentidos ou para antecipar ações esperadas no momento da interação, como “vai começar o Congresso”, “agora é o momento das perguntas”, “vamos ouvir o cientista” etc. O posicionamento das crianças e da professora durante os “congressos” também sinalizou o uso do espaço da sala de aula de uma maneira específica, à frente da sala, em pé e segurando o microfone.

Uma questão que merece destaque refere-se à construção de identidades nessa sala de aula. Segundo Gee (2010), a palavra é usada para muitas coisas diferentes. Diferentes formas de estar no mundo, em diferentes tempos e lugares para diferentes fins; por exemplo,

implica formas de ser um “bom aluno” ou um “entendedor de aves”, e assim por diante, em uma lista praticamente sem fim. Geralmente, usa o termo identidade socialmente situada ou identidade social em vez de apenas o termo identidade, para enfatizar que se refere às formas como nós nos reconhecemos e agimos em diferentes papéis sociais e em diferentes posições na sociedade.

Assim, outro ponto que merece destaque foi a ação de solicitar e de aceitar colocar-se no papel de cientista e de apresentadora do “Congresso”. A professora como apresentadora, assumiu o papel não mais daquela que possui o poder da palavra na sala, mas este poder é compartilhado com as crianças que assumem o papel de cientista. Quando as crianças se posicionaram no papel de cientistas, os modos de interações foram modificados, criando novos contextos discursivos.

Podemos ressaltar as discussões sobre os sujeitos, lugar que eles ocupam na sala de aula. As crianças construíram diferentes identidades sociais, tornando-se “cientistas mirins”, que demandavam determinadas ações e posicionamentos. Isso tem uma relevância, na medida em que infelizmente, no contexto escolar, o professor ainda é quem assume o papel, quase exclusivo, de locutor. Esta questão pode ser também evidenciada quando as crianças, no início da unidade, geralmente se dirigiam quase exclusivamente ao professor como seus interlocutores, não importando se o grupo estava ouvindo ou participando da interação. Ao longo dos eventos analisados, foi possível identificar diante das análises das transcrições como as crianças passaram a ser reconhecidas pela professora, pelo grupo e por elas mesmas, como locutores e interlocutores. Por exemplos, algumas falas da professora como “o cientista fala para todo mundo ouvir”, “agora quem vai falar é o cientista”, “vamos ouvir o cientista”, dentre tantas outras, representam a intervenção da professora no sentido de possibilitar que a discussão fosse efetivada no espaço coletivo, legitimando a importância da fala da criança no espaço coletivo.

Outro exemplo que confirma que as crianças se perceberam como locutores e interlocutores no processo interativo foi evidenciado nas análises dos eventos, quando observamos as formas de participação das crianças nos “congressos”. No início elas tinham certa resistência em se posicionar na frente da sala, considerando que apenas os “mais inteligentes” é que deveriam falar. Na medida em que as crianças foram se apropriando dos modos de falar e se engajando nos “congressos” o interesse em participar como “cientista” foi evidenciado pelo grupo “eu quero ir”, “eu vou”, também evidenciado nas participações não solicitadas pela professora e pelas crianças. Assim, as crianças passaram também a validar ou

não a participação do outro, confrontando ideias e regulando a participação “abaixa a mão, não é assim”, “espera a vez das perguntas”, etc.

Nesse sentido, podemos identificar determinadas características nas formas de participação das crianças nos “Congressos dos Cientistas Mirins”. Inicialmente podemos apontar o receio inicial de participar da discussão no espaço coletivo, as mudanças de postura e de uso da linguagem quando os “congressos” eram iniciados, o reconhecimento pelas crianças da participação de seus colegas, dentre outros. Nos “congressos”, as crianças passaram a considerar os colegas como interlocutores, aprenderam a ouvir a fala do “cientista”, a fazer as perguntas discutindo o momento e a forma, a reconhecer a participação, por exemplo, aplaudindo o colega. Entretanto, essas formas de participação não implicavam na estabilização das formas de interagir. Por exemplo, elas se apropriaram da ação de aplaudir após a fala do “cientista”, mas outras situações surgiram, como aplaudir de maneira intensa, batendo nas mesas e gritando, o que exigiu novas orientações em relação as ações dos sujeitos no processo interativo. Isso reforça que o processo de aprendizagem não é fixo e determinado, mas contextualizado e baseado na recursividade.

### **7.3 Inter-relações entre as questões**

Através da terceira questão de pesquisa buscamos compreender como a construção das práticas argumentativas e científicas e o uso dos gêneros discursivos orais se inter-relacionam nas interações discursivas.

Os eventos analisados mostram a importância de se considerar a sala de aula como um espaço dialógico, pois, geralmente, no contexto escolar, as crianças dirigem-se quase exclusivamente ao professor e não se veem como locutores e interlocutores. Nesse caso, elas ocupam um espaço privilegiado na sala de aula, que é o espaço “do falar”, “do ouvir”, do “propor”, do “discordar”, contribuindo para a formação de um sujeito crítico e responsável pelo seu aprendizado.

A partir da análise dos vídeos, dos quadros e mapas de eventos e das transcrições, foi possível perceber a especificidade de cada evento, e, ao mesmo tempo, reconhecer que a construção dos gêneros discursivos orais fez parte de um processo de construção coletiva, em que as crianças se apropriaram de diferentes modos de uso da linguagem. Quando analisamos a forma em que a criança se posicionava no início das aulas e no decorrer das mesmas, foi possível evidenciar mudanças de postura e no engajamento. Em cada “congresso” foram evidenciadas determinadas características, por exemplo, no “Congresso dos Dinossauros”

ficou mais evidente os modos de falar, já no “Congresso do comer ou não o pão”, evidenciou-se mais a discussão sobre os procedimentos metodológicos. Mas, é somente na relação de cada evento com os outros eventos, com sua história é que foi possível compreender como eles foram se instaurando na sala de aula e suas relações com a construção de práticas argumentativas.

Enfatizar como objeto de estudo os gêneros discursivos orais nas aulas de ciências com crianças, com certeza, é um grande desafio, pois eles ainda são pouco evidenciados na sala de aula, apesar da existência de muitos estudos e pesquisas, bem como a divulgação de sua importância nos documentos oficiais que orientam o ensino no Brasil. De acordo com Bakhtin (2003), é importante compreender os gêneros discursivos como elementos da interação verbal e como são utilizados nas diversas esferas de comunicação social.

Partimos do pressuposto de que diferentes gêneros orais são utilizados na sala de aula. Entretanto, possibilitar um trabalho intencional com esses gêneros faz com que as crianças possam participar com mais propriedade das discussões em grupo, expressando, defendendo ou refutando os pontos de vista dos colegas ou do professor, o que possibilita a construção de novos significados. Como os enunciados se realizam por meio de gêneros discursivos, é importante compreender como eles podem mediar a interação dos alunos, principalmente em se tratando de crianças que estão no início do processo de escolarização.

Outro ponto importante é perceber que ao justificar suas ideias as crianças defendem, refutam outras ideias e mudam suas posições. É nesse movimento que foi possível identificar o surgimento de diferenças de opinião, que é o ponto central da argumentação segundo os estudos de van Eemeren (1992).

Bricker e Bell (2008) ao questionar quais os objetivos de envolver os alunos na argumentação científica propõem que deve-se pensar nas teorias e conceitos de argumentação científica a que nos filiamos. Os autores sinalizam que há uma diversidade de objetivos para ensinar ciências, mas há um consenso que as práticas científicas, principalmente a argumentação, contribuem para a apropriação dos alunos dos conceitos e teorias científicas. Além disso, possibilita que os alunos aprendam a se engajar no discurso científico, apropriando de práticas da comunidade científica para poderem agir no mundo.

Na mesma direção, McDonald e Kelly (2012) argumentam que para aprender ciências os alunos devem se envolver nas práticas da ciência o que está subsidiado por muitas pesquisas. Entretanto, eles questionam a visão cristalizada de argumentação que impera em muitos trabalhos. Os autores discutem eventos ocorridos em uma aula de Química e analisam as transcrições do ponto de vista da argumentação, demonstrando a complexidade da sala de

aula. Ressaltam que as normas criadas em sala fornecem possibilidades de potencializar as identidades acadêmicas e contribuir para os alunos se engajarem e participarem no grupo.

McDonald e Kelly (2012) colocam três premissas que justificam a argumentação como objetivo pedagógico nas aulas de ciências: a argumentação é uma oportunidade para envolver os alunos em práticas científicas autênticas, ressaltando a importância dos alunos apreenderem a linguagem da ciência; a argumentação favorece o conhecimento conceitual de forma mais ampla; a argumentação é um caminho para compreender a natureza da ciência como disciplina.

Assim, ao buscar as inter-relações entre as práticas argumentativas e científicas e o uso dos gêneros na sala de aula, podemos afirmar que elas foram construídos no processo interativo, criando novos modos de falar, agir e de ser, construindo novas identidades. Ao participarem dos “congressos” as crianças vivenciaram diversos contextos que exigiram determinadas formas de falar, ouvir e escrever, por exemplo, que são fundamentais para a aprendizagem, pois ocorreram com propósitos definidos, como sinalizam McDonald e Kelly (2012).

