

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Elaine Soares França

**A CONSTRUÇÃO DE RELAÇÕES ENTRE
CIÊNCIA E IMAGINAÇÃO EM UMA TURMA AO
LONGO DO PRIMEIRO CICLO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Belo Horizonte

2017

Elaine Soares França

**A CONSTRUÇÃO DE RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA E IMAGINAÇÃO EM UMA
TURMA AO LONGO DO PRIMEIRO CICLO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Danusa Munford

Coorientadora: Profa. Dra. Vanessa Ferraz Almeida Neves

Faculdade Educação da UFMG

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Tese intitulada *A construção das relações entre ciência e imaginação em uma turma ao longo do primeiro ciclo do ensino fundamental* de autoria da doutoranda Elaine Soares França, analisada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof.^a Dr.^a Danusa Munford – FaE/UFMG – Orientadora

Prof.^a Dr.^a Vanessa Ferraz Almeida Neves – FaE/UFMG – Coorientadora

Prof.^a Dr.^a Maria de Fátima Cardoso Gomes – UFMG – Titular

Prof.^a Dr.^a Celi Rodrigues Chaves Dominguez – USP – Titular

Prof.^a Dr.^a Simone Rocha Salomão – UFF– Titular

Prof.^a Dr.^a Marina de Lima Tavares – UFMG – Titular

Prof.^a Dr.^a Nilmara Braga Mozzer – UFOP – Suplente

Prof.^a Dr.^a Cláudia Starling Bosco – UFMG – Suplente

Belo Horizonte, 29 de junho de 2017.

À Isabela, minha maior alegria.

AGRADECIMENTOS

Mais um caminho trilhado e eu não poderia deixar de falar do papel do outro junto ao meu percurso. Sempre acreditei que são as pessoas que a gente encontra (ou que a gente lê) que nos tornam pessoas. Mas agora, depois de conhecer um pouquinho mais dos textos de Vigotski, tenho a certeza absoluta de que, só a partir do outro, somos quem somos. Por isso, não posso deixar de agradecer pelos mais ricos encontros (e leituras) que tive até o presente momento. Foi na relação com o outro que este trabalho foi escrito.

A Deus, por tudo que tenho recebido.

À Isabela França Prates, filha querida, por compartilhar comigo cada momento da vida e me ensinar a delicadeza e a beleza da vida.

À professora orientadora Danusa Munford, sempre presente, desde o mestrado, entendendo minhas dificuldades, respeitando-as e, ao mesmo tempo, abrindo portas para que eu pudesse seguir minha trajetória.

À professora coorientadora Vanessa Ferraz Almeida Neves, pelo carinho e paciência ao longo do desenvolvimento do trabalho, compartilhando generosamente seus conhecimentos e me auxiliando na nova jornada de conhecer a infância.

Às professoras da banca, Simone Rocha Salomão, Marina de Lima Tavares, Nilmara Braga Mozzer, Cláudia Starling Bosco e, em especial, às professoras Maria de Fátima Cardoso Gomes e Celi Rodrigues Chaves Dominguez pelas valiosas contribuições desde o texto de qualificação.

Aos colegas do grupo de pesquisa, pelas infinitas discussões, filmagens, conversas, planejamentos, sem os quais este trabalho não seria possível, em especial à Vanessa Cappelle e ao Luiz Franco, com quem (também) compartilhei momentos de alegria, desesperos coletivos e citações de última hora em nosso seletivo grupo Plutão (FRANCO, 2016).

Aos professores e funcionários da Faculdade de Educação da UFMG, especialmente aos professores Eduardo Mortimer e Francisco Coutinho e à secretária Rosemary da Silva Madeira.

À professora e aos alunos da turma pesquisada por permitirem observar e compartilhar as histórias desse grupo incrível.

Aos colegas do Centro Pedagógico, em especial ao Núcleo de Ciências, companheiros de trabalho nessa jornada de ensino, pesquisa, extensão e administração.

À Universidade Federal de Minas Gerais pelo apoio financeiro a este trabalho.

À Luciana Cangussu, pela amizade e pela generosa e tão valiosa ajuda nas revisões dos textos, desde que comecei a me aventurar pela pesquisa, ainda no mestrado.

Aos textos dos autores maravilhosos que muito me auxiliaram para que eu pudesse chegar até aqui.

À minha família, mãe, irmãos, tia, sogros, cunhados, sobrinhos e, em especial, ao meu pai e ao meu marido que partiram tão cedo, mas que me ensinaram muito e me amaram incondicionalmente.

Verdades

Denis Soares e Juliana Garcia

Sim, quis alcançar todas as estrelas
Estendi os braços, os pés presos ao chão
Sim, eu quis saber todos os mistérios
Passado e futuro, busquei sem o presente

Se não pude alçar logo as estrelas
Aqui, do chão, eu colhi lindas flores
Posso amparar, perdoar e amar
E aproximar, degrau de cada dia

Sim, quis tudo ser, quis mudar o mundo
Muito busquei e não pude ver tudo
Não, não desvendei tudo o que eu queria
E aprendi que, vivendo agora,
Vou aproximar do essencial, descobrindo a grandeza da vida
Vejo a luz em mim, posso então olhar as estrelas
Ver verdades que estão aqui...

Bem perto de nós, bem no coração... Estão em mim e em você

<https://www.youtube.com/watch?v=ZI9OzWVLkRQ>

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo investigar como as relações entre ciência e imaginação são discursivamente construídas em uma turma de crianças ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Para isto, escolhemos referenciais teórico-metodológicos que se apoiam em elementos da etnografia em educação. Esses elementos estão baseados na Etnografia Interacional, utilizando os referenciais da Análise do Discurso e da Microetnografia aplicados à área de Educação em Ciências. Realizamos observação participante, registros em vídeo e em cadernos de campo. Fizemos um levantamento da produção acadêmica para dar suporte aos diversos aspectos da pesquisa, relacionados à infância e à Educação em Ciências, para trazer discussões sobre possibilidades, perspectivas, desafios, propostas e tendências no ensino e na aprendizagem de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Buscando dar mais ênfase às especificidades da infância, voltamo-nos para concepções sobre a criança na perspectiva da Sociologia da Infância, especialmente para as relações entre infância e aprendizagem. Para articular essas discussões do campo dos estudos da infância com as pesquisas em Educação em Ciência, fizemos uma discussão sobre relações entre aprendizagem e Educação em Ciências e exploramos discussões na literatura sobre imaginação e brincadeira na infância. Procuramos relacionar esses aspectos da discussão nas pesquisas acadêmicas com nosso problema de pesquisa, situando-os no contexto dessa investigação. Nosso estudo está inserido em um projeto de pesquisa mais amplo, que acompanhou uma mesma turma de uma escola pública federal, vinculada a uma universidade pública, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Descrevemos o processo de seleção de eventos com os seus vários desdobramentos e também o processo de transcrição palavra a palavra e de análises dessas transcrições. Nossas análises foram orientadas pela presença, nas interações discursiva, de aspectos como ciência, atividade criadora, contextos escolares e não-escolares compartilhados por meio da memória do grupo. Destacamos o uso da noção de atividade criadora proposta por Vigotski em nossas análises, possibilitando uma ampliação e um aprofundamento no entendimento de como a imaginação aparece no cotidiano das aulas de Ciências. Os resultados mostram a ocorrência de encontro de diferentes perspectivas e a quebra de expectativas (*frame clashes*) na sala de aula: i) uma perspectiva de ciência prioritariamente voltada para resultados/produtos da ciência e outra focalizada em procedimentos/processos de construção de conhecimento/práticas; ii) uma forma de atividade criadora relacionada à interação com materiais para investigar fenômenos e outra principalmente ligada à criação de narrativas imaginárias; iii) maior participação e potencialização da atividade criadora quando se fala sobre o espaço da casa no espaço escolar. Percebemos que a interlocução entre casa e escola é essencial para a discussão que acontece na sala de aula. A atividade criadora concretiza-se por meio das narrativas das crianças que tiveram um papel central no Ensino de Ciências, tanto em sua dimensão social quanto em sua dimensão epistêmica. Verificamos que considerar relações entre imaginação e brincadeira no momento da infância pode contribuir para uma compreensão mais complexa da Educação em Ciências. Nossos resultados vão ao encontro de outros estudos, que indicam que, ao se considerar as relações históricas entre eventos na sala de aula, pode-se ampliar a compreensão de como práticas e processos são construídos, auxiliando assim a superar a “perspectiva do déficit”. Além disso, ao nos aproximarmos da questão da aprendizagem de Ciências nos anos iniciais, a partir de uma perspectiva informada pela Sociologia da Infância e pela Psicologia Histórico-cultural, evidenciamos como o conhecimento que a criança possui é relevante, faz sentido e pode

ajudar o grupo a participar de atividades científicas e, assim, construir conhecimento científico escolar.

Palavras-chave: Educação em Ciências; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Ciência e Imaginação; Etnografia em Educação

ABSTRACT

This study's main goal is to investigate how relations between science and imagination are built in a classroom at Elementary School. The theoretical methodological approach is based on elements from ethnography of education. These elements are informed by Interactional Ethnography, and Discourse Analysis, specifically, Microethnography. We conducted participant observation, recorded videos of classroom interactions, and took field notes. The review of the literature focused on research about childhood and science education to raise discussions about possibilities, perspectives, challenges, propositions and trends in teaching and learning science in the first years of elementary school. Aiming to emphasize childhood specificities, we turned to conceptions of children from the Sociology of Childhood, especially to the relation between childhood and learning. To articulate this discussion from childhood studies with research in science education, we discuss relationships between learning and science education and explore issues related to imagination and playing in childhood. We tried to establish relationships between these aspects of academic research and our research questions, situating them in this investigation context. Our study is part of a broader research project, which has followed the same group of students and their teaches in a federal public school throughout the first three years in elementary school. We describe the process of event selection with its unfolding, as well as the transcription process and its analysis. Our analysis were guided by the presence in discursive interactions of aspects, like science, creative activity, and school and non-school context shared through group's memories. We used the notion of creative activity proposed by Vygotsky in our analysis. This made it possible to develop broader and deeper understanding of how imagination occurs in science classes. The results evidenced significant "frame clashes" in the classroom, involving situations in which expectations of participants and/or of the researchers were broken: i) a science perspective focused primarily on results/products of science whereas another focused on procedures/processes of knowledge construction/scientific practices; ii) a form of creative activity related to proposing or reporting on interactions with materials to investigate phenomena whereas the other was mainly related to creating imaginary narratives; iii) greater participation and greater potential for creative activity when talking about events at home during lessons, instead of events that took place in the classroom/at school. Home and school experiences are articulated and are essential for sense making in the classroom. Creative activity was built through children's narratives that had an important role in science teaching, both in its social and epistemic dimension. Considering relations between imagination and play in childhood can contribute to a more complex understanding of science education. Our results are coherent with previous research that has shown that, by considering historical relations in classroom, we can broaden current understanding of how practices and process are built, helping us to overcome the "deficit perspective". Furthermore, by approaching science in the first years of elementary school with Childhood's Sociology perspective and Cultural-historical psychology, we were able

to evidence how children's knowledge is important, makes sense, can help the group to engage in scientific activities, and support the construction of school science knowledge.

Keywords: science education; elementary school; science and imagination; ethnography in education

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1	Eixos do projeto de pesquisa “O processo de escolarização de uma turma de crianças ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental” Fonte: Neves e Souto, 2013, p. 5	58
FIGURA 3.2	Horário de aula da turma participante da pesquisa nos três anos	60
FIGURA 3.3	Croqui da sala de aula da turma participante da pesquisa	61
FIGURA 3.4	O ciclo da pesquisa etnográfica, adaptado de Spradley, 1980	74
FIGURA 3.5	Linha do tempo por tema de Ciências desenvolvido na turma	82
FIGURA 3.6	Símbolo para pistas de contextualização, adaptado de Bloome <i>et al.</i> , 2008	85
FIGURA 3.7	Linha do tempo destacando as aulas com discussões epistemológicas sobre ciência	86
FIGURA 3.8	Parte das anotações sobre as aulas da unidade “Misturas”	91
FIGURA 3.9	Processo iterativo-responsivo, adaptado de Green; Dixon; Zaharlick, 2005, p. 51	100
FIGURA 4.1	Situações com a casa ao longo da unidade “Misturas”, adaptado de Bloome <i>et al.</i> , 2003	109
FIGURA 4.2	Disposição da sala no evento 0 (evento âncora)	112
FIGURA 4.3	O evento âncora na linha do tempo	113
FIGURA 4.4	Mapa representativo do <i>telling case</i>	119
FIGURA 4.5	Disposição da sala na aula 1: eventos -4 e -3	121
FIGURA 4.6	O evento -4 na linha do tempo	123
FIGURA 4.7	Ramon fica pensativo	132
FIGURA 4.8	<i>Frame</i> do desenho a que Breno se refere	140
FIGURA 4.9	Breno desenha a geladeira para explicar o que é ácido	140
FIGURA 4.10	Mapa representativo do evento -4	142
FIGURA 4.11	O evento -3 na linha do tempo	144
FIGURA 4.12	Mapa representativo do evento -3	148

FIGURA 4.13	Disposição da sala de aula 2: eventos -2 e -1	149
FIGURA 4.14	O evento -2 na linha do tempo	151
FIGURA 4.15	Mapa representativo do evento -2	158
FIGURA 4.16	O evento -1 na linha do tempo	159
FIGURA 4.17	Mapa representativo do evento -1	164
FIGURA 4.18	Laboratório de Ciências (eventos +1, +2 e +3)	165
FIGURA 4.19	O evento +1 na linha do tempo	167
FIGURA 4.20	Mapa representativo do evento +1	175
FIGURA 4.21	O evento +2 na linha do tempo	178
FIGURA 4.22	Mapa representativo do evento +2	182
FIGURA 4.23	O evento +3 na linha do tempo	184
FIGURA 4.24	Mapa representativo do evento +3	189
FIGURA 4.25	Disposição da sala de aula 5	191
FIGURA 4.26	O evento +4 na linha do tempo	192
FIGURA 4.27	Mapa representativo do evento +4	195
FIGURA 4.28	O papel da casa na aprendizagem de Ciências	198

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1	Número de artigos encontrados e número dos selecionados	22
QUADRO 3.1	Número de aulas que envolveram ciências durante os 3 anos da pesquisa	65
QUADRO 3.2	Resumo das atividades observadas na turma pesquisada	68
QUADRO 3.3	Breve descrição das unidades temáticas desenvolvidas ao longo da pesquisa	71
QUADRO 3.4	Exemplo de transcrição microscópica	84
QUADRO 3.5	Breve descrição das aulas apresentadas na linha do tempo da FIGURA 3.7	87
QUADRO 3.6	Exemplo do quadro detalhado das aulas da unidade “Misturas” ...	92
QUADRO 3.7	Exemplo de transcrição microscópica de um trecho de um <i>telling case</i> selecionado	94
QUADRO 3.8	Quadro de interações discursivas da aula 1 da unidade “Misturas”	96
QUADRO 4.1	Breve descrição das aulas da unidade “Misturas”	104
QUADRO 4.2	Primeiros eventos analisados na unidade “Misturas”	106
QUADRO 4.3	Novos eventos analisados na unidade “Misturas”	107
QUADRO 4.4	Quadro da aula 3	110
QUADRO 4.5	Diferenças entre a professora e a pesquisadora	113
QUADRO 4.6	Relato muda para “casa”	115
QUADRO 4.7	Diferenças entre o relato de Breno e Karla	117
QUADRO 4.8	Quadro da aula 1	122
QUADRO 4.9	Ramon define mágica e experiência	123
QUADRO 4.10	Ramon conta que faz experimento de líquidos	125
QUADRO 4.11	Ramon resume seu experimento com líquidos	127
QUADRO 4.12	Mais detalhes do experimento de Ramon	129
QUADRO 4.13	Breno tenta explicar o que é ácido e Ramon continua sua narrativa	133

QUADRO 4.14	Breno explica o que é ácido	137
QUADRO 4.15	Quadro da aula 1 destacando o evento -3, o antes e o depois	143
QUADRO 4.16	Vinícius conta um experimento	145
QUADRO 4.17	Quadro da aula 2	149
QUADRO 4.18	Maurício pede para fazer o experimento	151
QUADRO 4.19	Perspectivas diferentes de Breno e de Maurício	153
QUADRO 4.20	Maurício não sabe como fará o experimento em casa	156
QUADRO 4.21	Quadro da aula 2 destacando o evento -1, o antes e o depois	163
QUADRO 4.22	Novamente Maurício pede para fazer o experimento	165
QUADRO 4.23	Quadro da aula 3 destacando as atividades no laboratório	170
QUADRO 4.24	Ramon conta o experimento da batatinha	171
QUADRO 4.25	Mudança de objetivo no experimento de Ramon	174
QUADRO 4.26	Objetivos do Ramon no experimento da batata	175
QUADRO 4.27	Quadro da aula 3 destacando o evento +2, o antes e o depois	181
QUADRO 4.28	Breno conta o experimento que fez em casa	182
QUADRO 4.29	Quadro da aula 3 destacando o evento +3, o antes e o depois	187
QUADRO 4.30	Vinícius sugere fazer o experimento em casa e trazer para a pesquisadora ver	188
QUADRO 4.31	Maurício conta um experimento	190
QUADRO 4.32	Quadro da aula 5	194
QUADRO 4.33	Professora diz que em casa eles podem fazer o experimento	197

LISTA DE SIGLAS

ANPEd	- Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação
CEB	- Câmara de Educação Básica
CAAE	- Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CAPES	- Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CoEP	- Comitê de Ética na Pesquisa
CNE	- Conselho Nacional de Educação
ENDIPE	- Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino
ENPEC	- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ECN	- Ensino de Ciências da Natureza
MEC	- Ministério da Educação
NARST	- National Association for Research in Science Teaching
SciELO	- Scientific Electronic Library Online
TCLE	- Termo de Consentimento livre esclarecido
UFMG	- Universidade Federal de Minas Gerais

Sumário

AGRADECIMENTOS.....	5
RESUMO	8
ABSTRACT.....	10
LISTA DE FIGURAS.....	12
LISTA DE QUADROS	14
LISTA DE SIGLAS	16
1 INTRODUÇÃO.....	19
1.1 APRESENTAÇÃO.....	19
1.2 OBJETIVO GERAL.....	21
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	22
2.1 ALGUMAS TENDÊNCIAS SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS.....	24
2.2 INFÂNCIA SOB UMA PERSPECTIVA DA SOCIOLOGIA DA INFÂNCIA.....	29
2.3 VISÕES DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO NA INFÂNCIA	33
2.4 A APRENDIZAGEM E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....	36
2.5 A IMAGINAÇÃO NA INFÂNCIA	38
2.5.1 Imaginação e realidade segundo Vigotski	39
2.5.2 A imaginação no adulto e a imaginação na criança	43
2.5.3 Imaginação e criação	44
2.6 IMAGINAÇÃO EM ESTUDOS ACADÊMICOS DE EDUCAÇÃO.....	45
2.7 A BRINCADEIRA, A APRENDIZAGEM E O DESENVOLVIMENTO.....	47
3 QUESTÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS.....	51
3.1 ABORDAGENS DA INVESTIGAÇÃO	51
3.2 PERSPECTIVAS DA ETNOGRAFIA EM EDUCAÇÃO	52
3.2.1 Etnografia como estudo de práticas culturais.....	53
3.2.2 Etnografia com base em uma perspectiva contrastiva	56
3.2.3 Etnografia com base em uma perspectiva holística	57
3.2.4 Perspectivas de etnografia	59

3.3 CONTEXTO DA PESQUISA	60
3.3.1 Seleção do grupo pesquisado.....	61
3.3.2 A escola e a sala de aula	62
3.3.3 Os alunos, a professora e a pesquisadora.....	64
3.3.4 As aulas que envolveram ciência.....	68
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	75
3.4.1 Fontes de dados	75
3.4.2 Procedimentos para a análise dos dados.....	83
3.5 PROCESSO ITERATIVO-RESPONSIVO	102
3.6 QUESTÕES ÉTICAS.....	104
<u>4 RESULTADOS E ANÁLISES</u>	106
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE TEMÁTICA “MISTURAS”	106
4.2 PROCESSO DE ESCOLHA DOS NOVE EVENTOS	109
4.3 DESCRIÇÃO ANALÍTICA DOS EVENTOS SELECIONADOS	114
4.3.1 Evento âncora: <i>telling case</i> (aula 3).....	114
4.3.2 Experimento com líquidos: evento -4 (aula 1)	124
4.3.3 Experimento para a irmã tomar: evento -3 (aula 1).....	143
4.3.4 Maurício quer fazer experimento em casa: evento -2 (aula 2).....	148
4.3.5 Novamente Maurício quer fazer experimento em casa: evento -1 (aula 2).....	156
4.3.6 Experimento da batata: evento +1 (aula 3).....	161
4.3.7 Mistura Marrom: evento +2 (aula 3).....	171
4.3.8 Misturar em casa e trazer para a pesquisadora ver: evento +3 (aula 3).....	176
4.3.9 Em casa vocês podem fazer o experimento: evento +4 (aula 5).....	183
4.4 RELAÇÕES DOS DIFERENTES EVENTOS COM O <i>TELLING CASE</i>	188
<u>5 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</u>	192
<u>6 REFERÊNCIAS</u>	206
<u>7 APÊNDICES</u>	222
<u>8 ANEXO</u>	235

1 INTRODUÇÃO

O texto desta tese está dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo, delimitamos o objetivo/problema da presente investigação. No segundo capítulo, realizamos um levantamento da produção acadêmica para dar suporte aos diversos aspectos do trabalho relacionados à infância e à Educação em Ciências. No terceiro capítulo, mostramos o processo de construção de nossa metodologia, considerando aspectos da Etnografia em Educação e da Microetnografia. Além disso, explicitamos os passos de seleção dos participantes, dos procedimentos de construção e de análise dos dados, bem como das questões éticas. No quarto capítulo, indicamos os resultados e as análises dos eventos selecionados. No quinto capítulo, apresentamos as nossas discussões, a partir do diálogo das nossas análises com a literatura da produção acadêmica, vinculando-as ao nosso tema de interesse e à nossa abordagem metodológica, as nossas considerações finais, destacando as implicações desta pesquisa.

1.1 APRESENTAÇÃO

Reconhece-se a importância de se ensinar Ciências¹ em todas as etapas da educação básica (educação infantil, ensino fundamental e ensino médio). Vários estudos indicam que as crianças nessa faixa etária demonstram interesse por assuntos relacionados às Ciências Naturais e engajam-se em atividades dessa disciplina. Como exemplo citam-se as pesquisas de Rodrigues; Teixeira, 2011; Sasseron; Carvalho, 2008; Campos; Fernandes; Ragni; Souza, 2012. Além disso, artigos acadêmicos e documentos oficiais defendem a posição de que ensinar Ciências é de suma importância para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e culturais de toda a população, a saber: Portela; Higa, 2008; Versuti-Stoque; Lopes Júnior, 2009; Zanon; Cardinal, 1999 e Brasil, 1997. É nesse sentido que, assim como Sasseron e Carvalho (2008), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Mozena e Osterman (2008), entre outros autores, compartilhamos o pressuposto de que a aprendizagem de Ciências deve acontecer desde os anos iniciais do

¹ Usaremos a palavra Ciências com letra maiúscula e plural para nos referirmos à disciplina escolar Ciências. E a palavra ciência, com letra minúscula e singular, para nos referirmos ao conhecimento científico mais amplo.

Ensino Fundamental, pois ela contribui, desde a infância, para o desenvolvimento cognitivo, afetivo, social e cultural do ser humano e, além disso, deve ser vista como uma atividade humana, que se amplia nas interações sociais.

Com experiência significativa nos diferentes níveis e etapas de ensino – Fundamental (anos finais), Médio e Superior – tenho² me surpreendido imensamente perante a recente experiência de ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Comecei a trabalhar em uma escola com alunos do 2º ciclo, ou seja, alunos do 4º, 5º e 6º ano do Ensino Fundamental. A princípio, acreditava que não seria muito diferente ensinar Ciências para alunos mais novos. Afinal, vários autores afirmam que as crianças mais novas são mais curiosas e se interessam mais pelas questões relacionadas à ciência (e.g. Rodrigues; Teixeira, 2011; Sasseron; Carvalho, 2008).

Percebi, todavia, que era muito diferente ensinar Ciências para os alunos que tinham apenas 9 anos de idade e que, para além da idade, eram sujeitos concretos, sociais, particulares, que também desempenhavam um papel ativo em todas suas vivências, inclusive em sua aprendizagem. Entendi, na prática da sala de aula, que era importante considerar o fato de que esses alunos estão no período da infância e que, como ensina Corsino (2007), é necessário pensar em atividades didáticas que levem em conta sua faixa etária, a fim de que eles aprendam a criar hipóteses, prever resultados e pensar estratégias a partir das suas vivências. Diante dessa nova situação, algumas indagações têm inquietado a minha prática: como se dão os processos de ensino e de aprendizagem de Ciências com crianças tão pequenas? Quais as relações entre ciência e imaginação? Como essas relações podem ajudar no ensino e na aprendizagem de Ciências?

A tentativa de responder a esses questionamentos serviu como ponto de partida para tentar reelaborar o meu trabalho de ensinar Ciências para esses novos alunos. Porém, encarar tais questões no dia a dia da sala de aula e consultar bibliografia sobre esses temas não arrefeceram minhas dúvidas. Ao contrário, deixaram-me ainda mais curiosa, ativando minha vontade de entender melhor a realidade na qual me encontro.

Com esse horizonte em vista, senti a necessidade de investigar e sistematizar tais conhecimentos de modo a desenvolver o presente trabalho para estudar a relação entre a ciência e algumas especificidades da infância, como a vivência da brincadeira e o mundo

² Ao longo do texto, utilizo tanto a primeira pessoa do singular quanto a do plural, no sentido de indicar que reconheço meu papel ativo na construção da pesquisa e para evidenciar que, em alguns momentos ou aspectos, meu posicionamento e minha ação seguem uma orientação mais ou menos compartilhada com outros sujeitos também envolvidos no trabalho, como minhas orientadoras.

da imaginação. Portanto, vislumbrando essas interessantes relações, procuramos entender a presença de saberes gerados a partir de contextos como a brincadeira e a imaginação (MURPHY, 2012) e a forma como as crianças usam as experiências cotidianas na construção do conhecimento (SANDOVAL, 2005).

1.2 OBJETIVO GERAL

Investigar como as relações entre ciência e imaginação são discursivamente construídas em uma turma de crianças ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o que os membros dessa sala de aula precisam saber, fazer, prever e interpretar, a fim de participarem da construção dos eventos em que se discutem e/ou se constroem relações entre *ciência e imaginação*, com quais propósitos e com quais efeitos;
- Identificar a variabilidade e a mudança nas relações entre *ciência e imaginação* nessa sala de aula, no contexto dos papéis e das relações que são situacionalmente construídos nas ações e nas interações entre os membros nas aulas de Ciências;
- Descrever como os conhecimentos sobre relações entre *ciência e imaginação*, gerados em um evento, tornam-se *recursos* para as ações dos membros em eventos posteriores.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo abordaremos a Educação em Ciências para crianças pequenas, ou seja, procuraremos trazer um pouco das discussões sobre possibilidades, perspectivas, desafios, propostas, tendências no ensino e na aprendizagem de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e até mesmo da Educação Infantil. Quais questões se colocam? Quais problemas se apresentam? Em seguida, buscando dar mais ênfase às especificidades da infância, voltaremos para concepções sobre a criança na perspectiva da Sociologia da Infância, especialmente para as relações entre infância e aprendizagem. Para articular essas discussões do campo dos estudos da infância com as pesquisas em Educação em Ciência, traremos, então, uma discussão sobre relações entre aprendizagem e Educação em Ciências. Finalmente, exploraremos discussões na literatura sobre imaginação na infância. Procuraremos, assim, relacionar esses aspectos da discussão nas pesquisas acadêmicas com nosso problema de pesquisa, situando-os no contexto dessa investigação.

Para abrir as discussões, abordaremos um aspecto significativo para nossa pesquisa, que não se refere ao campo acadêmico, mas às políticas públicas que têm influenciado o Ensino de Ciências na infância. Dessa forma, antes de apresentarmos as revisões, traremos alguns elementos da reforma que ampliou o Ensino Fundamental para nove anos de duração no Brasil em 2006, obrigando, desde então, o ingresso de crianças mais novas no Ensino Fundamental.

Tendo como foco a faixa etária dos sujeitos de pesquisa e a recente mudança da duração do Ensino Fundamental de 8 para 9 anos, é importante citar algumas das implicações trazidas por essa mudança para os processos de ensino e de aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em especial, os três primeiros anos, que foram diretamente influenciados por essas mudanças.

Entre as mudanças recentes mais significativas, atenção especial passou a ser dada à ampliação do Ensino Fundamental para nove anos de duração, mediante a matrícula obrigatória de crianças com seis anos de idade, objeto da Lei nº 11.274/2006. Sobre isso, o Conselho Nacional de Educação (CNE), pelos esforços da Câmara de Educação Básica (CEB), produziu um conjunto de normas orientadoras para as escolas, seus professores, seus alunos e suas famílias, bem como para os órgãos executivos e normativos das redes e

dos sistemas de ensino. As Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, publicadas sete anos depois da implantação do Ensino Fundamental com duração de nove anos, portanto em 2013, afirmam que será necessária a implantação de um novo currículo e de um novo projeto político pedagógico para orientar essa nova realidade.

Em outro parecer do Ministério da Educação CNE/CEB Nº: 4/2008, destaca-se ainda que os três primeiros anos do Ensino Fundamental são uma parte importante da Educação Básica e que acontece no momento da infância. “O antigo terceiro período da Pré-Escola não pode se confundir com o primeiro ano do Ensino Fundamental, pois esse primeiro ano é agora parte integrante de um ciclo de três anos de duração, que poderíamos denominar de ‘ciclo da infância’.” (BRASIL, 2008).

O aumento de um ano na escolarização básica leva para as salas de aulas do Ensino Fundamental alunos de seis anos (algumas vezes ainda incompletos), que ficavam anteriormente na Educação Infantil. Nesse sentido, os aspectos da infância estão ainda mais presentes nas salas de aula dos anos iniciais. É preciso, portanto, repensar o primeiro ano do Ensino Fundamental, pois ele não deve ser uma repetição da educação infantil e nem uma antecipação do segundo ano.

O Ministério da Educação divulgou em 2007 “Orientações para a inclusão de crianças de seis anos de idade no Ensino Fundamental de nove anos”. Nesse documento, Corsino (2007) fala sobre as crianças de seis anos e as áreas do conhecimento. Ela discute que é importante articular as diferentes áreas do conhecimento “das Ciências Sociais, das Ciências Naturais, das Noções Lógico-Matemáticas e das Linguagens” para o trabalho pedagógico com as crianças. Argumenta ainda que:

Na área das Ciências Naturais, o objetivo é ampliar a curiosidade das crianças, incentivá-las a levantar hipóteses e a construir conhecimentos sobre os fenômenos físicos e químicos, sobre os seres vivos e sobre a relação entre o homem e a natureza e entre o homem e as tecnologias. É importante organizar os tempos e os espaços da escola para favorecer o contato das crianças com a natureza e com as tecnologias, possibilitando, assim, a observação, a experimentação, o debate e a ampliação de conhecimentos científicos (CORSINO, 2007, p. 60).

Nesse mesmo documento elaborado pelo MEC, Nery (2007) destaca ainda que

[...] Espera-se que as questões do ler/ escrever e do falar/ouvir tenham sido compreendidas, em relação a todas as áreas do conhecimento do ensino fundamental — ciências sociais, ciências naturais e as linguagens —, na perspectiva de que os conteúdos estejam articulados a partir do eixo da linguagem (NERY, 2007, p. 127).

Em um trabalho de Mota (2012), apresentado no GT 13 da ANPEd e selecionado em nosso levantamento bibliográfico, encontramos uma discussão sobre os significados da ampliação do Ensino Fundamental, com a entrada dos alunos de seis anos que eram, anteriormente, da Educação Infantil. Mota (2012) explica, por meio de análises de documentos oficiais e de textos produzidos pela mídia, que, apesar de os documentos apontarem a importância de considerar as especificidades da infância no Ensino Fundamental, “alguns excertos de matérias jornalísticas apontam para práticas que parecem estar posicionando as crianças de seis anos mais próximas da lógica já instituída no modelo escolar” (MOTA, 2012, p. 14). Para ela, isso pode trazer, como consequência, a mudança em relação aos “modos de ser criança” (MOTA, 2012, p. 1). Ela ressalta ainda que o currículo e as propostas pedagógicas da Educação Infantil estão mais vinculados “às práticas que envolvem cuidar/educar, as diversas formas de linguagem, a socialização, a brincadeira, a fantasia, o imaginário” (MOTA, 2012, p. 8). Além disso, a autora afirma que o limite entre a Educação Infantil e o Ensino Fundamental demarca as diferenças entre essas duas etapas. Por tal razão, precisamos estar atentos à distinção dessas diferenças e a como elas podem ser usadas para fazer com que as crianças dos anos iniciais, e não só as crianças do primeiro ano, possam ser recebidas adequadamente no Ensino Fundamental.

Em síntese, entendemos que o Ensino Fundamental de 9 anos, como uma política pública vigente no Brasil, leva, a essa etapa da educação básica, alunos que entram ainda mais cedo em contato com as diferentes disciplinas do ensino escolar. Dessa forma, é preciso que a escola entenda um pouco melhor a infância para que o processo de ensino e de aprendizagem seja integrado de forma satisfatória.

2.1 ALGUMAS TENDÊNCIAS SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Com o objetivo de conhecer diferentes estudos sobre a Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, realizamos uma revisão bibliográfica para identificar quais são as discussões presentes e quais são as visões sobre Educação em Ciências na infância. Assim, visamos compreender algumas lacunas e tendências, bem como, à luz de diversas pesquisas, refletir acerca de aspectos desse trabalho de pesquisa.

Com esse objetivo, realizamos buscas no Portal de periódicos da Capes³, no site Scielo Brasil⁴, na Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd)⁵ e no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)^{6,7}.

Seguindo essa perspectiva, encontramos, por meio das buscas realizadas nesses sites, 66 artigos, que apresentam discussões do Ensino de Ciências para crianças pequenas. Apresentamos no quadro 2.1 o número de artigos encontrados em cada um dos sites:

Site	Nº de artigos encontrados pela busca	Nº de artigos sobre ECN e anos iniciais do EF, após a leitura dos resumos
Capex	16	03
Scielo	13	13
ENPEC	54	47
ANPEd	132	03
Total	215	66

QUADRO 2.1: Número de artigos encontrados e número dos selecionados

Caracterizando esses 66 trabalhos selecionados, podemos dizer, em linhas gerais, que eles se mostraram muito relevantes ao apontarem algumas tendências que se confirmaram nos artigos de revisão encontrados nesse mesmo *corpus*. Um deles (PEREIRA, 2011) tornou-se uma boa referência por revisar outros 71 trabalhos da área. A autora procurou “identificar que sentidos estão sendo produzidos sobre esse ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Para realizar essa análise, ela pesquisou publicações sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais nos I, II, VI e VII ENPECs. Além disso, sete dos 71 trabalhos analisados por Pereira (2011) eram também trabalhos de revisão da área, que levantaram pesquisas publicadas em dissertações, teses e periódicos.

³ O Portal de periódicos CAPES oferece acesso aos textos completos mais de 12 mil títulos de periódicos internacionais e nacionais, além de 90 bases de dados com resumo de importantes fontes de informação acadêmica. Acesso gratuito na internet.

⁴ O Scielo Brasil (Scientific Electronic Library Online) oferece acesso a coleções de periódicos utilizando-se de índices e de formulários de busca. Acesso gratuito na internet.

⁵ A ANPEd disponibiliza em seu site os trabalhos apresentados nas reuniões nacionais, que acontecem anualmente. Os textos completos e os resumos são organizados em Grupos de Trabalhos (GT) e podem ser facilmente acessados.

⁶ O ENPEC é o evento nacional mais importante na área de Pesquisa em Educação em Ciências e ocorre a cada dois anos. É organizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências.

⁷ O processo de busca e seleção dos artigos está descrito no apêndice I.

Os artigos identificados por Pereira (2011) representam aproximadamente 4,5% dos trabalhos sobre Ensino de Ciências nos anos iniciais apresentados nesse encontro. Entre os artigos encontrados sobre os levantamentos de produção do campo, algumas semelhanças foram percebidas, configurando-se como algumas tendências nessa área de pesquisa. No estudo de Megid Neto (1999), por exemplo, já se falava sobre um número insuficiente de trabalhos sobre os anos iniciais. A tendência confirma-se em estudos mais recentes, como o de Azevedo, Ghendin e Gonzaga (2008) e pelo próprio trabalho de Pereira (2011), indicando um progresso limitado nas investigações no Brasil.

Alguns pressupostos são comuns em diversos textos. Entre eles podemos destacar questões relacionadas às dificuldades e à insegurança dos docentes, pois nessa etapa de ensino os docentes não são especialistas. A esse respeito, Pereira (2011) comenta que os anos iniciais caracterizam-se por “um modelo didático-pedagógico de caráter generalista, em que a regência da turma é assumida por um único professor, portador de uma formação geral capaz de articular as noções básicas de diferentes áreas do conhecimento”. Porém, pode-se perceber, por meio de diversos trabalhos de revisão bibliográfica (e.g. Rocha; Megid Neto, 2009; Azevedo; Ghendin; Gonzaga, 2008; Mendes Sobrinho, 1997; Fernandes; Megid Neto, 2009) que muitos deles trazem uma discussão relacionada à insuficiência da formação docente, o que dificultaria a aprendizagem de Ciências. Concordamos com Pereira (2011), quando ela problematiza essa questão ao analisar os discursos que produzem sentido no Ensino de Ciências, que esse sentido de falta e de insuficiência não pode ser o ponto final. É necessário discutir também quais são as possibilidades e como a ciência vai se situar nesse novo espaço de formação.

Além disso, por meio da revisão realizada por Portela e Higa (2008), alguns trabalhos trouxeram à tona questões relativas às disputas entre os diferentes campos disciplinares de Ciências. Segundo esses autores, o conteúdo de física não é valorizado nos anos iniciais. Campos e colaboradores (2012) também concordam, acrescentando que é notório que as escolas de Ensino Fundamental, especialmente as públicas, tratam da física e dos fenômenos relacionados à natureza com pouca relevância nos anos iniciais, pois, segundo eles, o enfoque maior é dado às Ciências Biológicas (CAMPOS; FERNANDES; RAGNI; SOUZA, 2012). Na mesma direção, Rodrigues e Teixeira (2011), ao investigarem, por meio de questionários, 145 professores sobre como está o ensino de física nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino do

Recife, afirmaram que os docentes consideram “a física relevante aos seus alunos, [mas] não gostam de abordá-la em sala e sentem-se inseguros para fazê-lo” (p.4401-1).

Vários estudos como os de Sasseron e Carvalho (2008) e Veraszto *et al.* (2008) trazem a ideia da importância do Ensino de Ciências na formação cidadã e na educação científica e tecnológica, argumentando ainda que essa formação deve ser iniciada nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Pereira (2011) destaca que muitos trabalhos⁸ “caracterizam o Ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais como ineficiente e incapaz de atender às demandas propostas pelo mundo contemporâneo” (p.163).

Outro desafio frequentemente abordado é relativo aos conhecimentos prévios dos alunos. Pereira (2011), após a análise dos trabalhos publicados nos ENPECs, comenta que:

É preocupante e sintomático que nos trabalhos analisados designações tais como concepções prévias, alternativas e espontâneas tenham sido usadas de forma indiscriminada, e sempre na perspectiva da superação do progresso em direção a uma formulação conceitual correta e definitiva (PEREIRA, 2011, p. 168).

Muitos estudos ainda sugerem uma abordagem para “superar a compreensão deformada dos conhecimentos científicos” (PEREIRA, 2011, p. 164).

Alguns mostram que os pesquisadores não encontraram dificuldades em aplicar propostas para o ECN nos anos iniciais, mas elas não produziram mudanças na prática diária da sala de aula (PEREIRA, 2011; FERNANDES; MEGID NETO, 2009; CAMPOS; FERNANDES; RAGNI; SOUZA, 2012). Ou seja, as professoras adotam os materiais e conduzem as atividades da forma esperada pelos pesquisadores, porém, a longo prazo, continuam trabalhando Ciências como trabalhavam anteriormente.

Outra afirmação recorrente refere-se à importância dos anos iniciais para despertar o gosto pela ciência. Esse pressuposto aparece, explícita ou implicitamente, em vários trabalhos (SASSERON; CARVALHO, 2008; VERSUTI-STOQUE; LOPES JÚNIOR, 2009; PAVAN; BRASIL; TERRAZZAN, 2008), mas não é muito desenvolvido. Em geral, o aspecto mais ressaltado é o de que é importante ensinar Ciências desde cedo, pois isso ajudaria a promover o interesse dos alunos por essa área do conhecimento.

A formação de professores para os anos iniciais é também abordada em diversos trabalhos, como já mencionado anteriormente. Por exemplo, Fagundes e Lima (2009)

⁸ 31 do total de 71 trabalhos analisados por Pereira (2011).

apresentam o relato de uma investigação, cujo objetivo foi conhecer o enfoque dado ao Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, assim como compreender as contribuições da participação de professores em grupos de estudo para a transformação da prática docente em aulas de Ciências. Nesse sentido, afirmam que “para tanto, há necessidade de o professor manter-se em constante formação” (p. 359).

Outro aspecto que tem recebido atenção dos pesquisadores na área de Educação em Ciências refere-se à necessidade de se adotarem novas abordagens de ensino nos anos iniciais. Por exemplo, Alberto da Silva, Marinho, Silva e Bartelmebs (2012) realizaram entrevistas com professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas públicas do município de Rio Grande/RS, juntamente com observações de suas aulas, a fim de analisarem a forma como a experimentação é utilizada nos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências. Por meio dos dados coletados, eles relataram que os tipos de materiais utilizados, o cotidiano dos alunos e a possibilidade de uma construção de aprendizagem são pontos importantes para o professor quando ele realiza atividades práticas em sua aula.

Batista, Oliveira e Araman (2009) adotam a perspectiva da Aprendizagem Significativa ao trazerem resultados de uma investigação da aplicação da História da Ciência para a aprendizagem de conceitos físicos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essas autoras tentam demonstrar a “necessidade de implementar novas metodologias que introduzam a criança à Alfabetização Científica nessa etapa de Ensino” (p. 466).

Nesse contexto de revisão, apesar da grande valorização do Ensino de Ciências nos anos iniciais, algumas questões tornam-se evidentes. Primeiramente, no Brasil ainda existem poucos trabalhos desenvolvidos na área com foco nos anos iniciais. Em segundo lugar, desses trabalhos, muitos abordam os desafios docentes ao trabalhar Ciências nos anos iniciais. Em terceiro lugar, destacam-se problemas nos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências nos anos iniciais, atribuídos, muitas vezes, a dificuldades na formação inicial e continuada dos professores. Além disso, percebe-se a ênfase em uma perspectiva cognitivista de aquisição de conceitos de forma linear, individual e progressiva e não como uma atividade humana social.

2.2 INFÂNCIA SOB UMA PERSPECTIVA DA SOCIOLOGIA DA INFÂNCIA

A revisão da literatura, como vimos na seção anterior, aponta que a produção sobre Educação em Ciências nos anos iniciais no Brasil é relativamente escassa. Porém, outra questão que nos parece ainda mais problemática é que ela carece de um diálogo mais aprofundado e consistente com estudos sobre a infância. Os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental são crianças. Em diversos textos sobre a Educação em Ciências nessa etapa educacional, menciona-se que as crianças interessam-se por ciência, pois são curiosas e gostam de fazer perguntas (e.g. Versuti-Stoque; Lopes Júnior, 2009; Fagundes; Lima, 2013). Contudo, nessas produções, geralmente a caracterização e a discussão sobre infância estão limitadas a tais aspectos. Portanto, precisamos ir mais além e compreender o que é ser criança e suas implicações para estudos voltados para a aprendizagem de Ciências nos anos iniciais.

Em seu livro, *Sociologia da Infância*, Willian Corsaro (2011) escreve sobre as visões históricas da infância e das crianças. Ele nos mostra que, ao longo da história, foram construídas diferentes visões sobre a infância. Visitando os estudos de Ariès (1962), Corsaro (2011) faz algumas reflexões. Segundo Ariès, até mesmo nos retratos, as crianças apareciam como adultos em miniatura, só faltando, portanto, o crescimento do corpo para se tornarem adultas. Essa concepção de criança, retratada como um mini adulto, é observada até o século XIII. No século XVI, as crianças deixam de ser representadas como um adulto em miniatura e passam ser vistas como seres inocentes e são tratados com mimos e carinhos (ARIÈS, 1962, *apud* CORSARO, 2011). Até o século XVIII, as crianças eram consideradas seres imaturos, que precisavam ser treinadas e disciplinadas para se tornarem adultos. Percebe-se algumas mudanças nas concepções sobre a infância e, conseqüentemente, surgem novos lugares para a infância nas sociedades daquela época.

Corsaro (2011) aponta ainda que os estudos de Ariès foram importantes, mas sofreram críticas. Uma das críticas à Ariès refere-se ao fato de utilizar apenas evidências indiretas em sua pesquisa como pinturas, panfletos religiosos e cartas. Nesse sentido, utilizando outro tipo de evidências, Pollock (1983 *apud* CORSARO, 2011) propõe um estudo diferente. Para essa investigação, ela realiza suas análises utilizando diários, autobiografias e notícias de jornais, dos séculos XVIII e XIX, como fontes de pesquisa.

Por meio dessas fontes, ela iniciou estudos históricos mais voltados às atividades cotidianas e às práticas culturais das crianças, indo além das questões relacionadas ao sentimento dos adultos em relação às crianças, que caracterizavam trabalhos anteriores. Ela examinou 500 diários britânicos e americanos e verificou que as crianças eram desejadas e despertavam interesse e preocupação em seus pais. Ao examinar as atividades mais cotidianas por meio dos diários, ela conclui que as crianças eram próximas de seus pais e eram influenciadas por eles, assim como eles eram influenciados pelas crianças.

Outra crítica ao trabalho de Àries refere-se às influências do contexto histórico-social na construção da infância. No Brasil, ao investigar a história das crianças brasileiras, Del Priore (1999) reconhece a importância desses estudos históricos internacionais, mas argumenta que existem importantes diferenças históricas em nosso contexto, que precisam ser consideradas. Aqui, a escolarização chega de forma mais tardia e, além disso, questões relacionadas à escravidão e à pobreza impõem à nossa sociedade realidades bem diferentes das europeias.

Algumas ideias sobre a infância são apresentadas por Corsaro (2011), como modelos, por meio dos quais as sociedades percebem a infância. No modelo definido por ele como determinístico, a criança apresenta um papel passivo e é treinada para ser um membro competente da sociedade. Em modelos considerados por ele como funcionalistas, a principal preocupação é realizar estratégias de treinamento das crianças, para assegurar internalizações capazes de assegurar a entrada das mesmas no mundo adulto.

Tanto o modelo determinístico quanto o modelo funcionalista trazem implicações ao processo educativo. Ao considerar que a criança possui um papel passivo diante da sua aprendizagem, ela não seria vista como sujeito da sua própria aprendizagem. Nesse caso, os alunos precisariam apenas de treinamento e as interações que acontecem, por exemplo, entre as crianças em sala de aula não teriam influência nesse processo educativo. Da mesma forma, de acordo com a visão desses modelos, para as investigações sobre a aprendizagem em sala de aula não seria necessário analisar as interações entre os estudantes. Examinando-se apenas a ação do professor seria possível entender como acontece a aprendizagem. O professor seria visto apenas como agente da aprendizagem.

Analisando o papel da criança nas sociedades e fazendo algumas críticas às visões desses modelos determinista e funcionalista, Corsaro (2011) apresenta o conceito de “reprodução interpretativa”. A partir desse conceito, o autor traz a ideia de que as crianças criam e participam ativamente de suas culturas. Elas não internalizam somente a cultura e

a reproduzem, mas contribuem para sua produção e sua mudança. Elas são influenciadas e influenciam a sociedade, ocorrendo um processo ativo de apropriação. Ou seja, as crianças produzem cultura, elas não procuram copiar o mundo adulto, mas reinterpretam o mundo adulto de uma forma criativa “por meio de suas negociações com adultos e da produção criativa de uma série de culturas de pares com outras crianças” (CORSARO, 2011, p. 53). Por isso, elas não podem ser vistas, como foram em teorias tradicionais, como “‘consumidores’ da cultura estabelecida por adultos” (CORSARO, 2011, p. 19, aspas no original). Para entender melhor a ideia de reprodução interpretativa é necessário definir o que Corsaro chama de cultura de pares (*peer culture*).

A cultura de pares, segundo Corsaro (2009), é definida “como um conjunto estável de atividades ou rotinas, artefatos, valores e interesses que as crianças produzem e compartilham na interação com seus pares” (CORSARO, 2009, p. 32). Na perspectiva da reprodução interpretativa, faz-se necessário compreender dois importantes aspectos compartilhados na cultura de pares entre as crianças. As crianças se apropriam de informações do mundo adulto buscando atender aos seus próprios interesses. Mas elas também são marcadas pela cultura na qual estão inseridas. “Parece que a reprodução implicaria também ‘legitimação’, ‘manutenção da ordem cultural’ na brincadeira” (PEDROSA; SANTOS, 2009, p. 53). Ou seja, há um diálogo constante entre os interesses do grupo de pares e a busca por um entendimento do mundo onde essas crianças vivem.

As produções das crianças, ou seja, aquilo que as crianças compartilham em suas culturas de pares, são produções que, como dito anteriormente, visam atender aos próprios interesses das crianças, contribuindo ativamente na mudança social. Apesar de o termo “reprodução” indicar que as crianças não só internalizam a cultura, mas também a modificam, o próprio Corsaro aponta, segundo Sperb (2009, p. 71), que “a ênfase na reprodução também implica que as crianças são, pela sua participação ativa na sociedade, constrangidas pela estrutura social existente e pela reprodução social”.

Ao compartilharmos pressupostos da Sociologia da Infância, não estamos entendendo a infância apenas como um período da vida de uma criança, nem tampouco como uma fase de preparação para o futuro. Em outra direção, buscamos olhar para os alunos, sujeitos da pesquisa, como um grupo que se encontra no momento da infância. E que, ao mesmo tempo, estão em uma sala de aula, aprendendo Ciências e discutindo os conceitos que vão aprendendo com seus pares e com sua professora. Como destaca Corsaro (2011, p. 47), “[...] as crianças, junto a seus professores, são coprodutoras do

conhecimento”. Além disso, Corsaro (2011) ainda afirma que o foco da Sociologia da Infância, relacionado ao trabalho escolar da criança, é apreciar as contribuições que elas dão no presente e não o de prepará-las para o futuro como adultos.

À luz do conceito de reprodução interpretativa ressaltamos, para o nosso trabalho, a ideia apontada por Corsaro (2011) sobre a importância e a complexidade das ações coletivas das crianças, tanto no mundo adulto, quanto em suas próprias culturas de pares.

O trabalho de Martins Filho (2010), que encontramos em nosso levantamento bibliográfico, teve como foco “as escolhas teórico-metodológicas dos trabalhos apresentados na ANPEd/GT07 entre 1999 e 2009” (MARTINS FILHO, 2010, p. 3). Diante disso, achamos interessante incluí-lo em nosso *corpus* de análise, por ser um trabalho de revisão. Dessa forma, buscamos encontrar algumas tendências nos estudos realizados com crianças, apresentando aqui suas principais conclusões.

Martins Filho (2010) aponta que, apesar de ser um dado muito recente, o interesse em desenvolver pesquisas com crianças pequenas tem crescido nas últimas décadas no Brasil. Nesse período, ele encontrou 193 trabalhos publicados no GT 07 e, dentre estes, analisou os 25 que desenvolviam pesquisas com crianças. Nesse contexto, a Sociologia da Infância apareceu como o principal aporte teórico entre a maioria dos trabalhos analisados. O “estudo de caso” foi adotado em 21 dos 25 trabalhos examinados.

A maioria dos trabalhos resulta de estudos empíricos realizados em contextos de educação. Em todos os trabalhos, a criança foi considerada como protagonista do seu mundo educacional, social e cultural. Para Martins Filho (2010), “isso significa dizer que são elas os sujeitos privilegiados para o pesquisador perguntar, observar, conversar, fotografar, filmar e registrar para conhecer os diversos jeitos de as crianças viverem a infância” (MARTINS FILHO, 2010, p. 8). Por fim, ele nos diz que em todos os trabalhos analisados, a criança é vista “em seu sentido pleno, sujeito competente, dotado de capacidade, de ação e culturalmente criativo” (MARTINS FILHO, 2010, p. 13).

Esse panorama nos mostra a importância de considerar a criança como sujeito da sua aprendizagem e também como sujeito das pesquisas sobre a infância. Trabalhando com Ciências na Educação Infantil também encontramos um trabalho que apresenta essa mesma perspectiva (DOMINGUEZ; TRIVELATO, 2014). As autoras ressaltam a importância de “dar voz” às crianças e a importância de se considerar as diversas linguagens utilizadas por elas, além da linguagem oral. Assim, nessa pesquisa, buscamos conhecer aspectos das práticas sociais relacionadas à disciplina escolar Ciências nos anos

iniciais do Ensino Fundamental, levando em consideração o protagonismo dos alunos, que vivem o período da infância, por meio da perspectiva da Sociologia da Infância.

2.3 VISÕES DE APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO NA INFÂNCIA

Considerando que as crianças estão em desenvolvimento, desempenham um papel ativo na sociedade e são coprodutoras do seu conhecimento, é importante entender também o papel da aprendizagem na infância. Em diversos textos de Vigotski⁹, observamos uma interessante articulação entre a aprendizagem e o desenvolvimento. Ele apresenta uma noção de aprendizagem como internalização dos processos compartilhados no plano social. Essa internalização não é vista no sentido de colocar “dentro” do indivíduo algo que estava anteriormente “fora”, mas, como aponta Smolka (2000, p. 28), “o tornar próprio implica ‘fazer e usar instrumentos’ em uma transformação recíproca de sujeitos e objetos, constituindo modos particulares de trabalhar/produzir”. Sobre a internalização, Vigotski (1989, p. 64) afirma que “a transformação de um processo interpessoal num processo intrapessoal é o resultado de uma longa série de eventos ocorridos ao longo do desenvolvimento”.

A Psicologia Histórico-cultural propõe que “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo por meio do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que as cercam” (VIGOTSKI, 1989, p. 99). Vigotski destaca ainda que “aprendizado¹⁰ não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental (...)” (VIGOTSKI, 1989, p. 101). Ele nos ensina que as interações sociais possibilitam o processo de apropriação da cultura pela criança. Esse processo é interativo, mais do que ativo, porque pressupõe relações entre o sujeito com outros sujeitos e com o conhecimento social.

⁹ Diversas transliterações são usadas para escrever o nome do pesquisador russo “Vigotski, Vygotski, Vygotsky, Vygotskii, Wygotski, Vigotsi, Vuygotskij ou até mesmo Vigôtski” (PRESTES, 2012, p. 90). Usaremos a mesma adotada por Prestes (2012).

¹⁰ De acordo com as traduções de Vigotski feitas por Prestes (2012) não é aprendizagem, mas instrução, entendida também com auto-instrução, que pode gerar desenvolvimento. Prestes (2012, p. 184) traz em sua tese uma seção intitulada “Instrução virou aprendizagem” e explica detalhadamente as implicações disso para o entendimento para a teoria de Vigotski. Ela afirma que “(...) na realidade o autor está se referindo ao processo simultâneo de “instrução”, “estudo” e “aprendizagem por si mesmo” e completa mais à frente “Para Vigotski, obutchenie [o termo usado em russo] é uma atividade, atividade essa que gera desenvolvimento e, por isso, deve estar à frente do desenvolvimento e não seguindo o desenvolvimento como uma sombra”.

Com base nos pressupostos trazidos por Vigotski, entendemos que o desenvolvimento cultural e o desenvolvimento biológico são importantes e se misturam na aprendizagem e no desenvolvimento da criança. Vigotski (1989) argumenta ainda que as funções mentais superiores formam-se pela inserção na cultura por meio das atividades guias, fundamentalmente humanas, que são construídas ao longo da história social. Diferentemente das funções elementares, que agem de forma automática, as funções mentais superiores atuam de forma intencional envolvendo o controle consciente nos processos de aprendizagem e o desenvolvimento dos indivíduos (OLIVEIRA, 1997).

É por meio das interações sociais que a criança apropria-se dos significados socialmente construídos e compartilhados dentro de seu grupo cultural. Ou seja, as interações sociais possibilitam o desenvolvimento das funções superiores e conseqüentemente promovem a internalização. Vigotski (1989) argumenta que o processo de desenvolvimento acontece primeiramente entre as pessoas do grupo social e só posteriormente esse desenvolvimento internaliza-se. Tal processo é sempre dialético: o interno e o externo estão em constante movimento. Como dito anteriormente, a internalização pressupõe um processo de significação ativa por parte do sujeito. Smolka (2000) discute, a partir dessa ideia, que o uso do termo *apropriação* pode sugerir um significado mais efetivo para chamar a atenção sobre a questão de um uso daquilo que foi internalizado.

Além disso, para que esse processo de desenvolvimento aconteça, a linguagem oral é a principal mediadora. Ao nascer, a criança possui apenas uma linguagem emocional e, à medida que vai se desenvolvendo e aprendendo a linguagem verbal, o pensamento também vai se tornando verbal, o que tornará possível o desenvolvimento de funções mentais superiores (VIGOTSKI, 2001). Entendemos, portanto, que as interações nos grupos sociais são de fundamental importância nos processos de ensino e de aprendizagem dos indivíduos.

Vigotski (2001), estudando sobre a formação de conceitos na infância, desenvolve o conceito de zona de desenvolvimento iminente (ZDI)¹¹. É importante reafirmar que,

¹¹ A tradução de Vigotski no Brasil apresenta alguns problemas. Em alguns casos os textos foram traduzidos do inglês e não diretamente do russo. Mas mesmo em traduções diretas do russo, várias denominações são usadas para os mesmos conceitos propostos por ele. No caso do conceito de zona de desenvolvimento iminente (ZDI), encontramos em outras traduções os termos 'zona de desenvolvimento proximal' ou 'zona de desenvolvimento imediato'. Optamos usar as traduções feitas por Zoia Prestes (2012) que justifica suas escolhas respaldada na intenção de Vigotski e em seu trabalho como tradutora, agregando para nós um melhor entendimento das ideias desse autor na língua portuguesa. Segundo ela a palavra iminente "traduz

para que ocorra a aprendizagem e o desenvolvimento, é fundamental uma situação social concreta. Na escola, a mediação do professor oportuniza esse desenvolvimento, possibilitando a formação de novos conceitos científicos (ou escolares).

Com essa colaboração peculiar entre a criança e o adulto, que é o momento central no processo de formação (ou educação) e, ainda, quando os conhecimentos são passados para a criança num determinado sistema, explica-se o amadurecimento antecipado dos conceitos científicos e, também, que o nível de desenvolvimento desses destaca-se como zona de possibilidades iminentes em relação aos conceitos cotidianos, percorrendo com esse nível o mesmo caminho e sendo, de certa forma, um tipo de propedêutica de desenvolvimento dos conceitos cotidianos. (VIGOTSKI, 2001, p. 175).

Com base nesse conceito de ZDI, contínuo e não acabado, entendemos que, para que ocorra a aprendizagem e o desenvolvimento, é importante que a capacidade infantil seja desafiada e para isso a interação com o professor e com os outros colegas é fundamental.

A ZDI tem mais importância do que o nível atual do desenvolvimento das crianças para a dinâmica do desenvolvimento cultural. “A aprendizagem e o desenvolvimento não coincidem imediatamente, mas são dois processos que estão em complexas inter-relações” (VIGOTSKI, 2009b, p. 334). Os processos de instrução e autoinstrução devem estar à frente do desenvolvimento. O ensino seria totalmente desnecessário se pudesse utilizar apenas o que já está maduro no desenvolvimento, se ele mesmo não fosse fonte de desenvolvimento e surgimento do novo. A autoinstrução deve se realizar nos limites de um período possibilitado pela ZDI, podendo promover desenvolvimentos múltiplos (cognitivos, afetivos, relacionais, psicomotores, etc.) dos sujeitos. Entendemos o ensino de Ciências como uma atividade humana, essencialmente cultural e social e por isso, buscamos analisar a sala de aula estudada a partir das interações entre os participantes. É nessa interação que estão as possibilidades de aprendizagem. A interação entre a professora e o(s) aluno(s), a interação entre os próprios alunos e as consequências dessas interações, que podem ser observadas ao longo do nosso estudo, deram visibilidade às relações que o grupo construiu entre ciência e imaginação.

Estudiosos contemporâneos buscam explorar com maior profundidade algumas questões pontuadas na obra do psicólogo russo. Por exemplo, Ingold (2008) volta-se para o papel das vivências práticas da vida na aprendizagem. Para esse autor, o ser humano não

com mais propriedade a ideia de proximidade e possibilidade ao mesmo tempo” (Vigotski, 2008, p. 35 nota da tradutora).

deve ser visto como possuindo partes isoladas, mas como pessoa, corpo e mente – indivisíveis. As vivências não são apenas representadas mentalmente, mas conhecidas diretamente. Portanto, é necessário entender os processos de aprendizagem como o resultado dos significados que são gerados continuamente nos contextos de *interação prática das pessoas* com o mundo (INGOLD, 2008). Essas interações práticas acontecem a todo o momento e, por meio delas, a aprendizagem vai se construindo, ampliando o seu desenvolvimento. Assim, percebe-se a importância de entender a aprendizagem ao longo das vivências (cognitivas e afetivas) que acontecem na sala de aula.

Em Tomasello (2003), as noções de aprendizagem também partem do pressuposto de que a aprendizagem é um ato social. Por isso, para aprender socialmente o uso convencional de uma ferramenta ou de um símbolo, a criança tem de compreender para que fim a outra pessoa os está usando. Uma dessas ferramentas é a linguagem. À medida que as crianças tornam-se mais hábeis na língua materna, aperfeiçoam as habilidades de comunicação linguística e participam de formas cada vez mais complexas nas interações discursivas. Assim, começam, segundo Tomasello (2003):

A construir algo como uma teoria da mente de seus parceiros de comunicação e internalizar as instruções do adulto e começar a se autorregular e refletir sobre o seu próprio pensar, conduzindo a algum tipo de metacognição e redescritção representacional (TOMASELLO, 2003, p. 13).

O foco do nosso estudo não está na internalização e na aprendizagem em si, mas esses processos são importantes referências para dar sentido às nossas investigações do grupo estudado. Com essa abordagem histórico-cultural, investigamos como as práticas sociais da sala de aula articulam-se e relacionam-se com ciência, imaginação e brincadeira.

2.4 A APRENDIZAGEM E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

No campo da Educação em Ciências, é crescente a influência do paradigma sociocultural, valorizando-se o papel das interações sociais nos processos de ensino e de aprendizagem (e.g. DRIVER *et al.*, 1999; MORTIMER; SCOTT, 2002; KELLY, 2013).

A aprendizagem em aulas de Ciências caracteriza-se pela “negociação de novos significados num espaço comunicativo no qual há o encontro entre diferentes perspectivas culturais” (MORTIMER; SCOTT, 2002, p. 294). Sendo assim, não ocorre uma simples

transmissão de conceitos do professor para os alunos. Os alunos são vistos como sujeitos da sua própria aprendizagem, construindo-a, a partir das interações que acontecem entre os atores sociais da sala de aula. Nesse cenário, o professor desempenha um importante papel de mediador no referido processo (DRIVER *et al.*, 1999).

Partindo desses pressupostos, uma forma coerente de entender a Educação em Ciências é pensar nos processos de ensino e de aprendizagem como processos de enculturação científica¹². Para Driver e colaboradores (1999), esse processo de enculturação leva os alunos a se envolverem em

Uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo; tornando-se socializado, em maior ou menor grau, nas práticas da comunidade científica, com seus objetivos específicos, suas maneiras de ver o mundo e suas formas de dar suporte às assertivas do conhecimento (DRIVER, *et al.*, 2009, p. 36).

Para Kelly (2007), ao entendermos a aprendizagem como enculturação/apropriação, fica evidente a importância das interações estabelecidas no grupo. Por isso, são necessárias a observação e a análise das interações discursivas. Nessa perspectiva, o autor aponta que:

O acesso dos estudantes à ciência concretiza-se por meio do engajamento no mundo social e simbólico constituindo o conhecimento e a prática de comunidades especializadas. Questões de entendimento, apropriação, afiliação e desenvolvimento de identidades para a participação no conhecimento e nas práticas de ciência podem ser compreendidos por meio do estudo de processos discursivos (KELLY, 2007, p. 443, tradução nossa)¹³.

Nesse sentido, as interações discursivas possibilitam entender as relações sociais do grupo estudado. Ao analisarmos diversos momentos de uma sala de aula, podemos entender melhor como o processo de enculturação científica foi construído pelo grupo de alunos juntamente com sua professora.

Como discutido por Driver e colaboradores (1999, p. 39), partimos do pressuposto de que “o conhecimento científico é socialmente construído, validado e comunicado”. Nesse sentido, a ciência não é vista como um relato fidedigno do que acontece na natureza. Ela é construída pelas interações entre as pessoas, por meio dos discursos

¹² Ainda nessa seção, comentamos o uso do termo “enculturação”.

¹³ “[...] student access to science is accomplished through engagement in the social and symbolic worlds comprising the knowledge and practices of specialized communities. Issues of understanding, appropriating, affiliating, and developing identities for participation in the knowledge and practices of the sciences can be understood through the study of discourse processes”(KELLY, 2007, p. 443).

realizados nessas interações” (WORTMANN; VEIGA-NETO, 2001, p. 29). No livro *Estudos culturais da ciência & educação* (2001), Wortmann e Veiga-Neto argumentam que a ciência deve ser vista “como uma atividade predominantemente social, concreta, ligada ao mundo da vida” (p. 29) e mais adiante completam “como algo que é engendrado histórica e socialmente” (p. 30).

Assim, a ciência é vista como cultura e por meio desse entendimento Driver e colaboradores (1999, p. 39, grifo no original) discutem “uma perspectiva de aprendizagem das Ciências como um processo de *enculturação* e não de descoberta, argumentando que o estudo empírico do mundo natural não resultará em conhecimento científico porque o conhecimento científico é, por natureza, discursivo”.

A ideia de enculturação apontado por Driver e colaboradores (1999) apresenta várias semelhanças com o conceito de apropriação discutido por Smolka (2000). Tanto o conceito de apropriação quanto o de enculturação procuram anunciar não apenas uma noção de posse, mas também um pressuposto de participação nas práticas sociais. O que passa a ser do indivíduo só faz sentido nas relações sociais, mediada pelo outro, pela cultura.

Levando-se em consideração esses aspectos, a aprendizagem em Ciências demanda uma participação ativa de professores e de alunos em sala de aula, por meio de relações mediadas pelo outro, pela cultura e pela linguagem. Alunos e professores trazem para esse grupo social, agora compartilhado, suas diferentes contribuições culturais, sob diferentes perspectivas socioeconômicas, de gênero, de geração, etc., como veremos na análise de alguns eventos da turma investigada.

2.5 A IMAGINAÇÃO NA INFÂNCIA

Um dos aspectos culturais que permeiam a sala de aula e é compartilhada ativamente entre os membros do grupo social estudado é a imaginação. Para entender melhor tal conceito, procuramos estudos de Vigotski (2009a) e mostramos aqui três aspectos discutidos por ele sobre a imaginação: i) a importante relação entre a imaginação e a realidade; ii) a imaginação no adulto e nas crianças; e iii) a imaginação e a criatividade. Apresentamos também um levantamento sobre estudos que pesquisaram a imaginação¹⁴.

¹⁴ Para essa discussão fizemos um levantamento de produção acadêmica, por meio da busca em dois dos

2.5.1 Imaginação e realidade segundo Vigotski

Nos estudos de Vigotski (2009a), percebemos que a imaginação não se reduz ao delírio ou ao devaneio distante de qualquer realidade, bem como não apresenta um caráter individual, como normalmente costuma-se pensar no senso comum. A imaginação é vista como uma atividade humana, ou seja, não é um dom inato e, por isso, é afetada pela cultura e se desenvolve a partir das interações sociais. Além disso, ela também não pode ser vista como um atributo de poucos e não está distante do que é considerado real.

Existem quatro relações entre a atividade da imaginação e a realidade, segundo Vigotski (2009a). A primeira delas é a de que “toda obra da imaginação constrói-se sempre de elementos tomados da realidade e presentes na experiência anterior da pessoa” (p. 20). Nesse sentido, já se percebe uma grande diferença entre o conceito de imaginação normalmente presente no senso comum, pois a imaginação não está separada da realidade. Para que ela aconteça, são necessários elementos retirados da experiência que se possui. O que ocorre de novo, de criação, é a combinação desses elementos retirados da realidade. Essa combinação apoia-se na memória e não é encontrada na experiência real. Vigotski (2009a) sumariza essa primeira relação da seguinte forma: “[...] a atividade criadora da imaginação depende diretamente da riqueza e da diversidade da experiência anterior da pessoa, porque essa experiência constitui o material com que se criam as construções da fantasia” (p. 22).

A segunda relação entre imaginação e realidade seria o vínculo entre o “produto final da fantasia e um fenômeno complexo da realidade” (p. 24). Ao ler ou ouvir uma história sobre um acontecimento real, a atividade de criação da imaginação é acionada. Nesse caso, a história é real, mas não foi vivenciada e, por isso “ela não reproduz o que foi percebido por mim numa experiência anterior, mas cria novas combinações dessa experiência” (p. 24-25). O que se obtém da imaginação vem da realidade que foi modificada e reelaborada pela própria pessoa. Mas o produto da imaginação, nesse caso, é real. E para que ele possa existir será necessária a experiência de outra pessoa ou a experiência social. A imaginação não é livre, mas guiada ou orientada pelo outro. Apenas dessa forma, o seu produto final irá coincidir com a realidade.

principais portais de periódicos científicos disponibilizados em nosso país: “Portal Periódicos Capes” e “SciELO”. Para essa busca utilizamos o indexador, “*imaginação*” e, com o objetivo de conhecermos produções internacionais, também fizemos buscas inserindo a mesma palavra em inglês, “*imagination*”.

A primeira e a segunda formas de relação entre fantasia e realidade, chamadas por Vigotski (2009a) de leis, estão diretamente ligadas, pois, para que haja imaginação, é necessário que exista anteriormente a experiência. Ele destaca ainda que a imaginação é social, quando diz que “a pessoa não se restringe ao círculo e a limites estritos de sua própria experiência, mas pode aventurar-se para além deles, assimilando, com a ajuda da imaginação, a experiência histórica ou social alheias” (p. 25). Assim, há uma dependência dupla e mútua entre imaginação e experiência. Se no primeiro caso a imaginação apoia-se na experiência, no segundo é a própria experiência que se apoia na imaginação (p. 25).

A terceira relação com a realidade seria o caráter emocional que a imaginação tem. Essa relação é expressa de duas formas: a emoção seleciona impressões, ideias, imagens que funcionam como uma linguagem interior para o sentimento e, de modo contrário, a imaginação pode exercer influência nos sentimentos. Vigotski (2009a) traz alguns exemplos que podem ilustrar essas situações: na relação com a emoção, ele exemplifica que quando uma criança vê um vestido pendurado em um cabideiro em um quarto escuro, ela pode imaginar que é um bandido. Nesse caso, o bandido é irreal, mas os sentimentos que podem ter sido despertados com a situação imaginária, como o medo e o susto, são verdadeiros. No outro caso, a imaginação pode unir diferentes elementos, no sentido intelectual, baseado nos sentimentos comuns que esses elementos despertam. Nos sonhos ou devaneios essa associação é bastante usual, criando combinações totalmente inesperadas e mais subjetivas.

A quarta e última relação entre a imaginação e a realidade é a construção de algo novo, que não tenha se baseado na experiência pessoal, que não tenha ligação com qualquer objeto existente, “no entanto, ao ser externamente encarnada, ao adquirir uma concretude material, essa imaginação “cristalizada”, que se fez objeto, começa a existir realmente no mundo e a influir sobre outras coisas” (p. 29, grifos do autor). Ou seja, essa última relação elaborada por Vigotski (2009a) enfatiza que o produto da imaginação, ao se tornar real, atua ativamente sobre a realidade, fechando assim um ciclo: o que era imaginação torna-se realidade e, ao se tornar real, passará a atuar em novas imaginações. Para explicar essa última relação, ele argumenta que quaisquer instrumentos ou máquinas novos se caracterizam primeiramente como um produto da imaginação combinatória e, quando posteriormente passam a existir, passam a interagir com o mundo real que os cercam. Mas também explica que, assim como na área objetiva esse tipo de ciclo acontece, na área subjetiva isso também ocorre. E exemplifica que a obra artística exerce

influência sobre o mundo interior, assim como os instrumentos técnicos exercem sobre o mundo externo.

Se tomamos as quatro relações da imaginação com a realidade propostas por Vigotski (2009a), certamente podemos relacionar de forma mais efetiva o ensino e a aprendizagem com os elementos que partem da imaginação das crianças, quando elas estão, por exemplo, em uma sala de aula de Ciências. Assim, as ideias expressas por meio dessa imaginação podem trazer à tona os significados compartilhados no processo do ensino e da aprendizagem da ciência.

Fleer (2011), citando Vigotski (2004) e se apoiando também nos estudos de Hakkarainen (2010) e Van Oers (1999), argumenta que a imaginação tem um papel central na brincadeira, pois atua como reelaboração criativa da realidade. Isso proporcionaria, segundo ela, a relação da imaginação com a realidade a fim de que as crianças possam brincar com objetos e ideias e, dessa forma, criarem novos significados.

Apesar de o estudo de Fleer (2011) ter sido desenvolvido com crianças, que no Brasil estariam na educação infantil, um pouco mais novas do que os participantes do presente estudo, a brincadeira livre realizada estava relacionada a uma atividade anterior de uma coleta de insetos e uma posterior análise usando lupa e consultando livros para identificá-los com a ajuda do professor. Dois pontos chamaram nossa atenção sobre essa brincadeira. O primeiro deles é a sua articulação com conteúdo tão ligado à Educação em Ciências, o que pode confirmar o interesse de alunos pequenos sobre essa disciplina, já apontados em vários estudos (e.g. Versuti-Stoque; Lopes Júnior, 2009; Fagundes; Lima, 2013). Em uma brincadeira livre, que realizaram em um momento posterior, escavando a terra do lado de fora da sala, um aluno encontra um tipo de formiga e esse achado faz com que eles discutam entre si e com o professor as características das formigas, bem como de outros insetos, por meio de conceitos reais, que se articularam também a ideias criadas pelo grupo.

O segundo ponto é que Fleer (2011) ainda destaca o papel do professor que, ao trazer livros sobre insetos, para que os alunos os consultem em uma atividade anterior, estimula as conversas sobre o inseto achado posteriormente. Nessa conversa posterior, o professor e os alunos constroem significações, mediadas pela linguagem, apoiando e incentivando a brincadeira. Um exemplo disso é quando o professor valoriza a descoberta

do aluno usando a expressão “gia-normous”¹⁵, quando o aluno encontra uma formiga-touro. O professor e os alunos brincam ao dizer que as mandíbulas enormes da formiga encontrada poderiam até morder a cabeça de alguém. Para a autora “a imaginação é a chave para a construção de formação de conceitos nos momentos de brincadeira” (FLEER, 2011, p. 158). No referido contexto, o professor ajuda a promover esse tipo de construção ao dialogar com os alunos, considerando seus argumentos provenientes da brincadeira e da imaginação. Dessa forma, ele busca entender as interações dos alunos e articular com eles alguns elementos que contribuam para a aprendizagem.

Ainda segundo Fleer (2011, p. 254), a “contradição entre a imaginação e a realidade cria a força dinâmica, que permite o conhecimento teórico a ser contemplado por crianças pequenas¹⁶”. Para essa autora, a imaginação atua ativamente na construção da realidade e, por isso, não deve ser ignorada nos processos do ensino e da aprendizagem.

Em outro artigo (HEATH, 2008), que também discute a imaginação, encontramos discussões interessantes. Heath (2008) apresenta dois tipos de imaginação: a inventiva (the ‘inventive’ imagination) e a radical (the ‘radical’ imagination). A autora argumenta que a imaginação inventiva seria “a capacidade cognitiva de trazer diante da mente uma imagem que não está no presente, mas tal visão da imaginação pode ser vista como bastante ingênua fazendo todo o tipo de suposições sobre a realidade e subjetividade¹⁷” (p.117). Já a imaginação radical “pode criar novas experiências ou fantasias não representadas em qualquer experiência anterior¹⁸” (HEATH, 2008, p. 117).

A imaginação radical é, segundo Heath (2008), uma importante ferramenta para compreender a aprendizagem. Ela é um processo de transformação da consciência de quem aprende, tornando-a diferente como resultado dessa aprendizagem. Heath argumenta ainda sobre a importância da imaginação compartilhada para a qual a linguagem é peça fundamental. A relação da imaginação com a realidade é uma noção importante, pois a imaginação está baseada na experiência do indivíduo de modo a colaborar na construção do sentido dado à experiência e ao conhecimento cultural.

¹⁵ Neologismo criado no contexto daquela turma, que une as palavras em inglês “giant” (gigante) “enormous” (enorme).

¹⁶ (...) contradiction between imagination and reality creates the dynamic force which allows for theoretical knowledge to be contemplated by young children (FLEER, 2011, p. 254).

¹⁷ Is the cognitive capacity to bring before the mind what (an image) is not present to it, but such a view of the imagination can be seen as rather naive in that it makes all manner of assumptions about reality and subjectivity (HEATH, 2008, p. 113).

¹⁸ It can actually create new experiences or phantasy not represented in any prior experience (HEATH, 2008, p. 117).

Por fim, afirmamos que, normalmente, a imaginação da criança é vista como contraproducente para a ciência, “inimiga” da ciência, concorrendo com o pensamento científico e com a aprendizagem de ciência. Nesse sentido, o professor não vê na fantasia do aluno nenhuma importância para o ensino e a aprendizagem de Ciências. Se a imaginação é apenas um devaneio, o professor poderia reagir de duas formas em sala de aula. Pode ouvir e respeitar a fantasia da criança, mas sem fazer com ela nenhuma relação com a experiência ou com o conhecimento cultural que existe compartilhado por meio dela. Ou pode não dar espaço para o que o aluno traz relacionado à fantasia, afirmando que isso não é ciência e que, por isso, o conteúdo não se relaciona com aquela aprendizagem. Nos dois casos, as consequências são similares: não considerar a contribuição da fantasia para a aprendizagem de ciência, ou seja, permanecer com a visão de que a imaginação não apresenta nenhuma relação com a realidade e, conseqüentemente, nenhuma relação com o conhecimento científico. Por outro lado, se o professor concebe a imaginação como algo importante no processo de apropriação do mundo, ele pode incorporá-la em suas práticas educativas como algo significativo, que poderá mediar o processo de desenvolvimento de sua sala de aula.

2.5.2 A imaginação no adulto e a imaginação na criança

Vigotski (2009a) também se distancia das noções que normalmente se tem sobre a imaginação ao afirmar que não é na infância que se tem a maior capacidade de imaginação. Como já citado anteriormente, a imaginação está baseada na experiência. Sendo assim, não podemos dizer que as crianças têm mais imaginação do que os adultos. Isto é apenas uma impressão, pois conforme ensina Vigotski (2009a), quanto mais experiências se tem, mais será possível imaginar. Assim, ele diz que a atividade da imaginação criadora é diferente entre adultos e crianças por duas razões: pela diferente quantidade de experiências que adultos e crianças possuem e pelos interesses de cada um.

Em geral, pode parecer que a criança imagina mais porque ela tem maior liberdade para expressar a sua imaginação, todavia, segundo Vigotski,

a obra da imaginação infantil diverge forte e nitidamente da experiência do adulto, o que permite chegar à conclusão de que a criança vive mais tempo num mundo fantasioso do que no mundo real. Ainda são conhecidas as imprecisões, as alterações da experiência real, o exagero e, finalmente, o gosto pelos contos e histórias fantásticas, característicos da criança (VIGOTSKI, 2009a, p. 44).

O material que está disponível para ser usado como fonte para a imaginação, parte das experiências individuais ou sociais de uma determinada pessoa. Portanto, pessoas com mais experiências podem imaginar mais. Nas palavras dele “quanto mais rica a experiência da pessoa, mais material está disponível para a imaginação dela. Eis porque a imaginação da criança é mais pobre que a do adulto, o que se explica pela maior pobreza de sua experiência” (p. 22)¹⁹.

Por último, Vigotski (2009a) aponta ainda uma importante implicação educacional sobre a questão de as crianças possuírem menos experiências e, portanto, imaginarem menos. Ele ressalta que “a conclusão pedagógica que se pode chegar com base nisso consiste na afirmação da necessidade de ampliar a experiência da criança, caso se queira criar bases suficientemente sólidas para a sua atividade de criação” (p. 23), propondo atividades significativas no ensino para além do que elas já sabem.

Nesse sentido, percebe-se que nas salas de aulas dos anos iniciais a imaginação ou a fantasia se expressam em diversos momentos, entrelaçando-se com a aprendizagem de Ciências. Assim, procuramos investigar como as relações entre ciência e imaginação são discursivamente construídas na sala de aula estudada.

2.5.3 Imaginação e criação

Vigotski (2009a) apresenta outras importantes considerações a respeito da imaginação e sua relação com a infância. Para ele, a imaginação está diretamente ligada à atividade criadora do ser humano. Ela é uma atividade humana e, portanto, marcada pela cultura, que possibilita a criação, que é “condição necessária para a existência” (p. 16). Para criar qualquer tipo de coisa é preciso primeiramente imaginar.

Vigotski (2009a) argumenta que

A psicologia denomina de imaginação ou fantasia essa atividade criadora baseada na capacidade de combinação do nosso cérebro. Comumente, entende-se por imaginação ou fantasia algo diferente do que a ciência denomina com essas palavras. No cotidiano, designa-se como imaginação ou fantasia tudo o que não é real, que não corresponde à realidade e, portanto, não pode ter

¹⁹ Vigotski (2009a) utiliza os termos riqueza e pobreza para quantificar e qualificar as experiências. É importante trazer aqui os comentários de Smolka (Vigotski, 2009a), que chama a atenção para esse fato. Segundo ela, seria difícil quantificar e qualificar as experiências das pessoas, portanto, não faz sentido falarmos em experiências mais ricas ou mais pobres. Por isso, ela ressalta que precisamos entender esse argumento baseado no “princípio da natureza social do desenvolvimento humano”.

nenhum significado prático sério. Na verdade, a imaginação, base de toda a atividade criadora, manifesta-se, sem dúvida, em todos os campos da vida cultural, tornando também possível a criação artística, a científica e a técnica. Nesse sentido, necessariamente, tudo o que nos cerca e foi feito pela mão do homem, todo o mundo da cultura, diferentemente do mundo da natureza, tudo isso é produto da imaginação e da criação humana que nela se baseia (VIGOTSKI, 2009a, p. 14).

Assim, a imaginação apresenta uma forte relação com a criação, tornando-se importante à medida que esses elementos estão presentes em uma situação de ensino e de aprendizagem. Sendo assim, interessa-nos caracterizar a construção dos eventos em que ocorrem relações entre ciência e imaginação na sala de aula pesquisada partindo desses pressupostos: (i) a imaginação não é um devaneio individual, (ii) está ligada à atividade criadora, (iii) todos os indivíduos possuem e (iv) está direta ou indiretamente ligada a algum tipo de experiência.

A partir das ideias sobre imaginação discutida por Vigotski (2009a), realizamos um levantamento de estudos acadêmicos sobre a imaginação para conhecermos como eles abordam esse conceito.

2.6 IMAGINAÇÃO EM ESTUDOS ACADÊMICOS DE EDUCAÇÃO

Ao realizarmos o primeiro levantamento bibliográfico para esse estudo, limitamos a fazer nossa pesquisa em artigos sobre Educação em Ciências e depois, ampliando um pouco mais a busca, consultamos também trabalhos que se articulam aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Porém, nesse levantamento, não encontramos nenhum trabalho que tivesse algum tipo de interseção com o conceito de “imaginação”.

Por isso, resolvemos fazer uma pesquisa bibliográfica utilizando a palavra “imaginação” sem restringi-la a nenhum contexto. Assim, poderíamos encontrar trabalhos que tivessem alguma articulação entre imaginação e o nosso foco de pesquisa: trabalhos que discutissem imaginação e infância, imaginação e educação, imaginação e ciências, por exemplo. Nosso objetivo era o de conhecer os estudos que abordam imaginação de alguma forma e com quais temas esses trabalhos estão articulados.

Para isso, fizemos um levantamento bibliográfico em dois dos principais portais de periódicos científicos disponibilizados em nosso país: “Portal de Periódicos da Capes” e “Scielo”²⁰.

²⁰ O processo de busca está descrito no Apêndice II.