Salientamos que na sala de aula investigada as crianças engajaram-se nas discussões, posicionando-se diante do ponto de vista do outro, observaram e construíram procedimentos metodológicos para realizar as investigações.

Reforçamos aqui a importância da argumentação na Educação em Ciências. McDonald e Kelly (2012) esclarecem que atualmente o campo da educação científica reconhece a importância da argumentação no ensino de ciências, como uma ferramenta de análise para apoiar o uso de evidências, provas e conclusões, por exemplo. Nesta perspectiva muitos trabalhos têm sido realizados. Entretanto os autores advertem que é preciso preocupar-se no sentido do discurso em sala de aula não se tornar restrito a determinadas ferramentas, pois “uma ferramenta pode trazer avanços na pedagogia desta maneira, mas os pesquisadores precisam examinar os suportes e as restrições impostas pela argumentação. Ou seja, é preciso ficar atento para que a argumentação não se torne um elemento calcificado, em um esforço demasiado de transformá-la em uma ferramenta de aprendizagem, como aconteceu com o método científico. Há um risco de transformá-la em descrições de argumentos, como a afirmativa, a evidência, e assim tornar-se vazia e desprovida de sentido. Importante pensar na Educação em Ciências na sua amplitude e flexibilidade, já que envolve interações discursivas e por isso, contextualizadas e baseadas nos sujeitos.

É nesta perspectiva que destacamos que a prática argumentativa foi construída na sala de aula em um processo interativo, numa visão mais ampla de argumentação, não

vinculada a noção de que para que ela ocorra seria necessário a presença de todos os elementos que a compõem, como por exemplo, a justificativa baseada em evidências. Nessa tese, destacamos que nos processos interativos as crianças engajaram-se nas discussões, apresentando e justificando pontos de vista, originando diferença de opiniões e tentativas de resolvê-las. Elas foram se apropriando das práticas argumentativas e científicas a partir do uso da linguagem, negociando significados.

Acreditamos, como mostramos em nossas análises, que o ensino de ciências os anos iniciais deve-se distanciar de uma aprendizagem mecânica e se basear em práticas científicas, incluindo a argumentação e o uso dos gêneros discursivos, a partir de uma perspectiva investigativa.

## APONTAMENTOS E DESDOBRAMENTOS

---

Esta pesquisa buscou compreender e caracterizar as práticas argumentativas nas aulas de ciências em uma turma do 3º ano do ensino fundamental, no contexto de uma sequência didática, orientada por uma abordagem investigativa, bem como analisar as relações entre as práticas argumentativas e o uso dos gêneros discursivos. Diante das análises e discussões apresentadas é possível destacar alguns pontos principais a partir das questões de investigação, sem, entretanto, deixar de reconhecer a complexidade envolvida na Educação em Ciências nos anos iniciais.

Como proposta, me disponho a apresentar alguns desafios vivenciados e percebidos no caminho que trilhei para chegar ao final deste estudo. Para isso, considero fundamental retomar minha trajetória como pesquisadora e como professora destacada na apresentação desta tese; além de trazer alguns desdobramentos e possíveis implicações deste estudo para a sala de aula de ciências e para novas investigações, considerando algumas reflexões apontadas a partir das questões de pesquisa.

Registro, então, algumas questões que considero mais marcantes nessa trajetória, já que é muito difícil escolher alguns aspectos em detrimento de tantos outros abordados durante a escrita do texto.

Primeiramente, destaco alguns desafios que enfrentei como pesquisadora: a dificuldade em lidar com a quantidade de dados disponíveis que foram coletados durante a imersão no campo e com a variedade de perspectivas presentes na literatura. Fazer a seleção do referencial teórico e dos eventos selecionados para análise foi um longo caminho.

Cito também o enorme desafio de construir uma linha de análise que desse conta de atender aos objetivos desta investigação e que estivesse em consonância com os pressupostos teóricos que sustentam este estudo.

Outro desafio vivenciado foi a construção do meu papel como pesquisadora, pois este estudo trouxe o olhar da própria pesquisadora: é uma pedagoga que investiga o ensino de ciências para crianças, o que influenciou as escolhas teóricas e metodológicas.

Nesse processo, tive a oportunidade de construir novas possibilidades para a pesquisa, pois ao investigar as práticas argumentativas nas aulas de ciências, posso certificar que eu, como pesquisadora, aprendi muito mais do que me propus a fazer com as crianças durante o desenvolvimento da sequência didática. Vivenciei muitos conflitos como professora da turma diante do desafio de propor atividades vinculadas a uma perspectiva investigativa. Mesmo diante da minha longa experiência como alfabetizadora, foi minha primeira

experiência nessa perspectiva teórico-metodológica ligada especificamente ao ensino de ciências. Aprendi a ter outro olhar sobre o lugar que o ensino de ciências ocupa na sala de aula com crianças, o que me fez repensar o meu papel como professora e como formadora de futuros professores.

Nesse segundo momento, gostaria de trazer algumas reflexões tomando como base o conjunto de dados e reflexões desenvolvidas nesta tese sobre o processo de construção de práticas argumentativas nas aulas de ciências em uma turma de crianças, a partir das análises das interações discursivas nos “Congressos dos Cientistas Mirins”.

Em nossas análises, após apresentarmos os aspectos metodológicos que subsidiaram o estudo, discutimos três eventos que aconteceram durante os “Congressos dos Cientistas Mirins”, momento de discussões que aconteceram no espaço coletivo, trazendo discussões sobre a dinâmica de construção desses momentos ao longo da sequência didática. É importante destacar que nossas interpretações não derivam apenas da análise desses eventos, mas também estão apoiadas em um longo período de imersão no campo e em outras fontes de dados e análises.

Ao contrastar os eventos e relacioná-los às questões de pesquisa, foi possível destacar que, diante da construção das práticas argumentativas, houve o predomínio da apresentação e justificativas de pontos de vistas em detrimento a proposição de evidências pelas crianças. Esta aprendizagem diante da apresentação de ideias no espaço coletivo favoreceu o surgimento de várias diferenças de opiniões, o que possibilitou às crianças se engajarem na discussão, defendendo, refutando ou sustentando pontos de vista. Ao longo do tempo foi possível observar que houve mudança de opinião das crianças e acréscimo de novos elementos de suporte à opinião do colega. Podemos inferir que provavelmente a aprendizagem de propor evidências, como importante elemento do processo argumentativo, poderia aparecer mais tardiamente. Nos últimos eventos analisados identificamos uma quantidade maior de justificativas baseadas em evidência do que nas primeiras aulas.

Ao tentar interpretar as falas e as ações das crianças e da professora na sala investigada, foi possível destacar que as práticas argumentativas não foram vistas como elementos já presentes no contexto social, ou seja, pré-estabelecidos na sala de aula, mas foram se constituindo no processo interativo e a partir dos diferentes usos da linguagem. Nesse sentido, enfatizamos a argumentação como uma prática socialmente construída, sendo um importante componente presente nas práticas científicas.

Quanto às práticas científicas, podemos apontar as relações com a argumentação e com as formas de falar, possibilitando a construção de práticas voltadas à observação,

elaboração de procedimentos metodológicos para as investigações e comunicação de resultados.

Durante o desenvolvimento da sequência didática, foi possível perceber que tanto a professora quanto as crianças estabeleceram diferentes formas de uso dos gêneros discursivos orais, para apresentar, discutir ou comunicar seus pontos de vista, construindo determinados modos de falar, de agir e de ser, como sinalizado por Gee (2005). Nesses diferentes espaços discursivos, eles assumiram determinados lugares, e suas falas e ações foram consideradas apropriadas ou inadequadas no processo interativo vivenciado pelo grupo. As crianças e a professora passaram a ter funções e papéis diferenciados em cada instância evidenciando a construção de múltiplas identidades.

Em relação à dinâmica de uso dos gêneros discursivos orais nas aulas de ciências, é possível destacar que as crianças, ao vivenciarem usos mais formais da linguagem nos “congressos”, inseriram-se em práticas próprias da ciência, como, por exemplo, observar fenômenos, justificar baseando-se em evidências, defender ou confrontar pontos de vista, propor procedimentos metodológicos e comunicar ideias. Isso reforça o papel mediador da linguagem na construção de significados, o que foi evidenciado no engajamento das crianças na discussão, apresentação e confronto de ideias diante da multiplicidade de vozes (BAKHTIN, 2003).

Assinalamos, a seguir, alguns desdobramentos e implicações dos resultados apontados nesta pesquisa para o ensino e aprendizagem de ciências para crianças.

Problematizamos a visão de Educação em Ciências como reprodução de informações e discutimos como ela pode ser compreendida como um processo de construção de práticas. Dessa forma, nos distanciamos das abordagens que consideram que ensinar ciências para crianças está relacionado ao *déficit*, como se faltassem, nas crianças, competências e pré-requisitos necessários à construção do conhecimento científico. Nessa vertente, baseada na incapacidade, o papel do pedagogo é visto como aquele que não tem conhecimentos suficientes para trabalhar com as crianças os conteúdos de ciências. Em oposição a esta perspectiva, compreendemos como vários estudos mostram, a importância de introduzir as crianças em práticas próprias da comunidade científica, buscando aproximar as práticas escolares às práticas da Ciência.

Ressaltamos também a importância de introduzir, na sala de aula de ciências, situações baseadas no ensino de ciências por investigação em que as crianças possam expor, justificar, a confrontar suas posições e comunicar os resultados. Portanto, a sala de aula deixa de ser um espaço apenas cheio de crianças trabalhando individualmente a partir das definições

exclusivas do professor, para se tornar um ambiente interativo e dialógico, que possibilite a construção de práticas argumentativas.

Reforçamos os estudos que afirmam que analisar a linguagem a partir de seu uso realmente é um viés fundamental para os pesquisadores que buscam compreender como as práticas sociais são construídas na sala de aula, além de ser um aspecto fundamental para a prática dos professores em sala de aula. Esperamos que esse trabalho possa contribuir para a discussão da temática exposta nessa tese, conduzindo a novas reflexões sobre o uso dos gêneros discursivos orais no contexto escolar.

Finalmente, esta tese não buscou realizar uma discussão aprofundada sobre a formação do pedagogo nos anos iniciais do ensino fundamental, o que tem sido um tema relevante nas pesquisas nos anos iniciais. Mas, não poderíamos deixar de abordar tais discussões, que, de certa maneira, estiveram presentes ao longo do trabalho, na medida em que era a própria pesquisadora a professora da turma.

Nesse sentido, esta pesquisa traz e reforça as perspectivas atuais de considerar o papel do pedagogo nas aulas de ciências como aquele que pode estimular a participação das crianças em práticas que possibilitem a construção do conhecimento científico, construindo-se uma relação pedagógica menos dicotômica e mais interativa, baseada na co-construção do conhecimento.

Minha intenção, nesta pesquisa, foi buscar algumas respostas para as questões investigadas, mas, ao chegar ao fim deste caminho, percebo que, com certeza, encontrei muito mais perguntas (por exemplo: Como ocorre o processo de construção de evidências na Educação em Ciências nos anos iniciais? Quais as características possuem o processo de construção do conceito científico ao longo dos anos nas salas de aula de crianças? Quais as implicações das perguntas feitas pela professora durante o desenvolvimento da sequência didática? Como pensar nos aspectos metodológicos na pesquisa diante do papel do pesquisador também como professor?) do que respostas diante da complexidade e especificidade que envolve o processo de ensino e de aprendizagem de ciências para crianças.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, L. S; CARVALHO, A. M. P. de. *O Formador de Professores de Ciências como Aprendiz.* In: XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino (ENDIPE), UNICAMP, Campinas, 2012.
- ACEVEDO DÍAZ, J. A. Reflexiones sobre las Finalidades de la Enseñanza de las Ciencias: Educación Científica para la Ciudadanía. In: *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2005, v. 1, n. 1, p. 3-16.
- AGUIAR JUNIOR, O. G. de. *O planejamento do ensino. Proposta de Desenvolvimento Profissional de Educadores. PDP.* In: Módulo II. Governo do Estado de Minas Gerais, 2005.
- AGUIAR JUNIOR, O. G. de. *Modelo de ensino para mudanças cognitivas: instrumento para o planejamento do ensino e a avaliação da aprendizagem em ciências.* Tese (Doutorado). Belo Horizonte: Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2001.
- ALFERES, M. A; MAINARDES, J. Um currículo nacional para os anos Iniciais? Análise preliminar do documento Elementos Conceituais e Metodológicos para Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º Anos) do Ensino Fundamental. In: *Currículo sem Fronteiras*, v. 14, n. 1, p. 243-259, Jan./Abr. 2014.
- ALMEIDA, S. A. *Ver o Invisível: as Metamorfoses do Aprender e do Ensinar Ciências em uma Experiência de Professoras do Primeiro Ciclo.* Dissertação (Mestrado) Belo Horizonte: Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.
- ALMEIDA, W. A. de; GHEDIN E; GONZAGA A. M. *As implicações do processo formativo na profissionalização do professor de ciências.* I Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica (SENEPT), 2008.
- ALVES, M. A. S. *A argumentação filosófica: Chaïm Perelman e o auditório universal.* Belo Horizonte: UFMG, 2005. 206p. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Programa de Pós-Graduação em Filosofia da UFMG, Belo Horizonte, 2005.
- ARANHA, S. *Teletandem Brasil: algumas questões sobre comunidades discursivas.* Atas do V Simpósio Internacional de Estudos dos Gêneros Textuais (SIGET). Caxias do Sul. Ago. 2009.
- ARIÉS, P. *História social da criança e da família.* Rio de Janeiro: LTC, 1981.
- ASKEHAVE, I; SWALES, J. Genre identification and communicative purpose: a problem and a possible solution. In: *Applied Linguistics*, n. 22, Ano 2, p. 195-212, 2001.
- BAKER, M. Argumentative Interactions and the Social Construction of Knowledge. In: MIRZA, N. M; PERRET-CLERMONT, A.-N. (Ed.). *Argumentation and Education: Theoretical Foundations and Practices.* Dordrecht: Springer, 2009. p. 127-144.
- BAKHTIN, M. Os gêneros do discurso. In: *Estética da criação verbal.* 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. p. 261-306.

- BAQUERO, R. *Vygotsky e a aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- BECHER, T; TROWLER, P. *Academic Tribes and Territories*. 2<sup>nd</sup> ed. Milton Keynes: Open University Press. 2006.
- BEJARANO, N. R. R; CARVALHO A. M. P. de. Professor de ciências novato, suas crenças e conflitos. *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 8, ano. 3, p. 257-280, 2003.
- BELO HORIZONTE. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Educação. Desafios da Formação. Proposições Curriculares Ensino Fundamental Ciências. reimpr. 2012. Belo Horizonte: PBH, 2010.
- BERKENKOTTER, C; THOMAS, N. H. *Genre knowledge in disciplinary communication cognition, culture and Power*. *Mind, Culture, and Activity*, v. 4, ano 3, 1995.
- BERLAND, L. K; REISER, J. Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*. v. 93, issue 1, p. 26-55, January 2009.
- BERLAND, L. K; REISER, Classroom Communities' Adaptations of the Practice of Scientific Argumentation. *Science Education*. v. 95, Issue 2, p. 191-2016, March 2010.
- BHATIA, V. K, *Worlds of Written Discourse: a Genre-Based View*, London: Continuum International, 2004.
- BILLIG, M. The art of witcraft. In: *Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach to Social Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. p. 82-117.
- BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil*. São Paulo: Editora Ática, 2002.
- BLOOME, D. *et al. Discourse Analysis and the Study of Classroom Language and Literacy events: a Microethnographic Perspective*. Routledge, New York, 2010.
- BLOOME, D; BEIERLE, M; GRIGORENKO, M; GOLDMAN, S. *Learning over Time: uses of intercontextuality, collective memories, and classroom chronotopes in the construction of learning opportunities in a ninthgrade language arts classroom*. Online Publication, July 2009.
- BLOOME, D; CARTER, S. P; CHRISTIAN, B. M; MADRID, S; OTTO, S; SHUART-FARIS, N; SMITH, M. *Discourse Analysis in Classrooms: Approaches to Language and Literacy Research*. Nova York: Teachers College Press, 2008.
- BLOOME, D; CLARK, C. Discourse-in-use. In: GREEN, J.; CAMILLI, G.; ELMORE, P. (Ed.). *Complementary Methods in Research in Education*. 3. ed. New Jersey: Erlbaum, Mahwah, 2006. p. 227-244.
- BLOOME, D; CARTER, S. P; CHRISTIAN, B. M; OTTO, S; SHUART-FARIS, N. *Discourse Analysis & the Study of Classroom Language & Literacy Events-A Microethnographic Perspective*. New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, 2005.

BLOOME, D. *et al. Discourse Analysis & the Study of Classroom Language & Literacy Events-A Microethnographic Perspective*. New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates, 2003.

BLOOME, D; BAILEY, F. Studying language through events, particularity, and a intertextuality. In: BEACH, R. J; GREEN, M. Kamil. In: SHANAHAN, T. (Ed.) *Multiple Disciplinary Perspectives On Literacy Research*. Urbana, IL: NCRE, 1992. p. 181-210.

BLOMMAERT, J. Sociolinguistics and Discourse Analysis: Orders of Indexicality and Polycentricity. In: *Journal of Multicultural Discourses*, n. 2, United Kingdom, 2007.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1982.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral (DICEI). Coordenação Geral do Ensino Fundamental (COEF). *Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo básico de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental*. Brasília: MEC, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: 1ª a 4ª séries. Ciências naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. *Referencial Curricular nacional para a educação infantil*. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil*. Brasília: MEC/SEF, v. 3, 1988.

BRICKER, L. A; BELL P. Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. In: *Science Education*, v. 3, 2008. p. 473-498.