No Portal da Capes, encontramos 339 trabalhos que traziam o termo imaginação. Após a leitura dos resumos e dos títulos, percebemos que 14 estavam relacionados à infância, à educação ou à ciência. E, como já esperávamos, nenhum deles tratava da Educação em Ciências, confirmando o que encontramos na revisão sobre Educação e Ciências anteriormente. No Scielo, após a leitura dos títulos e dos resumos dos 44 trabalhos encontrados, percebemos que três estavam, de alguma, forma relacionados ao nosso interesse de pesquisa, por estarem relacionados à infância e à brincadeira.

Assim, dos 17 trabalhos selecionados nas buscas, percebemos que a palavra “imaginação” aparece, na maioria das vezes, apenas como uma característica da criança, mas não é utilizada como um conceito para entender ou discutir a temática principal do trabalho. Os artigos encontrados discutiam diferentes temas, como detalhado no Apêndice II. A maioria dos artigos aborda temas relacionados à infância. Em quase todos eles a imaginação sempre aparece ligada às artes e às atividades de criação, geralmente vistas de forma oposta às atividades científicas.

Porém, dois artigos encontrados se destacaram por estarem discutindo a imaginação não apenas como uma característica, mas como um conceito importante no processo do ensino e da aprendizagem. Girardello (2011) apresenta “uma breve discussão conceitual sobre a relação entre imaginação e infância, apontando alguns fatores considerados favoráveis à imaginação infantil” (p. 75). Maheirie e colaboradores (2015) abordam “a imaginação como processo psicológico fundamental do ser humano” (p. 49) e apresenta uma pesquisa empírica realizada em uma ONG de arte-educação com alunos de 9 a 14 anos. Esses dois trabalhos contribuíram com essa pesquisa e as discussões que eles nos possibilitaram estão apresentadas em algumas das seções ao longo desse capítulo.

Para tentar ampliar um pouco a nossa revisão, resolvemos repetir o processo de busca nos dois sites, usando o termo “*imagination*”²¹. Nesse caso, selecionamos três trabalhos por tratarem de imaginação na Educação em Ciências (FLEER, 2011; HEATH, 2008; ANDRÉE; LAGER-NYQVIST, 2013).

Fleer (2011), cujo trabalho já foi comentado anteriormente, apresenta um estudo que foi desenvolvido com crianças entre 4 e 5 anos em uma pré-escola australiana. Baseado em estudos de Vigotski (1966 e 2004), a autora discute a teoria da imaginação para relacionar a brincadeira e a aprendizagem a partir de uma perspectiva histórico-cultural e procura mostrar, a partir da análise de situações envolvendo brincadeiras livres

²¹ O processo de busca está descrito no Apêndice III.

com água e terra, como brincar e aprender podem atuar cognitivamente nas atividades desenvolvidas na educação infantil.

Heath (2008), também citado anteriormente, apresenta uma discussão teórica sobre a imaginação e sua relação com a aprendizagem, a partir da fenomenologia e da filosofia da educação. O autor inicia seu artigo afirmando que a imaginação tem sido “marginalizada na educação” (HEATH, 2008, p. 115), mas que apesar disso ele encontrou alguns estudos que mostram a importância da imaginação nos processos de aprendizagem. Dentre esses estudos, Heath (2008) destaca o de Greene (1995), no qual essa autora argumenta que a imaginação é importante para a criação, no que diz respeito à criação de uma nova aprendizagem sobre determinado assunto, a partir de elementos que se aprendeu anteriormente. O mesmo argumento é levado em consideração no estudo de Fler (2011).

Andrée e Lager-Nyqvist (2013) desenvolveram um estudo em duas escolas da Suécia. Os autores discutem como a brincadeira espontânea com orientação científica é importante, pois ela oferece aos alunos oportunidades de trabalharem os valores epistêmicos e as normas da ciência, auxiliando-os a criarem um posicionamento em relação à ciência. Além disso, destacam como essa brincadeira pode auxiliar na aprendizagem de Ciências na escola. O estudo foi realizado em duas escolas com alunos do 6º ano. Eles argumentam ainda que a aprendizagem de Ciências é social, cultural e historicamente incorporada por meio desse tipo de atividade, podendo transformar e transcender as práticas de sala de aula existentes. Infelizmente, eles apontam que esse tipo de atividade tem sido pouco explorado e pouco investigado no contexto de sala de aula.

Esses trabalhos também contribuíram mais diretamente com esta pesquisa e as discussões que eles nos possibilitaram estão apresentadas em algumas das seções ao longo desse capítulo.

2.7 A BRINCADEIRA, A APRENDIZAGEM E O DESENVOLVIMENTO

Outro aspecto importante e representativo nas salas de aula refere-se ao papel da brincadeira para a criança. Vigotski (2008) aponta que a atividade de brincar é fundamental para o desenvolvimento, pois atua como realização imaginária e ilusória de desejos irrealizáveis. A brincadeira articula-se de forma direta com a imaginação, representando um tipo de atividade da consciência, que se forma na ação. Nas crianças, a

imaginação pode-se tornar brincadeira sem ação. A relação entre brincadeira e imaginação é bastante forte e reconhecida em muitos trabalhos, como apresentamos nos artigos encontrados que citam a palavra imaginação. Assim, é comum que algumas pesquisas associem imaginação à brincadeira.

As situações imaginárias libertam as crianças de amarras situacionais (VIGOTSKI, 2008). A brincadeira é uma forma de transição para separar o significado da palavra do objeto. Porém, precisa ainda de um ponto de apoio. Em seu texto, Vigotski (2001) ilustra essa noção a partir do exemplo da criança que usa um cabo de vassoura como um cavalo de pau. Ao usar o cabo de vassoura para representar um cavalo de pau, a criança já demonstra conseguir fazer a transição entre o objeto real (o cavalo de pau) para a ideia de cavalo, que está representada pelo objeto (cabo de vassoura). Porém, o objeto que representa o cavalo de pau precisa ter alguma relação com o próprio cavalo de pau, pois essas situações imaginárias estão ligadas, de alguma forma, à realidade. A criança brinca com o significado da palavra.

A brincadeira é uma atividade criadora guia do desenvolvimento para a criança ajudando-a a desenvolver sua capacidade mental. No início do Ensino Fundamental, ela ainda está fortemente presente atuando em conjunto com a realidade e, muitas vezes, pode se transformar em outras atividades.

Do ponto de vista do desenvolvimento, a criação de uma situação imaginária pode ser analisada como um caminho para o desenvolvimento do pensamento abstrato; a regra que se liga a isso parece-me levar ao desenvolvimento de ações da criança com base nas quais torna-se possível, em geral, a separação entre a brincadeira e os afazeres da vida cotidiana, separação esta que nos deparamos, na idade escolar, como um fato principal. (VIGOTSKI, 2001, p. 35).

Um dos textos que encontramos em nosso levantamento bibliográfico foi apresentado no GT 13 da ANPEd e discute o brincar no Ensino Fundamental (SILVESTRI, 2010). A autora argumenta que o espaço e o tempo do brincar nos anos iniciais do Ensino Fundamental são reduzidos. Ela destaca:

(...) a criança como fazedora de uma cultura que precisa ser apreciada, compreendida e refletida em várias dimensões, especialmente a escola fundamental, que se por um lado é feita por crianças, por outro as afasta do brincar e dos brinquedos. Movimento, que a meu ver, nega o ser criança, pois se ancora em um paradigma de conhecimento que uniformiza as possibilidades de aprendizagens. (SILVESTRI, 2010, p. 2).

Ao realizar diálogos com crianças de uma escola, Silvestri (2010) aponta que mesmo quando não é “permitido” pela escola a realização de brincadeiras, as crianças brincam. Seja disfarçadamente com um colega ou mesmo com os materiais escolares disponíveis no momento, como lápis e borracha. Ela apresenta uma discussão interessante sobre a brincadeira como uma construção livre, infantil, sem amarras institucionais. E, para isso, ela aponta a diferença entre a brincadeira, que ela chama de educativa, normalmente propostas pelos professores e a brincadeira livre da criança. Ela argumenta que

(...) o ensino dirigido sobre o brincar estabelece uma relação que artificializa o ensino, empobrece a aprendizagem, esvazia o conhecimento e termina por sufocar a brincadeira. Entre os educadores parece estar impregnada a concepção de que as crianças vão à escola para aprender - somente o que a professora ensina. Tal concepção vitima o brincar e lhe confere um status de rebaixamento se comparado às demais tarefas propostas pela escola (SILVESTRI, 2010, p. 4).

Ela problematiza o uso do brinquedo e as práticas de brincadeiras propostas pelas escolas, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, discutindo o papel da brincadeira nos processos de ensino e de aprendizagem.

Fleer (2011), nesse mesmo sentido, argumenta que a imaginação ocupa um papel central na brincadeira e na aprendizagem. Citando Vigotski (2004), a autora reafirma a importância da experiência para a imaginação e comenta que, desse ponto de vista, a brincadeira ganha um aspecto diferente que recebe nas teorias que buscam padrões de maturação típicos a cada faixa etária, nos quais os fatores hereditários e a maturação biológica possuem aspecto mais central em relação às experiências sociais e culturais dos indivíduos.

Fleer (2011) ainda destaca o papel do professor em seu estudo que, ao trazer livros sobre insetos para que os alunos os consultem, estimula as conversas sobre o inseto achado posteriormente. Nessa conversa posterior, o professor desenvolve um papel de mediador, apoiando e incentivando a brincadeira. Como quando usou a expressão “gi-giant”, quando o aluno encontra uma formiga-touro. O professor e os alunos brincam ao dizer que as mandíbulas enormes da formiga encontrada poderiam até morder a cabeça de alguém. Por meio da linguagem, cria-se uma mediação semiótica que pode gerar ZDI e desenvolvimentos. Para a autora, “a imaginação é a chave para a construção de formação de conceitos nos momentos de brincadeira” (FLEER, 2011, p. 158). O professor ajuda a promover esse tipo de construção ao dialogar com os alunos considerando seus

argumentos provenientes da brincadeira e da imaginação. Dessa forma, ele busca entender as interações dos alunos e articular com eles elementos, que contribuam para a aprendizagem.

Ao analisar diferentes situações em uma sala de aula durante os três primeiros anos do Ensino Fundamental, buscamos compreender melhor como esses processos se desenvolvem na Educação em Ciências. Como os alunos e a professora constroem essas interações para que elas tornem-se significativas. Interações entre todos os envolvidos nesses momentos na sala de aula: alunos-professora, professora-alunos, alunos-alunos.

Aprender Ciências na escola normalmente não está associado a questões ligadas à brincadeira e à imaginação. Porém, esses elementos estão presentes na infância e se entrelaçam de alguma forma na vida cotidiana dos estudantes na fase em que ocorrem as primeiras aprendizagens formais em Ciências. Por isso, nossa intenção é investigar como as relações entre ciência e imaginação são discursivamente construídas na turma pesquisada e de que forma esses elementos podem ajudar os alunos e a professora a se engajarem nas práticas da comunidade científica.

3 QUESTÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

No presente capítulo, indicamos os pressupostos teórico-metodológicos e analíticos que orientaram este trabalho. Para isso, buscamos articular os procedimentos metodológicos escolhidos às nossas questões de pesquisa. Nesse sentido, iniciamos o capítulo apresentando as abordagens da investigação e discutimos as perspectivas da etnografia em educação que serviram de base para a pesquisa. Apresentamos, em seguida, o contexto da pesquisa, desde a seleção dos participantes, a escola, a sala de aula até os alunos, a professora e meu papel, enquanto pesquisadora. Logo depois, discorreremos sobre os procedimentos metodológicos adotados, as fontes de dados, os procedimentos que serão adotados para a análise e as informações referentes à seleção dos eventos que serão analisados no capítulo 4. Para finalizar, apontamos as questões éticas relacionadas à pesquisa.

3.1 ABORDAGENS DA INVESTIGAÇÃO

Para investigar como as relações entre ciência e imaginação são discursivamente construídas, em uma turma de crianças ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental, consideramos ser necessário um enfoque qualitativo (FLICK, 2004). Segundo Erickson (1998), utilizando esse tipo de enfoque, podemos compreender os significados construídos pelos diferentes participantes, no contexto em que ocorrem. Assim, procuramos estudar acontecimentos de sala de aula, sob as perspectivas dos próprios alunos e da professora da turma. Dessa forma, buscamos entender como se dá a construção de relações entre ciência e imaginação nos três primeiros anos do Ensino Fundamental, por meio das interações discursivas na sala estudada.

Os referenciais teórico-metodológicos escolhidos buscaram, em síntese, apoiar-se em elementos da etnografia em educação, com base na Etnografia Interacional, referenciais da Análise do Discurso e da Microetnografia, bem como da área de Educação em Ciências (CASTANHEIRA *et al.*, 2001; GREEN; DIXON; ZAHARLIC, 2005; BLOOME *et al.*, 2005, 2008, 2012).

Os elementos da etnografia em educação, baseados na Etnografia Interacional, situam-nos em uma *perspectiva etnográfica* que valoriza os processos culturais e sociais,

muitas vezes não sendo enfocados em outros tipos de estudos (BLOOME, 2012). Em nossa pesquisa, procuramos dar ênfase aos acontecimentos diários e processuais da sala de aula e não aos produtos finais, que acabam trazendo uma perspectiva avaliativa do grupo no sentido de medir avanços escolares dos alunos, como encontrado por Bloome e colaboradores (2003) em alguns trabalhos analisados por eles (isto não é o objetivo do nosso estudo).

Para dar visibilidade a essa perspectiva processual, aproximamo-nos de uma *perspectiva da etnografia* em educação (GREEN; BLOOME, 1997) e utilizamos diferentes ferramentas de cunho etnográfico como a observação participante, cadernos de registros de campo, coleta de artefatos, entre outros. Além disso, procuramos compreender a sala de aula como cultura, percebendo as relações entre os membros do grupo e a história do grupo ao longo do tempo na perspectiva dos próprios participantes do grupo, ou seja, numa perspectiva êmica por meio do discurso construído e das práticas culturais do próprio grupo (BLOOME, 2012).

Nesse contexto, a linguagem desempenha um papel primordial e, para analisar o discurso construído na sala de aula, recorreremos às observações das interações face a face e às transcrições das interações discursivas. Essas transcrições foram desenvolvidas de forma macroscópica e microscópica. No nível macroscópico, construímos mapas e quadros de eventos (DIXON; GREEN, 2005) com a intenção de caracterizar as interações dos participantes e, no nível microscópico, recorreremos a alguns aspectos da Microetnografia (BLOOME *et al.*, 2005; 2008), que nos ajudam a identificar eventos, mostrando-nos padrões da vida cotidiana dessa sala de aula. A observação das interações face a face e a transcrição dessas interações em nível microscópico são importantes instrumentos, uma vez que dão visibilidade aos aspectos culturais do grupo estudado. Esses procedimentos serão descritos em maiores detalhes na próxima seção.

3.2 PERSPECTIVAS DA ETNOGRAFIA EM EDUCAÇÃO

Descreveremos nesta seção alguns pressupostos e algumas contribuições da etnografia em educação como a nossa lógica de investigação, destacando a etnografia como o estudo de práticas culturais, com base em uma perspectiva contrastiva e em uma perspectiva holística, bem como seu processo iterativo-responsivo. Apresentaremos também os tipos de etnografia, que se pode assumir ao se usar essa metodologia de

pesquisa, explicitando que adotamos, como lógica de investigação, uma *perspectiva etnográfica*. A lógica de investigação representa o “conjunto de princípios que localizam a etnografia dentro das teorias sobre cultura aplicadas a uma pesquisa no campo da educação” (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p. 13). Para finalizar, traremos algumas críticas que a etnografia em educação tem recebido, por ser, muitas vezes, usada equivocadamente no campo da educação.

A etnografia em educação é uma abordagem teórico-metodológica, por meio da qual podemos analisar as práticas culturais, buscando “dar visibilidade às práticas diárias, comumente invisíveis, de um grupo cultural” (GREEN, DIXON; ZAHARLICK, 2005, p. 29). As práticas diárias do grupo são os recursos utilizados pelo etnógrafo para compreender o grupo estudado.

Os acontecimentos, da sala de aula pesquisada, são estudados a partir do ponto de vista de seus participantes, ou seja, utilizando uma perspectiva êmica (SPRADLEY, 1979). Green, Dixon e Zaharlick (2005) explicam que a perspectiva êmica procura descrever uma cultura vista de dentro, ressaltando o que é relevante para os membros do grupo estudado. No presente caso, objetivou-se entender como a ciência escolar está relacionada à brincadeira e à imaginação, nas práticas culturais estabelecidas entre os alunos e a professora em uma sala de aula de Ciências. Mas isso não significa dizer que o etnógrafo deve ser tornar um nativo. Ele precisa desenvolver a perspectiva do nativo e, ao mesmo tempo, desenvolver também um estranhamento diante das experiências vivenciadas (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005).

Para que pesquisas em educação com aporte teórico-metodológico na etnografia possam ser bem desenvolvidas, três princípios são considerados fundamentais de acordo com Green, Dixon e Zaharlick (2005, p. 13): “a etnografia como o estudo de práticas culturais, a etnografia como início de uma perspectiva contrastiva e a etnografia como início de uma perspectiva holística”. Esses princípios orientaram-nos ao longo de toda pesquisa. Por isso, apresentaremos como os compreendemos e como os adotamos em nosso estudo.

3.2.1 Etnografia como estudo de práticas culturais

O princípio da *etnografia como o estudo de práticas culturais* se vincula ao entendimento da sala de aula como sendo uma “cultura localmente construída mediante a

interação estabelecida pelos participantes” (CASTANHEIRA, 2004, p. 44). Na mesma direção, Spradley (1979) define a etnografia como “o trabalho de descrever uma cultura, com o objetivo de tentar entender o modo de vida dos participantes através do ponto de vista dos nativos dessa cultura”. É importante ressaltar que a noção de cultura a que Spradley (1979) refere-se, como argumentam Green, Dixon e Zaharlick (2005), está ligada às práticas adotadas pelos membros de um grupo para orientar as ações entre esses membros. Sendo assim, essas práticas sofrem alterações, pois estão “abertas ao desenvolvimento, à modificação, à expansão e à revisão de seus membros, à medida que interagem através do tempo e dos eventos” (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p. 30).

No presente estudo, esse princípio nos orientou, ao considerarmos que a imaginação e a brincadeira permeiam práticas culturais daquela sala de aula, sendo uma parte importante das aulas de Ciências. Como apontamos no capítulo 2, a imaginação da criança é vista, muitas vezes, como “contraproducente” para a ciência, e o professor, frequentemente, não vê nessa imaginação importância para o ensino e para a aprendizagem de Ciências. Como entendemos que, ao usar a imaginação, o grupo age e reage em diferentes momentos da sala de aula, procuramos ficar atentos a essas reações para podermos entendê-las melhor. Ao usar a imaginação, as crianças tecem relações entre diferentes contextos dentro e fora da escola e se apropriam do conteúdo escolar. Assim, procuramos enxergar aspectos da imaginação que se fizeram presentes nas práticas sociais do grupo, de que forma isso foi apropriado e com quais consequências.

Procuramos, nesta pesquisa, entender o grupo estudado realmente como um grupo. Não buscamos observar e analisar as contribuições individuais ou as intenções individuais de cada participante, mas como as ações de cada participante constituíam e se articulavam no grupo estudado. Não buscamos descobrir os motivos que levavam os alunos ou a professora a realizar alguma determinada ação, e sim como a ação realizada por eles reorganizava novas ações de outros participantes. Interessava-nos a dinâmica viva daquele contexto em particular, em que os participantes encontravam-se, não nos esquecendo de que esses participantes são também membros de outros grupos sociais e de que, por isso, levam para o grupo estudado suas vivências e suas experiências advindas desses outros lugares. Além disso, os participantes ainda trazem consigo os significados do que é uma sala de aula e quais são os papéis de alunos e professores numa sala de aula.

É desafiante estudar uma sala de aula com o olhar para as práticas sociais coletivas e, por essa razão, ficamos atentos aos elementos sugeridos por Rex (2006, p. 4)²²:

- Examinar como os membros de uma sala de aula constroem padrões de vida cotidiana por meio de interações face a face;
- Examinar o que é construído, por meio das interações momento a momento entre os membros, como eles negociam eventos, por meio dessas interações, e as formas com as quais o conhecimento e os textos gerados em um evento tornam-se recursos para as ações dos membros em eventos posteriores;
- Dar enfoque ao entendimento sobre o que os membros da sala de aula precisam saber, fazer, prever e interpretar, a fim de participarem da construção dos eventos em curso por meio dos quais o conhecimento cultural da sala de aula é desenvolvido;
- Ter uma perspectiva holística e comparativa; ou seja, procurar compreender as ações, crenças, conhecimentos e atitudes habituais de uma sala de aula ou grupo social dentro da perspectiva de um insider, e então comparar padrões identificados em outros cenários, eventos ou grupos.
- Transcrever o discurso como um processo teoricamente dirigido que busca representar o que os membros da sala de aula realizam por meio da conversação;
- Analisar o discurso para entender quem pode dizer ou fazer o que e com quem, quando e onde, sob que condições, em relação a que condições ou artefatos, com que propósitos e com que efeitos;
- Observar a variabilidade e a mudança, que sempre existem em uma comunidade, no contexto dos papéis e das relações que são situacionalmente construídos nas ações e interações entre os membros o tempo todo.

Esses princípios colocados por Rex (2006, p. 4) nos possibilitaram direcionar o nosso olhar para as práticas sociais do grupo estudado, contribuindo de forma efetiva para entendermos a construção de padrões coletivos gerados, momento a momento, entre os membros desse grupo. Além disso, por meio dessas relações, buscamos perceber como as ações do grupo em um evento se tornam recursos para ações em eventos posteriores.

²² Tradução nossa. "Examine how members of a classroom construct the patterns of everyday life through face-to-face interactions (Green & Dixon, 1993). Examine what is constructed in and through the moment-to-moment interactions among members; how they negotiate events through these interactions; and the way in which knowledge and texts generated in one event become linked to, and thus a resource for members' actions in subsequent events (Castanheira, Crawford, Green, & Dixon, 2001). Focus on understanding what members of a classroom need to know, do, predict and interpret in order to participate in the construction of ongoing events through which cultural and subject construction of ongoing of that classroom is developed (Dixon, Green, & Frank, 1999; Grenn & Dixon, 1993). Take a holistic and comparative perspective; that is, seek to understand the customary actions, beliefs, knowledge, and attitudes of a classroom or social group within it from an insider's perspective, and then compare patterns identified in other settings, events, or groups (Green, Dixon, & Zaharlick, 2003; Zaharlick & Green, 1991). Transcribe discourse as a theoretically driven process that seeks to represent what classroom members accomplish through conversation (Green, Franquiz, & Dixon, 1997). Analyze discourse to understand who can say or do what to and with whom, when and where, under what conditions, in relation to what actions or artifacts, for what purposes, and with what outcomes? (Castanheira et al., 2001, Santa Barbara Classroom Discourse Group, 1992b). Look for variability and change, which always exists in a community in the actions and interactions among members over time (Green & Dixon, 1993).

Reafirmamos que o primeiro princípio, *etnografia como o estudo de práticas culturais*, também foi importante ao utilizarmos o discurso como uma fonte de dados. Como citado nos elementos sugeridos por Rex (2006), procuramos transcrever o discurso realizado principalmente pela conversação. O discurso pode ser definido aqui como linguagem em uso, como definiram Bloome e colaboradores (2008, p. 59), isto é,“(...) ações que as pessoas e as instituições tomam em resposta umas às outras; e mais especificamente, ações feitas com linguagem e outros sistemas semióticos para criar, recriar, mudar e manter identidades, papéis e contextos sociais em que as pessoas vivem” (BLOOME *et al.*, 2008, p. 58-59). Por isso, ele é visto como um instrumento importante de mediação semiótica na construção de práticas culturais, possibilitando, ou não, diferentes posicionamentos identitários (BLOOME *et al.*, 2004).

A partir dessa perspectiva, pode-se perceber o discurso como uma importante forma de interação, que revela aspectos sociais e culturais presentes na sala de aula. Tal abordagem é cada vez mais valorizada em estudos na área de educação (GEE; GREEN, 1998). Diversas pesquisas foram desenvolvidas com essa abordagem, como mostra a revisão feita por Kelly (2007). Esse pesquisador selecionou trabalhos nos quais a perspectiva da análise do discurso torna visível como os eventos analisados em estudos sobre Educação em Ciências são construídos por meio da linguagem e de processos sociais.

O discurso representa um ponto central para se entender as práticas sociais de um grupo. Dessa forma, procuramos, por meio da análise microetnográfica do discurso (BLOOME *et al.*, 2008), analisar as interações do grupo sob uma perspectivaêmica. Utilizamos para isso alguns aspectos da Microetnografia como *unidades de mensagens*, *pistas de contextualização* e *unidades interacionais*. Apresentaremos uma discussão sobre esses aspectos na seção 3.4 deste capítulo.

3.2.2 Etnografia com base em uma perspectiva contrastiva

Com relação ao segundo princípio etnográfico citado, uma *perspectiva contrastiva*, Green, Dixon e Zaharlick (2005) evidenciam três formas de nos aproximarmos desse princípio: i) o contraste como uma base de triangulação; ii) a relevância contrastiva como um princípio de explicitação de práticas e processosêmicos; e iii) pontos relevantes ou diferenças de enquadre como espaços contrastivos para a

identificação de conhecimento cultural. Lembrando que o contraste aqui mencionado não visa tecer comparações e hierarquias com fins a atribuir valores como “melhor” ou “pior”.

O processo de triangulação pode “justapor diferentes perspectivas, dados, métodos e teorias” para dar “visibilidade aos princípios de práticas comumente invisíveis que norteiam as ações, interações, produção de artefatos e construção de eventos e atividades da vida diária dos membros” (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p. 35). Outra forma de dar visibilidade à perspectiva contrastiva é a utilização da relevância contrastiva.

O uso da relevância contrastiva requer dos etnógrafos uma fundamentação de suas análises das escolhas das palavras e das ações em que os membros do grupo observado se engajam uns com os outros, em meio a atores, eventos, momentos, ações e atividades que constituem as situações sociais da vida diária (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p. 39).

Nesse sentido, é necessário estar atento aos pontos relevantes ou às diferenças de enquadre. Os membros de um grupo podem interpretar determinadas ações de forma diferente entre si. Quando esse não entendimento é trazido à tona, ele se torna visível, mostrando ações relevantes para o grupo e para o pesquisador.

3.2.3 Etnografia com base em uma perspectiva holística

Com relação ao terceiro princípio etnográfico citado, uma *perspectiva holística*, entendemos que as práticas culturais e as interações cotidianas não estão descoladas de um contexto mais amplo. Malinowski (1984, p. 24) afirma que devemos estudar cuidadosamente “a cultura nativa na totalidade de seus aspectos”. Green, Dixon e Zaharlick (2005, p. 43) argumentam que “a análise deve considerar como as partes se relacionam com o todo”. É necessário, então, entender em cada evento “a maneira como esse evento realiza-se, as demandas sociais e acadêmicas para participação, os papéis e os relacionamentos existentes entre os membros e as demandas comunicativas de participação” (GREEN; DIXON; ZAHARLIC, 2005, p. 43). Essas informações serão usadas como base para nossas análises.

Além disso, não podemos nos esquecer de que o cotidiano do grupo estudado está relacionado a contextos mais amplos (BLOOME, 2011). Em nosso caso, percebemos relações entre eventos na história da turma e as concepções sobre infâncias e crianças que permeiam nossa sociedade, questões referentes à formação de professores, chamados de

generalistas, e até mesmo aspectos relacionados às políticas públicas quanto às mudanças recentes da idade para o ingresso no Ensino Fundamental.

Os três princípios que orientam a perspectiva etnográfica deste trabalho foram observados ao longo de todo o processo de pesquisa e serão apontados ao longo de nossas análises com mais detalhes. De modo geral, podemos dizer que realizamos a triangulação usando diferentes perspectivas. Para analisar os dados, por exemplo, usamos a análise do discurso e os referenciais da área de Educação em Ciências. Buscamos ainda estabelecer as relações entre os diferentes eventos e a história da turma como um todo, por meio da construção de mapas e quadros de eventos (CASTANHEIRA *et al.*, 2001). Em nível macroscópico, esses instrumentos permitem visualizações em maior ou menor grau de detalhamento, ressaltando as relações parte-todo consideradas nas análises. Da mesma forma, procuramos evidenciar pontos relevantes que nos apontaram contrastes entre pontos de vista dos participantes do grupo.

Além dos três princípios citados, observamos que, ao adotar uma perspectiva etnográfica, é necessário destacar o processo *iterativo-responsivo*. As questões mais específicas propostas para a pesquisas surgem no próprio campo de pesquisa, ao longo das observações, dos registros e das análises. As análises não buscam categorias pré-definidas e surgem também a partir de observações diretas da sala de aula estudada, pela presença do pesquisador em campo ou das observações posteriores realizadas por meios de vídeos gravados no campo. Não se pode esquecer, ainda, de que é importante compreender o grupo com o olhar do próprio grupo, identificando os significados atribuídos pelos membros desse grupo aos eventos cotidianos.

Nesse processo, questões são propostas, redefinidas e revisadas e decisões sobre entrada em novos espaços e acesso a determinados grupos, assim como coletas de dados e análises, são feitas à medida que novas questões e temas emergem *in situ* e demandam atenção (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p. 48).

A construção de diferentes representações (inclusive de diferentes níveis de transcrição) são essenciais nesse processo e, por meio desses registros, surgem novos questionamentos, redirecionando nosso olhar para entender as análises sob novo ângulo e, assim, reelaborar novos mapas e quadros ou, ainda, obter novos registros²³.

²³ Na seção 3.5 apresentaremos mais detalhes sobre o processo iterativo-responsivo.

3.2.4 Perspectivas de etnografia

Ao estudar os diferentes trabalhos que utilizam a etnografia como metodologia de pesquisa, Green e Bloome (1997) mostraram que diferentes perspectivas podem ser assumidas. Os autores argumentam que algumas pesquisas dizem que *fazem etnografia*, outras dizem que *adotam uma perspectiva etnográfica* e outras ainda assumem que apenas *usam ferramentas etnográficas* (GREEN; BLOOME, 1997). As pesquisas que *fazem etnografia* são pesquisas densas, de longo prazo, que estudam profundamente um determinado grupo social. Além disso, desenvolvem um determinado modo de conduzir a pesquisa e de analisar os diferentes dados obtidos em um determinado campo. Os trabalhos descritos como os que buscam uma *perspectiva etnográfica* realizam um estudo de aspectos mais particulares de um grupo social específico. E, para isso, recorrem às teorias de culturas para guiar a pesquisa. Por último, os trabalhos que utilizam *ferramentas etnográficas* são aqueles que recorrem aos métodos e às técnicas associadas ao trabalho de campo e, ainda, podem não utilizar as teorias culturais como roteiro (GREEN; BLOOME, 1997).

Assim, podemos dizer que, além de utilizarmos as ferramentas etnográficas, buscamos desenvolver em nossa pesquisa uma *perspectiva etnográfica* (GREEN; BLOOME, 1997). Reconhecemos que essa tarefa é bastante complexa e que nem sempre conseguimos executá-la como gostaríamos. Nosso grupo de pesquisa tem empreendido esforços no sentido de aprimorar nossa atuação utilizando a etnografia como uma lógica de investigação. Alguns trabalhos já foram realizados em diferentes etapas de ensino (e. g. Viana; Munford; Moro, 2011; Viana *et al.*, 2013; França; Munford, 2012; Franco *et al.*, 2014). De toda forma, sabemos que ainda é necessário aprimorar o uso das perspectivas etnográficas como lógica de pesquisa.

Sabemos também que a etnografia vem recebendo diversas críticas por ser usada de forma equivocada no campo da educação, pois não demonstram o entendimento do papel da cultura nesse tipo de pesquisa (e.g. AGAR, 2006; GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005; GREEN; BLOOME, 1998; HEATH, 1982). Juntamente com outros pesquisadores, desenvolvemos em 2008 um trabalho, buscando caracterizar o uso dessa abordagem no campo da Educação em Ciências (DELL'ARETI; FRANÇA; MUNFORD, 2007). Ao mapear artigos, que utilizam a etnografia na pesquisa nesse campo, analisamos

que a falta de referências metodológicas e a falta da definição de cultura são as principais razões das críticas recebidas por esses trabalhos.

Várias críticas ao uso da abordagem etnográfica na pesquisa em educação estão relacionadas à apropriação da noção de cultura. Isso representa um grande desafio para desenvolver estudos em salas de aula de Ciências. A cultura deve ser entendida como significados socialmente construídos e compartilhados dentro de um grupo. Ela não se refere ao indivíduo sozinho, mas à interação entre os indivíduos como membros de um grupo social. É necessário mudar o foco epistêmico do indivíduo para o coletivo, entendendo os processos sociais como pontos centrais nos processos educacionais (KELLY, 2005). Conforme discute Kelly (2005), buscamos dar enfoque às práticas cotidianas dos sujeitos para entendermos como professores, alunos e pesquisadores constroem, por meio da linguagem, a ciência na escola (KELLY, 2005).

As interações que acontecem no dia a dia das salas de aula são complexas, mas, por meio delas, podemos explicar os diferentes acontecimentos desse grupo. Levando esse ponto em consideração, buscamos compreender a cultura da sala de aula a partir da perspectiva dos seus participantes, relacionando-a aos diversos contextos que se sobrepõem. Assim, as questões formuladas para a pesquisa orientam-se, como sugere Freitas (2002, p.27), “para a compreensão dos fenômenos em toda a sua complexidade e em seu acontecer histórico”. Não se pretende criar uma situação para ser pesquisada, “mas se vai ao encontro da situação no seu acontecer, no seu processo de desenvolvimento” (FREITAS, 2002, p.27). Conhecer a dinâmica da sala de aula pesquisada proporcionou um maior entendimento das interações discursivas, que aconteceram entre os alunos e a professora.

3.3 CONTEXTO DA PESQUISA

Nessa seção apresentaremos como foi feita a seleção do grupo pesquisado e descreveremos a escola, a sala de aula, os alunos, a professora e o meu papel como pesquisadora. Para finalizar, traremos um panorama das aulas que envolveram conhecimento da disciplina Ciências.

3.3.1 Seleção do grupo pesquisado

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ao longo de três anos, em uma escola federal, vinculada a uma universidade pública do sudeste do Brasil. A seleção da escola e do grupo estudado fazem parte de um projeto anterior à atual pesquisa, intitulado “*Acompanhando crianças ao longo dos primeiros anos do Ensino Fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professoras*”²⁴. Esse projeto investigou uma mesma turma de crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental desde 2012, quando as crianças iniciaram o 1º ano, até 2014, momento em que terminaram o 3º ano. Ele contou com a participação de uma equipe multidisciplinar de pesquisadores e educadores, ao longo desses três anos, durante a construção dos dados. O projeto possui três eixos, como demonstrado na figura 3.1, a seguir:

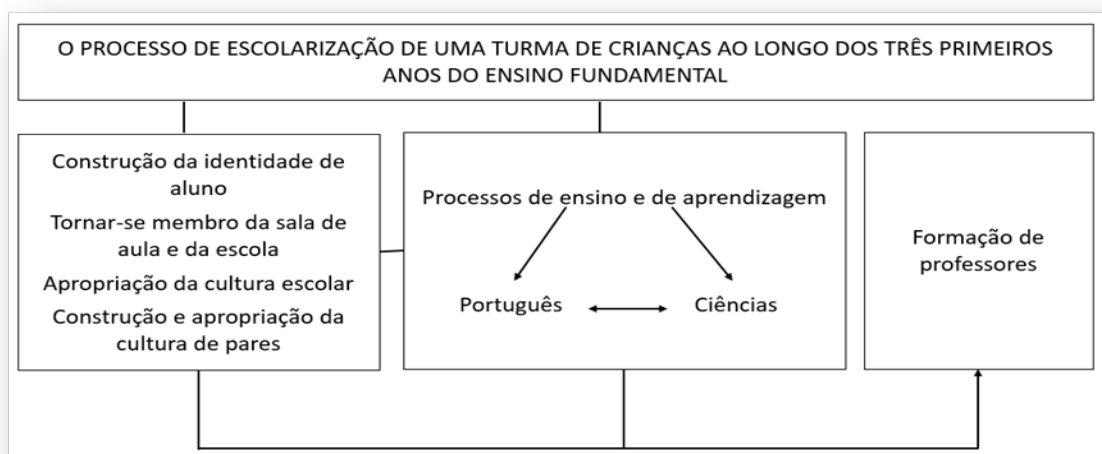


FIGURA 3.1: Eixos do projeto de pesquisa "O processo de escolarização de uma turma de crianças ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental" Fonte: Neves e Souto, 2013, p. 5

O primeiro eixo visa relacionar a construção/apropriação da cultura de pares e da cultura escolar. O segundo eixo insere-se nos processos de ensino e de aprendizagem relacionados às disciplinas escolares Português e Ciências da Natureza. Finalmente, o terceiro eixo procura analisar diferentes aspectos da formação docente. O presente estudo

²⁴ Esse projeto de pesquisa possui aprovação do Comitê de Ética na Pesquisa da UFMG com o número de inscrição: CAAE – 01155912.2.0000.5149.

está diretamente ligado ao segundo eixo do projeto, trabalhando mais especificamente com questões relacionadas ao ensino das Ciências da Natureza. Porém, em estreita interseção com o primeiro eixo, uma vez que o processo de ensino e de aprendizagem de Ciências é construído na medida em que os participantes tornam-se membros da sala de aula e apropriam-se da cultura escolar.

3.3.2 A escola e a sala de aula

A escola onde a pesquisa foi desenvolvida é uma escola pública federal e teve sua origem na década de 1950, passando por diversas reestruturações. Destaca-se o fato de que, desde 2006, foi implementado o Ensino Fundamental de nove anos. O ingresso dos alunos nessa escola é realizado por meio de sorteio público, por ser considerado uma forma bastante democrática, diminuindo o favorecimento de qualquer grupo social. Assim, promove-se nas turmas uma diversidade na composição discente, tanto no que diz respeito aos aspectos socioculturais, quanto aos aspectos econômicos.

Esse sorteio é realizado no 1º ano do Ensino Fundamental e os nove anos são organizados em ciclos de formação humana, com três anos escolares cada. Portanto, os alunos participantes da pesquisa foram acompanhados pelos pesquisadores ao longo de todo o 1º Ciclo de Formação Humana. O planejamento pedagógico e as avaliações do ciclo são elaborados pela equipe de professores do 1º Ciclo de forma coletiva.

A escola apresenta amplo espaço físico. Um prédio com três andares onde se localizam as salas de aula, dois pátios internos, quadras, ampla biblioteca, brinquedoteca, laboratório de Ciências e laboratório de Informática bem equipados, refeitório, salas dos professores divididas por áreas de conhecimento, diretoria, secretaria e salas de reunião. Na parte externa do prédio, existe uma área onde está localizado um espaço no qual está um parquinho para as crianças do 1º Ciclo. Ao redor do prédio, estão algumas áreas verdes do campus da universidade. Os alunos ainda utilizam outras dependências da universidade como um campo de futebol, localizado em uma faculdade próxima e o clube, que também pertence à universidade.

As aulas são ministradas em horário integral entre 7h30min da manhã até às 15h10min.. No 1º Ciclo, os alunos têm aulas de Português, Matemática, Tópicos Integrados (TI)²⁵, Educação Física e Arte. Realizam atividades de prática esportiva

²⁵ Disciplina que inclui em seu programa conteúdo das Ciências da Natureza, da História e da Geografia.

educacional pelo Programa Segundo Tempo (PST)²⁶, desenvolvido em parceria com o Ministério do Esporte. Participam também de Grupos de Trabalhos Diferenciados (GTD), desenvolvidos pelos professores da escola, de acordo com as demandas e as necessidades dos alunos. Além disso, participam, duas vezes por semana das Aulas Especializadas (AE), as quais são planejadas e desenvolvidas pelos professores do ciclo, de acordo com as necessidades de cada turma. Elas podem dar ênfase a algum conteúdo disciplinar ou mesmo trabalhar outros tipos de habilidades com os alunos. Na figura 3.2 apresentamos os horários de aula da turma pesquisada, em cada um dos três anos que fizemos as observações. Destacamos na **cor cinza**, em cada ano escolar, as aulas nas quais realizamos as filmagens. Nos três anos, as aulas destacadas foram ministradas pela mesma professora. Nos outros horários, as aulas eram de responsabilidade de outros professores.

1º ano (2012)					
Horário	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
07:30-09:00	Português	Português	Arte	TI	Matemática
09:00-09:20	Recreio	Recreio	Recreio	Recreio	Recreio
09:20-10:50	TI	Português	Matemática	Português	GTD
10:50-12:00	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
12:00-13:30	GTD	GTD	AE	AE	GTD
13:30-13:40	Fruta	Fruta	Fruta	Fruta	Fruta
13:40-15:10	Matemática	GTD	Português	GTD	Ed. Física

2º ano (2013)					
Horário	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
07:30-09:00	Português	Português	Português	Matemática	GTD
09:00-09:20	Recreio	Recreio	Recreio	Recreio	Recreio
09:20-10:50	TI	Português	TI	Português	PST
10:50-12:00	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
12:00-13:30	Arte	PST	AE	GTD	AE
13:30-13:40	Fruta	Fruta	Fruta	Fruta	Fruta
13:40-15:10	Matemática	GTD	Ed. Física	PST	Matemática

3º ano (2014)					
Horário	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
07:30-09:00	Português	Português	Ed. Física	Matemática	Matemática
09:00-09:20	Recreio	Recreio	Recreio	Recreio	Recreio
09:20-10:50	Português	Português	Matemática	TI	PST
10:50-12:00	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço	Almoço
12:00-13:30	AE	Arte	Português	GTD	TI
13:30-13:40	Fruta	Fruta	Fruta	Fruta	Fruta
13:40-15:10	Arte	Ed. Física	AE	PST	GTD

FIGURA 3.2: Horário de aula da turma participante da pesquisa nos três anos

²⁶ Conforme explica o portal do esporte “O Segundo Tempo é um programa do Ministério do Esporte, destinado a democratizar o acesso à prática e à cultura do Esporte de forma a promover o desenvolvimento integral de crianças, adolescentes e jovens, como fator de formação da cidadania e melhoria da qualidade de vida, prioritariamente em áreas de vulnerabilidade social”. Disponível em: <http://portal.esporte.gov.br/sneec/segundotempo/objetivos.jsp>.