BRIGGS, C. L; BAUMAN, R. *Genre, Intertextuality, and Social Power Journal of Linguistic Anthropology*. v. 2, 2<sup>nd</sup> ed, p. 131-172, Dec., 1992.

BROWN, B. A; REVELES, J. A; KELLY, G. Scientific Literacy and Discursive Identity: a Theoretical Framework for Understanding Science Learning. In: *Science Education*, v. 89, p. 779-802, 2005.

BUENO, B. O. Entre a Antropologia e a História: uma perspectiva para a etnografia educacional. In: *PERSPECTIVA*, Florianópolis: v. 25, n. 2, p. 471-501, Jul./Dez. 2007.

CACHAPUZ, A. *et al. (Org.). A necessária renovação do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMERON, D. *Working with Spoken Discourse*. Oxford: University of Oxford. SAGE Publications Ltd, 2001.

CANDELA, A. *Ciencia en el Aula: los Alumnos entre la Argumentacion y el Consenso*. Ciudad de México: Paidós Educador, 1999.

CANDELA, A. A. Construção discursiva de contextos argumentativos no ensino de ciências. In: COLL, C. e EDWARDS, D. (Org.). *Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1990. p.143-170.

CAPECCHI, M. C. V. de M. Problematização no ensino de ciências. In: *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CAPECCHI, M. C. V. M; CARVALHO, A. M. P. de. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. In: *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre: IF/UFRGS, v. 5, n.3, 2000.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências por Investigação: condições para Implementação em Sala de Aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, M. P. de. Um Lugar para o Pesquisador na Vida Cotidiana da Escola. In: CARVALHO, M. P. et al. (Org.). *Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em sociologia da educação*. Rio de Janeiro: Lamparina, 2011.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2004.

CASTANHEIRA, M. L. et. al. Interaccional Ethnography: an Approach to Studying the Social Construction of Literate Practices. In: *Linguistics and Education*, v. 11, n. 4, p. 353-400, 2001.

CASTANHEIRA, M. L. *Aprendizagem contextualizada: discurso e inclusão na sala de aula*. Belo Horizonte: Ceale/Autêntica, 2004.

CASTANHEIRA, M. L; GREEN, J; DIXON, C. Práticas de letramento em sala de aula: uma análise de ações letradas como construção social. In: *Revista Portuguesa de Educação*, v. 2, n. 20, 2007, p. 7-38, Porto: Universidade do Minho – CIED.

CERISARA, A. B. O referencial curricular nacional para a educação infantil no contexto das reformas. In: *Educ. Soc.*, Campinas, v. 23, n. 80, p. 326-345, Set./2002.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 4. ed., Ijuí: Ed. Unijui. 2006.

CRAWFORD, T; KELLY, G. J; BROWN, C. Ways of Knowing beyond Facts and Laws of Science: an Ethnographic Investigation of Student Engagement in Scientific Practices. *Journal of Research in Science Teaching*. 37, 237-258. 2000.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D; SLONGO, I. P. *Um panorama da produção acadêmica em ensino de biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação*. In: *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 3, 2006.

DENZIN, N. K; LINCOLN, Y. S. Introduction: the Discipline and Practice of Qualitative Research. In: DENZIN, N. K. & LINCOLN, Y. S. (Ed.). *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks: SAGE Publications. 2001. p. 1-28.

DIXON, C. & GREEN, J. Studying the discursive construction of texts in classrooms through Interacional Ethnography. In: RICHARD, B; GREEN, J; MICHAEL K; TIMOTHY, S. *Multidisciplinary Perspectives on Literacy Research*. New Jersey: Hampton Press. 2005, p. 349- 390

DRIVER, R; ASOKO, H; LEACH, J; MORTIMER, E; SCOTT, P. *Constructing Scientific Knowledge in the Classroom*. In: *Educational Researcher*, Oct./1994, n. 23, p. 5-12.

DRIVER, R; LEACH, J; SCOTT, P; WOOD-ROBINSON, C. *Young People's Understanding of Science Concepts: Implications of Cross-Age Studies for Curriculum Planning*. In: *Studies in Science Education*, n, 24, p. 75-100, 2008.

DRIVER, R; NEWTON, P; OSBORNE, J. Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. In: *Science Education*, v. 84, p. 287-312, 1998.

DUARTE, N. A psicologia de a. N. Leontiev e a educação na sociedade contemporânea. In: *Caderno CEDES* [online], v. 24, n. 62, p. 5-8, 2001.

DURANTI, A; GOODWIN, C. *Rethinking Context: Language as an Interactive Phenomenon*. Nova York: Cambridge University Press, 1992.

DOLZ, J; SCHNEUWLY, B; *Gêneros Oraís e escritos na escola*. Tradução Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

DUSCHL, R. A; GRANDY, R. E. *Reconsidering the character and role of inquiry in school science: framing the debates*. Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers, 2010.

DUSCHL, R; ERDURAN, S; GRANDY, R; RUDOLPH, J. Science Studies and Science Education, *Science Education*, v. 92, n. 3, p. 385-388, may 2008.

DUSCHL, R; SCHWEINGRUBER, H; SHOUSE, A. *Taking Science to School: Learning and Teaching in Grades K-8*. Washington / d. C, National Research Council, 2007.

EDUARDO, S. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 13, p. 67-80, set-dez., 2011.

EVAGOROU, M; OSBORNE, J. Exploring Young Students' Collaborative Argumentation Within a Socioscientific. Issue Journal of Research. In: *Science Teaching*, v. 50, n. 2, p. 209-237, 2013.

FAIRCLOUGH, N. *Analysing Discourse: textual analysis for social research*. London: Routledge, 2003.

FAIRCLOUGH, N. *Critical Discourse Analysis*. Boston: Addison Wesley, 1995.

FERNANDES, R. C. A; MEGID-NETO, J. *Práticas pedagógicas construtivistas em pesquisas sobre o ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização*. In: XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino (ENDIPE). Campinas: UNICAMP, 2012.

FERREIRA, L. G; LIMA, D. F. Linguagem, Cultura e educação. *Periódico de Divulgação Científica da FALS*, ano I, n. 2, mar. 2008.

FRACALANZA, H. O ensino de ciências no Brasil. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Org.). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006. p. 127-152.

FREITAS, M. T. de A. Abordagem socio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. *Cadernos de Pesquisa*. n. 116, p. 21-39, jul./2002.

FREITAS, M. T. de A. Abordagem socio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. *Cadernos de Pesquisa*. n. 116, p. 21-39, jul./2002.

FRIZZO, M. N.; MARIN, E. B. *O Ensino de Ciências nas Séries Iniciais*. 3. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 1989.

FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org.). *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

GABINI, W. S; DINIZ, R. E. da S. Formação docente e o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: o foco na escola. In: VI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino (ENDIPE). Campinas: UNICAMP, 2012.

GATTI, B; NUNES, M. M. R. *Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas*. São Paulo: Fundação Carlos Chagas/DPE. v. 29, mar./2009.

GEE, J. P. *An introduction to discourse analysis: theory and method*. 3. ed. New York: Routledge, 2010.

GEE, J. P. Language in the Science Classroom: Academic Social Languages as the Heart of School-Based Literacy. In: YERRICK, R. K; ROTH, W.-M. (Ed.). *Establishing scientific classroom discourse communities: multiple voices of teaching and learning research*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2005. p. 19-38.

- GEE, J. P. *Social Linguistics and Literacies: ideology in discourses*. London: Routledge / Falmer, 1996.
- GEERTZ, C. *A Interpretação das Culturas*. São Paulo: LTC, 2003.
- GERALDI, J. W. (Org.). *O texto na sala de aula*. São Paulo: Ática, 2005.
- GERALDI, J. W. *Portos de Passagem*. São Paulo: Martins, 2003.
- GIL-PÉREZ, D; PRAIA, J; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. *Ciência & Educação*. v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.
- GIUSTA, A. da S. Concepções de aprendizagem e práticas pedagógicas. In: *Educação em Revista*. Belo Horizonte: v. 29, n. 1, p. 17-36, mar. 2013.
- GOLOMBEC, D. *Aprender e ensinar Ciências: do laboratório à sala de aula e vice-versa*. 2. ed. São Paulo: Sangari do Brasil, Fundação Santilana, 2009.
- GREEN, J; DIXON, C; ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. In: *Educação em Revista*. v. 42, p. 13-79, 2005.
- GREEN, J. L; WALLAT, C. Mapping instructional conversations-A sociolinguistic ethnography. In: GREEN, J. L.; WALLAT, C. (Ed.). *Ethnography and language in educational settings*, Ablex, 1981. p. 161-205.
- GUMPERZ, J. Convenções de Contextualização. In: RIBEIRO, B. T.; GARCEZ, P. M. (Org.) *Sociolinguística interacional*. São Paulo: Loyola, 2001
- HALLIDAY, M. A. K. *Language as a Social Semiotic*. London: Edward Arnold, 1989.
- HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. In: *Estudos Avançados*. v. 21, n. 60, p. 93-104, 2007.
- HANRAHAN, M. U. Highlighting hybridity: a critical discourse analysis of teacher talk in science classrooms. *Science Education*, v. 1, n. 90, p. 8-43, 2006.
- JENNINGS, L. MILLS, H. Constructing a discourse of inquiry: findings from a five-year ethnography at one elementary school. *Teachers College Record*. v. 111, n. 7, p. 1583-1618, 2009.
- JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P; ERDURAN, S; *Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research*. Netherlands: Springer, 2007.
- JIMENEZ-ALEIXANDRE, M. P. & BUSTAMANTE, J. D. Discurso de aula y argumentación em la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Ensenanza de las Ciencias*. v. 3, n. 21, p. 359-370, 2003.
- JOHNS, A. M. *Genre in the classroom multiple perspectives*. Marhwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2002.