A sala de aula da turma ficava no 1º andar da escola. Essa sala contava com um quadro, seis armários, dois murais, mesas e cadeiras dos alunos, mesa e cadeira da professora e também um banheiro anexo, que era dividido apenas com a sala que ficava ao lado. A disposição das carteiras variava, dependendo do objetivo da aula. Na maior parte do tempo, os alunos sentavam-se em duplas e, às vezes, em pequenos grupos. Na figura 3.3 apresentamos um croqui da sala de aula com a disposição das carteiras dos alunos em duplas:

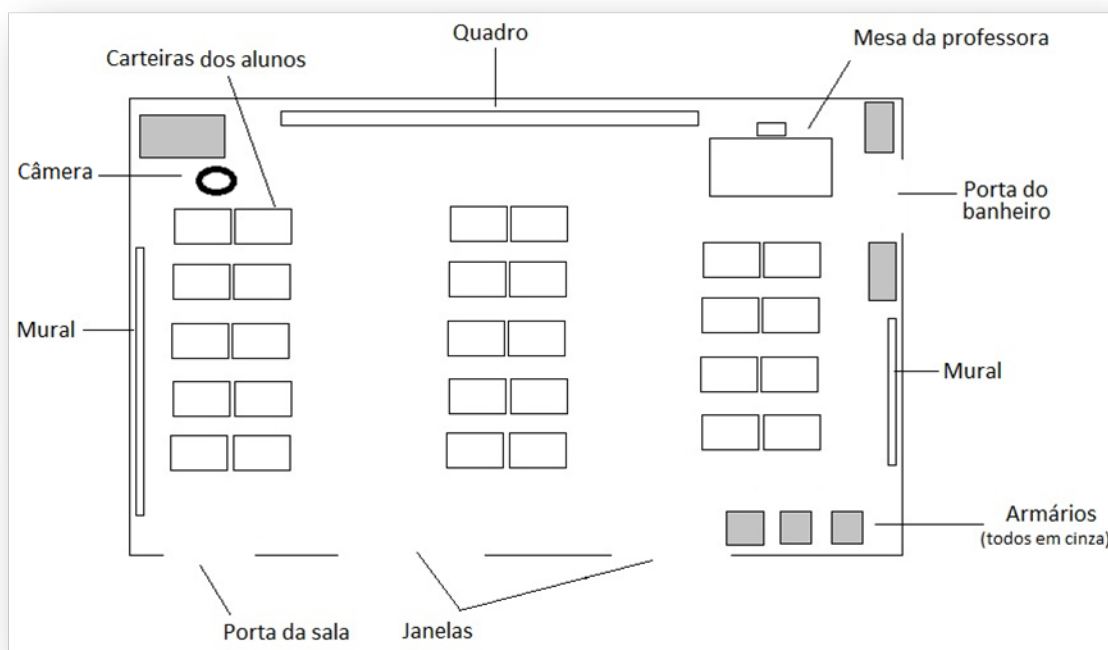


FIGURA 3.3: Croqui da sala de aula da turma participante da pesquisa

3.3.3 Os alunos, a professora e a pesquisadora

Em 2012, a turma acompanhada possuía 25 estudantes entre cinco e seis anos de idade, 12 meninas e 13 meninos. Em 2014, dois alunos, que estavam cursando uma outra turma mais avançada, não seguiram os estudos com sua turma de origem e passaram a fazer parte do 3º ano da turma pesquisada. Assim, em 2014 a turma contava com 27 estudantes, com idades entre sete e nove anos, sendo 12 meninas e 15 meninos.

Os alunos eram assíduos e a maioria deles era bastante participativa, fazendo comentários orais e realizando as atividades propostas, nas aulas que acompanhamos. A turma apresentava um perfil diversificado nos aspectos socioeconômicos e culturais. Como foi dito antes, essa variação provavelmente é uma consequência do sorteio como forma de ingresso dos alunos nessa escola. Os alunos são moradores de diversos bairros da cidade ou de cidades circunvizinhas. Assim, em entrevistas realizadas com as crianças da turma, todos afirmaram que haviam frequentado a Educação Infantil. Em 2012, todos estavam iniciando o Ensino Fundamental na escola pesquisada.

Em cada ano escolar do 1º Ciclo, a turma estudada teve vários professores, que ministravam as diferentes disciplinas. Mas, ao longo dos três anos, tiveram a mesma professora referência, a professora Karina²⁷, que acompanhamos em nossa pesquisa. Cada turma tem um professor referência. Esse professor ministra uma carga horária de aproximadamente 12 horas/aula semanais. Além disso, é responsável por organizar as reuniões de pais da turma, pelos lançamentos das avaliações dos alunos no sistema informatizado da escola e por todas as demandas necessárias da turma que envolvem os pais e a direção da escola, passando mais tempo com as crianças que outros professores.

A professora Karina desenvolveu com a turma os conteúdos da disciplina Português, durante todo o 1º Ciclo. No 1º e no 2º ano, ela também trabalhou a disciplina Tópicos Integrados (TI) que, como explicado anteriormente, é uma disciplina que aborda os conteúdos das disciplinas Ciências, Geografia e História. No 3º ano, ela ficou com as Aulas Especializadas (AE), enquanto outra professora assumiu a disciplina Tópicos Integrados. Karina trabalhou Ciências em uma perspectiva investigativa nessas Aulas Especializadas. Os alunos continuaram tendo aulas de Ciências como parte da disciplina Tópicos Integrados com a outra professora. Essas aulas de TI não foram acompanhadas pela nossa equipe de pesquisa, uma vez que acompanhamos, ao longo dos três anos, apenas as aulas ministradas pela professora Karina.

A professora Karina é doutora em Educação, mestre em Estudos Linguísticos e graduada em Pedagogia e Psicologia. É professora há 25 anos e já atuou em diversos setores da educação como docente dos anos iniciais, em cursos de graduação e pós-graduação e em diversos tipos de coordenações. Na escola, ela desenvolve e coordena projetos na área de ensino, aprendizagem e formação de professores. Ela tem ampla experiência na área de educação, com ênfase nos processos de ensino e de aprendizagem

²⁷ Utilizamos pseudônimos para todos os participantes da pesquisa.

da leitura e da escrita, tanto em termos de sua atuação em sala de aula, quanto por sua inserção no campo de pesquisa em educação. Atuou neste projeto de pesquisa fazendo parte da equipe de pesquisadores e conduzindo as aulas que acompanhamos.

Além de experiente, a professora tinha uma relação dialógica com a turma. Em todas as suas aulas, preocupava-se em engajar os alunos nas discussões e estava atenta à participação de toda a turma. Ela possui, sem dúvida, um currículo incomum para a atuação nos anos iniciais. Apresentava um cuidado especial no processo de alfabetização e letramento dos alunos, tanto nas aulas de Português, quanto nas outras aulas que ministrava na turma.

Apesar de a professora destacar-se, em seu currículo de formação e de experiência profissional, percebemos que ela possui características que a aproxima de professores que atuam nessa etapa de ensino da educação básica, como encontrado na produção acadêmica. As professoras que atuam nos anos iniciais apresentam normalmente uma maior experiência nas áreas de alfabetização e de letramento e pouca experiência nas áreas de ensino de Ciências. Portanto, observamos que a professora destaca-se em diversas experiências educacionais, mas não é uma professora especialista em Ensino de Ciências. Esse perfil está de acordo com um contexto mais amplo, que permeia a nossa sociedade, referente à formação de professores “generalistas” e esteve, portanto, presente na sala de aula estudada.

Comecei efetivamente como observadora/pesquisadora no segundo ano da pesquisa e fiquei em campo ao longo desse segundo ano. Portanto, não estive em campo no 1º ano da pesquisa (2012) e no último ano da pesquisa (2014), e os dados desses dois anos foram acessados utilizando os registros em áudio, vídeo, caderno de campo, entrevistas realizadas com os outros pesquisadores e reuniões do grupo de pesquisa, possibilitando análises *post hoc*. Durante minhas observações, outros pesquisadores estavam também na sala de aula, realizando filmagens e fazendo anotações no caderno de campo da pesquisa. Eu fiz anotações em meu próprio caderno de campo e essas informações me auxiliaram, complementando as anotações feitas por outros pesquisadores. Interagia com os alunos e com a professora sempre que eu era solicitada. Além disso, auxiliei a professora no planejamento de algumas atividades e na execução de uma delas. Em 2015 realizei entrevistas com todos os alunos da turma²⁸.

²⁸ Descreveremos com mais detalhes as entrevistas na subseção 3.4.1.4.

Ao entrarmos em uma sala de aula realizando observações, anotações, gravações em áudio e em vídeo e entrevistas, desenvolvemos um papel ativo nessa sala de aula. De acordo com Spradley (1980), podemos definir que a minha participação nesta pesquisa foi uma participação moderada, no momento em que estivemos em campo, pois houve um equilíbrio entre observação e participação²⁹.

Sendo uma observadora participante, acredito que seja importante relacionar o meu papel nesse trabalho com o meu percurso profissional. Trabalhei em diferentes escolas, públicas e particulares, ministrando aulas de Ciências e de Biologia no Ensino Fundamental e Médio. Tive também uma rápida experiência no Ensino Superior, atuando como professora de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em um curso de licenciatura de Ciências Biológicas. Em 2009, defendi a minha dissertação, que buscou caracterizar aspectos da prática pedagógica de professores de Ciências experientes, relacionados aos processos de inclusão/exclusão na disciplina escolar Ciências por meio da análise das interações discursivas. Trabalhava, na época, em uma escola da prefeitura de Belo Horizonte e realizei minha pesquisa em duas escolas, também da prefeitura, pois buscava entender, na teoria, alguns aspectos que eu vivenciava na prática.

Porém, ao passar em um concurso, em uma escola de educação básica federal³⁰, no ano de 2010 vivenciei uma novidade. Desde o início de minha carreira docente, em 1994, nunca havia lecionado para alunos com menos de 13 anos. Na escola federal, comecei a lecionar para alunos com idades entre 8 e 11 anos. Senti, na prática, que a idade dos alunos é um fator bastante relevante para o planejamento das aulas. Por isso, a partir desse novo contexto, comecei a me interessar mais pelas pesquisas que tratavam de ensino de Ciências nos anos iniciais. A convite da professora Dra. Danusa Munford, comecei em 2013 a pesquisar um pouco mais sobre essa etapa de ensino. Apresentamos um trabalho sobre práticas investigativas em sala de aula de ciências com crianças de seis anos, juntamente com outros pesquisadores (SOUTO *et al.*, 2014). A partir desse trabalho, tive a oportunidade de me engajar no grupo de pesquisa e realizar observações na sala de aula, onde desenvolvi este trabalho de pesquisa.

Nesse novo contexto, diferente especialmente no que diz respeito às idades dos alunos e à formação dos professores, comecei a observar algumas diferenças nas rotinas

²⁹ Apresentamos os tipos de participação em pesquisas etnográficas na subseção 3.4.1.1.

³⁰ Esta é a escola em que a pesquisa foi desenvolvida, o que possibilitou uma maior aproximação com as formas de funcionamento dessa instituição. Por outro lado, implicou em um grande esforço para “estranhar” as práticas observadas.

das aulas e nas contribuições que os alunos trazem durante participação em sala de aula. Por um lado, observei a importância de se valorizar as ideias dos alunos, mesmo que à primeira vista elas possam parecer pouco relacionadas ao que o professor quer abordar na sua aula. Por outro lado, percebi que a ciência é muitas vezes vista como um saber que se realiza apenas por meio do uso de termos sofisticados, pouco ligados ao cotidiano dos alunos e dos professores. Isto acontece, por exemplo, quando há grande ênfase em ensinar nomes das espécies de insetos ao invés de conceitos mais centrais, que reúnem os insetos no grupo ao qual pertencem. A esse tipo de abordagem contrapõem-se abordagens que buscam articular, no ensino de ciências, práticas sociais relacionadas à investigação em ciências da natureza e a conceitos centrais do campo, como discutiremos com maior profundidade no capítulo 5.

Assim, de alguma forma, nesta pesquisa, o meu papel de pesquisadora articula-se ao meu papel de professora de Ciências do Ensino Fundamental, influenciando o meu olhar. Esse olhar, apesar da tentativa de serêmico, revela-se algumas vezes, mesmo que inconscientemente, como um olhar feito a partir da perspectiva do observador e que entende a cultura do grupo com bases em suas próprias experiências culturais.

3.3.4 As aulas que envolveram ciência

Como dito anteriormente, a equipe de pesquisa acompanhou, nos três anos, as aulas da professora Karina, ou seja, as aulas de Português nos 3 anos, de Tópicos Integrados no 1º e 2º anos e as Aulas Especializadas no 3º ano. O quadro 3.1 apresenta a quantidade de aulas de ciências que foram registradas. Ele sumariza as temáticas trabalhadas em cada semestre nas aulas que envolveram ciência, por ano escolar.

Ano	Semestre	Nº de aulas filmadas	Unidades	Aulas que envolveram ciência
2012	1º	70	Plantas	13
	2º	63	Bicho-pau	16
2013	1º	38	Grilo	23
	2º	32	Misturas	10
2014	1º	36	Besouro	24
	2º	34	Reprodução	21
Total		273		107

QUADRO 3.1: Número de aulas que envolveram ciência durante os 3 anos da pesquisa

Assim, temos um total de 273 dias de observação e de vídeos desse período. Em cada dia, foram realizadas entre uma hora e meia e três horas de observação e de registro. Foram consideradas aulas de Ciências aquelas que envolveram conteúdos relacionados à ciência, mesmo que tais conteúdos fossem abordados no horário da aula de Português, sem ficarmos presos, necessariamente, ao horário de aulas da disciplina escolar Ciências da Natureza, apresentado no quadro de horários da turma. Isso significa que se ocorresse alguma discussão sobre ciência em uma aula de Português, essa aula também seria selecionada para esse estudo. Essa decisão partiu do princípio de que, no contexto do 1º ciclo do Ensino Fundamental, as diferentes disciplinas apresentam ainda um limite sutil, não sendo demarcadas fixamente pelo horário de aula oficializado na sala de aula, em particular aquelas que são ministradas pela mesma professora. Dessa forma, encontramos muitas discussões e atividades de Ciências em aulas de Português, por exemplo. Por isso, optamos em não olhar apenas as aulas, que no horário da turma correspondiam a aulas de Ciências, mas buscamos incluir nos nossos dados iniciais todas as aulas que, de alguma forma, relacionavam-se à ciência. Com base nesse critério encontramos 107 aulas, ao longo dos três anos³¹.

Nota-se que, apesar de o número de filmagens ao longo de 2012 ser o maior, identificamos poucas aulas que tenham envolvido ciência por meio das anotações no caderno de campo. Na verdade, esses números encontrados não representam todas as aulas que envolveram ciência. Esses números são menores porque o registro no período inicial do projeto estava menos sistematizado (notas de campo não foram centralizadas no mesmo caderno de campo e, portanto, as planilhas estavam incompletas para esse ano). No primeiro semestre, não temos as anotações do caderno de campo e das planilhas de 20 aulas filmadas. E, no segundo semestre, 30 aulas também estão sem anotações. Essas 50 aulas estão gravadas e estão sendo assistidas para que possamos recuperar os dados relativos a elas. Dessa forma, acreditamos que após esse processo, mais aulas que envolvam ciência farão parte dos dados de 2012, que serão utilizados nesta pesquisa.

³¹ Contamos como aula, o dia que era observado, por exemplo, se havia aula de Português e TI no mesmo dia, elas aconteciam sempre em sequência e não havia nenhuma separação clara, que pudesse marcar a mudança de um conteúdo para o outro. Isso se explica pelo fato de que a professora era também alfabetizadora e, mesmo nos temas mais ligados à ciência, ela sempre aproveitava para ensinar sobre a compreensão e o uso da linguagem como prática social. Sendo assim, as aulas de menor tempo tinham duração de uma hora e trinta minutos e as aulas de maior duração, três horas.

Outro detalhe importante é a diferença entre os números de aulas filmadas em 2012 e nos dois anos seguintes. O número de filmagens em 2012 é praticamente 53% maior que as filmagens de 2013 e de 2014. Esse fato se explica por termos realizado em 2012 filmagens em aulas de Tópicos Integrados e Português. Em 2013, as filmagens ficaram mais restritas às aulas de Tópicos Integrados e, em 2014, as aulas de Ciências filmadas foram aquelas desenvolvidas pela professora Karina no horário de Aulas Especializadas.

Assim, inicialmente sistematizamos informações sobre as aulas envolvendo ciência. Para isso, foi preciso olhar o caderno de campo e selecionar aulas para assisti-las utilizando o recurso do vídeo. O quadro 3.2 sumariza informações gerais sobre as aulas em que ocorreram as observações, que envolveram ciência, realizadas nos três anos estudados, ou seja, as aulas que foram selecionadas para compor o banco de dados deste trabalho. Forneceremos um detalhamento de aspectos do banco de dados referente ao projeto ao discutirmos as diferentes fontes de dados, na seção 3.4.1:

Datas	Fonte de dados				Atividades	Observações
	Observação	Caderno de campo	Vídeo	Outros ³²		
Ano 2012 (1º ano do EF)					Temas e principais atividades desenvolvidas no mês. Informações relevantes sobre as atividades com o objetivo de situá-las no tempo em que aconteceram	
Fevereiro	X	X	X		Acolhimento dos alunos. Conversas sobre ler e escrever. Identificar letras dos nomes dos colegas. Leituras e comentários sobre histórias literárias. Regras e combinados da turma. Início do projeto Ciências.	1º ano dos alunos na escola.
Março	X	X	X	A P	Atividades sobre nomes dos alunos. Leituras de histórias literárias, entre elas o livro “Que bicho será que fez a coisa?” Atividade de passeio pela escola. Apresentação do boneco Pedro Cientista.	
Abril	X	X	X	P	Atividades de reconhecimento das palavras. Trabalhos com poemas. Situação problema: Onde plantar uma plantinha para não morrer até uma pesquisadora voltar de viagem? ” Atividades com mapas. Passeio em um museu de história natural.	Evento analisado “O que é Química?” (24/04/12)
Maio	X	X	X	P	Discussão sobre o que uma planta precisa para viver. Discussão sobre experimento. Montagem de um experimento com plantas dentro de uma caixa fechada. Primeiras observações. Previsões de resultados.	
Junho	X	X	X	P	Observações do experimento com as plantas. Essas observações são feitas em diferentes aulas e antes de abrir a caixa para observá-las os alunos levantam hipóteses sobre como elas estarão. Relatos sobre experimento realizado em um momento livre.	Eventos analisados “Experimento verde” e “Plutão” (18/06/12)
Julho	X	X	X	A P	Não há anotações no caderno de campo.	
Agosto	X	X	X	A	Apenas anotação do dia da saída de campo à Biblioteca pública estadual.	
Setembro	X		X	A F	Não há anotações no caderno de campo.	
Outubro	X	X	X	A P	Atividade sobre animais: elaboração de perguntas sobre que animais podemos encontrar na escola e na matinha ao lado da escola, atividades em pequenos grupos. Como vivem os animais da matinha, o que precisam para viver. Atividades sobre o bicho-pau.	
Novembro	X	X	X	A P	Chegada do bicho-pau, observações, elaboração de questões sobre o bicho-pau. Criação do bicho-pau.	

³² A: gravação em áudio; P: produção dos alunos; F: fotografia.

Datas	Fonte de dados				Atividades	Observações
	Observação	Caderno de campo	Vídeo	Outros		
Ano 2013 (2º ano do EF)					Temas e principais atividades desenvolvidas no mês. Informações relevantes sobre as atividades com o objetivo de situá-las no tempo em que aconteceram	
Fevereiro	X	X	X	F	Rodas, leituras, desenhos, produção de texto sobre animal de estimação. O que as crianças se lembram de ter estudado em 2012. O que querem estudar em 2013. Interesse pelos grilos encontrados na escola.	
Março	X	X	X	P F	Estudos sobre os grilos. Como os grilos vivem na escola? O que comem? O que fazem? Montagem de terrário para criar grilos. Diferenças entre a criação de grilo e de bicho-pau.	Evento analisado “Casa do grilo” (06/03/2013)
Abril	X	X	X	P	Continuação do estudo dos grilos. Diferenças entre grilo, gafanhoto e esperança. Conversa com um especialista sobre as diferenças. Alimentação dos grilos. Comparações com bicho-pau.	
Maio	X	X	X		Pesquisa sobre nascimento dos grilos. Desenho sobre a anatomia dos grilos.	
Junho	X	X	X		Chegada de um gafanhoto. Discussão sobre camuflagem. Atividade sobre camuflagem. Pesquisa sobre camuflagem na biblioteca. Característica dos insetos.	
Julho	X	X	X		Discussão sobre o conceito de camuflagem.	
Agosto	X	X	X		Discussão sobre o que aprenderam em ciências de agosto de 2012 até agosto de 2013.	
Setembro	X	X	X		Diferenças entre joaninha e besouro. Diferenças entre plantas carnívoras e plantas do mar.	
Outubro	X	X	X		Preparação para a feira de ciências. Apresentação na feira de ciências. Realização de experimento da água mudando de cor usando a água de repolho como indicador de pH.	Evento analisado “Experiência ou mágica” (28/10/2013)
Novembro	X	X	X		Realização do experimento com água de repolho no laboratório de ciências da escola. Discussões sobre a mudança de cor de diferentes substâncias.	Três eventos selecionados para análise (05/11/2013)

(Continua)

Datas	Fonte de dados				Atividades	Observações
	Observação	Caderno de campo	Vídeo	Outros		
Ano 2014 (3º ano do EF)					Temas e principais atividades desenvolvidas no mês. Informações relevantes sobre as atividades com o objetivo de situá-las no tempo em que aconteceram	
Fevereiro	X	X	X		Leituras. Aulas de música. Conversas sobre o que fizeram nas férias. Sugestões de animais para estudo.	
Março	X	X	X		Observação e registro sobre lagarta que queima, encontrada no recreio. Atividades com vídeo sobre o comportamento do gorila e do besouro.	Aulas Especializadas no projeto Ciências
Abril	X	X	X		Diário de campo. Estudo de evidências. Atividades sobre o besouro rola-bosta. Investigação sobre os motivos de o besouro rolar a bola.	
Maiο	X	X	X		Besouro e gorila: atividades sobre cuidado parental. Produção de textos sobre cuidado parental. Escolha de animais para desenhar.	
Junho	X	X	X		Produção de texto sobre comportamento animal. Dúvidas relacionadas aos vídeos do gorila e do besouro exibidos no início do semestre.	
Agosto	X	X	X	P	Atividades com vídeos de animais: agrupar e classificar comportamentos semelhantes de animais.	
Setembro	X	X	X		Troca de informações entre os alunos sobre os animais que estudaram. Aula no laboratório sobre a pulga d'água. Preparação para a feira de ciências sobre cuidado parental.	
Outubro	X	X	X	F	Boneco Pedro Cientista: relato de alunos sobre a atividade. Atividades sobre a pulga d'água. Feira de ciências.	
Novembro	X	X	X	F	Escolha do nome para o novo boneco. Atividade com o diagrama de evidências.	
Dezembro	X	X	X	F	Encerramento do projeto ciências.	

QUADRO 3.2: **Resumo das atividades observadas na turma pesquisada**

O quadro 3.3 apresenta as unidades temáticas que foram delimitadas e nomeadas pelos pesquisadores para sistematizar, de forma ampla, os temas trabalhados na sala de aula, ao longo dos três anos do projeto. Não são nomes de unidades que foram trabalhadas pela turma, são nomes que demos para reunir os temas relacionados à ciência estudados naquela turma. Sendo assim, essas unidades temáticas não têm um começo e um fim explícito, delimitado pela professora, mas foram temas discutidos nos diferentes semestres de aulas de forma a integrar os estudos da disciplina Ciências, realizados ao longo dos três anos. No quadro 3.3, indicamos as divisões das unidades temáticas, o período em que elas foram desenvolvidas e uma breve descrição de assuntos trabalhados em cada unidade:

Nome	Período	Breve descrição da unidade
Plantas	Março/12 a junho/12	O que as plantas precisam para viver. Experimento com plantas.
Bicho-pau	Julho/12 a dezembro/12	Criação e observação de um bicho-pau. Estudos relacionados ao comportamento e à biologia do bicho-pau.
Grilo	Fevereiro/13 a junho/13	Criação e observação de grilo, gafanhoto e esperança. Estudo relacionado ao comportamento e à biologia desses animais.
Misturas	Agosto/13 a novembro/13	Experimentos com indicar ácido-base (extrato de repolho) e realização de diversas misturas para observar se mudam de cor e tentar explicar o porquê de isto acontecer.
Besouro	Fevereiro/14 a julho/14	Estudo do comportamento de alguns animais: lagarto, gorila e besouro rola-bosta.
Reprodução	Agosto/14 a dezembro/14	Estudo do comportamento de alguns animais: pulga-d' água, sapo, gorila e besouro rola-bosta. Com destaque para aspectos de cuidado parental de diferentes animais.

QUADRO 3.3: **Breve descrição das unidades temáticas desenvolvidas ao longo da pesquisa**

As aulas de Ciências foram desenvolvidas com base no Ensino de Ciências por Investigação. Por meio dessa perspectiva, o aluno será desafiado a desenvolver sua autonomia, a refletir, a discutir com seus colegas e a avaliar problemas utilizando os conceitos da ciência (MUNFORD; LIMA, 2007). Sob a orientação do professor e direcionados por perguntas científicas, os alunos precisam utilizar evidências e formular explicações a partir delas, ao responder às questões, avaliar, comunicar e justificar suas explicações.

A perspectiva investigativa visa a uma aproximação entre a ciência da escola e a ciência desenvolvida por cientistas, respeitando as diferenças existentes entre elas. Dessa forma, a disciplina escolar Ciências ganha um novo significado, envolvendo

observação, planejamento, interpretação de dados, construção de explicações e não apenas memorização de fórmulas e vocabulários específicos. Ao entendermos o Ensino de Ciências como engajamento dos alunos em práticas da comunidade científica, entendemos que essa abordagem tem grande potencial para promover tal engajamento. O grupo estudado demonstrou grande engajamento nas aulas observadas participando com muitas perguntas e muitos relatos de suas experiências escolares e não-escolares. No capítulo 4 apresentaremos a análise mais pormenorizada dessa participação ao tratarmos dos eventos selecionados.

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como comentamos anteriormente, buscamos desenvolver uma perspectiva etnográfica (GREEN; BLOOME, 1997) para a realização deste estudo. Descreveremos nesta seção as fontes de dados utilizadas: observação participante, caderno de campo, registros em vídeos e entrevistas. Descreveremos também os procedimentos para as análises macroscópicas e microscópicas.

3.4.1 Fontes de dados

Seguindo a perspectiva etnográfica como orientação metodológica deste estudo, vários instrumentos nos auxiliaram na construção dos dados ao longo dos três anos. Ellen (1984) argumenta que a construção dos dados é um processo complexo e que compreende reestruturações em diferentes níveis. Essas reestruturações visam transformar as informações e as ações que foram observadas, anotadas e gravadas de diferentes formas em escritos para a realização das análises, entendendo, porém, que esse produto é limitado em relação à riqueza dos fatos que aconteceram na sala de aula (ELLEN, 1984).

Para fazer o registro dos acontecimentos da sala de aula pesquisada, utilizamos sistemas descritivos e narrativos e registros tecnológicos. Citando diversos autores (e.g. Agar, 1980; Ellen, 1984; Heath, 1982; Spradley, 1979 e 1980), Green, Dixon e Zaharlick (2005) explicitam que as

[...] observações etnográficas envolvem uma abordagem que centraliza suas preocupações em compreender o que de fato os seus membros precisam

saber, fazer, prever e interpretar a fim de participar na construção dos eventos em andamento da vida que acontece dentro do grupo social estudado, por meio da qual o conhecimento cultural se desenvolve (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p. 18).

Os sistemas descritivos e narrativos e os registros tecnológicos são abertos e não trazem de antemão categorias de análise (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005). Ao entrarmos em campo, tínhamos em mente uma questão de pesquisa que era entender as relações entre ciência e imaginação, tentando entender quais as implicações que essas relações trazem para a sala de aula de Ciências. Contaremos um pouco mais adiante (seção 3.5) como a questão de pesquisa foi refinada no processo.

Nos sistemas descritivos, procura-se descrever “falas e atividades desenvolvidas no contexto observado” e, nos sistemas narrativos, “o pesquisador registra segmentos extensos de atividades ou de eventos em forma de narrativas para representar o desenvolvimento do fluxo de ações” (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p. 17). Os registros tecnológicos auxiliam nesse processo de descrição e de narração, permitindo uma análise posterior ao processo de observação.

Para registrar as sequências de atividades desenvolvidas na turma, o observador etnógrafo utiliza diversas ferramentas etnográficas, tais como observação participante, notas de campo, gravações em vídeo, entrevistas, registros de cópias de artefatos produzidos pelo grupo, registros fotográficos, etc.

Ao nos apoiarmos nessas diferentes fontes de dados, procuramos nos inspirar no Ciclo de Pesquisa Etnográfica proposto por Spradley (1980) mostrando que a etnografia não é, normalmente, um modelo linear. Ela deve ser vista como um padrão cíclico, que se repete muitas vezes. A figura 3.4, a seguir, é uma adaptação de uma figura feita por Spradley (1980, p. 27) que representa bem como é esse ciclo etnográfico:



FIGURA 3.4: O ciclo da pesquisa etnográfica, adaptado de Spradley, 1980

Essa visão cíclica e recursiva do processo de pesquisa foi central para o desenvolvimento de nosso estudo. Nesse sentido, apoiamos-nos na discussão de Castanheira e colaboradores (2001) e Green, Dixon e Zaharlick (2005) sobre a pesquisa enquanto processo iterativo-responsivo. Uma discussão mais aprofundada de nossa compreensão desse aspecto e como ele reflete-se no presente estudo é feita na seção 3.5 de forma mais contextualizada.

3.4.1.1 Tipos de observação participante

Para Spradley (1980), um observador etnógrafo será sempre um participante. Spradley (1980) destaca seis características importantes que um observador participante precisa desenvolver para realizar a observação: 1) engajar-se em atividades realizadas no grupo, ao mesmo tempo que realiza a observação; 2) tomar consciência de elementos tidos como “naturais” pelo grupo; 3) enxergar o grupo estudado de forma ampla e não apenas alguns pontos isolados; 4) ser, ao mesmo tempo, participante e expectador da experiência; 5) adotar uma postura introspectiva para compreender novas situações e ganhar habilidades para seguir regras culturais; e 6) registrar tudo que for possível,

dentro e fora da sala de aula, os detalhes e até mesmo as emoções. Diante disso, procuramos desenvolver essas características no tempo em que estivemos em campo.

Spradley (1980) ainda classifica os níveis de participação possíveis em uma pesquisa. Essa classificação depende do grau de envolvimento do pesquisador com os participantes e com as atividades desenvolvidas no grupo estudado. São elas: participação passiva, participação moderada e participação completa. Assim, como dito anteriormente, podemos definir que a nossa participação nesta pesquisa foi uma participação moderada, no momento em que estivemos em campo, pois mantivemos um equilíbrio entre observação e participação. Esse equilíbrio me ajudou a desenvolver o comportamento de alguém que participou ativamente do grupo e conheceu seu funcionamento (*insider*) e ao mesmo tempo analisar o grupo como sendo um estranho a esse grupo (*outsider*). Ao longo das minhas observações, produzia meus próprios registros no caderno de campo e atendia a possíveis solicitações do grupo, por exemplo, quando a professora solicitava minha opinião ou quando algum dos estudantes me fazia perguntas. Sempre que estive em campo, outros pesquisadores realizavam as gravações em vídeos e as anotações em caderno de campo para todo o grupo de pesquisa. Como destaca Spradley (1980, p. 53), o observador participante “deve se comportar como ‘*insider*’ e ‘*outsider*’ simultaneamente”. Como *insider*, buscamos perceber as situações a partir do ponto de vista dos participantes. Green, Dixon e Zaharlick (2005) denominam esse comportamento por *perspectiva êmica*, como já pontuado anteriormente. Como *outsider*, buscamos agir, diante das situações observadas, com estranhamento (SPRADLEY, 1980).

Ser professora de Ciências auxiliou-me a entender alguns aspectos da cultura escolar pesquisada, porém isso distanciou um pouco meu olhar de estranhamento dessa cultura, dificultando perceber alguns aspectos próprios da sala de aula pesquisada. Meus maiores estranhamentos estiveram relacionados às práticas de escolarização, que são bastantes prevalentes nessa etapa da educação básica, devido ao fato de os alunos ainda estarem se apropriando da cultura escolar. Além disso, chamou minha atenção a forma como os conteúdos são discutidos com os alunos, dando visibilidade, muitas vezes, em pontos que não seriam tão importantes nos anos finais do Ensino Fundamental.

3.4.1.2 Caderno de campo

Os registros em caderno de campo foram realizados ao longo dos três anos por diferentes pesquisadores. No segundo ano, como mencionado anteriormente, além do caderno de campo do projeto, também fiz minhas próprias anotações, por estar em campo nesse ano. O caderno de campo fornece ao pesquisador uma ligação entre a observação e a análise (EMERSON; FRETZ; SHAW, 1995), além de complementar as gravações em vídeo. Para realizar os registros no caderno de campo, procuramos estar atentos aos três princípios estabelecidos por Spradley (1980), anotando as percepções do pesquisador e as falas dos participantes de formas diferentes, registrando literalmente as falas dos participantes para perceber os sentidos culturais presentes e descrevendo detalhadamente o contexto e os sujeitos participantes na interação social. Esse registro detalhado dá uma importante visibilidade dos eventos para sua posterior análise.

Segundo Patton (1990, p. 239), a organização das anotações é uma questão de “estilo pessoal e hábitos de trabalho individuais”. Além disso, ele afirma também que anotações sobre os sentimentos, as reflexões e as interpretações do próprio pesquisador são importantes. Além disso, Spradley (1980) argumenta que as notas de campo representam uma versão condensada do que foi observado, portanto, é fundamental expandir essa versão condensada o mais rápido possível.

Ao seguir essas orientações, as anotações no meu caderno de campo foram muito úteis, pois ajudaram a entender melhor as observações feitas na turma e a resgatar impressões que surgiram no momento da observação, quando realizávamos a análise. Enquanto estive presente em campo, tive algumas dificuldades para fazer o registro. As ações dos alunos e da professora ocorrem, muitas vezes, de forma simultânea e na hora de fazer o registro acabamos por fazer certas escolhas. De toda forma, são escolhas que retrataram o que, naquele momento, estava chamando mais atenção. Porém, como não participei das observações ao longo dos três anos, levei em conta os registros do caderno de campo do projeto. Esses registros são, de certa forma, um pouco mais limitados, pois não possuem nossas próprias impressões do momento e nem nossas escolhas, que já seriam mais direcionadas para o nosso interesse de pesquisa. Para diminuir um pouco essas dificuldades, procurávamos sempre conversar com os membros do grupo de pesquisa que haviam observado a turma e realizado as anotações naquele dia.

3.4.1.3 Registros de videogravação

Registros de videogravação também foram realizados nos três anos do projeto. O uso de registros em vídeos amplia a nossa capacidade de análise por permitir ver e rever aspectos que vão além da fala. Garcez, Duarte e Eisenberg (2011, p. 251) argumentam que o uso desse tipo de registro “permite capturar aspectos difíceis de serem captados com outros recursos, tais como expressões corporais, faciais e verbais utilizadas em situações cotidianas”.

Utilizamos uma ou duas câmeras ao mesmo tempo com o objetivo de filmar as aulas que foram ministradas pela professora Karina em todo o período do projeto. Com isso produzimos uma quantidade expressiva de gravações em vídeo, uma vez que entendemos ser importante filmar todo o processo. Concordamos com o argumento de Carvalho (2004, p. 7): “é fundamental o registro em vídeo da aula completa e se possível de toda uma sequência de aulas, já que é impossível prever em que momentos da mesma ocorrerão eventos relevantes para a pesquisa”. Além disso, também não nos interessa apenas o “evento relevante” em si, mas em que momento esse evento está situado: o que estava acontecendo antes e quais foram as consequências desse evento.

Para isso, fixamos a câmera de lado, na parte da frente da sala, de forma que conseguimos registrar grande parte da sala de aula e também a professora. Assim, podíamos visualizar as interações discursivas realizadas pelos alunos e pela professora. A posição da câmera pode ser vista na figura 3.3, apresentada anteriormente no croqui da sala. Quando dispúnhamos de duas câmeras, a outra ficava circulando pela sala, gravando as interações dos alunos de uma forma mais próxima. Desde as primeiras filmagens, o grupo se mostrou bastante à vontade com a presença da câmera na sala, e com o passar do tempo os alunos e a professora foram ficando cada vez mais acostumados com a presença dela na sala de aula.

Carvalho (2004), ao falar sobre as interferências de gravações nos grupos que ela pesquisou, diz que, na prática, a câmera apresenta uma interferência mínima na sala de aula, principalmente quando os alunos estão bastante envolvidos com a aula. Também percebemos que isso aconteceu no grupo que pesquisamos. Porém, Carvalho (2004, p. 8) ressalta que

Do ponto de vista teórico não podemos dizer que não há interferência, pois todo e qualquer instrumento interfere no fenômeno a ser estudado: um

voltímetro modifica a voltagem que pretendia medir, um termômetro troca calor com o corpo do qual mede a temperatura e assim o valor mostrado é alterado. Mas teríamos um crescimento das ciências, uma explicação dos fenômenos do universo, sem a utilização de instrumentos?

As filmagens constituíram um importante aspecto na construção dos dados de pesquisa, mas destacamos dois aspectos fundamentais a serem observados: elas não são uma “mera transcrição da realidade” (GARCEZ; DUARTE; EISENBERG, 2011, p. 254) e devem ser usadas como uma das fontes de informação no processo de triangulação dos dados. A câmera realiza um registro que é direcionado pelo pesquisador, o que já sinaliza diversas escolhas nos momentos de gravação. As observações realizadas, o caderno de campo e as entrevistas realizadas foram importantes no processo de triangulação dos dados que construímos ao longo de todo o tempo que o grupo permaneceu em campo.

Considerando a longa duração do projeto, ao iniciarmos o presente estudo, deparamo-nos com grande quantidade de dados para análise. Não pretendíamos realizar análises de todos os dados disponíveis, mesmo porque isto seria impossível. O mais importante, em um primeiro momento, era ter a ideia do todo, dos três anos de pesquisa nessa sala de aula. E de uma forma mais ampla, buscar momentos em que as relações entre ciência, brincadeira e imaginação surgiam no contexto. Sendo assim, a organização do quadro 3.3 foi essencial para construirmos essa noção do todo.

Registros em áudio também foram realizados para auxiliara compreensão dos discursos verbais, registrados em vídeo. Para essas gravações foi usado o formato MP3. Algumas fotografias foram tiradas pelos pesquisadores ou pela própria professora, para registrar algum momento considerado importante ou para registrar alguma anotação ou desenho feitos no quadro-negro, pela professora ou por algum aluno. Os artefatos produzidos pelos alunos (desenhos ou textos escritos) foram digitalizados e arquivados para auxiliar também as análises realizadas a partir dos vídeos.

3.4.1.4 Entrevistas

Ao longo do tempo que estive em campo (2013), realizei entrevistas informais e mais individuais com vários alunos, conversando com eles antes, durante ou depois das aulas. A ideia era conhecer um pouco melhor as crianças e as relações delas com a escola, com a ciência escolar e com os outros colegas.

Em 2015, após o término das observações em sala de aula, realizamos, com todos os 27 alunos da turma, entrevistas semiestruturadas. Elas foram feitas com pequenos grupos de alunos, três ou quatro, no ambiente escolar, mas fora da sala de aula. Essas entrevistas tiveram duração média de uma hora e foram estruturadas em 10 perguntas:

- 1) Com quem você mora? Como é sua família?
- 2) O que você faz no final de semana? O que gosta? O que não gosta? O que fez nesse último final de semana?
- 3) Qual lugar que você foi passear que mais gostou? Como foi? Por quê? Conta mais.
- 4) Você costuma frequentar sempre um mesmo lugar? Qual? Por quê?
- 5) O que você gosta de fazer quando está em casa? Sub questões: do que brinca, como, com quem?
- 6) Você já encontrou com algum colega fora da escola? Quem? Onde? Como foi? Quantas vezes?
- 7) O que você gosta de fazer quando está na escola? Perguntar sobre regras.
- 8) O que você não gosta de fazer quando está na escola?
- 9) O que você mais gostou nas aulas de ciências do 1º ciclo? E o que menos gostou?
- 10) O que você está achando deste ano?

Nosso objetivo foi o de trazer elementos de fora da escola, para melhor perceber as crianças como pertencentes a outros grupos sociais. Tentamos dessa forma “enxergar” aspectos ligados a outras realidades, a fim de percebermos como esses aspectos foram refletidos e refratados na sala de aula estudada. Também examinamos as relações ou as conexões que acontecem desses outros contextos e como eles se sobrepõem no espaço das aulas de Ciências (BLOOME, *et al.*, 2005; BLOOME, 2012).

Há vários aspectos que não podemos observar diretamente, mas que podem contribuir na compreensão da cultura estudada a partir de uma “perspectiva êmica” (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005). A entrevista, portanto, pode trazer elementos importantes para a análise das interações discursivas em sala de aula.

Realizamos as entrevistas coletivas, com pequenos grupos de alunos, pois compartilhamos com Neves (2005) que nesse tipo de entrevista conseguimos:

Envolver as crianças em situações de diálogo com outras crianças, no sentido de BAKHTIN (1986)³³, sendo possível a elas completar o pensamento dos colegas, divergir do que eles estavam falando, à medida que falaram e escutaram uns aos outros. Houve, então, uma valorização simultânea da própria fala e da fala do outro, sendo colocada em evidência a questão da alteridade do outro. (NEVES, 2005, p. 36).

Rocha (2008) argumenta ainda que a entrevista direta é inadequada para a pesquisa com crianças, pois, muitas vezes, elas dão respostas que acham que os adultos desejam ouvir. Além disso, entrevistas diretas, podem ser muito mais cansativas para esses participantes. Sendo assim, partimos do pressuposto dessa autora:

[...] *auscultar* as crianças implica o sentido de reconsideração de seu espaço social, ou seja, ouvi-las interessa ao pesquisador sobre culturas infantis – não só como fonte de orientação para a ação, mas sobretudo como forma de estabelecer uma permanente relação comunicativa – de diálogo intercultural – no sentido de uma relação que se dá entre sujeitos que ocupam diferentes lugares sociais (ROCHA, 2008, p. 47, grifos no original).

A entrevista nos permitiu ouvir as crianças fora do ambiente da sala de aula, permitindo agregar elementos de suas respectivas vidas cotidianas, provenientes de momentos diferentes das aulas de Ciências. Essas entrevistas não foram usadas diretamente nas análises dos dados, mas elas serviram para enriquecer o nosso entendimento sobre as crianças dessa turma e também nos possibilitar ouvir um repensar das crianças sobre fatos ligados às aulas de Ciências.

3.4.2 Procedimentos para a análise dos dados

Nesta seção, apresentamos os procedimentos adotados para realizar as análises dos dados, destacando os procedimentos para as análises macroscópicas e os procedimentos para as análises microscópicas.

Iniciamos as análises dos dados utilizando elementos de uma perspectiva etnográfica. Para isso, buscamos, por meio de diferentes formas de representação,

³³ BAKHTIN, M. (VOLOSHINOV) *Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência e na linguagem*. 3. ed. Tradução de Michel Laud e Yara Vieira. São Paulo: Hucitec, 1986.

transformar os dados das observações, do caderno de campo, dos registros em vídeo, das planilhas e das entrevistas em dados escritos. Essas representações foram feitas com diferentes níveis de detalhamento, em um primeiro momento em um nível macroscópico e posteriormente em nível microscópico. Assim, construímos linhas do tempo, quadros e mapas de eventos (DIXON; GREEN, 2005). Essas transcrições possibilitaram transformações dos registros em dados escritos de uma forma mais sistematizada. Esse movimento nos ajudou a estabelecer as relações entre a parte e o todo, permitindo uma perspectiva holística, essencial em nossa análise, que busca, na etnografia, a lógica de pesquisa (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005). Partindo de uma visão mais ampla do contexto estudado, buscaremos identificar eventos importantes para entender as relações entre ciência e brincadeira e ciência e imaginação, por meio do processo iterativo-responsivo, que podem gerar novas questões para as análises dos dados.

No nível macroscópico, quadros de apresentação (FREITAS, 2002) e mapas de eventos foram produzidos para identificar as interações entre os participantes e evidenciar o cotidiano da turma (CASTANHEIRA, 2004). No nível microscópico, procuramos identificar *telling cases* (MITCHEL, 1984), ou seja, identificar momentos, ao longo da história da turma, que nos favoreçam evidenciar as relações entre eventos ocorridos na turma e o fenômeno que se quer investigar; situações particulares que envolvem um caso expressivo, que podem trazer esclarecimentos às relações teóricas, não conhecidas anteriormente.

As representações dos dados, utilizando os mapas de eventos, contribuíram para a seleção dos eventos considerados *telling cases*, que depois foram transcritos palavra a palavra para a realização de uma análise microscópica. Para essa análise, utilizamos além das falas das interações, algumas pistas contextuais (GUMPERZ, 1982), como descreveremos mais adiante.

Localizamos alguns dos eventos considerados importantes para responder à questão de pesquisa desse estudo e realizamos a transcrição de todas as falas do discurso verbal, palavra a palavra, em unidades de mensagem (BLOOME *et al.*, 2004). As unidades de mensagem, de acordo com Bloome *et al.* (2004), não são limitadas pelas regras de frases escritas. Elas são construídas respeitando os sinais que os participantes envolvidos usam na comunicação oral para construir o significado de suas falas. “Participantes precisam sinalizar uns para os outros o que está em uma unidade de

forma que os outros saberão como atribuir significado a esse comportamento (linguístico, prosódico e não-verbal)³⁴” (BLOOME *et al.*, 2004, p. 19).

Análises macroscópicas e análises microscópicas possibilitam o mapeamento dos eventos, de forma a situá-los no fluxo das observações (FREITAS, 2002; GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005). Buscamos encontrar novos eventos que possam enriquecer e complementar as nossas análises.

Temos consciência de que ocorre uma simplificação nesse processo de transformação dos dados. Além disso, o recorte dos dados, que vai sendo realizado, configura nossas escolhas ao priorizar alguns momentos em relação a outros. Por isso, tentamos explicá-las de forma sistemática.

3.4.2.1 Análises Macroscópicas

O primeiro desafio para realizar as análises dos dados é identificar os eventos mais significativos na história da turma. Esse exercício de escolha dos eventos mostrou-se extremamente importante devido ao extenso banco de dados com o qual estamos trabalhando. São 107 aulas que envolveram ciência (como apresentado anteriormente no quadro 3.1).

Os dados apresentados anteriormente em forma de tabela (quadro 3.1) podem também ser representados como uma linha do tempo (figura 3.5), destacando as unidades temáticas principais trabalhadas em cada semestre.



FIGURA 3.5: Linha do tempo por tema de Ciências desenvolvidos na turma

³⁴ Participants must signal to each other what is in a unit so that others will know how to assign meaning to their behavior – linguistic, prosodic, and nonverbal (BLOOME *et al.*, 2004, p. 19).

Para construir essa linha do tempo, nós consultamos as anotações dos cadernos de campo e as planilhas de registro dos dados. Essas planilhas foram elaboradas, utilizando o programa Excel, após a observação de cada aula pelo observador que a acompanhou, orientado pelas anotações do caderno de campo. Nas planilhas, estavam anotadas as datas em que as aulas ocorreram; uma descrição breve dos acontecimentos dessas aulas; quais observadores da equipe de pesquisa estavam presentes; quais foram os artefatos produzidos e o nome dos arquivos em que esses artefatos foram guardados; livros utilizados; anotações que foram realizadas no quadro da sala de aula pela professora ou pelos alunos; a localização das notas de campo; nomes dos arquivos gravados em áudio e em vídeo; quais foram as produções dos alunos e os nomes dos arquivos; nomes de arquivos de fotografias; comentários do observador; outros comentários; nome dos arquivos correspondentes a mapas de eventos e transcrições realizadas para a aula; tarefas a serem realizadas pelos pesquisadores sobre a aula. As planilhas foram separadas por ano de pesquisa e são bastante extensas, com mais de 60 páginas em cada ano de acompanhamento da turma pesquisada. No Apêndice IV, apresentamos um pequeno trecho selecionado de uma das planilhas construídas ao longo da investigação.

Assim, construímos, a partir das representações das planilhas e da linha do tempo, uma visão do todo dessa sala de aula para uma análise macroscópica dos acontecimentos cotidianos. Por meio dessas análises, percebemos que, ao longo dos três anos, ocorreram diversas aulas em que a professora e os alunos discutiam direta e explicitamente questões de caráter mais epistemológico sobre a ciência. Mais especificamente, por períodos de cerca de 20 minutos a uma hora, professora e alunos conversavam sobre o que é ciência, de uma forma que todo o grupo falasse de suas visões sobre o conhecimento relacionado à ciência e sobre como é produzido. Muitas vezes, ao tentar limitar melhor o que é ciência, as discussões giravam em torno das diferenças entre a ciência e a mágica. Essas discussões, em torno do conhecimento sobre ciência, sempre chamaram a atenção de toda a equipe de observação e receberam algum tipo de destaque, nas anotações das planilhas e nas anotações do caderno de campo, desde o início das observações, mesmo antes das definições mais precisas sobre as diferentes questões de pesquisas que buscávamos trabalhar. As questões dessa pesquisa, inclusive, surgiram, em parte, dessas discussões que aconteciam nessa turma. Um pequeno exemplo desse tipo de interação, pode ser visto no quadro 3.4.

Nesse quadro, apresentamos uma transcrição microscópica de um trecho de um dos *telling cases* selecionados, utilizando as unidades de mensagem e as pistas de contextualização. Todas as transcrições foram realizadas em unidades de mensagem (BLOOME *et al.*, 2008), delimitadas por pistas contextuais. As unidades de mensagem são definidas por Bloome e colaboradores (2008) como a menor unidade de significado na análise de uma conversação. Usamos também os símbolos apresentados na figura 3.6 (após o quadro 3.4) traduzidos e adaptados (BLOOME *et al.*, 2008, p. 75). No trecho apresentado no quadro 3.4, a turma estava lembrando que, em uma aula do ano anterior, eles falaram de mágica, quando estavam falando de experiência. Por isso, a professora pede que os alunos tentem explicar, porque fizeram essa relação entre mágica e experiência. Para explicar essa relação, alguns alunos tentam explicitar diferenças entre mágica e experiência.

Linha	Falante	Discurso
103.	Ricardo	É porque I
104.		Experiência você mistura as coisas I
105.		E mágica não I
106.		Você só faz mágica I
107.		E bu+m▲
108.	Professora	Eu acho que eu quero outro I
109.		Marcelo I
110.	Marcelo	É porque mágica I
111.		É I <i>Vai andando para a frente da sala</i>
112.	Professora	Mágica é o quê ↑
113.	Marcelo	É porque mágica você I
114.		Você faz uma coisa sumir I
115.		Você faz um negócio assim I
116.		Que você não mistura I
117.	Professora	Mágica não tem mistura ↑
118.		A diferença I
119.		É que mágica I
120.		Não tem mistura ↑
121.		Você acha que é isso I
122.		Ãh I

QUADRO 3.4: Exemplo de transcrição microscópica

Os símbolos utilizados em todas as transcrições para representar as pistas de contextualização estão na figura 3.6, a seguir.

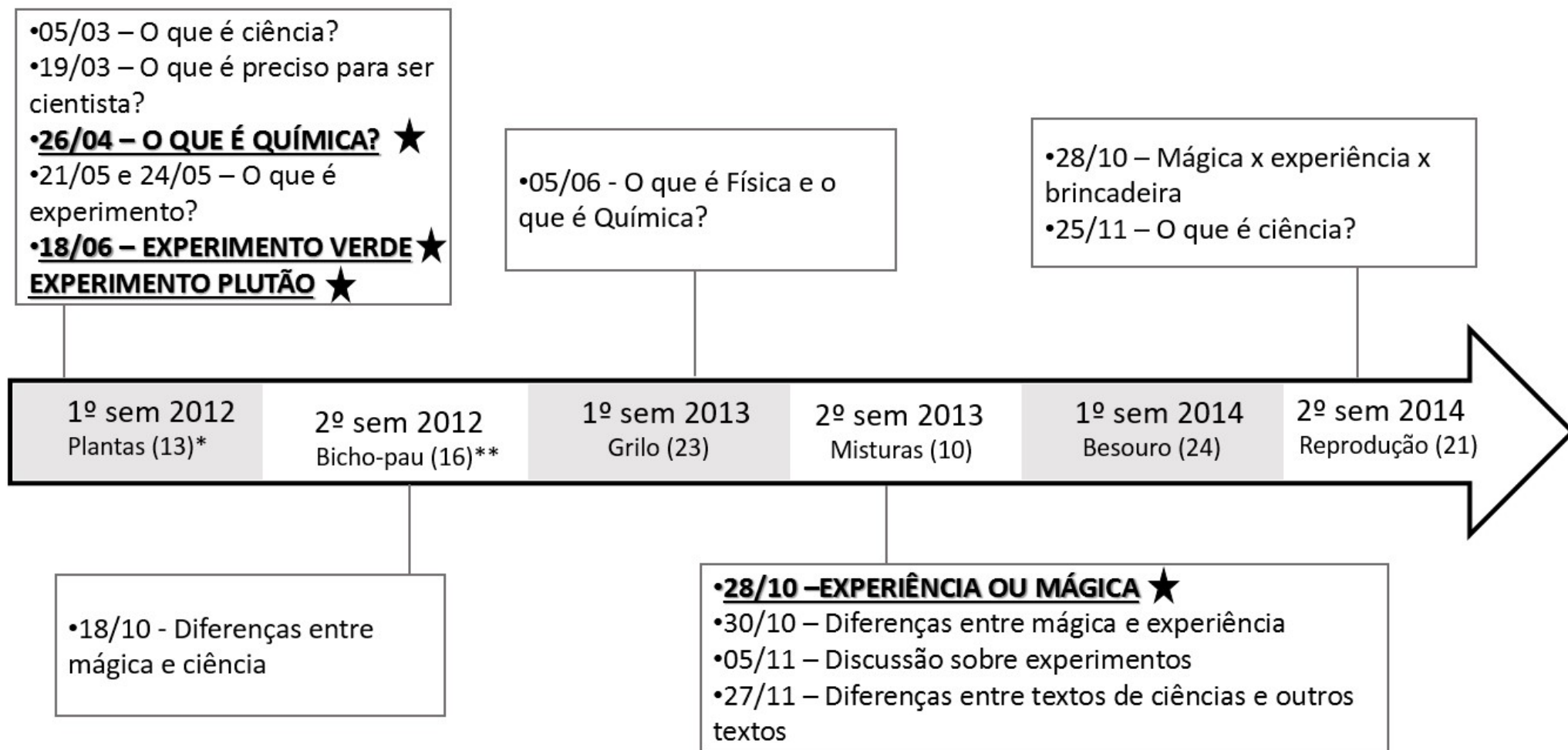
<p>↑ = aumento da entonação no final da fala</p> <p>↓ = diminuição da entonação</p> <p>XXXX = indecifrável</p> <p><u>ênfase</u></p> <p>“ ” = leitura de texto escrito</p> <p>▲ = maior volume</p> <p>▲▲ = grande aumento de volume</p> <p>▼ = menor volume</p>	<p><u>enunciado com maior velocidade</u></p> <p>└ linha 1</p> <p>┌ linha 2 = sobreposição de falas</p> <p>vogal+ = vogal alongada</p> <p><i>Comportamento não verbal em itálico</i></p> <p>I = pausa IIII = pausa longa</p> <p>- = palavra incompleta</p>
--	---

FIGURA 3.6: Símbolos para pistas de contextualização, adaptado de Bloome *et al.*, 2008

Com base nas análises das discussões sobre ciência, construímos uma linha do tempo dos temas de Ciências desenvolvidos, demarcando a localização temporal das aulas, pela qual discussões sobre a natureza do conhecimento científica e/ou o seu processo de produção foram destacadas na planilha e no caderno de campo pelos observadores. A figura 3.7 apresenta essa linha. Nesses eventos analisados, a turma engajou-se em discussões mais amplas sobre, por exemplo, as características da ciência ou sobre as diferenças entre o que pode ser considerado ciência e o que não pode. É possível observar na figura que, das 107 aulas que envolveram Ciências, identificamos 14 aulas em que as questões epistemológicas foram o tema central, sendo destacadas na observação de diferentes pesquisadores responsáveis pelo registro do dia.

Indicamos ainda, nessa linha do tempo, três aulas em que ocorreram os eventos “O que é Química” (24/04/2012), “Experimento Verde” e “Experimento Plutão” (18/06/2012), “Experiência ou Mágica” (28/10/2013), que foram analisados anteriormente³⁵. As análises iniciais realizadas nessas conferências nos forneceram elementos para novas análises futuras.

³⁵ Essas análises foram apresentadas em três conferências: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC (2013); XVII Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – ENDIPE (2014) e na conferência anual internacional da National Association for Research in Science Teaching – NARST (2015). E em um artigo (MUNFORD, SOUTO e COUTINHO, 2014) e um capítulo de livro SOUTO *et al.*, 2014). Os aspectos gerais analisados em cada uma dessas conferências estão no apêndice V.



* 20 aulas sem anotações ** 30 aulas sem anotações

★ Eventos analisados de forma preliminar em produções anteriores do grupo

FIGURA 3.7: Linha do tempo destacando as aulas com discussões epistemológicas sobre ciência

Portanto, inicialmente, buscamos as aulas em que essas discussões ocorreram, pois acreditávamos que esse tipo de discussão fosse importante para entender, por meio das interações discursivas, como os participantes constroem relações entre ciência e imaginação. Nas aulas em que esse tipo de discussão apareceu, ao longo dos três anos, os participantes discutiam principalmente diferenças entre a ciência e a mágica, em geral, com o objetivo de delimitar as fronteiras entre o que é considerado ciência e o que não é considerado ciência. No quadro 3.5, apresentamos resumidamente o que foi discutido nessas aulas:

Data	Aula/Evento selecionado	Breve Descrição
05/03/12	O que é ciência	A professora Karina apresenta a pesquisadora Daniela para a turma. Na roda, eles conversam sobre a pesquisa que será realizada na turma. A professora pergunta aos alunos o que é ciência e o que vamos estudar em Ciências. As respostas foram: estudar a natureza, os animais, "cuidar das dengues", cuidar das pessoas, estudar o mundo e a natureza, etc.
19/03/12	O que é preciso para ser cientista	Apresentação do Pedro, o boneco cientista; discussão sobre o que ele precisa ter para ser cientista. Os alunos fazem desenho sobre o que viram na saída de campo para contar ao boneco cientista. Discutem sobre o papel do cientista.
26/04/12	O que é Química	Professora está com um mapa do museu que eles tinham visitado (Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG). A proposta da atividade é trabalhar com a legenda do mapa. Um dos espaços visitados no museu foi a sala de Química. Ao anotarem o nome Química na legenda, inicia-se uma discussão sobre o significado da palavra "Química". Os alunos explicam o significado relembrando ou imaginando situações.
21/05/12	O que é experimento	Os alunos discutem em grupos qual seria o melhor lugar para uma plantinha se desenvolver na sala de aula. Após a discussão, cada grupo apresenta suas conclusões para a turma. Daniela pergunta como eles podem investigar como os cientistas fazem. A partir daí, passam a falar sobre experimentos e em seguida discutem o que seria um experimento.
24/05/12	O que é experimento	Retomam a discussão da aula anterior sobre o que é um experimento. Vários alunos respondem à questão citando exemplos. Falam sobre fórmulas, mudança de cor, saída de campo, misturas, etc. Daniela retoma a questão sobre o motivo do experimento na sala de aula, é para descobrir o quê? Marcelo responde que é para saber qual o lugar certo para colocar uma planta. Retomam as discussões sobre os aspectos que devem ser considerados para encontrar o melhor lugar para os vasos de plantas que terão na sala.
18/06/12	Experimento verde e experimento	A professora pergunta aos alunos o que fizeram na aula de sexta-feira, que foi dada por outra professora. Alguns alunos contam que fizeram desenhos e outros contam que fizeram um experimento. Professora

	plutão	chama os alunos que fizeram o experimento à frente da turma para contar como ele foi feito. Os alunos comentam sobre quais materiais utilizaram no experimento, relatam sobre as mudanças de cores na água utilizada e a professora vai fazendo perguntas ao longo do relato.
18/10/12	Diferenças entre mágica e ciência	Alunos e professora discutem na roda de conversa sobre ciência e mágica.
05/06/13	O que é Física e o que é Química	Aluno leva o livro “Física mais que divertida”. Ao conversarem sobre Física e Química, surge novamente a discussão sobre a diferença entre Física, Química e mágica.
28/10/13	Experiência ou mágica	Discussão sobre qual é a diferença entre mágica e experiência. Professora pergunta porque falaram de mágica quando estavam explicando o que é experiência.
30/10/13	Diferenças entre mágica e experiência	Surge discussão sobre a diferença entre mágica e experiência porque professora pergunta “por que falaram sobre mágica, quando estavam falando sobre os experimentos realizados?”.
05/11/13	Discussão sobre experimentos	Fizeram um experimento e discutiram o que é mágica e o que é experiência, buscando justificar as respostas.
27/11/13	Diferenças entre textos de ciência e outros textos	A atividade da aula foi escrever um texto sobre o que eles fizeram nas últimas aulas de ciências e também explicar as diferenças entre ciência, mágicas e efeitos de TV. No início da aula, surge uma discussão a respeito das diferenças entre textos de ciências e outros textos.
28/10/14	Mágica, experiência e brincadeira	Uma aluna fez o relato sobre o Pedro Cientista, contando a experiência que fez quando levou o boneco para casa: como pescar um cubo de gelo. A partir desse relato, houve uma discussão sobre as diferenças entre mágica, experiência e brincadeira.
25/11/14	O que é ciência	Nessa aula ocorreu a votação para escolha do nome do novo boneco cientista. Depois os alunos fizeram os relatos dos bonecos cientistas. A pergunta final para o boneco Pedro foi: "o que é ciência?". Houve uma discussão interessante sobre o assunto.

QUADRO 3.5: Breve descrição das aulas apresentadas na linha do tempo da FIGURA 3.7

A partir do quadro 3.5, é possível verificar que os eventos descritos com essas discussões sobre ciência e as relações entre ciência e mágica (ver linha do tempo, figura 3.7, na página 89) perpassam diversas unidades temáticas. Dessa forma, a análise desses eventos, por si só, tem pouco potencial de contribuir para uma caracterização e uma compreensão de como esse tipo de discussão sobre ciência surge e quais seriam suas consequências para o grupo, pois não há uma relação temporal direta entre os eventos com discussões explícitas. Portanto, acreditávamos que também seria importante analisar como são construídas relações entre ciência e imaginação em eventos em que essa discussão não ocorreu explicitamente. Quando não estavam explicitamente discutindo sobre ciência, como a ciência “aparecia” na

turma em ações mais práticas? Nessas aulas, as relações construídas seriam diferentes das de outras aulas em que essa discussão não ocorreu de uma maneira tão explícita?

Por isso, nosso movimento *inicial* foi de pensar em duas categorias³⁶. Na primeira categoria, estariam aulas nas quais questões sobre o conhecimento da ciência eram citadas diretamente nas discussões, ou seja, aulas em que a professora e os alunos discutem e tentam explicitar as diferenças entre experiência e mágica, por exemplo, e buscam argumentos para separar esses dois conceitos. Na segunda, estariam aulas em que esse tipo de discussão não ocorreria de forma explícita, mas relações entre ciência, imaginação e brincadeira seriam construídas nas interações entre os participantes. Nesse caso, teríamos, por exemplo, situações em que a imaginação ou a brincadeira estão presentes, sem uma discussão sobre o que é ciência. Portanto, estávamos cientes de que em algumas aulas, a turma, ao desenvolver alguma atividade, utilizava o recurso da imaginação ou da brincadeira no cotidiano da sala de aula. Esse tipo de evento poderia contribuir para a compreensão de como imaginação e brincadeira se articulavam com ciência de uma forma mais tácita ao longo do tempo.

Esse segundo tipo de aula, que inicialmente orientava nossas análises, não estava assinalado nem no caderno de campo, nem na planilha, de modo a permitir sua localização. Portanto, não havia como saber se nas atividades relatadas, relações entre imaginação e ciência apareciam. Assim, foi preciso encontrar alguma forma de revisitar as aulas tendo esse problema metodológico em mente. Uma possibilidade seria assistir as mais de 215 horas de vídeos, correspondentes aos 107 dias de gravações de aulas que envolveram ciência, o que implicaria um investimento maior do que o tempo disponível para a realização do doutorado.

Ao discutirmos essas questões em reuniões de orientação, pensamos em um outro caminho que poderia ser mais produtivo. A ideia foi escolher eventos considerando as *relações históricas* entre eles. Dessa forma, poderíamos partir dos eventos que já havíamos localizado, por terem se destacado em aspectos relacionados às discussões sobre o que é ciência e as relações entre mágica e ciência e, por meio deles, buscar outros eventos com os quais estavam relacionados mais diretamente do ponto de vista temporal. Dessa forma, seria possível conhecer os processos de

³⁶ É importante destacar aqui que essas duas categorias foram descartadas mais tarde, por entendermos que elas nos ajudaram somente nesse momento inicial para escolhermos a unidade que foi analisada.

construção de relações entre imaginação, brincadeira e ciências naquele grupo, caracterizando os diversos eventos e compreendendo como diferentes tipos de discussão surgem e suas consequências.

Nesse sentido, a partir de um evento de discussão explícita sobre a ciência, analisaríamos os acontecimentos anteriores e os posteriores a ele com o objetivo de perceber melhor, pela perspectiva dos participantes, quais foram as discussões e as atividades que levaram a turma para essa discussão explícita sobre ciência e suas consequências para os participantes. Com esse objetivo, decidimos escolher uma sequência de aulas em torno do mesmo tema e analisar eventos relacionados a discussões sobre ciência em contraste com eventos que foram inicialmente identificados como não tendo esse tipo de discussão. A unidade temática escolhida foi a sequência “Misturas”. No capítulo 4, apresentaremos mais detalhes sobre as aulas e as razões que nos levaram a escolher essa unidade temática.

Cabe destacar que um desdobramento metodológico significativo desse novo percurso analítico foi a problematização de nossa visão inicial de duas categorias estanques de aulas. Percebemos que, apesar de existirem algumas aulas com discussão sobre ciência, uma contraposição com supostas aulas sem discussão sobre ciência não seria produtiva, pois todas as aulas eram permeadas por discussões epistemológicas.

Para realizar uma análise macroscópica dessa unidade, assistimos aos vídeos uma primeira vez, anotando em forma de texto no caderno de análise como as aulas foram desenvolvidas, quais as discussões aconteceram em cada momento e quais as atividades foram realizadas. A figura 3.8 ilustra um pequeno trecho narrativo produzido nessas análises, totalizando 14 páginas escritas no caderno.

Unidade Misturas - aula 2
Vídeos aula do dia 30/10/13 (3 vídeos)
Vídeo 1 - V56 - K - 20131030 (01:36:14)
Começa com aula de Português - diferenças entre verbos terminados em "ão" e em "am". Correção de um ditado dado em outra aula. Depois faz ditado de palavras.
00:37:48 - D vai iniciar uma atividade. K pede que os alunos se organizem em dupla, mas é ela quem indica as duplas, ou melhor, os quartetos. Parece que o critério é a proximidade das carteiras em que estavam.
00:40:15 - K Perg. sobre qual foi o assunto discutido na segunda-feira (28/10). Os alunos vão lembrando aos poucos e ajuda da K. Até lembrarem de: experiências, mágica, efeitos de TV, ácidos. K anota essas palavras no quadro, formando uma tabela, cada palavra era o título da coluna. K anuncia que D vai fazer uma ativ. c/ eles. D diz que gostou da conv. e por isso trouxe algumas coisas de casa para ajudá-los a pensar sobre as

FIGURA 3.8: Parte das anotações sobre as aulas da unidade "Misturas"

Em um segundo momento, a partir das anotações registradas no caderno de análise, assistimos novamente aos vídeos e criamos quadros com registro das interações que aconteciam em cada aula. No quadro 3.6, apresentamos a primeira página dos quadros. Nesses quadros marcamos eventos que ocorreram ao longo da aula e o tempo em que elas aconteceram. Os quadros ficaram extensos, pois descrevemos com uma certa riqueza de detalhes todos os eventos de cada aula, delimitando-os por algum tipo de transição que identificamos nas ações dos participantes.

AULA 01 - 28/10/13 Aula que envolve ciência: Diferenças entre mágica e experiência (Seis arquivos de vídeo: tempo total 01:27:27) Equipe: Daniela			
Tempo	Marca do tempo no vídeo	Evento interacional (Duração)	Ações interacionais
00:00:00	V1_00:00:00	Organização da turma (2'23'')	Professora mostra o calendário, dizendo que faltam poucas semanas para acabar o ano letivo. E o vídeo acaba.
00:02:23	V2_00:00:00	Devolução do bicho-pau para o Breno (2'25'')	Professora combina com Breno como ele fará para levar o bicho-pau que fez parte do trabalho da FEBRAT.
00:04:48	V2_00:02:25	Tina fala sobre um mágico (4'12'')	A aluna Tina conta sobre um mágico e vários alunos começam a conversar também sobre o assunto. Breno diz que na verdade eles estavam falando sobre experiência. Professora relembra a visita ao museu (evento discutido na turma no dia 24/04/2012) e pergunta porque estavam falando de experiência e falaram sobre mágica. Breno diz que na experiência você mistura as coisas e que mágica é parecido, você mistura as coisas e faz "puf" e sai uma "fumacinha". Depois professora passa a palavra ao Maurício, que havia pedido para falar. Ele diz que mágica é igual experiência, mas não sabe explicar. Ricardo pede a palavra, depois Marcelo. Professora quer que eles apontem as diferenças. E o vídeo acaba.
00:09:15	V3_00:00:00	Breno fala sobre experiência que já fizeram (49'')	Breno fala sobre experiência sobre batata, sal e água. Os alunos estão conversando alto e está difícil de ouvir bem o vídeo, mas Breno está lembrando uma experiência que fizeram antes que misturava água, sal, batata, cenoura, leite, enumera mais coisas que não consegui entender.
00:10:07	V3_00:00:49	Conversam sobre as diferenças entre mágica e experiência (2'57'')	Professora chama Ramon a frente e ele tenta explicar as diferenças sobre mágica e experiência. Ele diz que mágica usa abracadabra e que já fez experiência com líquidos junto com seu irmão e ao dizer isso usa a palavra "kabum". Professora questiona se era mágica ou experiência. Ele diz que era experiência. Professora pede que ele desenhe no quadro. Ele diz que desenhou tubinhos. Professora pede para que ele explique a experiência. Ele diz que pegou os tubinhos e misturou. Professora pergunta o que ele misturou. Vídeo acaba.
00:12:46	V4_00:00:00	Misturou líquidos (6'')	Ramon diz que misturou líquidos e professora pergunta o que eram esses líquidos. (Vídeo tem seis segundos).

QUADRO 3.6: Exemplo do quadro detalhado das aulas da unidade "Misturas"

Esses quadros possibilitaram a visualização, com maior clareza, das transições entre os eventos interacionais e também a identificação de eventos em que há discussões importantes relacionadas à imaginação. Os alunos traziam esse aspecto, por exemplo, por meio das suas vivências fora da escola, contando fatos ocorridos em

momentos que estavam com a família ou quando estavam vendo filmes de animação ou desenhos animados, por exemplo. Com as anotações dos quadros foi possível ver como essa unidade transcorreu, as atividades realizadas e a forma como os alunos se engajaram nas propostas feitas. A partir dessa análise mais geral, procuramos realizar as análises microscópicas.

3.4.2.2 Análises Microscópicas

As fontes de dados, obtidas por meio de uma abordagem qualitativa e uma perspectiva etnográfica, contribuíram para a compreensão dos significados construídos pelos participantes sobre a relação entre ciência, imaginação e brincadeira.

Como ilustrado anteriormente, a partir do ciclo da pesquisa etnográfica (figura 3.4), o processo desenvolvido neste trabalho segue um ciclo em que à medida que os dados são obtidos e analisados por meio de perguntas iniciais dão origem a novas questões. Assim, pode-se dizer que as construções dos mapas de eventos e dos quadros analíticos que criamos estão ligadas às questões de pesquisa, mas também às observações e às problematizações oriundas das análises desenvolvidas nesse processo. Ao articularmos os diferentes níveis de análises, procuramos escolher eventos considerados *telling cases* (MITCHEL, 1984). Esses *telling cases* configuraram-se como exemplos-chave de eventos, indicando-nos importantes reflexões sobre a relação das questões de pesquisa na sala de aula que acompanhamos. Assim, no caso desta pesquisa, os *telling cases* possibilitaram uma melhor compreensão de como são construídas relações entre ciência, imaginação e brincadeira.

Várias pesquisas etnográficas em educação utilizam os *telling cases* como recurso metodológico (e. g. CASTANHEIRA *et al.*, 2001; BLOOME *et al.*, 2009; KELLY; CRAWFORD, 1997). O nosso grupo de pesquisa tem utilizado esse construto para estudar diferentes problemas de pesquisa em salas de aulas de Ciências (e.g. SOUTO, *et al.*, 2014; FRANCO; MUNFORD, 2016; VIANA, *et al.*, 2015).

Para identificar os *telling cases* da unidade temática que selecionamos, no primeiro exercício de análise para o Exame de Qualificação, utilizamos os quadros das aulas. A partir desses quadros, identificamos eventos em que a discussão sobre

ciência acontecia em meio a outras atividades, como atividades práticas realizadas no laboratório de Ciências.

Iniciamos a transcrição palavra a palavra a partir dos *telling cases*. Para essas transcrições utilizamos alguns pressupostos da Microetnografia para analisar as interações discursivas, entre elas, pistas contextuais (GUMPERZ, 1982), de forma a ter uma visão mais êmica da sala de aula, a saber: entonação, gestos, expressões faciais, velocidade da fala, pausa, etc. Essas pistas fornecem elementos para entender o discurso de uma forma mais ampla. Gumperz (1982, p. 131) explica que essas pistas de contextualização “são os meios pelos quais os falantes sinalizam e os ouvintes interpretam como o conteúdo semântico deve ser entendido e como cada frase está relacionada com o que precede ou segue”, como explicado anteriormente.

No quadro 3.7 apresentamos outro exemplo de transcrição microscópica de um trecho de um evento selecionado, utilizando as unidades de mensagem e as pistas de contextualização:

Linha	Falante	Discurso
1.	Professora	Eu gostei I
2.		Tem dia que eu falo e vocês esquecem tudo I
3.	Aluno	Ô Karina I
4.		Ô Karina ^L
5.	Professora	Vem cá
6.		Claro _r
7.		O Bruno I
8.		O Bruno achou I
9.		Um minutinho I
10.		<u>Bruno</u> I
11.		Eu acho que I
12.		Eu acho que eu lembro disso I <i>Enquanto fala coloca o dedo indicador na cabeça</i>
13.		Teve uma coisa de batata I
14.		Você quer ajudar o Rafael [↑]
15.	Breno	Sal [▼]
16.	Professora	Ãh I
17.		Água [▼]
18.		Alguma coisa I
19.	Lara	Algodão também I
20.	Professora	A+h I
21.		Lara lembrou [▲]

QUADRO 3.7: Exemplo de transcrição microscópica de um trecho de um *telling case* selecionado

Após a realização das transcrições, criamos quadros de análise das interações discursivas. Nesses quadros incluímos colunas para tornar mais visíveis alguns aspectos relacionados às questões de pesquisa examinando cada unidade de mensagem, como ilustrado no quadro 3.8. Os quadros possuem oito colunas, que explicamos em seguida. As linhas correspondem às unidades de mensagens dos falantes. E os símbolos utilizados para marcar a coluna foi ●, quando o falante era aluno e ■, quando o falante era a professora ou a pesquisadora.

Linha	Falante	Discurso	Relação entre pares	Atividade criadora	Memória/explicita Referência de contexto		Ciência/ Discurso escolar	Observação
					Escolar	Não escolar		
144	Professora	Como foi sua mistura ↑				■	■	
145		Você pôs lá o quê ↑				■	■	
146	Ramon	Álcool I		●		●		
147	Professora	Álcool I				■	■	Professora repete a criança
148	Ramon	Detergente I		●		●		
149	Professora	Detergente I				■	■	Professora repete a criança
150	Ramon	Fogo I		●		●		
151	Professora	Fogo I				■	■	Professora repete a criança
152	Professora	E aí I				■	■	
153		O que aconteceu ↑				■	■	
154		Fogo I				■	■	
155		Como você pôs o fogo lá ↑				■	■	
156	Ramon	Eu pus um montão de palitinho de den- de fósforo I		●		●		
157		Aí depois eu peguei um lá e acendi I		●		●		
158	Professora	E o que aconteceu ↑				■	■	
159	Alguns alunos	Explodiu I	●	●				Construção coletiva da imaginação
160	Alguns alunos	BummmI	●	●				Construção coletiva da imaginação
161	Ramon	Aí derreteu tudo I	●	●		●		Contradiz o que os colegas esperavam
162	Professora	Derreteu ↑				■	■	Professora repete a criança

QUADRO 3.8: Quadro de interações discursivas da aula 1 da unidade “Misturas”

Em um primeiro momento, havíamos criado apenas duas colunas para os quadros de interações, as colunas “imaginação” e “ciência”. Mas percebemos que era necessário detalhar um pouco mais para entendermos melhor cada evento. Assim, as colunas do quadro de interações foram concebidas a partir da transcrição dos eventos por meio das relações entre as unidades de mensagem e as questões que buscamos elucidar sobre ciência, brincadeira e imaginação. As três primeiras colunas trazem as informações do quadro de transcrição, ‘linha’, ‘falante’ e ‘discurso’.

A partir da quarta coluna, nossas análises destacam aspectos relacionados diretamente à questão de pesquisa e aos referenciais teórico-metodológicos. Para que o leitor compreenda cada um desses eixos de análise, a seguir apresentamos uma pequena explicação de cada uma das colunas e alguns exemplos de falas que seriam associados a essa coluna. A quarta coluna “relação entre pares” visa marcar as interações entre os alunos, que sinalizam as culturas de pares compartilhadas entre as crianças, mostrando que elas não apenas repetem o que aprendem com os adultos, mas que interpretam, dando novo significado a esse aprendizado (CORSARO, 2011).

A quinta coluna “atividade criadora” tem a finalidade de dar visibilidade às unidades de mensagem em que os participantes trazem aspectos da imaginação ao discutir determinado assunto. O termo “atividade criadora” foi utilizado com base nas discussões sobre a imaginação propostas por Vigotski, apresentadas no capítulo 2. É importante destacar que, para Vigotski (2009a), a imaginação não se reduz a um devaneio, sem ligação com a realidade. Ela é uma combinação de elementos tirados da realidade e se apoia na memória. Além disso, observamos ainda que ela é afetada pela cultura e pelas interações estabelecidas entre as crianças e entre elas e os adultos, isto é, as atividades criadoras estão inseridas no contexto coletivo. No quadro 3.8, ilustramos algumas unidades de mensagem que apresentam atividades criadoras. No exemplo, retirado da aula 1 da unidade misturas, o aluno Ramon está contando para a professora uma experiência que ele fez em casa. Ele mistura elementos da realidade e cria uma história. Alguns colegas tentam imaginar o que teria acontecido quando Ramon conta que colocou fogo numa mistura que tinha álcool. Mas Ramon opta por dar outro fim a sua história.

Realizar a marcação das colunas no quadro de interações é uma tarefa complicada, pois é necessário compreender o evento como um todo para que possamos nos aproximar das razões que levaram os participantes a falar em cada unidade de mensagem. Às vezes, ao olharmos a unidade de mensagem isolada, podemos entender de forma equivocada o

sentido que o participante gostaria de trazer para a discussão. Para aproximarmos dos sentidos dos próprios participantes, é necessário observar as consequências de suas falas na interação com o outro.

Análises preliminares indicaram a importância de compartilhar experiências e lembrar de experiências anteriores naquela sala de aula. Para Vigotski (2009a), a atividade criadora está pautada nas experiências anteriores. Portanto, foi importante, ao realizar as análises, compreender como essas experiências anteriores contribuíram na construção das relações ciência-imaginação. Nesse sentido, criamos a sexta coluna, “memória explícita/referência à contexto”. Inicialmente, realizamos algumas análises apenas sinalizando momentos em que os participantes traziam memórias/relatos de seu cotidiano fora da escola. Ao longo de nossas observações, percebemos que era bastante recorrente a professora solicitar que os alunos contassem suas vivências fora da escola. Porém, nessa sala de aula, é bem recorrente também os participantes fazerem referências a acontecimentos anteriores vivenciados pelo próprio grupo. Por isso, achamos necessário subdividir a coluna em duas partes para destacarmos quais memórias ou referências eram sobre acontecimentos anteriores vivenciados pelo grupo na escola e quais eram vivenciados pelos participantes em outros grupos sociais.

Assim, indicamos em uma subdivisão da coluna “escolar” as referências explícitas que os participantes trazem em suas falas, fazendo referência a algum acontecimento vivenciado na escola, que geralmente foi compartilhado com outros membros do grupo. E, na coluna “não-escolar”, marcamos as referências a algum acontecimento vivenciado fora da escola, que pode ser na família ou em outros ambientes sociais. O quadro 3.8, apresentado anteriormente, vemos um exemplo de uma pequena sequência de unidades de mensagem em que a professora pede que Ramon conte a experiência que fez em casa. Notamos que, ao contar seu experimento, ele mistura elementos da realidade com a imaginação, por isso em alguns trechos essas duas colunas foram marcadas simultaneamente.

A sétima coluna “ciência / discurso escolar” tem o objetivo de sinalizar aquelas unidades de mensagem em que os participantes trazem elementos da ciência ou das aulas de Ciências ou mesmo as interações de elementos que nos remetem a um contexto mais amplo da cultura escolar. No quadro 3.8, marcamos nessa coluna os momentos em que a professora pede que o aluno conte para a turma uma experiência realizada em casa. À medida que o aluno vai citando os materiais utilizados para realizar seu experimento, a

professora vai repetindo cada material que ele menciona. Assim, ela demonstra interesse na fala do aluno para acompanhar seu raciocínio, indicando um discurso escolar, ao mesmo tempo em que a repetição garante que todas as crianças da turma pudessem entender o que Ramon estava falando.

Finalmente, na última coluna, registramos observações que se fizeram necessárias, que chamaram a nossa atenção de forma a auxiliar nossa análise, como a repetição da fala da criança já mencionada. Essas marcações contribuíram com as análises que realizamos, porém, para trazer os quadros de interações no corpo do texto no capítulo 4, retiramos duas colunas, a coluna 4 (relação entre pares) e a coluna 8 (observações), sem prejuízo para o entendimento do leitor, pois os dados presentes nessas colunas foram incorporados à descrição analítica de cada evento que será apresentado no capítulo 4.

3.5 PROCESSO ITERATIVO-RESPONSIVO

Ao adotarmos uma perspectiva etnográfica em educação, entendemos que estamos trabalhando com um processo dinâmico e reflexivo, que valoriza o processo das interações na sala de aula pesquisada, mais que o simples produto alcançado. Dessa forma, o processo iterativo-responsivo (CASTANHEIRA *et al.*, 2001) é fundamental para deixarmos à vista esses caminhos que buscamos encontrar (figura 3.9):

<p>Questão geral: Como imaginação e brincadeira se relacionam à aprendizagem de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?</p>
<p>Propondo questões: Quais aulas estavam destacadas em nossas anotações (planilhas e cadernos de campo), como sendo aulas em que aconteceram discussões em torno das características da ciência em oposição as características do que não é ciência, como a mágica, por exemplo.</p>
<p><u>Representando os dados:</u> Produção de uma linha do tempo, destacando as aulas com essas características no momento em que aconteceram e produção de um quadro com a descrição desses eventos no fluxo da história da turma.</p>
<p><i>Analisando eventos:</i> Análise das características gerais de participação do grupo. Observação das diferentes unidades temáticas e como cada aula se relaciona ao todo de cada unidade temática em que aparece.</p>
<p>Propondo questões: Dentro de uma mesma unidade temática existiriam outras aulas, não destacadas inicialmente nas anotações, em que as características de participação da turma fosse diferente?</p>
<p><u>Representando os dados:</u> Construção de quadro de aulas de uma unidade temática completa. Com descrição detalhada de cada um dos eventos interacionais de cada uma das aulas.</p>
<p><i>Analisando eventos:</i> Análise de eventos que se destacaram por envolverem momentos de discussões sobre ciência. Em diferentes tipos de aulas.</p>
<p>Propondo questões: O que acontece antes e depois do evento analisado? Como começa e que consequências gera.</p>

FIGURA 3.9: Processo iterativo-responsivo, adaptado de Green; Dixon; Zaharlick, 2005, p. 51

A questão inicial e também mais geral proposta foi: Como imaginação e brincadeira se relacionam à aprendizagem de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

Para responder a essa questão geral, buscamos responder a uma outra questão: quais aulas estavam destacadas em nossas anotações (planilhas e cadernos de campo), como sendo aulas em que aconteceram discussões em torno das características da ciência, em oposição às características do que não é ciência, como a mágica, por exemplo? Para isso, representamos os dados por uma linha do tempo, destacando as aulas com essas características, no momento em que aconteceram. Produzimos um quadro com a descrição desses eventos no fluxo da história da turma. Ao analisarmos essas representações, enxergamos uma característica comum a todas elas: eram aulas em que a professora assumia uma postura de conversa com a turma, de forma a promover discussões nas quais os alunos engajavam-se na busca por respostas sobre o que é ciência.