- KELLY, G. J. Inquiry, Activity and Epistemic Practices. In: DUSCHL, R.; GRANDY, R. E. *Teaching Recommendations for Research and Implementation*. New York: Sense Publishers, 2008.
- KELLY, G. J. Discourse in Science Classrooms. In: ABELL; LEDERMAN (Ed.). *Handbook of Research on Science Education*. London: Lawrence Erlbaum, 2007. p. 443-469.
- KOCH, I. V. *O texto e a construção de sentidos*. São Paulo: Contexto, 2003.
- KRABBE, E. C. W. et al. *Fundamentals of Argumentation Theory: a Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.
- KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de biologia*. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2008.
- KREBS, R. J. Novas tendências para o estudo do desenvolvimento humano. *Prata da Casa*. São Luís: n. 11, p. 93-108, 2001.
- KREBS, R. Jornada Novas tendências para o estudo do desenvolvimento humano. Disponível em: <file:///C:/Users/Claudia/Downloads/128289%20(1).pdf>. Acesso em: 13 set. 2013.
- LAVE, J. *Cognition in Practice: Mind, Mathematics and Culture in Everyday Life*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1988.
- LEA, M. R; STREET, B. V. The “Academic Literacies” Model: Theory and Applications. In: *Theory Into Practice*. v. 4, n. 45, 2006
- LEMKE, J. L. Enseñar todos los Lenguajes de la Ciencia: Palabras, Símbolos, Imágenes y Acciones, In: BENLLOCH, M. (Org.). *La Educación en Ciencias: ideas para mejorar su práctica*. Barcelona: Ediciones Piados Ibérica, 2002.
- LEMKE, J. L. Articulating Communities: Sociocultural Perspectives on Science Education. In: *Journal of Research in Science Teaching*. v. 38, issue 3, p. 296-316, 2001.
- LEMKE, J. L. Analysing Verbal Data: Principles, Methods, and Problems. In: TOBIN, K.; FRASER, B. (Ed.). *International Handbook of Science Education*. Kluwer: F.E, 1998. p. 1175-1189.
- LEMKE, J. L. *Talking Science. Language, Learning and Values*. 2. ed. New Jersey/Norwood: Ablex Publishing Corporation, 1990.
- LIBÂNEO J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. *Revista Brasileira de Educação*. Set./Out. /Nov./Dez., n. 27, 2004.
- LIMA, J. A. J; LOPES, E. T; BRITO, M. C. L. Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Reflexões iniciais. In: Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”. Aracaju: EDUCON/UFS, 2012. *Linguagem, cultura e educação: concepções*. n. 6, 2012.

LIMA, M. E. C. de C; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio*. v. 8, n. 2, dez. 2006.

LLEWELLYN, D; van ZEE, E. Action Research: Expanding the Role of Classroom Teachers to Inquirers and Researchers. In: *Science Scope is the Property of National Science Teachers Association*, set. 2010.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. In: *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 13, n. 2, p. 241-253, 2008.

LORENZETTI, L; DELIZOICO, V. D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais ensaio. In: *Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 3. n. 1, jun. 2001.

LORENZETTI, L. O ensino de ciências naturais nas séries iniciais. 2005. Disponível em: <[http://www.faculdadefortium.com.br/ana\\_karina/material/O%20Ensino%20De%20Ciencias%20Naturais%20Nas%20Series%20iniciais](http://www.faculdadefortium.com.br/ana_karina/material/O%20Ensino%20De%20Ciencias%20Naturais%20Nas%20Series%20iniciais)>. Acesso em: 3 fev. 2013.

LOURO, G. L. *Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista*. Petrópolis: Vozes, 1997.

LÜDKE M, A. M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

LURIA, A. R. *Curso de Psicologia geral: linguagem e pensamento*. v. IV. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991.

LURIA, A. R. *Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

LUSA, D. *Anos iniciais da escolarização e relações de gênero: representações de docentes sobre gênero*. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010, 102f.

MAINGUENEAU, D. *Gênese dos Discursos*. Tradução de Sírio Possenti. Curitiba: Criar Edições. 2005.

MALAFAIA, G; RODRIGUES, A. S. L. Uma reflexão sobre o ensino de Ciências no nível fundamental da educação. In: *Ciência & Ensino*. Campinas: v. 2, n. 2, p. 1-9, 2008.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. *Pro-Posições*. v. 17, n. 1, jan./abr. 2006.

MASKIEWICZ, A.; WINTERS, V. Understanding the Co-Construction of Inquiry Practices: A Case Study of a Responsive Teaching Environment. In: *Journal of Research, Science Teaching*, v. 49, n. 4, p. 429-464, 2012.

McDONALD, S. P; KELLY, G; BEYOND, J. Argumentation: Sense-Making Discourse in the Science Classroom. In: *Perspectives on Scientific Argumentation Theory, Practice and Research*. Myint Swe Khine, Springer, 2012. p. 265-281.

McNEILL, K. 'Elementary Students' Views of Explanation, Argumentation, and Evidence, and Their Abilities to Construct Arguments Over the School Year. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 48, n. 7, p. 793–823, 2011.

MEGID-NETO, J; FRACALANZA, H. *O livro didático de ciências: problemas e soluções*. Bauru. v. 9, n. 2, 2003. p. 147-157.

MOJE, E. B; CIECHANOWSKI, K. M; KRAMER, K; ELLIS, L; CARRILLO, R; COLLAZO, T. Working toward third space in content area literacy: An examination of everyday funds of knowledge and discourse. In: *Reading Research Quarterly*. n. 39, p. 38-70, 2011.

MOJE, E. B; COLLAZO, T; CARRILLO, R; MARX, R. W. "Maestro, What Is Quality?" Language, Literacy and Discourse in Project-Based Science. In: *Journal of Research in Science Teaching*. v. 4, n. 38, p. 469-498, 2001.

MORTIMER, E. F. Uma agenda de pesquisa para a educação e ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. São Paulo, v. 2, n. 1, p. 36-59, 2002.

MORTIMER, E. F; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. In: *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

MORTIMER, E. F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, A; OLIVEIRA, J. R. (Ed.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998. p. 99-118.

MOTTA-ROTH, D. Análise crítica de gêneros: contribuições para o Ensino e a pesquisa de linguagem. D.E.L.T.A. v. 2, n. 24, p. 341-383, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/delta/v24n2/v24n2a07.pdf>>. Acesso em: 05 Nov. 2012.

MUNFORD, D; LIMA; M. E. C de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? In: *Revista Ensaio*. v. 9, n. 1, 2007. p. 72-89.

MURPHY, C. Vygotsky and Primary Science. In: FRASER, B. J; TOBIN, K. G; MCROBBIE, C. J. (Ed.). *Second International Handbook of Science Education*. Springer Editora, 2012. p. 177-187.

MUSSALIM, F. & BENTES, A. C. (Org.). *Introdução à Linguística: domínios e fronteiras*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2003. p. 124.

NASIR, N. S; SAXE, G. B. Ethnic and academic identities: A cultural practice perspective on emerging tensions and their management in the lives of minority students. In: *Educational Researcher*. v. 5, n. 32, p. 14-18, 2003.

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION INQUIRY. Thoughts, Views, and Strategies for the K–5 Classroom, FOUNDATIONS, v. 2, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Inquiry and the National Science Standards: A guide for teaching and learning. New York, National Academy Press, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. National Science Education Standards. Washington: National Academy Press, 1996.

NAYLOR, S; DOWNING, B; KEOGH, B. “An empirical study of argumentation in primary science, using concept cartoons as the stimulus. Paper presented at the ‘European Science Education Research Association Conference’, Thessaloniki, Greece”, 2007.

NEWTON, P; DRIVER, R; OSBORNE, J. The Place of Argumentation in the Pedagogy of School Science. In: *International Journal of Science Education*. v. 21, n. 5, p. 553-576, 1999.

NUÑEZ, I. B; RAMALHO, B. L; UEHARA, F. M. G. As teorias implícitas sobre a aprendizagem de professores que ensinam ciências naturais e futuros professores em formação: a formação faz diferença? *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 14, p. 39-61, 2009.

OLIVEIRA, C. M. A; CARVALHO, A. M. P. Escrevendo em aulas de ciências. In: *Ciência & Educação*. v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.

OLIVEIRA, M. K. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico*. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2006. 111p.