Por isso, perguntamo-nos se haveria outras aulas que não envolvessem discussões sobre ciência, e sim aulas em que os alunos estivessem mais engajados em realizar as atividades de ciências e se essas aulas poderiam nos ajudar na compreensão das relações

entre ciência, imaginação e brincadeira. Para visualizar essa resposta, por meio do extenso banco de dados, optamos por escolher uma unidade temática e representá-la por inteiro. A partir dessa representação dos quadros de aulas, localizamos eventos em que o grupo discutia ciência na primeira aula dessa sequência. Realizamos a transcrição do evento em unidades de mensagem e procedemos às análises. Por meio das análises, montamos um quadro de interação discursiva com diferentes colunas para marcar unidades de mensagem que faziam referência à atividade criadora, memória e ciência.

A seguir, selecionamos outra aula, dessa mesma sequência que, apesar de fazer uma discussão sobre ciência, tivesse uma atividade prática, que demandasse uma outra forma de interação entre os participantes. Em seguida, selecionamos nessas aulas quais foram os momentos em que o grupo discutia questões sobre ciência. Da mesma forma que fizemos na aula 1, transcrevemos os três eventos encontrados e construímos um quadro de interação discursiva para cada um deles. Assim, procuramos analisar, em cada um dos eventos, as relações que foram construídas entre ciência e imaginação.

Porém, ao analisar mais detalhadamente o primeiro evento selecionado da aula 3, observamos três quebras de expectativas (*frame clash*, AGAR, 1994). Nesse processo interativo-responsivo, passamos a entender esse evento como um *telling case* (MITCHEL, 1984) e a partir dele fizemos uma busca em todas as aulas da unidade “Misturas”, antes e depois do *telling case*, e selecionamos outros oito eventos que apresentavam importantes relações com ele. Dessa forma, analisamos nove eventos da unidade e apresentamos mais detalhes da seleção, os resultados e as descrições analíticas dos eventos no capítulo 4.

3.6 QUESTÕES ÉTICAS

A importância dos procedimentos éticos na pesquisa tem sido destacada por vários autores (e.g., LINCOLN; GUBA, 1985; SPRADLEY, 1980) e por associações, como a American Education Research Association (AERA). Spradley (1980) aponta seis princípios éticos fundamentais para a condução de pesquisas que são realizadas com a participação de informantes, a saber: 1) Considerar o informante em primeiro lugar; 2) Salvar os informantes, seus direitos, interesses e sensibilidades; 3) Comunicar aos participantes os objetivos da pesquisa; 4) Proteger a privacidade dos informantes; 5) Não explorar os informantes/participantes; e 6) Tornar os relatórios disponíveis ao informante.

Nesta pesquisa, estivemos atentos a esses princípios ao desenvolver o trabalho em salas de aula e pesquisar os sujeitos da turma em questão.

O presente estudo, como indicado anteriormente, insere-se em um projeto mais amplo intitulado “*Acompanhando crianças ao longo dos primeiros anos do Ensino Fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professoras*” que já possui aprovação do Comitê de Ética na Pesquisa da UFMG com o número de inscrição: CAAE – 01155912.2.0000.5149 (ANEXO 1).

Seguimos os requisitos propostos pela Resolução nº 196/96 do nº 196 do 52º Conselho Nacional de Saúde³⁷, que trata de diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, pois envolve a participação dos estudantes e da professora. O grupo de pesquisa de nosso projeto produziu um termo de anuência para a Instituição Escolar investigada e termos de consentimento livre para os alunos e a professora da turma (Apêndice VI). Os termos reafirmam a garantia do anonimato e a liberdade na participação da pesquisa. Usamos pseudônimos para a identificação dos participantes da pesquisa, incluindo a professora e a equipe de pesquisadores. Além disso, os dados registrados em vídeo, os cadernos de campo e artefatos estão guardados em local seguro e de acesso restrito. Comprometemo-nos em comunicar nossos resultados, tanto quanto possível aos participantes, e dar um retorno de nossas análises à instituição investigada. Esse retorno já se iniciou ao longo do processo, por meio da produção de artigos e apresentação de trabalhos em parceria com a professora da turma. O retorno para as crianças foi feito ao longo das aulas realizadas, uma vez que o planejamento considerou as questões e os anseios delas.

³⁷ Documento: BRASIL, Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n.466. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 12 de dezembro de 2012.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

Nossos resultados e nossas análises partem, como mencionado no capítulo 3, de uma das unidades temáticas desenvolvidas no segundo semestre de 2013 (unidade Misturas). Eles serão apresentados em quatro seções. Na primeira seção, caracterizaremos a unidade temática “Misturas”. Em seguida, descreveremos o processo de escolha dos nove eventos selecionados nas aulas dessa unidade. Na terceira seção, localizando cada evento na história do grupo, apresentaremos as descrições analíticas de cada evento. O primeiro que será apresentado é o *telling case*, que nomeamos de evento âncora, por ser o evento de entrada, ou seja, foi a partir dele que escolhemos os demais eventos para análise. Em sequência, os demais eventos serão apresentados em ordem cronológica, organizados principalmente em torno das relações que são feitas entre ciência, atividade criadora e contextos não-escolares, compartilhados por meio da memória do grupo. Para isso, utilizaremos Quadros de Interações Discursivas, que serão apresentados em pequenos segmentos à medida que trazemos as descrições analíticas de cada evento selecionado. Para finalizar, relacionaremos os diferentes eventos ao evento âncora para construir uma compreensão das relações entre imaginação e ciência.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE TEMÁTICA “MISTURAS”

Como dito anteriormente, ao longo dos três anos do 1º ciclo, as aulas ocorreram em seis unidades temáticas. Essas unidades se iniciavam com uma proposta mais aberta e a estrutura poderia se modificar à medida da necessidade e do desejo da turma e da professora. Assim, essa estrutura se organizou à medida em que as aulas que envolveram Ciências foram trabalhadas. Esses temas foram agrupados, para a descrição na pesquisa, com o nome do conteúdo principal trabalhado em um determinado período, como apresentado, anteriormente, na figura 3.5 do capítulo 3.

Para realizar as análises, escolhemos a unidade temática “Misturas” por quatro razões. A primeira razão foi porque essa unidade temática foi desenvolvida em 2013, ano em que estive efetivamente em campo e, por isso, acompanhei as aulas e tinha também meus próprios registros sobre elas. A segunda razão foi porque o termo “misturas”, tema das aulas, era frequentemente usado nessa turma, ao longo de todos os anos, como uma

característica importante para a ciência, muito mencionado quando eles realizavam discussões sobre essa temática. Além disso, em 2014, os alunos montaram um álbum sobre as aulas de Ciências realizadas ao longo dos três anos e os desenhos mais recorrente faziam alusão às misturas (ver apêndice VII). A terceira razão foi o fato de ser uma unidade temática em que havia várias aulas destacadas como tendo discussões sobre ciência. Em outras palavras, por abordar o que consideramos ser um tipo importante e característico de aulas dessa turma, tendo, inclusive, um evento já analisado previamente e apresentado em conferências. Finalmente, a quarta razão foi o fato de não ser uma unidade muito grande. Dessa forma, conseguiríamos analisá-la de forma integral e bem cuidadosamente, não apenas aulas pontuais ao longo dos três anos, mas uma sequência de aulas, de forma a entender melhor o fluxo dos acontecimentos e as relações entre os eventos.

No quadro 4.1, apresentamos as aulas da unidade “Misturas”, destacando as seis aulas em que os temas relacionados às misturas efetivamente ocorreram. Essas seis aulas totalizaram 14h39min54s de gravações em vídeo, e, portanto, foi possível assisti-las de uma forma sistemática para caracterizarmos os diferentes eventos. Abaixo da data, anotamos o tempo de duração de cada aula. Em negrito, destacamos as aulas em que aconteceram os eventos selecionados para as análises.

Aula	Data (Duração)	Breve descrição da aula
-	08/08/13	Alunos realizam produção escrita sobre o que aprenderam até agora nas aulas de Ciências.
-	12/08/13	Organização da atividade de recepção e de retorno da pesquisadora Daniela.
-	07/10/13	Organização da apresentação sobre o bicho-pau na Feira de Ciências.
-	09/10/13	Organização da apresentação sobre o bicho-pau na Feira de Ciências.
1	28/10/13 (01:27:27)	O grupo discute, em sala de aula, diferenças entre mágica e experiência. A discussão surge logo no início da aula, a partir do relato espontâneo de uma aluna.
2	30/10/13 (03:56:42)	Aula prática em grupos, na sala de aula, com a pesquisadora Daniela. Alunos misturam extrato de repolho roxo com alguns líquidos (vinagre, limão, água boricada, etc.). A discussão sobre as diferenças entre mágica e experiência continua.
3	05/11/13 (02:01:33)	Aula no laboratório de Ciências. Alunos testam, em grupo, a água de repolho com quatro materiais diferentes: refrigerante, vinagre, água sem gás e água com gás.
4	11/11/13	Alunos fazem o registro escrito das atividades realizadas na aula 3. Eles estão organizados

	(01:34:25)	em grupos, mas o registro é feito individualmente.
5	26/11/13 (02:29:53)	Em sala de aula, alunos realizam novos testes com a água de repolho para descobrir o que fez com que ela ficasse rosa. Ao final da aula, fazem misturas "livres" usando materiais próprios, como tinta de canetinha hidrográfica.
6	27/11/13 (03:09:54)	Alunos realizam uma produção de texto individual, explicando as diferenças entre mágica, experiência e efeitos especiais. Após a elaboração dos textos, alguns alunos leem para a Daniela ou para a monitora da sala.

QUADRO 4.1: Breve descrição das aulas da unidade "Misturas"

Essa unidade temática surgiu a partir de uma conversa entre a professora Karina e a pesquisadora Daniela. A professora sentia a necessidade de levar para suas aulas algum conteúdo abordado no livro didático de Ciências, adotado na escola nesse 2º ano letivo. A pesquisadora e a professora buscaram encontrar no livro didático algum tema que tivesse relação com as discussões que aconteciam na turma e que também tivesse um caráter mais conceitual. O livro apresentava um capítulo chamado “Criar objetos, fazer misturas”. Assim, esse capítulo ia ao encontro dos desejos da professora, pois desde o início do 1º ano, a turma realizava recorrentes discussões sobre ciência e, nessas discussões, o termo “mistura” era empregado como uma característica importante da ciência. No entanto, o capítulo que influenciou a escolha do tema não foi desenvolvido tal como proposto pelo livro. A pesquisadora Daniela preparou atividades relacionadas à mudança de cor da água, usando para isso o extrato de repolho roxo como indicador ácido-base de pH.

O objetivo geral dessas aulas, trabalhadas com um foco investigativo (MUNFORD; LIMA, 2007), era despertar a curiosidade dos alunos para as diferentes mudanças de cor do extrato de repolho ao ser misturado com diferentes líquidos. Dessa forma, as crianças puderam observar o fenômeno, formular hipóteses, realizar diferentes misturas e tentar explicar porque as mudanças aconteciam. A unidade envolveu várias discussões sobre a ciência de forma mais abstrata³⁸ e para esse trabalho foram realizadas aulas práticas, em que os alunos, auxiliados pela professora e pela pesquisadora Daniela, experimentos para tentar explicar os problemas propostos.

³⁸ Estamos chamando as discussões sobre ciência de abstrata, pois elas estavam muitas vezes desconectadas de um contexto mais concreto. A turma tentava definir mágica e experiência, por exemplo, de forma mais teórica, afastando-se de exemplos concretos e mais específicos. As discussões buscavam generalizações que poderiam ser aplicadas em diferentes contextos.

4.2 PROCESSO DE ESCOLHA DOS NOVE EVENTOS

A escolha das aulas para análise foi um processo desafiador. Após assistirmos aos vídeos da unidade “Misturas”, construímos descrições das aulas, conforme explicamos no capítulo 3 (vide figura 3.8).

Em uma análise inicial, baseando-nos em quadros, buscamos identificar eventos que refletissem a diversidade de atividades de ensino de Ciências desta unidade, que incluía aulas práticas e discussões sobre a ciência. Quatro aulas dessa unidade (aulas 1, 2, 3 e 6) aparecem na linha do tempo apresentada no capítulo 3 (figura 3.7, página 89) como sendo aulas que se destacaram por apresentarem discussões sobre a ciência. Para caracterizar mais detalhadamente esse tipo de discussão, procuramos situá-las no contexto mais amplo de outras atividades, analisando as interações durante essas atividades para contrastá-las e ver variações ao longo do tempo. Após assistirmos atentamente e registrar os acontecimentos em cada uma das aulas, escolhemos inicialmente quatro eventos para realizar as nossas análises que fizeram parte do documento de Qualificação: um evento da aula 1 e três eventos da aula 3. Esses quatro eventos trazem discussões *sobre* a ciência e por meio das análises de cada um deles, buscávamos perceber quais *variações* em relação às discussões *sobre* a ciência ocorreram. No quadro 4.2, fazemos uma breve descrição dos eventos analisados inicialmente:

Aula	Duração	Nome do evento	Breve resumo
1	00:15:35	Evento da aula 1	Tina conta sobre um show de mágica. Ramon conta um experimento com líquidos e Breno explica o que é ácido.
3	00:03:37	Evento 1 da aula 3	Turma se prepara para ir ao laboratório conversando com Karina e Daniela sobre a aula anterior e os objetivos da aula de hoje.
3	00:08:09	Evento 2 da aula 3	No laboratório, Daniela conversa com a turma sobre os objetivos do experimento realizado.
3	00:01:59	Evento 3 da aula 3	No laboratório, Marcelo pergunta como fazer a água roxa voltar ao “normal”. Daniela explica novamente os objetivos do experimento.

QUADRO 4.2: Primeiros eventos analisados na unidade “Misturas”

A partir das análises mais detalhadas e das discussões no Exame de Qualificação, foi possível identificar um evento que nos mostrava importantes relações com as vivências das crianças em suas casas (contexto não escolar). Esse evento evidenciou três quebras de expectativas (*frame clash*, AGAR, 1994) que nos ajudaram a compreender como os participantes estavam construindo padrões por meio das interações discursivas. Como argumentam Green, Skukauskaite e Baker (2012), a quebra de expectativas culturais torna alguns significados e algumas práticas mais visíveis para percebermos a dinâmica do grupo estudado. Assim, como anunciamos no capítulo 3 (seção 3.4.2), esse evento foi considerado um *telling case* (MITCHEL, 1984; BLOOME *et al.*, 2009; BLOOME; KATZ, 2003) por identificar momentos que nos permitiram perceber as relações entre ciência e atividade criadora, permeadas pela memória do grupo e pelos contextos escolar e não escolar. Por isso, uma vez identificado o *telling case*, voltamos aos “Quadros das Aulas da unidade Misturas” (amostra no quadro 3.5) no intuito de localizar outros momentos em que ocorreram relações entre ciência e imaginação em que a casa e a atividade criadora estavam associadas a outras formas de falar sobre ciência, de fazer ciência e de compreender fenômenos naturais.

Assim, a partir dessa nova busca, encontramos outros oito eventos que também apresentavam importantes relações entre imaginação e ciência escolar como forma de apropriação (SMOLKA, 2000) ou enculturação (DRIVER, 1999) dessa ciência, garantindo uma maior participação dos alunos nas práticas sociais dessas aulas. Ao realizarmos uma análise *backward-forward* (GREEN; DIXON, 2005), percebemos que as relações entre ciência e imaginação são complexas e os diferentes eventos que caracterizamos nos ajudam a conhecer essa complexidade. Estes oito eventos encontrados ao longo da unidade “Misturas”, a partir da análise do evento âncora, possibilitaram-nos entender como foram construídas as diferentes formas de relacionar a ciência. Ademais, como consequências dessas formas de relacionar, ajudaram-nos a ver algo sobre atividade criadora e memória. Uma visão geral desses eventos é apresentada no quadro 4.3 e também na linha do tempo representada na figura 4.1 logo em seguida.

Aula	Nº do evento	Duração	Evento	Breve resumo
1	-4	00:10:19	Experimento com líquidos	Ramon relata um experimento com líquidos que fez em casa e Breno define o que é ácido.
1	-3	00:00:52	Experimento para a irmã tomar	Vinícius lembra de uma mistura que um colega fez para a irmã tomar.
1	-2	00:03:10	Maurício quer fazer experimento em casa	Maurício pede para fazer o experimento em casa quando discutem que os cientistas precisam revelar como fizeram um experimento.
2	-1	00:02:00	Novamente Maurício quer fazer experimento em casa	Maurício pede para fazer o experimento em casa quando fazem combinados para realizar o experimento em sala.
3	0	00:01:19	Evento Âncora	Karla e Breno relatam como fizeram o experimento em casa.
3	+1	00:05:20	Experimento da batata	Ramon conta o experimento com batata, água e sal que fez em casa.
3	+2	00:02:03	Mistura marrom	Breno conta que fez misturas em casa e que ficaram diferente das que foram feitas na escola.
3	+3	00:02:32	Misturar em casa e trazer para a pesquisadora ver	Vinícius quer fazer experimento em casa para ver o que acontece e depois trazer para a Daniela ver.
5	+4	00:01:44	Em casa vocês podem fazer o experimento	Professora diz que os alunos podem fazer o experimento, que estão fazendo na sala, em casa.

QUADRO 4.3: Novos eventos analisados na unidade “Misturas”

Alguns alunos tiveram uma participação mais significativa nas atividades da unidade analisada, como fica evidenciado nas descrições dos eventos. Assim, a seguir, apresentamos uma breve caracterização de Breno, Ramon, Maurício, Karla e Vinícius.

Breno era um estudante participativo, que se destacava por realizar as atividades escolares com criatividade. Ele geralmente sentava-se ao fundo da sala e se dispunha a contribuir com relatos próprios de sua perspectiva e vivências pessoais ao realizar tarefas coletivas ou individuais. Era um menino alegre, porém não tinha tantos amigos mais próximos na turma. Ele cursou parte da Educação Infantil em uma instituição pública municipal e parte em uma instituição particular.

Morava com os pais e uma irmã mais velha e tem outras duas irmãs que são casadas. A mãe era funcionária pública e o pai aposentado. A renda familiar girava em torno de 5 a 10 salários mínimos. A mãe possuía pós-graduação em Direito Público e o pai possuía Ensino Fundamental completo. Breno foi declarado pardo.

Ramon era um estudante carismático e participativo, tinha muitos amigos na sala. Engajava-se nas discussões da turma e contribuía com ideias criativas e inovadoras. Gostava muito das aulas de Ciências. Era de uma família de classe média e cursou a Educação Infantil em uma instituição privada. Morava com os pais, um irmão mais velho e uma irmã mais nova. O pai era contador e a mãe era autônoma. A renda familiar girava em torno de 5 a 10 salários mínimos. O pai possuía pós-graduação em Finanças e a mãe possuía Ensino Médio completo. Ramon foi declarado pardo.

Maurício era um estudante participativo que não hesitava em discordar dos colegas durante discussões, ou até mesmo, da professora. Era bastante amigo de Vinícius e, frequentemente, Karina chamava sua atenção por conversar com ele e outros colegas durante as aulas. Assumia liderança na turma para falar dos assuntos que os incomodavam. Cursou a Educação Infantil em uma instituição privada. Seus pais eram divorciados e ele vivia apenas com a mãe, que trabalhava como vendedora. A renda familiar girava em torno de 1 a 2 salários mínimos. O pai possuía Ensino Médio completo e a mãe Ensino Fundamental completo. Maurício foi declarado pardo.

Karla era uma estudante participativa, que se engajava nas discussões da turma, mas não de forma tão ativa como os meninos. Séria, responsável e muito comprometida com a escola. Era muito amiga de Mariana. Morava com os pais e uma irmã mais nova. Cursou a Educação Infantil parte em uma instituição pública municipal e parte em uma instituição particular. O pai possuía Ensino Médio completo (técnico em telecomunicações) e a mãe Ensino Médio completo. A renda familiar girava em torno de 2 a 5 salários mínimos. Karla foi declarada parda.

Vinícius era um estudante que se destacava por seu desenvolvimento acadêmico e bom relacionamento com os colegas. Era um aluno expressivo, que apresentava desenvoltura ao falar em sala de aula. Era observador e participativo nas aulas de Ciências. Cursou a Educação Infantil em uma instituição privada. Morava com os pais e dois irmãos. Seus pais possuíam Ensino Médio incompleto. A mãe era ajudante em um buffet e o pai era motorista. A renda familiar girava em torno de 2 a 5 salários mínimos. Vinícius foi declarado pardo.

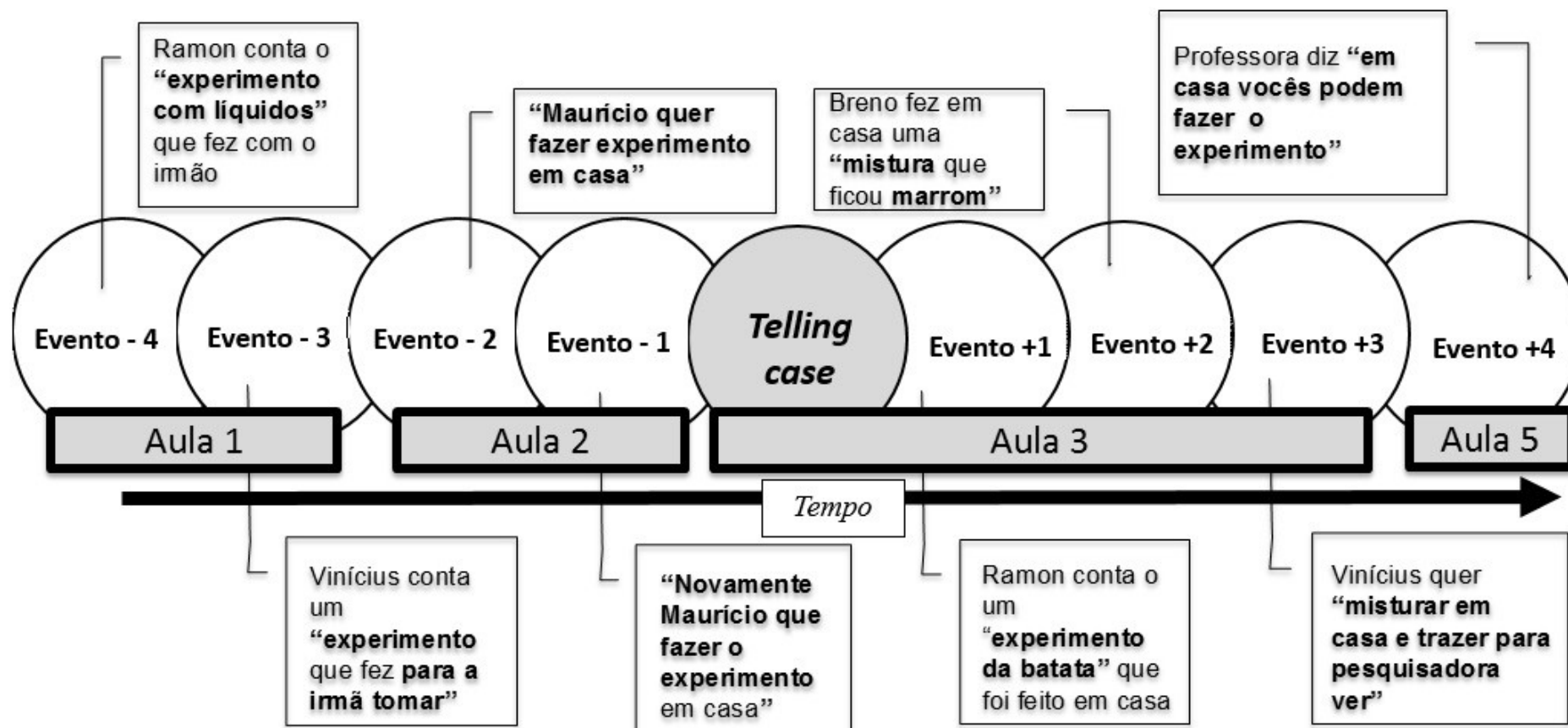


FIGURA 4.1: Situações com a casa ao longo da unidade "Misturas", adaptada de Bloome *et. al.*, 2003

4.3 DESCRIÇÃO ANALÍTICA DOS EVENTOS SELECIONADOS

Nesta seção, apresentaremos a descrição analítica de cada um dos nove eventos selecionados na unidade “Misturas”. Esses eventos aconteceram em quatro aulas diferentes e serão apresentados por aula. Iniciamos pelo evento âncora (aula 3), pois foi a partir dele que selecionamos os outros eventos. Em seguida, explicitaremos os demais eventos em ordem cronológica. Faremos uma breve descrição da aula com a localização do evento e, em seguida, analisaremos cada evento separadamente de forma mais detalhada. Para facilitar a leitura, colocaremos, antes de cada evento, um quadro resumido da aula e a linha do tempo novamente, destacando o evento que está sendo analisado.

4.3.1 Evento âncora: *telling case* (aula 3)

O evento âncora aconteceu na aula 3. Os eventos +1, +2 e +3, que serão apresentados posteriormente, também aconteceram nessa aula. O quadro 4.4 traz resumidamente os acontecimentos de toda aula 3. Destacamos em negrito os eventos que serão analisados. Logo em seguida, faremos a descrição analítica do evento âncora ou evento 0. Os outros eventos da aula 3 foram descritos em ordem cronológica e por isso estão nas seções 4.3.6, 4.3.7, 4.3.8, logo após os eventos da aula 1 (-4 e -3) e da aula 2 (-2 e -1).

AULA 03 - 05/11/13 - Tempo total da filmagem 02:01:33			
Evento	Tempo (Duração)	Local	Descrição
0 Âncora	00:00:00 (1'19')	Sala Fig. 4.2	Professora e pesquisadora perguntam sobre o que fizeram na aula anterior. Karla e Breno contam a mistura que fizeram em casa. Descrição analítica na seção 4.3.1.
	0:01:19 (3'29'')	Sala Fig.4.2	Daniela explica o que farão com a água de repolho. Professora dá orientações para a atividade e divide os grupos de trabalho.
	0:04:48 (4'29'')	Laboratório Fig. 4.18	Vinícius fala de misturas na aula de Arte. Breno conta um sonho sobre um experimento que não explodiu a garagem. Karla sugere apresentar o experimento na feira de Ciências.
+1	0:09:17 (5'20'')	Laboratório Fig. 4.18	Ramon conta o “Experimento da batata”. Descrição analítica na seção 4.3.6.
	0:14:37 (6'54'')	Laboratório Fig. 4.18	Pesquisadora conversa sobre a curiosidade dos cientistas. Maurício dá duas ideias para fazerem outras misturas e Vinícius dá mais uma. A pesquisadora pede foco.
+2	0:21:31 (2'03'')	Laboratório Fig. 4.18	Breno diz que não estava com a mesma água e relata o seu experimento que resultou numa “Mistura marrom”. Descrição analítica na seção 4.3.7.
	0:23:34 (8'22'')	Laboratório Fig. 4.18	Ramon questiona as tonalidades da água de repolho. Marcelo pergunta como fazer a água roxa voltar a ficar transparente. Daniela novamente pede que os alunos mantenham o foco.

+3	0:31:56 (2'32'')	Laboratório Fig. 4.18	Daniela retoma o relato de Karla e Vinícius sugere “Misturar em casa e trazer para a pesquisadora ver”. Maurício fala sobre um experimento e Nara sobre tonalidade da água roxa. Descrição analítica na seção 4.3.8.
	0:34:28 (6'40'')	Laboratório Fig. 4.18	Mais alunos dão sugestão de misturas com objetivos diferentes dos da aula. Daniela novamente explica que o experimento de hoje vai responder apenas a uma dúvida.
	0:41:08 (2'50'')	Laboratório Fig. 4.18	A pedido de Maurício, Daniela mostra que a água roxa tem a mesma tonalidade. Nina sugere outra pergunta para responderem no experimento que estão fazendo.
	0:43:58 (5'48'')	Laboratório Fig. 4.18	Daniela reforça que eles vão pesquisar: “quais líquidos fazem a água de repolho ficar de cor rosa?”
	0:49:46 (18'12'')	Laboratório Fig. 4.18	Cada grupo escolhe 4 materiais para misturar com o extrato e responder à questão da aula.
	1:07:58 (4'56'')	Laboratório Fig. 4.18	Perseu faz a mistura com o ácido cítrico que ele trouxe para a turma. Marcelo questiona porque o tubo não derreteu.
	1:12:54 (7'51'')	Laboratório Fig. 4.18	Após os testes realizados pelos grupos, a pesquisadora sumarizou, no quadro, os resultados obtidos em cada grupo.
	1:20:45 (17'05'')	Sala Fig. 4.2	Conversas sobre a boneca Catarina (boneca da turma).
	1:37:50 (23'43'')	Sala Fig. 4.2	Leitura e desenho de um poema. Atividades de Português até o intervalo.

QUADRO 4.4: Quadro da aula 3

Na figura 4.2, apresentamos a disposição da sala no primeiro evento da aula 3. Os demais eventos dessa aula aconteceram no laboratório de Ciências e apresentaremos a disposição da sala no momento da sua descrição.

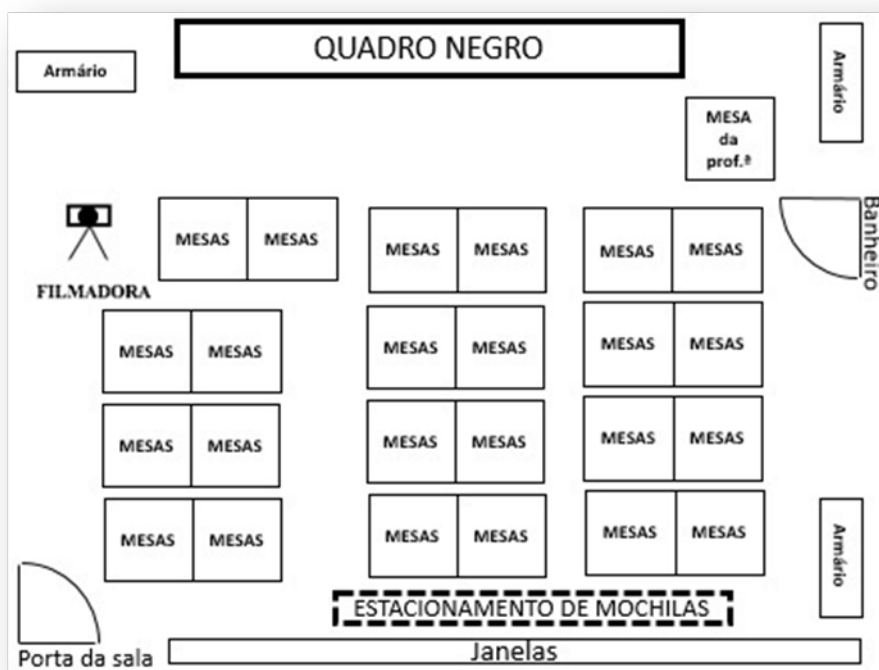


FIGURA 4.2: Disposição da sala no evento 0 (evento âncora)

Como mostrado no quadro 4.3, o evento âncora ocorreu bem no começo da aula, quando a professora e a pesquisadora pediram aos alunos que relembressem o que fizeram na aula anterior. Na figura 4.3, destacamos o evento na linha do tempo:

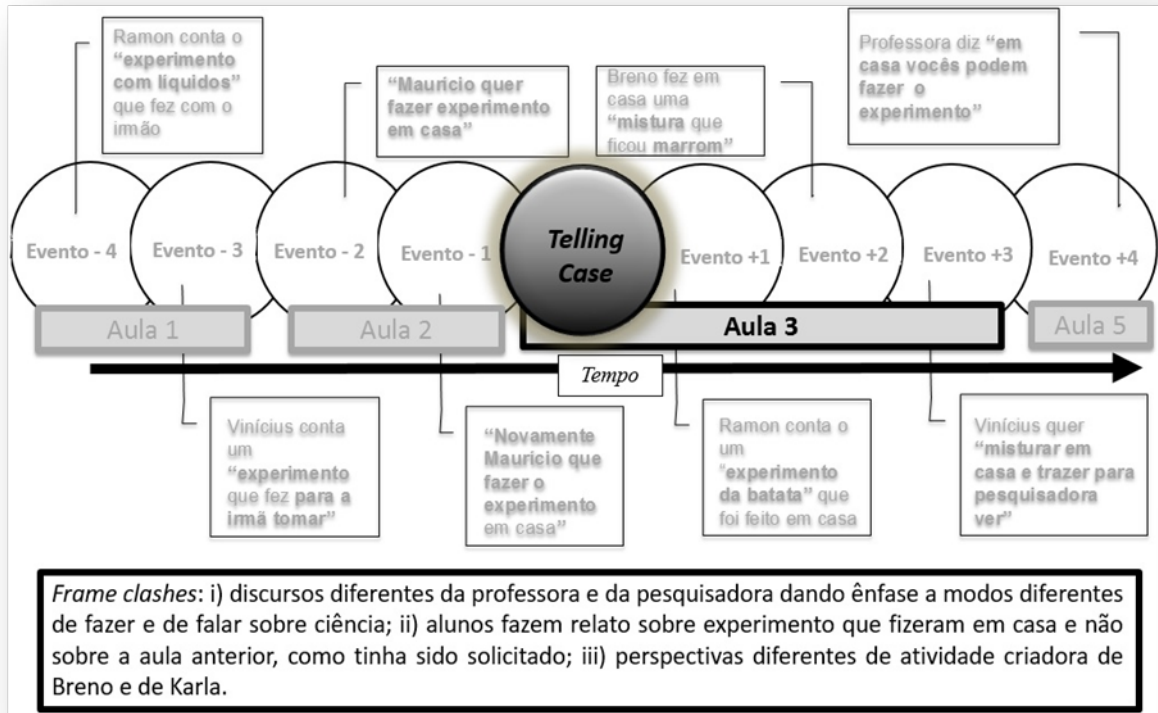


FIGURA 4.3: O evento âncora na linha do tempo

Nesse evento, percebemos três momentos que sinalizam uma quebra de expectativa entre os participantes (*frame clash*, AGAR, 1994) que nos ajudaram a compreender os acontecimentos nessa sala de aula. Os quadros de interação desses três momentos são apresentados nos quadros 4.5, 4.6 e 4.7. No quadro 4.5, a seguir, apresentamos a transcrição do primeiro segmento do evento e, logo em seguida, algumas descrições analíticas.

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
1.	Aluno	Começo I				
2.	Daniela	Então I				
3.	Daniela Professora	^L Vocês lembram que eu fiz aquela I Primeiro I A gente fez o quê ↑ _r		■—————■		
4.	Karla	A gente fez aquele negócio I		•		
5.		Pra água virar rosa I		•		•
6.	Professora	Pra água virar rosa I		■—————■		
7.	Alunos	XXXX I Muitos alunos falam juntos				
8.	Daniela	A gente usou o quê ↑		■—————■		
9.		Gente ↑				
10.	Alunos	Repolho I Alguns alunos falam juntos		•		•
11.	Maurício	Ô professora I	•			•
12.		Como é que faz essa experiência I	●—————●			
13.		Com esse tal de repolho aí ↑	•			•
14.	Maurício Jonas	^L A gente levou esse repolho aí XXXX I Alguns alunos falam juntos. Eu coloquei repolho XXXX I Lívia levanta a mão. Na água I Aí passou I _r		• •		
				●—————●		
				●—————●		

QUADRO 4.5: Diferenças entre a professora e a pesquisadora

Na aula anterior, eles haviam colocado diferentes substâncias em extrato de repolho, observando mudanças de cor. A professora e a pesquisadora iniciam a aula falando sobre isso, para poder explicar os objetivos da atividade que seria proposta para a aula daquele dia no laboratório. Assim, elas pedem que os alunos lembrem o que foi feito na aula anterior. Karla responde: “a gente fez aquele negócio, pra água ficar rosa” (linhas 4 e 5). Ela se refere ao que foi produzido com a atividade dizendo “aquele negócio pra” como se fosse um objetivo ou uma finalidade pré-estabelecida, sem se deter sobre como se

chegou a esse produto/resultado e como foi o trabalho no seu grupo. A professora, ao repetir (*revoicing*) a última unidade de mensagem da Karla (“*pra água ficar rosa*”, linha 6), dá visibilidade a um dos aspectos que compõem a lembrança da aluna: o **resultado** do experimento, ou seja, a mudança de cor da água para rosa. Por outro lado, a pesquisadora pergunta “*a gente usou o quê?*” (linha 8). Assim, ao invés de contribuir para a caracterização do “produto” da atividade, ela se posiciona de modo diferente, focalizando o **processo** de produção daquele resultado. As diferentes ações da professora e da pesquisadora ao falarem sobre o experimento indicam o primeiro *frame clash*, considerando que uma ressalta questões relativas ao *resultado* do experimento, enquanto a outra abre espaço para falar sobre os *procedimentos*.

Dessa forma, a pesquisadora inicia uma discussão e solicita aos alunos que se lembrem dos materiais utilizados na experiência realizada na aula anterior (linha 8). Nesse momento, abre-se uma oportunidade para se falar de **como** foi realizada a atividade. Alguns alunos citam um dos materiais usados, “*repolho*” (linha 10), e Maurício toma a palavra para pedir que a pesquisadora explique como fazer a experiência em casa: “*Ô professora, como é que faz essa experiência com esse tal de repolho aí?*” (linhas 11, 12 e 13). A resposta dos alunos indica que, na turma, há um reconhecimento (ou *taken up*) de que, naquele momento, a discussão sobre *como* foi realizada (ou *como se faz*) a atividade é significativa para os participantes. Logo após a fala de Maurício, identificamos uma transição para o estabelecimento de relações entre memórias não escolares e falar ciência/sobre ciência. Jonas começa a falar que tentou fazer a experiência em casa “*eu coloquei repolho na água*” (linha 14). O deslocamento da discussão para o contexto não-escolar abre espaço para a pesquisadora falar sobre os modos de produzir resultados e para uma participação ainda mais ativa dos estudantes, com novos relatos e debates, como mostrado no quadro 4.6:

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
15.	Professora	Aqui tem várias coisas I				
16.	Daniela	E aí ↑			■	■
17.		Depois você misturou a água nele ↑ <i>olhando para Jonas. Ele balança a cabeça fazendo um sinal negativo.</i>			■	■
18.	Daniela	Ah então ▲			■	■
19.		Olha só I			■	■
20.	Professora	Quem misturou ↑			■	
21.	Daniela	Gente I				
22.		Ãh I				
23.	Daniela	Quem levou repolho pra casa I			■	
24.	Breno	Eu coloquei o repolho I	●		●	
25.		Lá na água I	●		●	
26.		Ficou marrom I	●		●	
27.	Professora	Ficou marrom ↑ <i>Breno balança a cabeça afirmativamente.</i>			■	
28.	Karla	O meu ficou verde I			●	

QUADRO 4.6: Relato muda para “casa”

O segundo *frame clash* ocorre porque a discussão passa a ser sobre experimentos realizados pelos alunos em suas casas e não experimentos realizados em sala de aula. A pergunta inicial da professora e da pesquisadora era sobre o experimento realizado na aula anterior por toda a turma e apenas Karla dá uma breve resposta que não é considerada na interação entre os participantes. Porém, vários alunos querem contar o que fizeram em casa. No quadro de interações apresentado no quadro 4.6, podemos observar que os alunos Breno (“*eu coloquei o repolho lá na água. Ficou marrom*”, linhas 24-26) e Karla (“*O meu ficou verde*”, linha 28 e linhas 44, 45, 47, 48 e 50 do quadro 4.7, a seguir) falam sobre experimentos realizados em casa. Percebemos que tanto a professora (“*quem misturou*”, linha 20), quanto a pesquisadora (“*quem levou o repolho pra casa?*”, linha 23) contribuem para direcionar a fala para quem fez experimentos em casa.

A discussão levada para o contexto não-escolar promove interações entre os dois alunos que disseram ter realizado experimentos em casa, Breno e Karla, com a pesquisadora e com a professora. Breno, nesse momento, fala somente sobre o resultado do experimento, como parte do que, para nós, parece ser uma narrativa construída predominantemente a partir da imaginação (no evento +2, ele irá apresentar detalhes do seu experimento). Este é o terceiro *frame clash*: a pesquisadora posiciona-se como cientista

em busca de evidências do experimento, enquanto Breno apoia-se em sua imaginação para narrar o que aconteceu. A explicação do Breno está no quadro 4.6 “*eu coloquei o repolho lá na água, ficou marrom*” (linhas 24 e 25) e a da Karla começa no quadro 4.6 “*o meu ficou verde*” (linha 28) e termina no quadro 4.7. A seguir, Karla, ao responder à pesquisadora, dá detalhes sobre os materiais e procedimentos realizados.

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
34.	Daniela	Ô Karla I			■	■
35.		O seu ficou verde I			■	■
36.		Só na III			■	■
37.		Na água I			■	■
38.		Ou você pôs mais alguma coisa ↑			■	■
39.	Karla	Quê ↑				
40.	Daniela	Quando você misturou na água I			■	■
41.		Ele ficou verde I			■	■
42.		Ou ↑			■	■
43.	Karla	Não I			●	
44.		Eu pus o negócio I			●	
45.		E aí virou verde I			●	
46.	Daniela	Mas você não chegou a colocar I			■	■
47.	Karla	Eu pus um troço lá de III <i>Faz cara de quem está tentando lembrar.</i>			●	
48.	Evandro	Água oxigenada I			●	
49.	Karla	<u>Não é</u> ▲			●	
50.		É um troço lá I			●	

QUADRO 4.7: Diferenças entre o relato de Breno e Karla

Essas características que distinguem o relato de Karla³⁹ e o de Breno sinalizam mais uma quebra de expectativas (*frame clash*) que nos ajuda a compreender os acontecimentos nessa turma. Apesar de diferentes, os relatos deles ganham espaço na sala de aula sendo discutidos pelo grupo. O relato do Breno, apesar de ser rápido nesse evento, continua, no evento +2, que aconteceu nessa mesma aula e será descrito na seção 4.3.7.

Em síntese, identificamos três *frame clashes* no evento âncora analisado. Esses momentos foram importantes para dar visibilidade às relações entre imaginação e ciência nessa sala de aula: i) o discurso da professora, que quer saber o resultado do experimento, e o discurso da pesquisadora, que pede aos alunos uma explicação de como o resultado foi

³⁹ Karla traz algumas “evidências” para seu relato ao tentar responder à pesquisadora. Ela não sabe o nome do produto, mas sabe que ele fez diferença.

alcançado, dão ênfase a modos diferentes de fazer e de falar ciência; ii) algo inesperado acontece, do ponto de vista instrucional: eles haviam feito várias explorações com o material, na aula anterior, mas quando a pesquisadora solicita que relatem esse acontecimento, a participação dos estudantes só aumenta quando falam sobre experimentos que fizeram em casa. Esses relatos são mais ricos, com uma maior participação dos alunos, uma vez que se estabelece uma conversa em torno do *processo* por meio do qual se produziu certo resultado do que sobre o resultado em si; iii) Breno e Karla trazem duas perspectivas de atividade criadora, uma mais centrada na ação sobre o mundo concreto e outra mais centrada na construção de narrativas imaginativas.

Após essa análise, evidencia-se que esses três aspectos estão intimamente relacionados e que o espaço da casa possui um papel central na construção dessas relações. Houve uma preferência em narrar e conversar sobre atividades realizadas em casa a relembrar, como sugerido pela professora e pela pesquisadora, atividades compartilhadas em sala na aula anterior. Nos relatos de Breno e Karla, essa narrativa apareceu de duas formas, uma mais detalhada, mostrando ter acontecido de forma mais efetiva, no caso da aluna Karla, e uma sem muitos detalhes, trazendo inclusive características mencionadas anteriormente em outra aula, como a cor marrom para a mistura realizada, no caso de Breno. Nesse sentido, vemos que o grupo conseguiu discutir diferentes situações de experimentos e engajar-se em uma discussão sobre como um resultado foi alcançado, ou seja, não se fala apenas do(s) resultado(s) em si, mas também começa a busca por uma explicação para ele(s).

Para representar os três *frame clashes* que identificamos no *telling case*, criamos a figura 4.4. Os *frame clashes* sinalizaram dois caminhos principais. Um deles delinea a relação do contexto escolar e do contexto não escolar, que estava presente por meio da memória explícita. As interações discursivas que aconteceram a partir da memória dos participantes sobre essas relações promoveram atividades criadoras de dois tipos: ações sobre o mundo vivido e construção de narrativas imaginativas.

Outro caminho representado evidencia os dois tipos de discussões sobre experimentos nessa sala de aula: discussões sobre qual foi o resultado (ou seja, o que aconteceu) e discussões sobre procedimentos (ou seja, como o resultado foi produzido). Esses dois tipos de discussão também estão intimamente relacionados.

No *telling case*, esses dois caminhos (discussão dos resultados e contexto escolar e não escolar) estão muito relacionados nas interações discursivas que ocorreram entre os

participantes. Representamos os dois caminhos como regiões, “por onde” as interações aconteceram.

O terceiro *frame clash* presente no *telling case*, relacionado a formas de atividade criadora, é representado na figura como um “território” que apresenta “fronteiras” com os dois caminhos. Para representar as interações, usamos linhas que cruzam as diferentes regiões dos dois caminhos (do fluxo 1 e do fluxo 2). As interações vão e voltam (“navegam”) sobre determinadas regiões. Por isso, buscamos representar esse movimento utilizando setas nos diferentes sentidos naqueles eventos em que ele ocorreu. Além disso, para dar visibilidade a algumas interações que permearam certas “regiões” dos dois fluxos, trouxemos alguns exemplos retirado dos eventos.

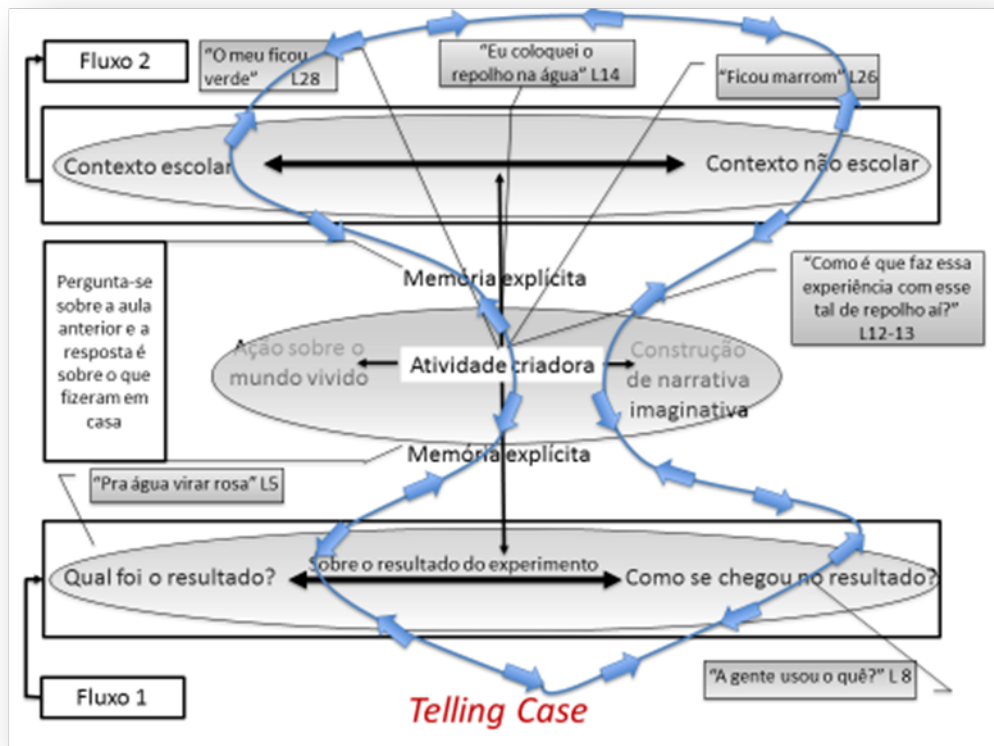


FIGURA 4.4: Mapa representativo do *telling case*

Assim, podemos resumir o *telling case*, utilizando a representação da seguinte forma: a professora e a pesquisadora iniciam a aula perguntando o que foi feito na aula anterior. Karla relata o experimento dizendo apenas sobre o seu resultado. A professora enfatiza o resultado, repetindo a resposta de Karla, enquanto a pesquisadora faz uma

pergunta em direção aos procedimentos. A pergunta abre espaço para Maurício trazer sua dúvida sobre como fazer a água de repolho. A partir dessa dúvida, Jonas relata o que fez em casa e tanto a professora quanto a pesquisadora direcionam as falas aos alunos que fizeram a mistura em casa. Assim, Karla e Breno contam as misturas que fizeram no contexto não escolar da casa. Para contar suas narrativas, os alunos trazem elementos tomados da realidade. Mas o relato de Karla se apoia prioritariamente em sua experiência vivenciada em contraste com o relato de Breno, que se apoia em sua imaginação.

Conversar sobre os procedimentos traz a casa para as interações. Ao utilizar o contexto não escolar da própria casa, a participação dos alunos aumenta, ampliando a discussão sobre os procedimentos do experimento em questão. A relação entre o espaço não escolar da casa e a atividade criadora mostrou-se rica para a discussão de como o resultado do experimento foi alcançado. Ou seja, uma relação importante entre a imaginação e a ciência foi observada no *telling case*. Por isso, revisitamos todas as aulas da unidade em busca de momentos em que o espaço não escolar foi mobilizado nas discussões.

Esse evento forneceu *insights* sobre as possibilidades de como a relação entre ciência e imaginação está sendo construída e usada nessa sala de aula. Por isso ele foi considerado um evento âncora visibilizando a construção social dessas relações na turma pesquisada (BLOOME *et. al.*, 2009). Assim, usando os *frame clashes* (AGAR, 1994) como referenciais, decidimos voltar em nossos quadros de aulas e olhar novamente em que momentos essas relações apareceram na unidade Misturas. Encontramos os outros oito eventos que também apresentavam a relação entre ciência e atividade criadora. Os alunos utilizaram tais relações para discutirem ciência nessa sala de aula.

Apresentamos nas próximas seções cada um dos eventos identificados em ordem cronológica: i) “Experimento com líquidos” (seção 4.3.2) e ii) “Experimento para a irmã tomar” (seção 4.3.3), ambos da **aula 1**; iii) “Maurício quer fazer experimento em casa” (seção 4.3.4) e iv) “Novamente Maurício quer fazer o experimento em casa” (seção 4.3.5), ambos da **aula 2**; v) “Experimento da batata” (seção 4.3.6), vi) “Mistura marrom” (seção 4.3.7) e vii) “Misturar em casa e trazer para a pesquisadora ver” (seção 4.3.8), os três da **aula 3**, a mesma do evento âncora; viii) “Em casa vocês podem fazer o experimento” (seção 4.3.9) que ocorre na **aula 5**.

Além disso, a partir da figura criada para o *telling case* (figura 4.4), fizemos uma sobreposição com representações das análises de cada um dos eventos. Dessa forma,

apresentamos também, ao final de cada subseção, figuras que mostram as relações de cada evento com o *telling case*, dando visibilidade aos aspectos que nos permitiram entender melhor a nossa questão de pesquisa à luz das interações discursivas que ocorreram no cotidiano do grupo.

4.3.2 Experimento com líquidos: evento -4 (aula 1)

Os eventos -4 (Experimento com líquidos) e -3 (Experimento para a irmã tomar) aconteceram na aula 1 da unidade “Misturas”, no dia 28/10/2013. Caracterizamos primeiramente a aula 1, localizando o momento dos dois eventos. Em seguida, analisamos o “Experimento com líquidos” nessa seção e na seção seguinte (4.3.3) o “Experimento para a irmã tomar”. Na figura 4.5, podemos observar a disposição da sala durante toda a aula 1:

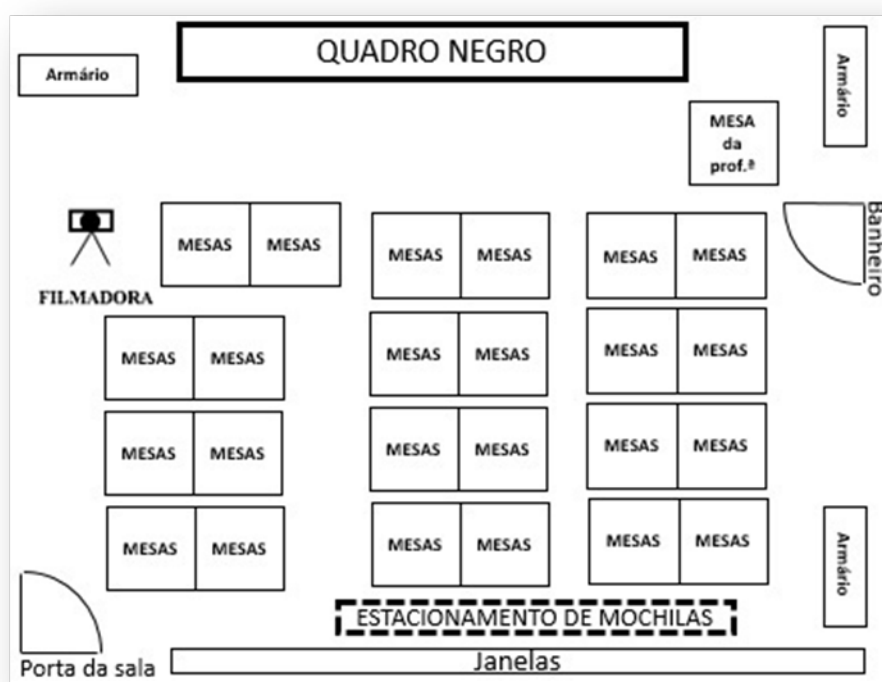


FIGURA 4.5: Disposição da sala na aula 1: eventos -4 e -3

No quadro 4.8, apresentamos resumidamente todos acontecimentos da aula 1, destacando em **negrito** os eventos que serão analisados.

AULA 01 -28/10/13 - Tempo total da filmagem 01:27:27 – Disposição da sala: figura 4.5		
Evento	Tempo (Duração)	Descrição
	00:00:00 (4'48'')	Organização da turma. Devolução do bicho-pau para o Breno.
	00:04:48 (4'12'')	Tina fala sobre um mágico e em função disso a discussão entre mágica e experiência inicia-se. Breno, Maurício e Marcelo tentam explicar o que é mágica e o que é experiência.
-4	0:09:00 (10'19'')	Professora pergunta para Ramon as diferenças entre mágica e experimento. Para explicar, Ramon conta um “Experimento com líquidos” que fez. Breno explica o que é ácido. Descrição analítica na seção 4.3.2.
	0:19:19 (4'20'')	Perseu conta do kit de experiência (com ácido cítrico) que ele tem. Ramon pergunta se o ácido cítrico não derrete o tubinho.
	0:23:39 (18'28'')	Vários alunos contam sobre experimentos vistos em filmes e programas de TV. Por isso, a discussão passa ser entre mágica, experiência e efeitos de TV.
	0:42:07 (2'59'')	Marcelo faz uma mágica para a turma: ele pede que Jonas o levante posicionando as mãos debaixo de seus cotovelos. Na primeira tentativa, Jonas consegue com facilidade e na segunda tentativa não.
	0:45:06 (13'39'')	Discutem se o que Marcelo fez foi mágica ou experiência, fazem uma votação. A turma fica dividida. Bárbara e Breno contam sobre um show de mágica. Marcelo explica novamente o que fez.
	0:58:45 (4'30'')	Surge uma dúvida: toda experiência tem mistura? Por isso conversam sobre o experimento da plantinha. Vinícius ressalta que, quando plantou feijão no algodão, misturou planta com algodão.
-3	1:03:15 (52'')	Professora quer exemplo de experimento sem mistura. Vinícius conta o “Experimento para a irmão tomar” Professora pede um experimento que não tenha mistura. Descrição analítica na seção 4.3.3.
	1:04:07 (10'09'')	Lívia e Maurício falam sobre experiências. Professora pede que Marcelo repita a mágica e pergunta, de novo, se foi mágica ou experiência. Marcelo explica o segredo. Os alunos continuam divididos.
	1:14:16 (9'38'')	Professora pede que os alunos contem experimentos que viram na FEBRAT e pergunta se o que viram era experiência, todos responderam que sim. Os alunos dizem que era experiência porque tinha mistura.
	1:23:54 (3'33'')	Professora fala novamente sobre a aula do ano anterior (26/04/12) para perguntar se tinha experimentos de Química na FEBRAT. Perseu responde relatando sobre o experimento de relógio que funcionava com limão.

QUADRO 4.8: Quadro da aula 1

O evento “Experimento com líquidos” (evento -4) acontece nove minutos depois do início da aula, quando a professora pergunta ao aluno Ramon a diferença entre mágica e experiência. Na sequência, Ramon então conta uma experiência “com líquidos” que fez com seu irmão e, ao final desse evento, Breno explica o que é ácido. Na figura 4.6, destacamos na linha do tempo o evento:



FIGURA 4.6: O evento -4 na linha do tempo

Para descrever e analisar esse evento, apresentamos o “Quadro de Interações Discursivas” divididos em seis segmentos. Optamos por fazer essa divisão para que cada sequência interacional fique mais próxima da sua descrição analítica.

Apresentamos a seguir a primeira parte do Quadro de Interações Discursivas (quadro 4.9) desse evento, no qual Ramon explica para a turma, a pedido da professora, as diferenças entre mágica e experiência. Logo após o quadro, fazemos a descrição analítica dessa primeira parte.

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência de contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
1.		Ramon I				■
2.		Nós estamos conversando I				■
3.		Sobre mágica e experiência I				■
4.		Já lembramos que naquela aula I		■	■	
5.		Você falou alguma coisa de batata I		■	■	
6.		O que você lembra I				■
7.		E se hoje você pensa alguma coisa diferente I	■			■
8.		O que é mágica o que é experiência I <i>Aponta para o quadro</i>	■			■
9.	Ramon	O III				
10.	Professora	Pra você é o quê ↑	■			■
11.	Ramon	Quando você tava falando comigo I				●
12.		A diferença I <i>Está virado para a professora</i>				●
13.	Professora	Sei I				

14.	Ramon	A mágica I <i>Vira para os colegas</i>	●	—	—	—	●
15.		Porque você precisa falar Abracadabra I <i>ri</i>	●	—	—	—	●
16.		Pé de cabra I	●	—	—	—	●
17.		Sim salabim I	●	—	—	—	●
18.	Professora	Sei I					
19.		A mágica tem que falar isso abracadabra I	■	—	—	—	■
20.		Abracadabra I Alunos também falam juntos	■	—	—	—	■
21.	Breno	Abracadabra I	●	—	—	—	●
22.	Aluno	É o principal I	●	—	—	—	●
23.	Ramon	Pé de cabra I Outros alunos falam juntos	●	—	—	—	●
24.	Professora	Pé de cabra I	■	—	—	—	■
25.	Ramon	Sim salabim bim I Colegas falam também	●	—	—	—	●
26.	Professora	Aí o que acontece ↑	■	—	—	—	■
27.	Aluno	O quê ↑	●	—	—	—	●
28.	Ramon	Alguma coisa I	●	—	—	—	●
29.		E a experiência você tem que misturar os tubinhos I <i>Faz gestos com as mãos como se tivesse fazendo essa mistura.</i>	●	—	—	—	●

QUADRO 4.9: Ramon define mágica e experiência

A professora chama Ramon à frente da turma, considerando que, ao conversarem sobre aulas anteriores, alguns colegas lembraram que ele falou sobre um experimento com batata. Assim, a professora começa fazendo essa referência dizendo “*você já falou alguma coisa de batata. O que você lembra?*” (linhas 5 e 6), mas o foco dela nesse momento não foi lembrar do experimento da batata. Ela dá outra direção ao diálogo perguntando em seguida “*o que é mágica e o que é experiência?*” (linha 8). Ramon hesita um pouco e responde que na mágica é preciso falar “*abracadabra, pé de cabra, sim salabim*” (linhas 14 a 17). Ao falar essas palavras, ele olha para os colegas e ri. É um riso que solicita cumplicidade dos colegas e os colegas mostram esse apoio, rindo de volta para ele. Alguns falam as palavras “mágicas” e fazem comentários soltos. A professora, ao ouvir a definição de mágica do aluno, pergunta pelos efeitos/resultados da mágica, quando diz “*Aí o que acontece?*” (linha 26). Essa pergunta sinaliza, como no *evento âncora*, uma ênfase para o resultado no relato dos estudantes – nesse caso, o resultado da mágica. O aluno responde vagamente “*alguma coisa*” (linha 28), demonstrando que nesse momento o resultado não é o mais importante para definir a mágica ou para fazer uma distinção entre mágica e experiência.

Em seguida, Ramon define experiência dizendo que nela “*você tem que misturar os tubinhos*” (linha 29) e faz gestos com as mãos como se tivesse segurando dois tubos de ensaio e transferindo algum líquido de um para o outro. Ramon dá sinais de que não sabe muito bem como fazer essa diferenciação entre mágica e experiência, pois demora para

responder às perguntas mais abstratas da professora, pedindo apoio aos colegas ao rir para eles (linha 15). Além disso, seus gestos mostram uma certa hesitação para responder à professora. A professora então redireciona a conversa fazendo uma pergunta de ordem mais prática: “*Você já fez alguma experiência?*” (linha 30, ver quadro 4.10, a seguir):

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
30.	Professora	Você já fez alguma experiência ↑			■ — ■	
31.		Psiu I				
32.	Ramon	<i>Pensativo, com a mão no queixo</i> I Já ↓			●	●
33.	Professora	Qual ↑			■ — ■	
34.	Ramon	Eu III			●	
35.		Meu irmão já e eu também I			●	
36.	Professora	Então pode contar I			■	
37.		Hoje várias pessoas vão contar I			■	
38.	Ramon	Ele faz mais de mágica e eu faço mais de líquidos I	● — ●			
39.	Professora	De quê ↑			■	■
40.	Ramon	Líquidos I			●	●
41.	Professora	Líquidos I				

QUADRO 4.10: Ramon conta que faz experimento de líquidos

Nesse momento, a professora solicita que Ramon fale sobre alguma experiência feita em um contexto não escolar, quando pergunta “*você já fez alguma experiência?*” (linha 30). Dessa forma, a professora redireciona a conversa saindo de um aspecto mais “abstrato” em direção às lembranças não escolares do aluno. Assim como no evento âncora, fazer referência à casa ajuda o aluno a responder e trazer junto à sua memória uma atividade criadora. Ramon então responde “*meu irmão já e eu também*”. O irmão, nesse momento, assume um papel principal, mas logo em seguida ele atribui ao irmão uma posição menos importante que a dele ao dizer “*ele faz mais de mágica e eu faço mais de líquidos*” (linha 38). Nesse momento, já notamos o importante papel que o uso da palavra “líquidos” vai assumindo ao longo do evento (falaremos mais sobre esse uso durante a descrição desse evento). Naquela parte da discussão, a mágica estava sendo vista como um tipo menos importante de experiência na aula de Ciências e utilizar a palavra “líquidos” dava ao relato de Ramon um caráter de experimento propriamente científico. A professora reforça o status da palavra “líquidos” ao perguntar “*de quê?*” (linha 39), pedindo que o aluno repita a palavra “líquidos” e, logo em seguida, ainda repete a mesma palavra

(*revoicing*) enfatizando-a, após a resposta do aluno. Em seguida, ela pede então que ele conte a experiência “*de líquidos*” que ele faz, veja o próximo quadro (4.11). Assim como vimos no evento âncora, observamos o deslocamento da discussão para o contexto não escolar, abrindo espaço para Ramon falar sobre seu experimento.

Após perguntar para Ramon sobre as diferenças entre mágica e experiência sem obter uma resposta diferente das que outros colegas já haviam dado, a professora pergunta para ele se ele “*já fez alguma experiência*” (linha 30). Dessa forma, ela sai da solicitação de uma definição, para a solicitação de uma memória explícita e não só uma memória explícita, mas uma memória explícita não escolar. A definição exigiria um grau de abstração maior do que recorrer à memória explícita de algo que aconteceu em casa. Assim, o aluno começa a contar uma experiência que fez em casa e dessa forma utiliza também da sua imaginação para desenvolver o seu relato.

É nesse momento que o termo “líquido” ganha um status de “científico”. Ao pedir uma confirmação sobre qual é o tipo da experiência que ele faz, a professora mostra uma certa surpresa com o uso da palavra “líquidos” e depois ela repete a palavra (linha 41), dando certa importância para o termo.

A professora continua a interação (quadro 4.11) perguntando: “*como são as [experiências] de líquidos que você faz?*” (linha 42):

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/ Referência ao contexto		Ciência/ Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
42.		Como são as de líquidos que você faz ↑			■	■
43.	Aluno	Não Ramon I				
44.	Professora	Me dá I				
45.		Oh I				
46.		Pode falar sobre sua experiência com líquidos I			■	■
47.	Aluno	Pode ir no banheiro ↑				
48.	Professora	Pode I				
49.	Ramon	Meu irmão comprou uns tubinhos I			●————●	
50.	Professora	Aí o que acontece ↑			■	■
51.	Ramon	Cheios de negocinhos I	●		●————●	
52.		Tudo líquido I risos			●————●	
53.	Professora	Por que você está rindo ↑				
54.	Ramon	E aí eu misturei I <i>Faz gestos com as mãos como se estivesse misturando</i>	●		●	●
55.		E aí kabum I	●		●	●
56.	Alunos	Risos I				
57.	Professora	Uai I	■————■			■

58.		Mas era mágica ou era experiência ↑	■	■	■	■
59.		Quando fala kabum	■	■	■	■
60.		Era mágica ou era experiência ↑	■	■	■	■
61.	Ramon	Experiência I	●	●	●	●
62.	Professora	Então I				
63.		Mostra no quadro sua experiência I <i>Ramon começa a desenhar no quadro</i>			■	

QUADRO 4.11: Ramon resume seu experimento com líquidos

Ramon começa falando sobre o material utilizado e, assim, novamente usa a palavra “tubinho”⁴⁰ que usou no início do evento para definir a experiência e a palavra “líquido”: “*meu irmão comprou uns **tubinhos** cheios de negocinhos, tudo líquido*” (linhas 49, 51 e 52). Essas duas palavras estão sendo usadas novamente como características importantes da experiência/ciência. Porém, é possível observar, pelo uso da palavra “negocinhos” e pelo riso que Ramon dá ao dizer que é “*tudo líquido*”, que ele não está muito certo sobre o significado da palavra “líquido”. Para ele, o uso dessa palavra torna sua narrativa mais científica, uma visão que é também compartilhada pela turma.

Logo em seguida, o aluno usa em seu relato o termo “*kabum*” (linha 55) como o resultado de sua experiência e a professora então questiona: “*mas era mágica ou experiência quando fala kabum?*” (linhas 58 e 59). Ela parece entender que a palavra “kabum” teria o mesmo status das “palavras mágicas” que Ramon havia utilizado para distinguir mágica e experiência (linhas 14 - 25, quadro 4.9). Mesmo assim, ele reafirma que fez uma experiência (linha 61). Contudo, notamos também que os alunos participam e contribuem mais para a discussão sobre essas diferenças, quando estão fazendo um relato de um experimento “realizado” em casa, usando a memória não escolar e a atividade criadora para elencar diferenças entre mágica e experimento, como vimos no quadro 4.9 e como destacamos no evento âncora. Dessa forma, é possível notar que a relação entre a imaginação e a ciência é também mobilizada nesse evento de forma a aumentar a participação de Ramon na discussão sobre os procedimentos de seu experimento. Para tanto, ele utiliza o contexto não escolar associado à atividade criadora. Apesar de resumir todo o seu experimento rapidamente, como vemos no quadro 4.11, Ramon dá diversos detalhes do experimento ao longo de todo o evento.

A professora pede, em seguida, que ele desenhe no quadro para que a turma possa ver o experimento que ele fez, quando diz “*mostra no quadro sua experiência*” (linha 63).

⁴⁰ Ao definir experiência no início desse evento ele diz: “*E a experiência você tem que misturar os **tubinhos***” (linha 29 do quadro 4.9).

Alguns alunos parecem querer contar também experimentos que já fizeram, não é possível ouvir o que eles falam no vídeo. Ouvimos apenas a resposta da professora (quadro 4.12):

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
64.		Psiu I				
65.		O Vitor vai ser o próximo a falar I				
66.		Experiência é o Ramon I				
67.		Diz ele que pegou os tubinhos I <i>Fala para turma enquanto o Ramon desenha no quadro</i>	■		■	■
68.		Tubinhos de quê ↑			■	■
69.		Feitos de que esses tubinhos ↑			■	■
70.	Ramon	De plástico I			●	●
71.	Professora	De plástico I			■	
72.		E aí ↑			■	■
73.	Professora	Aí o que acontece ↑			■	■
74.		Então conta aí I			■	■
75.	Ramon	Como é que eu desenho os tubinhos ↑ <i>Vira para os colegas ao perguntar, colocando a mão no queixo pensativo, os colegas dão risadas</i>	●		●	
76.	Professora	O que é isso aqui ↑ <i>Professora aponta para o desenho dele no quadro</i>			■	
77.	Ramon	É o potinho I	●		●	●
78.	Professora	Tá I				
79.		Muito bem I				
80.		Maurício III				
81.		Se a gente for olhar o barulho lá de fora não dá pra fazer I				
82.		Pronto Ramon I				
83.		Pode explicar I				
84.	Ramon	Aí eu peguei os tubinhos I	●—————●—————●			
85.	Professora	Vira para frente I				
86.		Você pegou os tubinhos I			■	
87.	Ramon	E misturei e aí III	●—————●—————●			
88.	Professora	Misturou o quê ↑			■	■
89.	Vídeo 4	E o que é era o líquido ↑ <i>Ramon fica pensativo</i>			■	■
90.	Vídeo 5 Ramon	XXXX				
91.	Professora	Você conhece algum líquido ↑ <i>vai apontando para determinado aluno, câmera não filma</i>			■	
92.	Aluno	Água I			●	
93.	Professora	Água I				
94.	Professora	Você conhece algum líquido ↑				
95.		Qual ↑				
96.	Aluno	Leite I			●	
97.	Professora	Leite I				
98.	Aluno	Refrigerante I			●	
99.	Professora	Refrigerante I				

100.	Aluno	Suco I			•	
101.	Professora	Suco I				
102.	Aluno	Tirou as palavras da minha boca I				
103.	Aluna	Detergente I			•	
104.	Professora	Detergente I				
105.	Aluna	Água I			•	
106.	Professora	Água I				
107.	Aluna	Álcool I			•	
108.	Professora	Álcool I				
109.	Aluna	Cerveja I			•	
110.	Professora	Cerveja I				
111.	Aluno	Óleo I			•	
112.	Professora	Óleo I				
113.	Aluno	Limonada I			•	
114.	Professora	Limonada I				
115.	Perseu	Ácido I		•		
116.	Professora	Ãh ↑				
117.	Aluno	Ácido I				
118.	Professora	Ácido é líquido ↑				■
119.	Breno	É I			•	•
120.		XXXX <i>Muitos alunos falam juntos</i>				
121.	Aluna	Remédio I			•	
122.	Professora	Remédio I				

QUADRO 4.12: Mais detalhes do experimento de Ramon

A professora pede silêncio aos alunos que estão querendo contar seus experimentos, diz que “o Vitor vai ser o próximo a falar” (linha 65) e ainda dá um destaque ao Ramon, quando anuncia “*experiência é o Ramon*” (linha 66). Ela valoriza a narrativa de Ramon sobre seu experimento e vai dialogando com ele durante toda a interação. Enquanto ele desenha no quadro, ela resume para a turma o que ele já contou “*diz que ele pegou uns tubinhos*” (linha 67). Ao usar “*diz*”, ela parece indicar que o relato do aluno tem atividade criadora, porém, o interesse que ela demonstra em seguida, quando pergunta “*tubinhos de quê? Feitos de que esses tubinhos?*” (linhas 68 e 69) permite ao aluno continuar falando do seu experimento, mesmo que ela tenha indícios de ter sido criada, predominantemente, na sua imaginação.

Logo após perguntar sobre o material dos tubinhos, ela já sinaliza querer saber sobre os resultados: “*aí o que acontece?*” “*Conta aí*” (linhas 73 e 74). Ramon não responde imediatamente. Ele faz uma pergunta para ele mesmo, mas em voz alta, virando para a turma e colocando a mão no queixo de uma forma teatral, que engaja os colegas em sua narrativa, como se estivesse pensativo “*como é que eu desenho esses tubinhos?*” (linha 75). Ramon parece nem ter prestado atenção na pergunta da professora. Os colegas dão risadas, ao observar o gesto “pensativo” de Ramon (figura 4.7) buscando o apoio de seus

pares.



FIGURA 4.7: Ramon fica pensativo

A professora então faz perguntas para entender o desenho de Ramon: “*O que é isso aqui*” (linha 76), apontando o desenho no quadro. Ramon responde e logo em seguida cita o procedimento de misturar para anunciar o resultado “*e misturei e aí*” (linha 87). Mesmo a professora perguntando diretamente sobre o resultado, Ramon fala primeiro sobre o procedimento, quando diz que misturou. Ele está tentando marcar seu relato como experimento, ou seja, ele quer separá-lo da mágica, pois ele havia dito no início desse evento que na “*experiência você tem que misturar os tubinhos*” (linha 29, quadro 4.9). Ele vai criando sua narrativa seguindo as características que ele atribuiu aos experimentos: usar tubinhos e fazer misturas. O uso desses termos nos mostra que essas são as características consideradas importantes na visão dele para um experimento científico.

A professora já havia pedido o resultado do experimento, mas, ao ouvir o relato do aluno sobre ter feito uma mistura, ela interrompe Ramon, que estava prestes a anunciar seu resultado e pergunta “*misturou o quê?*” (linha 88). Ramon diz então que misturou “*líquido*” (tivemos um corte de vídeo nesse momento, mas foi possível saber a resposta de Ramon pelas nossas anotações do caderno de campo, confirmada pela continuação da interação pela professora). Ao dizer isso, ele olha para cima, indicando estar pensando sobre o que disse. A dúvida de Ramon e a pergunta da professora sinalizam que a palavra “*líquido*” é uma palavra que ainda apresenta um sentido/significado não conhecido totalmente. Mas ela aparece no relato de Ramon como uma palavra importante para discutir ciência (rever quadros anteriores 4.10 e 4.11: linhas 38, 40 e 52). A professora também contribui reafirmando a importância da palavra “*líquido*” ao repeti-la após a fala

do aluno e ao fazer perguntas sobre ela [rever quadros anteriores linhas: 39, 41 (quadro 4.10); 42, 46 (quadro 4.11); 89, 94, 118 (quadro 4.12); e quadro 4.13 a seguir, linha 139]. Como mostramos no quadro 4.11, “líquido” é uma palavra que o aluno parece não saber bem o significado, mas que foi ganhando na turma um status científico. Ele está contando de uma forma muito geral, não dá nenhum detalhe do que misturou, de como misturou etc. A professora vai então pedindo mais detalhes e, assim, pergunta “o que era o líquido?” (linha 89).

Ao perceber que o aluno não sabe o que seria líquido, a professora direciona a pergunta para a turma “você conhece algum líquido?” (linha 91) apontando para quem deve responder. Ao serem chamados à participação, os alunos trazem diferentes exemplos, principalmente retirados do cotidiano e cada uma das respostas é repetida pela professora em seguida (linhas 91 a 114). Até que o aluno Perseu cita “ácido” (linha 115), como exemplo de líquido. A professora, que estava apontando para cada aluno que ia responder e repetindo cada resposta em seguida, criando uma certa cadência/ritmo, faz uma interrupção mostrando espanto e diz “*Ãh?*” (linha 116). Um aluno repete “ácido” (linha 117) com uma entonação normal, o que pareceu indicar que a professora apenas não havia ouvido bem a palavra. Mas, em seguida, a professora pergunta com ênfase “ácido é líquido?” (linha 118). Breno não demonstra nenhuma dúvida e responde com firmeza “é” (linha 119). Muitos alunos falam juntos sobre isso e ouvimos outra aluna dizer “remédio” (linha 121) como exemplo de líquido e a professora apenas repete, como estava fazendo antes. Muitos alunos começam a falar ao mesmo tempo, veja quadro 4.13:

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/ Referência ao contexto		Ciência/ Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
123.		XXXX <i>Alunos falando juntos, sobressai a voz do Breno</i>				
124.	Breno	... no chão I	•		•	
125.		Ele vai lá e forma um buraco no chão I	•		•	
126.		Porque ele é ácido I	•		•	•
127.	Professora	A+h I				
128.		Então espera um pouquinho I				
129.		Espera aí I				
130.		XXXX				
131.	Breno	XXXX colocou ácido na lasanha XXXX I <i>Vai para frente da sala</i>	•	•	•	•
132.	Professora	Peráí I				
133.		Parou tudo I				

134.		Parou I				
135.		Já misturou o I				
136.		Peraí I				
137.		Nós estamos falando de duas coisas I				
138.		Um minutinho I				
139.		Você disse que você fez uma experiência com líquidos I			■	■
140.		Acaba de contar I			■	
141.		Isso aqui é o quê ↑ <i>Aponta para o desenho do Ramon no quadro</i>				
142.	Ramon	O tubo que eu pus I	●		●	
143.	Professora	O tubo que você misturou I			■	■
144.		Como foi sua mistura ↑			■	■
145.		Você pôs lá o quê ↑			■	■
146.	Ramon	Álcool I	●		●	●
147.	Professora	Álcool I			■	
148.	Ramon	Detergente I	●		●	●
149.	Professora	Detergente I			■	
150.	Ramon	Fogo I	●		●	●
151.	Professora	Fogo I			■	
152.	Professora	E aí I			■	
153.		O que aconteceu ↑			■	
154.		Fogo I			■	
155.		Como você pôs o fogo lá ↑	■		■	
156.	Ramon	Eu pus um montão de palitinho de den- de fósforo I	●	●	●	●
157.		Aí depois eu peguei um lá e acendi I	●	●	●	●
158.	Professora	E o que aconteceu ↑			■	
159.	Alguns alunos	Explodiu I	●			
160.	Alguns alunos	Bu+m I	●			
161.	Ramon	Aí derreteu tudo I	●	●	●	●
162.	Professora	Derreteu ↑			■	

(continua)

179.		O que foi que aconteceu ↑			■	■
180.		Um tubinho ↑			■	
181.		E qual foi o resultado da sua experiência ↑			■	■
182.	Ramon	Eu queria ver se explodia I	●		●	●
183.		Mas não explodiu I	●		●	●
184.	Professora	Não explodiu I			■	
185.	Ramon	E saiu uma fumacinha assim I <i>coloca mãos juntas, abaixa um pouco o corpo e sobe, fazendo movimento em ziguezague com as mãos juntas, provocando o riso dos colegas</i>	●		●	●
186.	Professora	Ah I				
187.		Entendi I				

QUADRO 4.13: Breno tenta explicar o que é ácido e Ramon continua sua narrativa

Breno está tentando contar alguma coisa sobre ácido. Muitos alunos ainda falam

juntos animadamente e a professora começa a prestar atenção no que Breno está dizendo. Ouvimos Breno dizer “*no chão. Ele vai lá e forma um buraco no chão, porque ele é ácido*” (linhas 124 a 126). A professora gosta do que Breno está contando e diz “*Ah!*” (linha 127), alongando bem a vogal, demonstrando grande interesse no relato de Breno. Ela pede silêncio para os outros alunos “*então espera um pouquinho, espera aí*” (linha 128), mas os alunos ainda falam muito alto. A professora continua olhando para o Breno, que está sentado no fundo da sala, e tenta ouvir o que ele está dizendo sobre ácido. Ele levanta e vai contando ao mesmo tempo que faz gestos como se tivesse derramando alguma coisa de um tubinho para uma possível lasanha, representada com suas mãos, quando diz “*ele colocou ácido na lasanha*” (linha 131) e ao mesmo tempo vai andando para a frente da sala. Quando ele chega próximo à professora, ela pega a mão dele, colocando-o ao lado de Ramon e pede que ele espere para falar sobre ácido, depois que Ramon acabar de contar sobre o experimento. Ela sinaliza que quer ouvir Breno, que fica de frente para os colegas, ao lado de Ramon, aguardando sua vez. O relato de Breno acontecerá um pouco mais adiante nessa aula, no final desse evento.

A professora pede que Ramon continue o relato do experimento com líquidos. Ela começa fazendo perguntas sobre os procedimentos: “*como foi sua mistura? Você pôs o que lá?*” (linhas 144 e 145). Ramon lista ingredientes líquidos citados por duas colegas (ver quadro 4.12 linhas 103 e 107) “*álcool, detergente*” (146 e 148) e também cita “*fogo*” (linha 150) como um dos itens de sua mistura. Logo em seguida, a professora pede que ele fale então do resultado ao perguntar para o aluno “*o que aconteceu?*” (linha 153). Ao perceber que o aluno utilizou o fogo, a professora pergunta também “*como você pôs o fogo lá?*” (linha 155). Ramon diz: “*eu pus um montão de palitinho de den-, de fósforo. Aí depois eu peguei um lá e acendi.*” (linhas 156 e 157). A professora novamente pergunta sobre o resultado “*e o que aconteceu?*” (linha 148). Nesse momento, alguns colegas falam juntos que “*explodiu*” (linha 159) e alguns fazem a onomatopeia para a explosão “*bum!*” (linha 160) como o resultado mais provável da mistura do álcool com o fogo. Porém, Ramon surpreende a todos dizendo que “*aí derreteu tudo*” (linha 161). A professora acha estranho, repetindo em tom de surpresa: “*derreteu?*” (linha 162). A professora interrompe o fluxo do diálogo para conversar com os alunos que não se deve brincar com fogo (essa parte não foi colocada no quadro 4.13).

Em seguida, a professora pede para que Ramon explicita o resultado de seu experimento, perguntando “*o que foi que aconteceu? E qual foi o resultado da sua*

experiência?” (linhas 179 e 181). Ramon já havia dito que o resultado foi o derretimento da mistura, então ele responde “*eu queria ver se explodia, mas não explodiu e saiu uma fumacinha*” (linhas 182, 183 e 185). Ao dizer isso, ele faz um movimento com todo o corpo para sinalizar o movimento da fumaça saindo. Com sua narrativa “teatral”, ele engaja novamente os colegas, como fez anteriormente para representar um gesto pensativo. Os colegas dão risadas, demonstrando gostar da narrativa de Ramon.

O uso da palavra “líquido” por Ramon e pela professora, nas diferentes vezes, sinaliza uma relação desse termo com a ciência. À medida que o aluno vai criando confiança para narrar sua história, percebemos que a palavra “líquido” ganha importância, tornando-se parte fundamental do relato.

Observamos, por meio do uso da linguagem, marcas do processo de distinção da linguagem científica. Ramon, em seu relato, mostra que é necessário usar termos que ele considera científicos e, por isso, diferente de outros termos usados para falar de magia.