OLIVEIRA, M. K. *Pensar a educação, contribuições de Vygotsky*. In: CASTORINA, J. A. et al. *Piaget-Vygotsky: novas contribuições para o debate*. São Paulo: Ática, 1995. p. 51-83.

OLIVEIRA, O. A. de. *Perfil conceitual de vida no primeiro ciclo de formação humana - elaboração de proposta metodológica de ensino por investigação*. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

OSBORNE, J. *Arguing to learn in science: the role of collaborative, critical discourse*. Science. v. 328, 2010.

PARENTE, A. G. L. *Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores*. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2012.

PEREIRA, T. V. Discursos que produzem sentidos sobre o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade. In: *Educação em Revista*. Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p.151-176, Ago. 2011.

PERELMAN, C; OLBRECHTS-TYTECA, L. *Tratado da argumentação: a nova retórica*. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

PEREZ, D. M; REBECHI, D; AZEVEDO, K; SCHREINER, P; MATTIA, R; SLOWIK, R. OLIVEIRA, O. Temas polêmicos e a argumentação de estudantes do curso de Ciências Biológicas. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, v. 13, n. 02, p. 135-150, maio/ago., 2011.

PINO, A. *As marcas do humano: as origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev. S. Vygotsky*. São Paulo: Cortez, 2005.

PLANTIN, C. *A Argumentação*. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

POZO, J. I. M; CRESPO, M. A. G. *Aprender y Enseñar Ciencia*. Del Conocimiento Cotidiano al Conocimiento Científico. 2. ed. Madrid: Ediciones Morata, 2002.

PRESTES, Z. R. *Quando não é quase a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch Vygotsky no Brasil: repercussões no campo educacional*. 2010, 295 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

RAMIRES, V. Panorama dos estudos sobre gêneros textuais. *Investigações (Recife)*, Recife, v. 18, n. 18, p. 39-67, 2005.

REGO, T. C. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural em educação*. Petrópolis: Vozes, 1995.

REVELES, J. M; CORDOVA, R; KELLY, G. J. Science Literacy and Academic Identity Formulation. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 41, n. 10, p. 1111-1144, 2004.

REX, L. A. (Ed.). *Discourse of Opportunity: how Talk in Learning Situations Creates and Constrains*. Cresskill, NJ: Hampton Press, 2006.

REX, L. A. *et al.* A Review of Discourse Analysis in Literacy Research: equitable access. *Reading Research Quarterly*, International Reading Association, v. 45, n. 1, p. 94–115, 2010.

RIZERIO-SILVA, Cleide Lucia da Cunha. Uma análise da argumentação nas discussões polêmicas. SIMELP – Simpósio Mundial de Estudos da Língua Portuguesa. USP, 2008.

ROCKWELL, E. Teaching Genres: A Bakhtinian Approach Centro de Investigación y de Estudios Avanzados. In: *Mexico Anthropology & Education Quarterly*. v. 31, n. 31, p. 260-282, 2000.

ROTH, W.-M; MCGINN, M. K. & BOWEN, G. M. Applications of science and technology studies: effecting change in science education. *Science, Technology & Human Values*, n. 21, p. 454- 484. 1996.

ROYCHOUDHURY A; RICE, D. Discourse of Making Sense of Data: implications for elementary teachers. Science Education. *Journal of Research in Science Teacher Education*. March, 2010, v. 21, n. 2, p. 181-203.

SÁ, E. F. de; PAULA, H. de F; LIMA, M. E. C; AGUIAR, O. G. de. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*. n. 6, Florianópolis: Atas, 2007.

SANDOVAL, W. A. & REISER, B. J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. *Science Education*. n. 88. p. 345-372, 2004.

SANTOS, M. E. V. M. dos. Ciência como cultura: paradigmas e implicações epistemológicas na educação científica. In: *Nova*. v. 32, n. 2, p. 530-537, 2009.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. In: *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 16, 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. In: *Investigações em Ensino de Ciências*. v. 13, 3, p. 333-352, 2009.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. O que as falas em aulas de ciências do ensino fundamental nos dizem quanto à alfabetização científica? In: *XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Curitiba, 2008.

SCHWARTZMAN, S; CHRISTOPHE, M. A educação em ciências no Brasil. In: *Instituto do Estudo do Trabalho e Sociedade*. IETS, 2009. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-210.pdf>>. Acesso em: 12 Maio 2012.

SHERZER, J. Discourse-Centered Approach to Language and Culture. *American Anthropologist*. v. 89, n. 2, p 295-309, June, 1987.

SILVA, C. C. O comportamentalismo de Pavlov e Skinner. Instituto de Física de São Carlos, USP. In: SILVA, F. G. da; DAVIS, C. *Conceitos de Vygotsky no Brasil*. v. 34, n. 123, p. 633-661, set./dez. 2004.

SILVA, A. P. S. *Situações argumentativas no ensino de Ciências da Natureza: um estudo de práticas de professores em formação inicial em salas de aula de Educação de Jovens e Adultos*. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-graduação em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SILVA, L. F; CARVALHO, L. M. de. O ensino de física a partir de temas controversos: a produção de energia elétrica em larga escala. *Interacções*. n. 4, p. 42-63, 2006.

SILVA, A. F. *Interações discursivas e o uso de imagens em uma sequência multimodal de ensino sobre a água nos anos iniciais do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

SILVA, F. A. R. *O ensino por investigação e as práticas epistêmicas: referenciais para a análise da dinâmica discursiva da disciplina projetos em Bioquímica*. ENPEC, 2009.

SIMON, S; ERDURAN, S; OSBORNE, J. Learning to Teach Argumentation: research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, n. 28. p. 235-260. 2006.

SOARES, M. Linguagem e escola uma perspectiva social. 17. ed. São Paulo: Ática, 2002.

SOARES, M. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. In: *Educação e Sociedade: Revista de Ciência e Educação*. Campinas, v. 23, p. 143-160, dez/2002.

SOUTO-MANNING, M. & MITCHELL, C. H. The role of action research in fostering culturally Responsive practices in a preschool classroom. *Early Childhood Education Journal*. n. 37, p. 269-277, 2010.

STARLING-BOSCO, C. *et al.* *Investigando com as crianças nas aulas de ciências: o pão estragou ou não estragou?* In: IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, Goiânia, p. 18-21, set./2012.

STARLING-BOSCO, C; MUNFORD, D. *Um Estudo sobre os Gêneros Discursivos Oraís em Aulas de Ciências como Práticas de Letramento*. V Colóquio Internacional sobre Leitura e Escrita, Belo Horizonte, 2014.

STREET, B. V. *Literacy in theory and practice*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. Theory and practice. *Comparative Education*, v. 5, n. 2, p.77-91, 2003.

STREET, B. V. *Social Literacies: Critical Approaches to Literacy in Development Ethnography and Education*. London: Longman, 1995.

SWALES, J. *Genre Analysis English in Academic and Research Settings*. Cambridge: CUP, 1992.

SWALES, J. *Research genres*. New York: CUP, 2004.

TOULMIN. *Os usos do argumento*. Trad. Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

TOURINHO, E. Z. Notas sobre o Behaviorismo de ontem e de hoje. In: *Psicol. Reflex. Crit.* [online], v. 24, n. 1, p. 186-194, 2011.

TURA, M. de L. R. A observação do cotidiano escolar. In: ZAGO, N; CARVALHO, M. P; VILELA, R. A. T. (Org.). *Itinerários de Pesquisa*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 183-206.

VALSINER, J. *Culture and the Development of Children's Action: a Theory of Human Development*. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1997.

van EEMEREN, F. H. *A Pragma-dialectical Procedure for a Critical Discussion*. *Argumentation*, n. 17, p. 365-386, 2003.

van EEMEREN, F. H; GROOTENDORST, R. *A systematic theory of argumentation: the Pragma-dialectical approach*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

van EEMEREN, F. H; GROOTENDORST, R. *Argumentation, communication and fallacies: a Pragma-dialectical perspective*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1992.

van ZEE, E. H. Student and Teacher Questioning during Conversations about Science. In: *Journal of Research in Science Teaching*, n. 38, p. 159-190, 2001.

van ZEE, E. H. Articulating Communities: Sociocultural Perspectives on Science Education. In: *Journal of Research in Science Teaching*. v. 38, n. 3, p. 296-316, 2001.

van ZEE, E. H. Preparing Teachers as Researchers in Courses on Methods of Teaching Science. In: *Journal of Research in Science Teaching*. v. 35, n. 7, p. 791-809, 1998.

van ZEE, E. H.; JANSEN, H; WINOGRAD, K; CROWL, M; DEVITT, A. Fostering scientific thinking by prospective teachers in a course that integrates Physics and literacy learning. In: *Journal of College Science Teaching*. v. 42, n. 5, 2013.

van ZEE, E. H; MINSTRELL, J. Using Questioning to Guide Student Thinking. In: *The Journal of the Learning Sciences*. n. 6, p. 227-269, 1997.

van ZEE, E. H; ROBERTS, D. Using Pedagogical Inquiries as a Basis for Learning to Teach: Prospective Teachers' Reflections upon Positive Science Learning Experiences. In: *Science Teacher Education*. 2001.

VIANNA, C; FINCO, D. Meninas e meninos na Educação Infantil: uma questão de gênero e poder. In: *Caderno Pagu*. n. 33, p. 265-283, 2009.

VYGOTSKY, L. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WARREN, B; ROSEBERY, A. S. & CONANT, F. Discourse and social practice: learning science in language minority classrooms. In: SPENCER, D. (Ed.), *Adult biliteracy in the United States*. Washington, d.C: Center for Applied Linguistics and Delta Systems Co., 1994. p. 191-210.

WELLS, G. *The meaning makers: Children learning language and using language to learn*. London: Hodder and Stoughton, 1999.

WELLS, G. *Dialogic Inquiry: Towards a Sociocultural Practice and Theory of Education*. Cambridge/England: Cambridge University, 1999.

WERTSCH, J. *V Mind as Action*. Nova York: Oxford University Press, 1998.

ZANON, D. V; FREITAS, D. de. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. In: *Ciências & Cognição*. v. 10, p. 93-103, 2007.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, v. 12, n. 3, p. 67-80, nov. 2011.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Trad. Daniel Grass. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**APÊNDICE A**  
**Termo de consentimento – Escola/Professores/Pais-Crianças**

**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Realizaremos a pesquisa **“Acompanhando crianças nos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”** com o objetivo investigar o processo de adaptação, interação entre as crianças e construção do conhecimento nos três primeiros anos do ensino fundamental.

Para atingir esse objetivo realizaremos observações e filmagens da rotina que a professora e as crianças vivenciam nesta instituição, bem como entrevistas com as crianças. As entrevistas, grupos de discussão e a filmagem dos momentos de interação entre as crianças e entre essas e a professora serão feitas no espaço físico da escola, no horário normal de funcionamento da mesma.

As filmagens não oferecem quaisquer riscos para as crianças e nenhum procedimento invasivo, isto é, que possa causar dor ou dano físico ou moral será utilizado. Todos os dados obtidos por meio das filmagens e observações serão sigilosos, e somente os pesquisadores responsáveis terão conhecimento ou acesso a eles. Os dados serão usados para análise que se transformará em trabalhos acadêmicos, bem como para produção de vídeos educativos, sem fins lucrativos, que serão usados para formação inicial e em serviço de professores. As imagens feitas, bem como os outros dados coletados na pesquisa serão arquivados e ficarão sob a guarda das pesquisadoras responsáveis. Ressaltamos que a participação é voluntária, não havendo nenhum compromisso financeiro com a equipe da UFMG. Há plena liberdade dos sujeitos a se recusarem a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa.

Essa pesquisa poderá beneficiar a escola pesquisada, assim como as pessoas envolvidas direta ou indiretamente na sua rotina, ou seja, professoras, alunos, pais, já que os dados e resultados obtidos serão informados e discutidos em momento oportuno. Tais dados e resultados poderão subsidiar discussões e intervenções, contribuindo, dessa forma, cada vez mais para a melhoria do atendimento prestado por esta escola. Nós nos comprometemos a efetuar a devolução dos mesmos conforme a necessidade da instituição.

Quaisquer dúvidas ou pedidos de informação a respeito do projeto serão imediatamente atendidos pelas professoras da UFMG.

Em vista dos esclarecimentos prestados, dou a anuência para a realização da pesquisa **“Acompanhando crianças nos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”**.

Belo Horizonte, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Assinatura da Direção/Responsáveis)

**APÊNDICE B**  
**“Congresso dos cientistas sobre os dinossauros”**

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
1	P	ah
2		espera aí
3		alguém me deu uma ideia
4		de fazer
5		da gente fazer
6		junto com o
7	Lívia	Artur
8	P	como se fosse
9		uma apresentação do congresso
10	Crianças	o microfone!
11	P	então vamos ver se vai funcionar
12		ai meu Deus
13		o microfone
14		alô
15		alô o pote quebrou (...) [Professora retoma o que é um congresso e discute qual é o número do congresso]
16		então vamos começar o congresso
17		já fizeram suas inscrições?
18	Crianças	sim
19	Felipe	não vou fazer ainda
20	P	bom dia a todos
21		vamos começar
22		o terceiro congresso dos cientistas mirins [Professora faz intervenções sobre a conversa]
23		da turma da professora Marisa
24		e da professora Maria
25		hoje nesse evento
26		teremos a presença do cientista Caio
27	Crianças	o Artur
28	P	Mas o caio não compareceu nós vamos chamar o Artur [Alunos riem e batem palmas]
29		ele é um estudioso dos dinossauros
30		no congresso passado
31		Artur trouxe um livro
32		onde havia muitas informações sobre os tipos de dinossauros
33		e hoje ele trouxe alguns para falar
34		então vamos ouvir o Artur (...) [Artur fala do Velociraptor e as crianças batem palmas].
35	Artur	esse aqui é um Brontossauro
36		ele é um herbívoro
37	Lívia	ele não ama ninguém [Alunos riem]
38	Pedro	isso ninguém garante
39	João	professora esses dinossauros
40	P	depois vai ter o horário das perguntas [Professora chama atenção sobre a conversa].

41	P	a plateia
42		os participantes
43	Mariana	tem que aplaudir
44	P	Aplaudir
45		participam depois que os cientistas falam
46		aí tem um momento
47		das perguntas
48		que os participantes fazem as perguntas
49		então durante a apresentação
50		é ouvir
51		congresso é assim
52		não é igual aula
53		não é igual aula que a gente vai falando
54		e outro vai falando junto
55		não é assim não
56		congresso é diferente não é? [Colaboradora da pesquisa que estava na sala reforça o que a professora diz]
57		na aula a gente vai conversando
58		o aluno dá ideia
59		um outro dá ideia
60		a gente discute
61		aí é a aula
62		mas na hora do congresso
63		é o cientista que fala
64		e depois é que as pessoas fazem perguntas
65		então vai lá cientista.
66	Arthur	esse é um Estegossauro
67		com essa calda aqui ele bate no Tiranossauro Rex
68		e ele come também folha (...) [Alunos batem palmas, Artur continua a apresentar sobre os dinossauros]
69	P	estão abertas as inscrições para as perguntas pode vir
70		então pode abaixar o braço que eu vou explicar
71		quando a pessoa vem fazer a pergunta
72		quando é no congresso
73		geralmente as pessoas não sabem quem ela
74		então ela tem que se apresentar
75		vamos supor que é eu que vou fazer a pergunta
76		meu nome é Cláudia
77		estudo na UFMG é
78		gostaria de parabenizar o cientista pelo trabalho
79		e gostaria também de fazer uma pergunta
80		aí pessoa faz a pergunta tá?
81		Guilherme [Aluno encontra dificuldade de sair da cadeira por causa da mochila na cadeira. Professora faz intervenções sobre o comportamento de alguns alunos que estão com as mãos levantadas solicitando a participação]
82		a pergunta por favor
83	Bruno	Bruno

84		eu não gosto tanto de dinossauro
85		esse aqui é dinossauro mais burro que existe Arthur?
86		e vi no Mundo Jurássico Park Shopping Del Rey
87		que o moço falou que esse dinossauro era o mais burro
88	P	oh pode abaixar a mão [Professora faz intervenções quanto a conversa paralela]
89	P	Bruno olha aqui o que eu vou falar
90	Flávia	abaixa a mão Vitória [Alunos ficam dispersos]
91	P	no congresso
92		Jamais
93		Jamais
94		no congresso quando uma pessoa vai fazer uma pergunta
95		ela discorda de quem está apresentando
96		ela toma cuidado com as palavras que ela fala
97		pode discordar e deve discordar
98		só que nenhum congresso uma pessoa chega e fala assim
99		como o Bruno falou
100		eu não gosto de dinossauro
101		esse dinossauro é burro
102		a gente fala isso de outra forma
103		quem tem uma forma mais
104	Paula	Delicada
105	P	Pertinente
106		delicada de falar o que o Bruno falou no congresso
107		a ideia do Bruno é discordar dele
108		mas ele poderia falar isso de uma maneira
109		vocês usaram uma palavra legal
110		mais de-li-ca-da (...)
111	Carla	ele podia falar assim
112		Artur
113		eu queria dizer
114		eu não gosto tanto assim de dinossauros
115		mas eu queria te fazer essa pergunta
116		se este dinossauro não é tão inteligente quanto os outros
117	P	ah não ficou mais interessante?
118	Crianças	Ficou
119	P	por quê?
120		se não o congresso não fica bom
121		né?

## APÊNDICE C

### Pesquisa de opinião

Querido estudante,

Gostaríamos que você participasse de uma pesquisa. Sua opinião é muito importante para o nosso trabalho!

Equipe de TI.

1. Desenhe de acordo com a legenda.

	Mais gosto de estudar.		Menos gosto de estudar.
---	------------------------	---	-------------------------

Artes		Ciências	
Ed. Física		Geografia	
História		Matemática	
Português		Inglês	
FTD		Especialista	

2. Justificativa:

	Eu gosto muito dessa matéria porque ela é divertida.
	Eu não gosto muito dessa matéria porque ela é complicada.

**APÊNDICE D**  
**Atividade sobre cientista**

1. Você conhece algum cientista? Quem? Como? Onde?

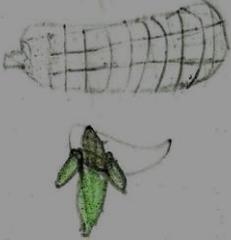
a professora Claudia porque ela pesquisa crianças  
 eu conheci ela na Escola ufmg

**APÊNDICE E**  
**Vamos registrar algumas características de um cientista?**

1	estudar	6	descobrir
2	investigar	7	usar o computador
3	inteligente	8	esperto
4	observar	9	experiancia
5	pesquisar	10	usar livros

## APÊNDICE F

Vamos registrar nossas observações sobre o lixo?

Nome do material	Ilustração	Características
Espiga de Milho		É amarelo está em um megoso verde e estava um pouco preto.
Tomate cereja		É vermelho e tem folio verde, estava macio e estava velho.
queijo		É amarelo e é macio tem agulhinhas e podre
Alface		É verde e tem ruga e estava fedendo muito com umas coisas pretas

**APÊNDICE G**  
**“Congresso dos cientistas: comer ou não o pão?”**

<b>Linha</b>	<b>Locutor</b>	<b>Unidade de Mensagem</b>
1	P	a ten ção
2		agora eu sou a apresentadora do congresso
3		a apresentadora do congresso tem algumas regas
4		a primeira
5		a platéia
6		os participantes que não estiverem de forma adequada
7		eles serão convidados a se retirar do congresso
8		estamos então dando início ao 4º congresso dos cientistas
9	Luana	Mirins
10	P	Mirins
11		o debate agora [Chama a atenção de algumas crianças]
12		o congresso agora será o 4º
13		vamos dar início ao 4º congresso dos cientistas mirins [Professora solicita silêncio]
14		a discussão será
15		os cientistas mirins estão fazendo uma investigação sobre o pão
16		e houve uma dúvida muito grande
17		se comer o pão é uma boa estratégia ou não?
18		esses cientistas aqui irão discutir
19		se comer o pão vai ser uma boa ideia
20		e por quê?
21		quem já tem dos cientistas uma ideia para defender? [algumas crianças balançam a cabeça negativamente, outra olha para o colega e Eduarda sinaliza levantando um pouco a mão que deseja começar]
22		então vamos chamar então a cientista Renata
23		palmas gente para cientista Renata [as crianças aplaudem]
24	P	cientista Renata é
25		o que você está fazendo agora em sua investigação?
26	Renata	eu estou pesquisando sobre o pão
27		sobre o pão?
28	P	e o que você gostaria de saber sobre o pão?
29	Renata	eu gostaria de saber que
30		se deixar o pão muito tempo
31		com alguma coisa
32		tipo exemplo manteiga
33		muito tempo sem colocar na geladeira
34		ou sem comê-lo
35		ele pode estragar?
36	P	boa pergunta
37		só Reanta que também tem uma discussão

38		se para fazer esta investigação
39		vai ser preciso comer ou não o pão?
40		o que você acha? [alunos em silêncio, ouvindo a entrevista]
41	Renata	eu acho que não
42	P	não deve comer o pão?
43		por quê?
44	Renata	porque ele será um objeto de experiência
45		Ahhhh
46		boa resposta
47		vamos agora
48		pode sentar Eduarda
49		palmas para Eduarda [crianças batem palmas]
50	P	agora quem já pensou e quer responder?
51	criança	eu
52	P	quem tá aqui
53		vamos chamar agora na frente
54		dá um passo a frente
55		o cientista
56		Henrique [as crianças aplaudem.]
57		o que você vai fazer para descobrir as suas perguntas sobre o pão?
58		por que eu já sei que vocês estão investigando o pão
60	Henrique	nós podíamos investigar
61		trazer um pão pra cá e olhar ele bem direito
62		ver se ele está estragado ou não
63		aí é por exemplo
64		aquela pergunta lá sua que você falou
65		se morder o pão é ruim
66		É
67		porque que você acha que comer o pão não é uma boa estratégia?
68	P	atenção... [professora chama atenção de uma criança]
69		e aí quando você investigar
70		pode estar todo babado [muitos risos]
71		ok
72		palmas para o Henrique
73		cientista Henrique [Professora chama a aluna Laura e todos batem palmas muito forte]
74	P	agora vamos para a cientista
75	Sofia	Sofia [crianças batem palmas mais forte e gritam. Professora diminui o tom de voz e as palmas e os meninos vão diz a Laura tem um fã clube, as palmas param e as crianças escutam a Laura]
76	P	a Laura vai falar para gente
77		qual é a pesquisa que ela está fazendo atualmente
78		Laura
79		a gente está pesquisando sobre o pão

80		e o que vocês gostariam de saber sobre o pão?
81	Sofia	eu gostaria de saber como o pão
82		assim ele pode ficar na,
83		assim na água
84		aí se a gente tira ele d'água
85		e deixar algum tempo
86		como é que fica?
87	P	muito bem Sofia
88		e para isso você acha que comer o pão vai ser bom
89		para saber como o pão está
90		ou não?
101	Sofia	Não
102		porque a gente vai
103		se você compartilhar todo o pão com as pessoas
104		se a gente precisar do pão
105		a gente não vai poder ter
106	P	ah muito bem
107		palmas para a cientista [alunos aplaudem.]
108	P	agora o cientista Miguel [Os meninos fazem grade barulho, gritando o nome dele batendo nas mesas, mais forte do que aconteceu com a Sofia. Miguel apresenta sua opinião com voz baixa, reforçando o que Henrique falou. Gabriel coloca as mãos nos ouvidos.
109		vai começar
110		o que você está investigando Gabriel
111	Gabriel	se vai entrar algum micróbio
112		se tem alguma coisa que não se pode comer
113	P	Olha [Crianças riem, conversam e se dispersam]
114		quem vai falar é a professora não é a apresentadora do congresso
115		bater palma não tem problema
116		mas fazer isto em um congresso não se faz
117		isso faz em campo de futebol tá?
118		você acha que a gente tem que comer o pão
119		para saber como ele está ou não?
120		por quê?
121	Gabriel	não porque dá pra fazer outras coisas com o pão além de comer
122	P	o congresso de hoje foi jóia
123		só essa festa das pessoas...
124		congresso não é assim
125	P	agora uma pessoa
126		que acha que comer o pedacinho do pão pode ser importante
127		para alguma coisa
128		alguma pessoa que acha...
129		os quatro aqui acharam que não

130	P	[Davi levanta a mão] Davi porque que você acha que
131		comer um pedacinho do pão
132		pode ser interessante?
133		é por causa...
134		é para saber o gosto
135		se está bom ou se está ruim
136		olhe aqui o que ele falou
137		comer um pedacinho do pão
138		pode ser importante para a gente saber como o pão está
139		se ele está, o gosto dele, se ele está quente, se ele está frio
140		quem concorda com essa ideia?
141		é com a mesma ideia
142		Concorda
143	Renata	Eu
144		porque tipo assim
145		se a gente comer o pão a gente pode saber se ele ficou com germe
146		e pode tirar os germes dele também
147		tipo assim se pegou na água
148		ou se está muito aguado [Professora chama atenção das crianças, estão dispersas]

**APÊNDICE H**  
**Vamos planejar a nossa investigação sobre o pão?**

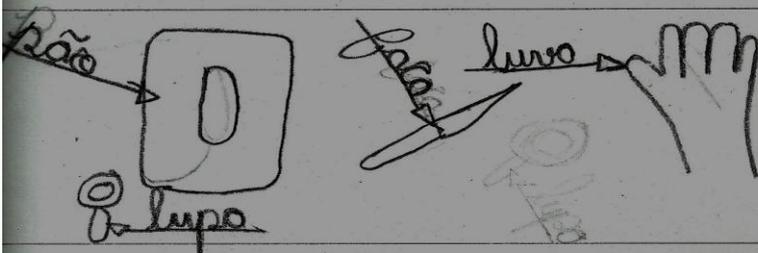
1. O que queremos saber?

Quando ele estraga ou não? Quanto tempo ele demora para estragar? O que acontece quando ele estraga?

2. O que precisamos fazer?

Observar o pão, pegalo, colocalo em algum lugar.

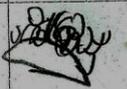
3. Que materiais iremos utilizar?



4. O que você pensa que vamos descobrir?

Se ele estraga

**APÊNDICE I**  
**Tabela dos resultados do pão**

Nome do Cientista	Tarefa	Local	Características do pão	Resultado
RXXX		dentro de plástico e tem como alimento	verde e mole	
JXXX		no plástico em cima do mesa	em muito, duro. no meio mole	
QXXX		Murron-das	preto, duro, fedido	
DXXX		geladeiro	duro, gelado, sem cheiro	
RXXX		água quente	desobed.	
CXXX		na mesa	mole, amassado, mole, estragado e verde	
LXXX		água morna	mole, melhado e despedaçado	
EXXX		Muchila	ficou duro	