Para finalizar esse evento, a professora pede que Breno então explique o que é ácido, quadro 4.14:

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
267.	Professora	Agora o Breno I				
268.		Ricardo I				
269.		Eu quero que você vire para frente I				
270.		Ester I				
271.		A vez das meninas daqui a pouquinho I				
272.		Depois do Breno I				
273.		Nós falamos sobre os líquidos I		■		
274.		Vocês deram vários exemplos I		■		
275.		E uma pessoa falou ácido I		■		
276.	Aluno	Perseu I		●		
277.	Professora	Perseu falou I		■		
278.		O Breno vai tentar explicar o que é ácido I				■
279.		Porque eu perguntei o Perseu e o Perseu não falou I		■		
280.		Não quis falar I		■		
281.		XXXX I <i>Alguns alunos falam juntos.</i>				
282.	Ramon	Eu sei o que é ácido I				●
283.	Professora	Mas ele está aqui para falar I				
284.		Pode falar I				
285.		O que você está desenhando ↑				
286.	Breno	Uma geladeira I	●		●	
287.	Professora	O que é um ácido ↑				■

288.	Breno	É III					•
289.	Professora	Vira pra frente I					
290.		Você está de costas III					
291.	Breno	É assim o III	●	—————	●	—————	●
292.		Ele III	●	—————	●	—————	●
293.		Colocou III	●	—————	●	—————	●
294.		Eu acho que ele colocou ácido na geladeira I	●	—————	●	—————	●
295.		Aí ele fala assim o I	●	—————	●	—————	●
296.		Gumball I	●	—————	●	—————	●
297.		Me ajuda essa lasanha está pegando fogo por causa do ácido I	●	—————	●	—————	●
298.		Aí ele colocou na geladeira I	●	—————	●	—————	●
299.		Aí olha o que aconteceu com a lasanha I	●	—————	●	—————	●
300.	Professora	Isso é uma lasanha I					
301.	Breno	Derreteu aqui I	●	—————	●	—————	●
302.	Professora	Derreteu I					
303.	Breno	Derreteu aqui I	●	—————	●	—————	●
304.	Professora	Ãh I					
305.	Breno	Derreteu aqui até o fim da geladeira I	●	—————	●	—————	●
306.		Derreteu aqui I	●	—————	●	—————	●
307.		Aí o Gumball falou I	●	—————	●	—————	●
308.		Tomara que eles gostem de lasanha na China I	●	—————	●	—————	●
309.		Ia derreter a metade do planeta com aquela lasanha ▲	●	—————	●	—————	●
310.		Derreteu o chão ▲	●	—————	●	—————	●
311.	Professora	Mas o que é um ácido ↑					■
312.	Breno	O ácido é uma coisa que derrete qualquer coisa I	●	—————	●	—————	●
313.	Professora	Por exemplo ↑					■
314.	Breno	Por exemplo ▼	●	—————	●	—————	●
315.		Se jogar na sua mão é III	●	—————	●	—————	●
316.		Sua mão fica só ossos I	●	—————	●	—————	●
317.	Professora	Só osso ↑					
318.		Então ácido é uma coisa que ↑					■
319.	Alunos	Derrete I					●
320.	Breno	É tipo um líquido I	●	—————	●	—————	●
321.	Professora	Um líquido ↑					■
322.	Breno	Que você joga assim no chão e o chão derrete I	●	—————	●	—————	●
323.	Professora	E o chão derrete I					

QUADRO 4.14: Breno explica o que é ácido

A professora, ao chamar Breno, faz um breve resumo para justificar porque o aluno vai explicar o que é ácido. Ela diz “*nós falamos sobre líquidos, vocês deram vários exemplos e uma pessoa falou ácido*”. “*O Breno vai tentar explicar o que é ácido*” (linhas 292 a 294 e 297). É interessante notar que, ao fazer a introdução para a fala de Breno sobre ácido, a professora retoma que o motivo foi a referência ao ácido ser um líquido,

ênfatizando, assim, mais uma vez a importância da palavra “líquido” naquelas interações discursivas.

Breno começa fazendo um desenho no quadro e a professora pergunta: “*o que você está desenhando?*” (linha 285). Ele responde “*uma geladeira*” (linha 286). A professora tenta entender se o desenho da geladeira tem relação com a explicação sobre ácido e repete a pergunta “*o que é um ácido?*” (linha 287). Breno então começa a contar sobre um episódio de um desenho animado que ele assistiu, porém ele não explica que está falando sobre um desenho animado. Isso só fica evidente quando ele cita o nome do personagem principal “*Gumball*” no meio de sua narrativa. Ele vai contando a história da forma como ela aparece no desenho. Ele começa dizendo que “*eu acho que ele [Gumball] colocou ácido na geladeira*” (linha 294). E ao reproduzir a fala do desenho animado “*Me ajuda essa lasanha está pegando fogo*” (linha 297), ele acrescenta em sua narrativa “*por causa do ácido*” (linha 297). Conseguimos localizar o episódio⁴¹ do desenho a que ele se refere (figura 4.8) e um fato que chamou a nossa atenção foi que o recurso da memória não escolar utilizada por ele está diretamente relacionada à atividade criadora e à discussão daquele momento na turma, pois o personagem não fala nada sobre ácido, fala apenas que a lasanha está muito quente, quando ele tira do forno. Tão quente que derrete a geladeira.



FIGURA 4.8: **Frame do desenho a que Breno se refere**

Breno desenha a geladeira (figura 4.9) e dá bastante ênfase no derretimento das prateleiras da geladeira: “*derreteu aqui, derreteu aqui*” (linhas 301 e 303); fala apontando

⁴¹ Link do episódio do desenho: <http://videos.sapo.pt/NC05rsZ5WYb8liICCjuM>. O trecho que Breno conta para a turma vai de 0:02:33 até 0:03:26.

para o desenho no quadro e continua “*derreteu até o fim da geladeira. Derreteu aqui, aí o Gumball falou: tomara que eles gostem de lasanha na China. Ia derreter até a metade do planeta com aquela lasanha*” (linhas 305 até 309).



FIGURA 4.9: Breno desenha a geladeira para explicar o que é ácido

Após ouvir a história, a professora quer entender a relação da lasanha quente com o ácido e pergunta: “*mas o que é um ácido?*” (linha 311). E Breno define dizendo que “*ácido é uma coisa que derrete qualquer coisa*” (linha 312). Ao associar a memória do desenho com a palavra “ácido”, ele está em busca de uma compreensão, junto com o grupo, sobre o que é um ácido. A professora pede que ele dê exemplos, ao que Breno responde: “*Por exemplo, se jogar na sua mão é... sua mão fica só osso*” (linhas 315 e 316). Professora questiona “*só osso?*” (linha 317) e, em seguida, fala uma frase parando no meio, para que ele complete: “*então ácido é uma coisa que...*” (linha 318). Alguns alunos completam “*derrete*” (linha 319). Breno, para encerrar, diz que ácido “*é um tipo de líquido*” (linha 320) e imediatamente a professora repete a palavra “*um líquido?*” em forma de pergunta (linha 321) e Breno completa “*que você joga assim no chão e o chão derrete*” (linha 322). E a professora repete “*e o chão derrete*” (linha 323).

Assim como a palavra “líquido”, o termo “ácido” é usado, por alguns alunos, nos momentos em que eles falam *sobre* a ciência. São termos novos para o grupo, estão sendo usados de forma a criar uma caracterização de ciência para a turma, principalmente quando discutem as diferenças entre magia e experiência. No instante em que começam a ser

usados, esses dois termos são imediatamente valorizados pela professora. A professora indica essa importância ao repetir essas palavras, ao pedir suas definições e ao associar resultados de experiências a elas. A forma usada para falar de experiência é diferente daquela usada para falar de mágica. O uso desses dois termos é enriquecido pelas narrativas dos alunos Ramon e Breno, quando trazem as memórias não escolar, relacionando-as tanto à atividade criadora, quanto às situações daquele momento na sala de aula.

Nesse evento, observamos características importantes que haviam chamado nossa atenção no evento âncora: i) uma tensão entre falar sobre o resultado de um experimento e sobre os procedimentos. Essa tensão não apareceu entre a pesquisadora e a professora como no primeiro evento, mas entre a professora e Ramon. Mesmo a professora perguntando sobre resultados, Ramon responde sobre procedimentos; ii) os relatos de Ramon e de Breno trazem uma perspectiva da atividade criadora, mais centrada na construção de narrativas imaginárias, como Breno já havia feito no evento anterior. Esses relatos foram importantes, contribuindo para aumentar a participação dos dois alunos ao falarem sobre ciência.

Utilizando a figura do evento âncora como orientadora, criamos a figura 4.10 para representar o evento -4.



FIGURA 4.10: Mapa representativo do evento -4

A professora faz uma pergunta abstrata a Ramon. Pede que o aluno defina mágica e experiência. Ramon demonstra dificuldade para responder à pergunta. A professora redireciona a conversa deslocando a pergunta inicial para uma pergunta mais concreta: “você já fez alguma experiência”? A pergunta abre espaço para que o aluno possa narrar uma história fora do contexto escolar. Ramon utiliza a atividade criadora para enriquecer seu relato e incorporar a ele uma palavra que ele usa para dar um caráter mais “científico” à sua história, a palavra “líquido”. O uso dessa palavra por Ramon e também da palavra “ácido”, que é trazida por Perseu e explicada por Breno, evidenciam a construção de uma distinção entre o discurso cotidiano e o discurso científico. À medida que Ramon relata o que aconteceu em seu experimento, a professora faz perguntas que auxiliam o aluno a dar mais detalhes de sua narrativa. Nas interações entre o aluno e a professora, podemos observar um movimento sobre a discussão do resultado do experimento em duas direções: apresentar os resultados e explicar os procedimentos para chegar ao resultado. Ao trazer memórias explícitas de um contexto não escolar, associadas à atividade criadora, há relatos mais ricos com uma maior participação dos alunos. Nesse sentido, o evento -4 traz uma discussão em torno do resultado do experimento, tanto na perspectiva de falar sobre qual

foi o resultado, trazida novamente pela professora, quanto na perspectiva de se discutir sobre o procedimento, sobre como o resultado foi alcançado. Além disso, a atividade criadora foi incorporada à narrativa que relatava um experimento realizado em um contexto não escolar. Uma maior participação de Ramon foi desencadeada quando essa atividade criadora foi comparada às interações dele com a professora ao responder uma pergunta voltada à definição de conceitos. Por último, ainda encontramos nesse evento um novo elemento, diferente dos que apareceram no *telling case*: o uso da linguagem científica.

4.3.3 Experimento para a irmã tomar: evento -3 (aula 1)

Como apresentamos anteriormente, o evento -3 também acontece na aula 1, após 1 hora e 05 minutos de aula (a duração total da aula foi de uma hora e meia). A disposição da sala de aula continuava a mesma do evento -4 (figura 4.5, apresentada anteriormente). No quadro 4.8, apresentado antes do evento -4 e reapresentado abaixo (quadro 4.15), podemos observar a sequência dos acontecimentos dessa aula:

AULA 01 -28/10/13 - Tempo total da filmagem 01:27:27 – Disposição da sala: figura 4.5		
Evento	Tempo (Duração)	Descrição
	00:00:00 (4'48'')	Organização da turma. Devolução do bicho-pau para o Breno.
	00:04:48 (4'12'')	Tina fala sobre um mágico e, em função disso, a discussão entre mágica e experiência inicia-se. Breno, Maurício e Marcelo tentam explicar o que é mágica e o que é experiência.
-4	0:09:00 (10'19'')	Professora pergunta para Ramon as diferenças entre mágica e experimento. Para explicar Ramon conta um “Experimento com líquidos” que fez. Breno explica o que é ácido. Descrição analítica na seção 4.3.2.
	0:19:19 (4'20'')	Perseu conta do kit de experiência (com ácido cítrico) que ele tem. Ramon pergunta se o ácido cítrico não derrete o tubinho.
	0:23:39 (18'28'')	Vários alunos contam sobre experimentos vistos em filmes e programas de TV. Por isso, a discussão passa ser entre mágica, experiência e efeitos de TV.
	0:42:07 (2'59'')	Marcelo faz uma mágica para a turma: ele pede que Jonas o levante posicionando as mãos debaixo de seus cotovelos. Na primeira tentativa, Jonas consegue com facilidade e na segunda tentativa não.
	0:45:06 (13'39'')	Discutem se o que Marcelo fez foi mágica ou experiência, fazem uma votação. A turma fica dividida. Bárbara e Breno contam sobre um show de mágica. Marcelo explica novamente o que fez.
	0:58:45 (4'30'')	Surge uma dúvida: toda experiência tem mistura? Por isso conversam sobre o experimento da plantinha. Vinícius ressalta que quando plantou feijão no algodão, misturou planta com algodão.
-3	1:03:15 (52'')	Professora quer exemplo de experimento sem mistura. Vinícius conta o “Experimento para a irmã tomar” Professora pede um experimento que não tenha mistura. Descrição analítica na seção 4.3.3.
	1:04:07 (10'09'')	Lívia e Maurício falam sobre experiências. Professora pede que Marcelo repita a mágica e pergunta, de novo, se foi mágica ou experiência. Marcelo explica o segredo. Os alunos continuam divididos.
	1:14:16 (9'38'')	Professora pede que os alunos contem experimentos que viram na FEBRAT e pergunta se o que viram era experiência, todos responderam que sim. Os alunos dizem que era experiência porque tinha mistura.

1:23:54 (3'33'')	Professora fala novamente sobre a aula do ano anterior (26/04/12) para perguntar se tinha experimentos de Química na FEBRAT. Perseu responde relatando sobre o experimento de relógio que funcionava com limão.
---------------------	---

QUADRO 4.15: Quadro da aula 1 destacando evento -3, o antes e o depois

Na figura 4.11, mostramos a localização do evento na linha do tempo:



FIGURA 4.11: O evento -3 na linha do tempo

Esse evento é bem mais curto que o anterior, com duração de apenas 52 segundos. Por isso, optamos por apresentamos o Quadro de Interações Discursivas inteiro (quadro 4.16) e, logo após o quadro, fazemos a descrição analítica do evento.

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
1.	Professora	Eu estou querendo I				
2.		Me dá um exemplo I				
3.		De uma coisa I				■
4.		Que eu posso chamar de experiência I				■
5.		Que não tem coisa de misturar I				
6.		Vou chegar lá em casa hoje I			■	■
7.		E vou fazer uma experiência I			■	■
8.		Só que eu não vou misturar nada I			■	■
9.		Minha experiência é I				■
10.		Só de III				
11.		Não tem mistura I				■
12.	Aluno	Meu irmão já fez I <i>Aluno fala baixinho</i>			●	
13.	Professora	Eu quero igual a plantinha dela I <i>Aponta para Nara.</i>			■	

14.		Misturamos alguma coisa ↑ <i>Olhando para Nara. Nara balança a cabeça negativamente.</i>			■	
15.	Aluno	XXX				
16.	Professora	Não I				■
17.		Experiência I				
18.	Vinícius	Ah professora I <i>Aluno levanta animado e vai para frente da sala.</i>			●	
19.		Olha aqui I			●	
20.		Tem a experiência que o Dudu fez pra irmã dele I			●————●	
21.		Que ela até ficou com dor de barriga de noite I			●	
22.		Foi I				
23.		Ele colocou pimenta I			●	
24.	Paulo	É mesmo I <i>Paulo levanta animado e vai pra frente da sala ajudar o Vinícius.</i>				
25.	Vinícius	Milk shake I			●	
26.	Paulo	É mesmo I				
27.	Vinícius	É I				
28.		Leite e outra coisa lá I			●	
29.		Aí ele falou assim I			●	
30.		Se você beber I			●	
31.		Você ganha dois dólares I			●	
32.		Ela foi lá I			●	
33.		Aí de noite ela ficou fazendo lá I <i>Vinícius abaixa com a mão na barriga fazendo gestos que indicam a dor da irmã que tomou a mistura. Paulo imita os gestos dele.</i>			●	
34.	Professora	Mas isso é experiência ↑				■
35.	Vinícius	É I			●————●	
36.		Porque misturou um tantão de coisa I			●————●	
37.	Professora	Mas eu quero experiência que não misture coisas I				■

QUADRO 4.16: Vinícius conta um experimento

A discussão que toda a turma faz nesse momento é para responder à dúvida lançada pela professora, se só é considerado experimento quando se faz mistura. A turma, guiada pela professora, está tentando definir ciência e para isso estão tentando caracterizar mágica e experimento, pois, dessa forma, ao apontar as diferenças entre mágica e experimento, eles poderiam conseguir definir ciência. Porém, realizar essa discussão não foi uma tarefa fácil. Os alunos mudam o tempo todo de opinião e às vezes as diferenças entre mágica e experimento se tornam semelhanças.

Para ajudar os alunos a se engajarem na discussão, a professora pede que eles deem exemplos de experimento que não tenham nenhum tipo de mistura. Ela diz “*eu estou querendo, me dá um exemplo de uma coisa, que eu posso chamar de experiência, que não tem coisa de misturar*” (linhas 1 a 5). E, em seguida, ela continua trazendo a casa dela,

juntamente com a atividade criadora e já indicando que existe sim experimento sem mistura ao dizer “*vou chegar lá em casa hoje e vou fazer uma experiência. Só que eu não vou misturar nada. Minha experiência é... só de... não tem mistura*” (linhas 6 a 11). Assim, ela sinaliza uma expectativa de que eles falem sobre experimentos sem misturas. Porém, ao contrário do que era esperado ao trazer a casa e a atividade criadora, Vinícius imediatamente lembra de um experimento que um colega havia contado para ele que tem mistura. Ele pula da cadeira e vai imediatamente à frente da sala para contar. O seu experimento não responde à pergunta da professora. Ele fica bastante animado para fazer o relato e o colega Paulo também levanta para contar e confirmar sua história. Ele primeiro fala do resultado/consequências do experimento: “*Tem a experiência que o Dudu fez pra irmã dele, que ela até ficou com dor de barriga de noite*” (linhas 20 e 21). Em seguida, cita os materiais usados na mistura: “*ele colocou pimenta*” (linha 23), “*milk shake*” (linha 25) “*leite e outra coisa lá*” (linha 28).

A professora questiona se o que foi feito é um experimento dizendo “*mas isso é experiência?*” (linha 34). Ela queria experimento sem mistura, pois experimento com misturas todos já estavam certos que existia. Mas, ao fazer a pergunta, ela questiona não só a questão de ter mistura, ela pergunta se o que ele contou seria realmente um experimento. Vinícius responde com certeza que seu relato é de um experimento e ainda justifica que é um experimento exatamente “*porque misturou um tantão de coisa*” (linha 36). A professora então reconhece a sua narrativa como experimento, mas indica que não é esse tipo de experimento que ela quer. Para tanto, diz “*mas eu quero experiências que não misture coisas*” (linha 37).

Nesse evento, ao trazer a atividade criadora pedindo que os alunos imaginem como seria um experimento sem misturas, ela recorre ao espaço da casa. Porém, Vinícius faz uma conexão que não atende ao objetivo da professora. Ele lembra de um experimento feito em um espaço não escolar e esse fato faz com que ele queira contar o experimento para a turma. Diferentemente do que percebemos no evento âncora, a casa abriu espaço para uma atividade criadora que não contribuía para a questão que estava sendo colocada naquele momento. Portanto, o evento mostra um efeito da limitação da relação com a casa. Isto indica que existe um limite entre a relação da casa com a atividade criadora, sinalizando que, para que a participação dos alunos seja mais efetiva, é necessário manter o foco da discussão.

Representamos na figura 4.12, a seguir, o evento -3:

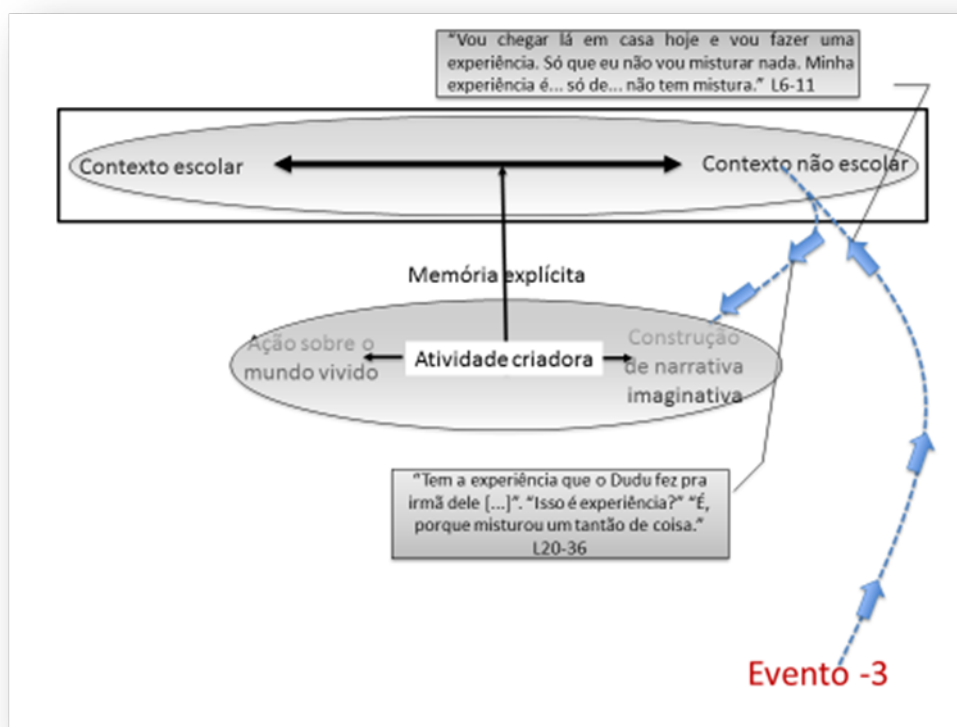


FIGURA 4.12: Mapa representativo do evento -3

A professora faz uma pergunta para a turma e, juntamente com a pergunta, ela propõe uma atividade criadora direcionada para a resposta da questão, em um contexto não escolar. Porém, ao trazer a casa (contexto não escolar) que poderia auxiliar os alunos a responder à questão, como aconteceu no evento âncora e no evento -4, isso não acontece. Vinícius, ao ouvir a pergunta da professora, anima-se para narrar a história de um amigo, que não só não responde à pergunta da professora, como aponta exatamente para o oposto. Ele narra uma história que reforça a ideia que a professora estava tentando ampliar. A professora pede que eles citem um experimento que não tenha mistura. Vinícius fala sobre uma mistura e ainda justifica que é experimento porque tem mistura. Nesse sentido, o evento evidencia que o contexto não escolar da casa não desempenha o mesmo papel que teve nos eventos analisados anteriormente e não contribuiu para que o aluno respondesse à questão proposta pela professora.

4.3.4 Maurício quer fazer experimento em casa: evento -2 (aula 2)

O evento -2 e o evento -1 acontecem na aula 2. Os alunos estavam organizados em pequenos grupos com quatro alunos em cada, como apresentado na figura 4.13. Além da câmera fixa, outra pesquisadora (Denise), que se movimentava pela sala, filmou a aula com uma outra câmera.

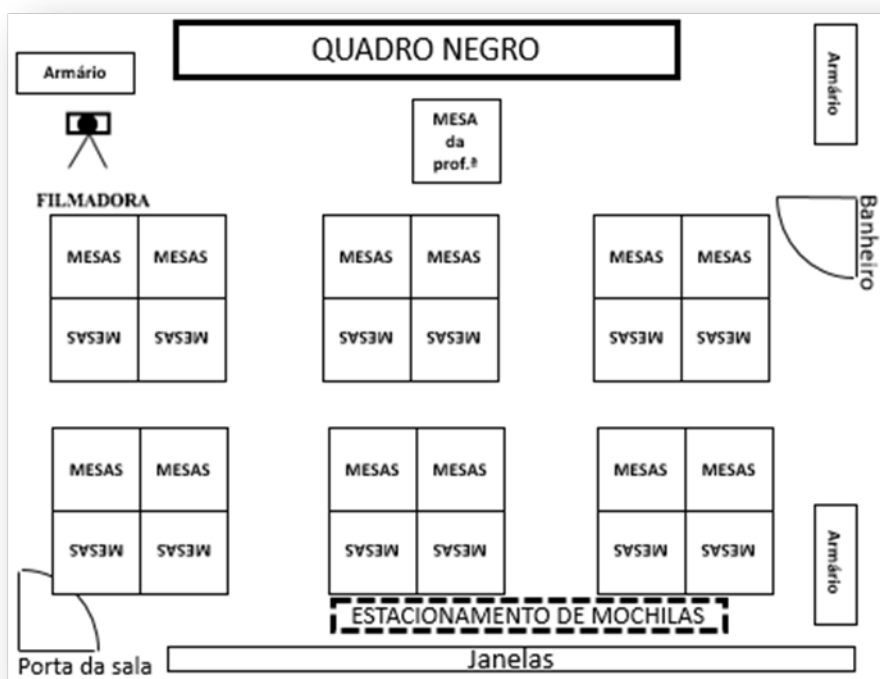


FIGURA 4.13: Disposição da sala na aula 2 (eventos -2 e -1)

No quadro 4.17, apresentamos a sequência de acontecimentos dessa aula e a localização dos eventos -2 e -1.

AULA 02 -30/10/13 - Tempo total da filmagem 03:56:42 - Disposição da sala: figura 4.13		
Evento	Tempo (Duração)	Descrição
	00:00:00 (37'48'')	Diferenças entre verbos e ditado de palavras.
	0:37:48 (2'27'')	Organização da sala. Professora forma grupo com quatro estudantes.
	0:40:15 (3'20'')	Professora pergunta aos alunos o que foi discutido na aula 1. Os alunos respondem que falaram sobre mágica, efeitos de TV e sobre ácido. Professora anota respostas no quadro.

	0:43:35 (6'18'')	Daniela diz que hoje eles vão continuar a discussão da aula anterior “se é mágica ou se é experiência” com o material que ela trouxe. Distribui pratinhos descartáveis com água de roxa (extrato de repolho) para os grupos e depois coloca vinagre nessa água. Os alunos ficaram surpresos, pois a mistura fica rosa.
	0:49:53 (3'49'')	Daniela pergunta se o que ela fez foi mágica ou experiência. Vários respondem em coro que foi experiência. Professora pede que eles justifiquem. Para justificar usam a mágica como contraponto.
	0:53:42 (6'37'')	Começam a discutir o que mágica precisa. Ramon quer falar sobre mágica e a professora diz que eles devem falar sobre o que aconteceu na sala.
	1:00:19 (2'16'')	Daniela sumariza a fala dos alunos sobre experiência. Diz que eles estão falando sobre os materiais usados e explica que isso é importante e que na mágica ninguém pede para saber o que tem.
	1:02:35 (3'17'')	Bárbara relata um show de mágica. Breno explica como um projetor é usado em uma mágica.
	1:05:52 (3'14'')	Professora pergunta novamente a diferença entre “fazer truques e fazer experiência”. Vinícius diz que na experiência você mistura muitas coisas e na mágica não mistura tanto. Breno conta outro show de mágica. Ramon diz que Daniela fez experiência.
-2	1:09:06 (3'10'')	Daniela começa a contar o que usou para fazer o experimento com o extrato de repolho. “Maurício quer fazer o experimento em casa”. Descrição analítica na seção 4.3.4.
	1:12:16 (6'34'')	Daniela propõe que os grupos testem outros materiais e organiza a distribuição do material para que os alunos possam fazer os testes em grupo.
-1	1:18:50 (2'00'')	Daniela fala sobre a importância do registro e do relato. “Novamente Maurício quer fazer o experimento em casa”. Professora fala que depois conversarão sobre isso. Descrição analítica na seção 4.3.4.
	1:20:50 (6'58'')	Daniela vai levando copos para os grupos fazerem suas misturas. Em grupos, os alunos conversam enquanto esperam todos concluírem seus experimentos.
	1:27:48 (3'05'')	Professora pede que cada grupo conte o que misturou e o que aconteceu. Os grupos vão contando o que fizeram. Breno conta que uma das misturas ficou marrom.
	1:30:53 (5'30'')	Daniela diz que farão mais experimentos na aula seguinte e diz que eles podem levar coisas para testar. Vários alunos vão à mesa pegar pedaços de repolho para levar para casa.
	1:36:23 (2:20:19)	A professora começa atividades do livro de Geografia.

QUADRO 4.17: Quadro da aula 2

O evento -2, “Maurício que fazer o experimento em casa”, começa depois de uma hora e nove minutos de aula, ou seja, mais para o meio-final da aula. Daniela estava na frente da sala e vai mostrando os materiais que ela usou para fazer a água de repolho. Na figura 4.14, mostramos a localização do evento na linha do tempo:



FIGURA 4.14: O evento -2 na linha do tempo

Para esse evento, apresentamos três quadros de interações discursivas (4.18, 4.19 e 4.20). Após cada quadro trazemos uma descrição analítica do evento.

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/ Referência ao contexto		Ciência/ Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
1.	Daniela	Então I				
2.		Agora vamos conversar I				
3.		Porque eu vou explicar pra vocês I				
4.		Qual é a minha ideia I				
5.		Estão falando que experiência I			■ — ■	
6.		Tem que ter mistura I			■ — ■	
7.		Agora eu acho I				
8.		Que além de ter mistura I				
9.		Porque tem experiência I				
10.		A Nara até falou na aula passada I			■	
11.		Que não tem mistura I <i>Faz gesto de não com o dedo indicador.</i>			■	■
12.		O que é importante da experiência I				■
13.		Então eu tenho que contar pra vocês I				■
14.		Eu não posso esconder I				■
15.		Tá ↑				
16.		Sabe como é que eu fiz isso aqui ↑				
17.		Eu vou contar pra vocês I				
18.		Eu fiz isso aqui I <i>Mostra uma garrafa com a água de repolho.</i>				
19.		Essa água roxa I				
20.		Eu fiz com isso aqui I <i>Vai tirando um repolho roxo da sacola e mostrando aos alunos.</i>				

21.		Vocês conhecem isso aqui I levanta o repolho.				
22.	Vários alunos	Repolho I				
23.	Maurício	Deixa a gente fazer ↑			•	

QUADRO 4.18: Maurício pede para fazer o experimento

A pesquisadora Daniela estava conversando com os alunos sobre características de “experimento”. Ela começa lembrando uma discussão anterior que havia acontecido na turma na aula 1, quando a professora havia perguntado para Nara se, para ser experiência, é preciso ter algo para misturar. A aluna diz que algumas vezes não é preciso e algumas vezes é preciso. A professora pede um exemplo e Nara fala sobre a experiência da plantinha, referindo-se a uma experiência que a turma havia feito no ano anterior⁴².

Assim, no evento -2, Daniela diz: *“porque tem experiência... A Nara falou na aula passada, que não tem mistura”* (linhas 8, 9 e 10). Porém, nesse momento, ela reforça com a turma a importância de descrever os materiais e os procedimentos de um experimento, ao dizer, *“o que é importante da experiência, então, [é que] eu tenho que contar pra vocês [como eu faço]. Eu não posso esconder, tá?”* (linhas 12 a 15). Ela vai contando aos alunos e mostrando os materiais usados para fazer o extrato de repolho e é nesse momento que Maurício diz *“deixa a gente fazer”*.

Primeiramente, Maurício não indica a casa como o lugar em que ele quer fazer o experimento. Ele sinaliza em sua fala que está ansioso pela ação. Eles haviam feito uma mistura no início da aula de uma forma mais demonstrativa. Eles receberam um pratinho de plástico com a água de repolho e a pesquisadora passou em cada grupo acrescentando vinagre (quadro 4.17). Agora, ao ouvir sobre os procedimentos de como fazer a água de repolho, Maurício pede para que eles mesmos possam fazer.

Quase simultaneamente, Breno continua a discussão mais abstrata que a pesquisadora estava fazendo (quadro 4.19).

⁴² No evento -3, a professora já havia feito referência ao experimento da plantinha que Nara havia falado na aula 1. A professora estava perguntando aos alunos se todo experimento tem mistura. E, como os alunos estavam em dúvida, ela disse: *“eu quero igual a plantinha dela [apontando para Nara]. Misturamos alguma coisa? [A professora olha para Nara e Nara balança a cabeça negativamente],* (linhas 13 e 14, quadro 4.16, evento -3). A ideia de mistura como sinônimo de experimento estava forte na turma e a professora e a pesquisadora trazem, em diferentes momentos, a concepção de que existem experimentos sem misturas.

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
24.	Breno	Sabia I <i>Vários alunos falam juntos, Daniela sorri, balançando a cabeça afirmativamente, professora tira foto da pesquisadora mostrando o repolho.</i>				
25.		Viu ↑ <i>Vários alunos falam também.</i>				
26.		Experiência tem seus truques ▲			●————●	
27.	Daniela	Então mas aqui eu estou contando I				
28.		Então é um truque que eu conto pra vocês tá ↑			■	■
29.		Vocês têm que saber I				
30.	Maurício	Professora I				
31.		Deixa a gente tentar fazer ↑			●	
32.	Daniela	Ãh ↑				
33.	Maurício	Deixa a gente tentar fazer ↑			●	
34.		Eu quero fazer I			●	
35.		Eu quero fazer I			●	
36.		Eu quero fazer I			●	
37.	Karina	Você quer fazer aqui na sala ↑ <i>Apontando para Maurício.</i>				
38.		Vou te dar um pedacinho e você faz isso em casa I				
39.	Maurício	Pode ser I				
40.	Daniela	Eu posso dar pra levar para casa I <i>Olhando para a professora e falando mais baixo.</i>				
41.		Pra quem quiser I				
42.	Vários alunos	Eu I <i>Alunos falam juntos.</i>				
43.	Karina	Espera depois nós vamos cortar com a faca I				
44.		E dar um pedaço pra levar I				
45.	Daniela	Aí a outra coisa gente I				
46.		Então eu tenho que contar I				
47.		Isso daqui vocês já sabiam I <i>Levanta uma garrafa de vinagre.</i>				
48.	Karina	Ô Jonas você ouviu ↑				
49.	Aluna	É vinagre I				
50.	Daniela	O que vocês falaram pra mim ↑				
51.	Vários alunos	Vinagre I <i>Vários alunos falam junto.</i>				
52.	Daniela	Então na experiência I				■
53.		O que é importante ↑				
54.		Isso foi bom I				
55.		Porque vocês estavam fazendo experiência e vocês perguntaram I			■	■
56.		Daniela conta aí I			■	■
57.		O que é isso I			■	■
58.		Se eu fosse um mágico I			■	■
59.		Vocês não iriam perguntar I			■	■

60.	Maurício	Nossa ▲				
61.	Daniela	Porque ia pegar mal I				
62.		Você levantar a mão I				
63.		Conta I				
64.		No meio do show I				
65.		Você não pergunta I				
66.		Pro cientista você pergunta né ↑				■
67.	Karina	E será I				
68.	Daniela	Que ↑				
69.	Karina	Será que o mágico responde ↑				
70.	Vários alunos	XXXX Alunos falam juntos.				
71.	Breno	Pode perguntar pro mágico sim I	●			
72.		Só que ele vai falar I	●			
73.		Um mágico nunca revela os seus truques I	●			
74.		Ele é um safado I				
75.		Isso sim I				
76.	Karina e Daniela	A+h ▲				
77.	Karina	Essa é a resposta do mágico ▲				■
78.		E a resposta da Daniela foi essa ↑				■
79.	Breno	Não I				
80.	Daniela	Então não foi resposta de mágico I	■	■	■	■
81.		Então não é mágica I	■	■	■	■

QUADRO 4.19: Perspectivas diferentes de Breno e de Maurício

Enquanto Maurício solicitou material para partir para a ação e fazer a água de repolho, Breno continua no diálogo com a pesquisadora em um sentido mais teórico, dizendo “*sabia, viu! Experiência tem os seus truques!*” (linhas 24 a 26). A pesquisadora então volta sua atenção para Breno, redarguindo sua resposta: “*então, mas aqui eu estou contando. Então é um truque que eu conto para vocês, tá? Vocês têm que saber*” (linhas 27 a 29). Maurício interrompe pedindo de novo para fazer, dizendo “*deixa a gente tentar fazer*” (linha 31) e, quando Daniela, ao dizer “*ãh?*” (linha 32), pede que ele repita o que disse, Maurício repete a frase “*deixa a gente tentar fazer*” (linha 33) e com muita empolgação diz três vezes “*eu quero fazer!*” (linhas 34, 35 e 36). A professora pergunta “*você quer fazer aqui na sala?*” (linha 37) e já indica: “*vou te dar um pedacinho e você faz isso em casa*” (linha 38). Maurício aceita dizendo “*pode ser*” (linha 39) e vários alunos dizem que querem levar o repolho (linha 42). Ele queria fazer e é na interação com a professora que o espaço da casa fica delimitado. A discussão mais teórica continua, com Daniela comparando as atitudes do cientista com as atitudes de um mágico e a participação de Breno (linhas 52 a 81).

O evento -2 termina como mostrado no quadro 4.20 a seguir:

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
82.		Agora outra coisa que a gente faz I				■
83.		Quando está fazendo ciência gente I				■
84.		Vocês querem fazer mais alguma coisa ↑				
85.		Então o Maurício já falou I				
86.		Será que eu posso fazer em casa ↑	■			
87.		Agora I				
88.		O que você vai fazer lá na sua casa com essa I	■			
89.		Essa água aqui I <i>levanta a garrafa que tem a água de repolho.</i>	■			
90.		Eu posso dar mais água pra vocês I				
91.	Maurício	Sei lá I	●			
92.		Pegar um copo descartável I	●			
93.		Colocava lá e III <i>Daniela pega copo descartável que estava guardado em uma sacola.</i>	●			
94.	Karina	Vocês querem testar outra coisa ↑				■
95.		Porque ela colocou vinagre I				
96.	Breno	Eu sim I	●			
97.	Denise ⁴³ Breno Denise Breno	Eu ia colocar XXXX O que você ia colocar ↑ Pingo, cachaça, vinagre, cerveja e refrigerante. O que você acha que vai acontecer ↑ Ia ficar meio marronzinho ▽	●			
98.	Maurício	Testar outra coisa professora ↑				
99.		Isso é injusto não XXX <i>Breno fala junto com ele, mas não dá para ouvir.</i>				
100.	Daniela	Então vamos fazer I				
101.	Vários alunos	Vamos ▲				
102.	Maurício	Professora eu quero fazer aqui mesmo I	●			
103.		Eu quero levar pra casa prontinho I				

QUADRO 4.20: Maurício não sabe como fará o experimento em casa

A pesquisadora, já assumindo que Maurício quer fazer o experimento em casa, faz uma pergunta bem geral para ele “o que você quer fazer lá na sua casa com essa água aqui? Eu posso dar mais pra vocês” (linhas 88 a 90). Maurício não tem ideia do que pode fazer e a professora tenta delimitar a pergunta um pouco mais dizendo: “vocês querem testar outra coisa? Porque ela colocou vinagre” (linhas 94 e 95). Maurício continua dizendo que quer fazer, mas agora não é mais a água de repolho e sim um experimento com a água de repolho, pois termina esse trecho dizendo ao se referir ao extrato de repolho: “eu quero levar pra casa prontinho” (linha 103).

⁴³ Diálogo simultâneo que aconteceu entre a pesquisadora que estava filmando e Breno na câmera 2.

Nesse evento, tanto a professora quanto a pesquisadora entendem e reforçam a ideia de que Maurício quer fazer o extrato de repolho. Maurício à princípio não havia mencionado a casa, mas na interação com a professora e a pesquisadora isto acaba por ficar demarcado. Daniela convida Maurício a pensar sobre o que ele vai fazer em casa. Ele demonstra ficar em dúvida, não conseguindo imaginar o que poderia fazer com a água de repolho em casa. Primeiramente, é a professora que fala sobre a casa, quando pergunta se Maurício quer fazer o experimento em sala e completa dizendo que vai dar um pedaço do repolho para ele fazer em casa (linhas 37 e 38, quadro 4.19: “*você quer fazer aqui na sala? Vou te dar um pedacinho e você faz isso em casa*”). Maurício vai incorporando essa ideia e primeiro diz que quer levar o extrato de repolho pronto para fazer o experimento em casa (linhas 102 e 103, quadro 4.17: “*professora eu quero fazer aqui mesmo, eu quero levar para casa prontinho*”). Na interação entre Maurício, Karina e Daniela acontece uma transição entre a atividade criadora e a casa. Maurício quer fazer o experimento em casa, porém, ao tentar dar foco para o que será feito em casa, Maurício não consegue imaginar. Após demonstrar o desejo de levar o experimento para casa, as interações com a participação de toda a turma cessam um pouco. Os alunos conversam baixo nos seus grupos esperando os materiais, enquanto a professora e a pesquisadora os organizam. A discussão mais geral é retomada logo em seguida e está descrita no próximo evento (evento -1).

A figura 4.15 traz a representação dos acontecimentos do evento -2:

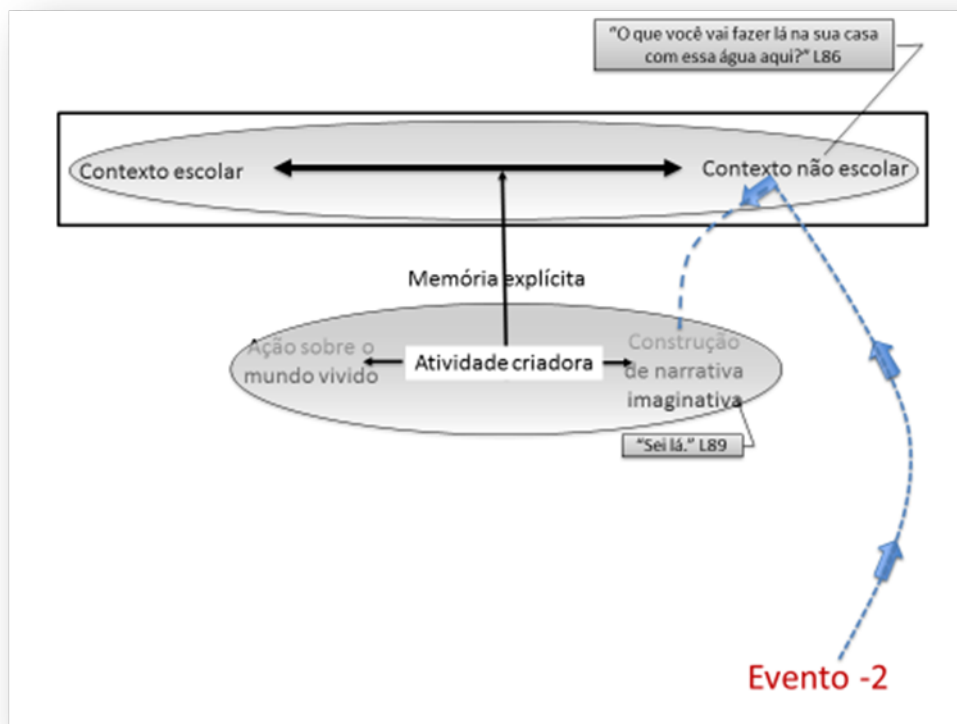


FIGURA 4.15: Mapa representativo do evento -2

No evento -2, Maurício expressa-se ansioso para fazer o experimento em casa. A pesquisadora conversa com o aluno, de forma a fazê-lo pensar sobre os possíveis usos dos materiais do experimento em casa. Porém, é possível notar que Maurício, mesmo após a pergunta da pesquisadora, não consegue imaginar o que ele poderia fazer. A professora faz uma intervenção no sentido de tentar ajudar o aluno a pensar sobre o que ele poderia fazer em casa com a água roxa. Ainda assim o aluno não consegue pensar no que pode fazer em casa. O convite à atividade criadora, apoiado na referência à casa, feito pela pesquisadora e auxiliado pela professora, não foi suficiente para engajar o aluno nas interações discursivas, de forma a ajudá-lo a trazer as ideias dele acerca do experimento.

4.3.5 Novamente Maurício quer fazer experimento em casa: evento -1 (aula 2)

O evento -1 “Novamente Maurício quer fazer o experimento em casa” começa 5 minutos depois do evento -2. Na figura 4.16, mostramos a localização do evento na linha do tempo e em seguida apresentamos o quadro da aula 2, destacando o evento -1, o antes e o depois (quadro 4.21). A transição do evento anterior é demarcada pela consulta sobre o

que cada grupo gostaria de misturar e a respectiva entrega desse material para os grupos.

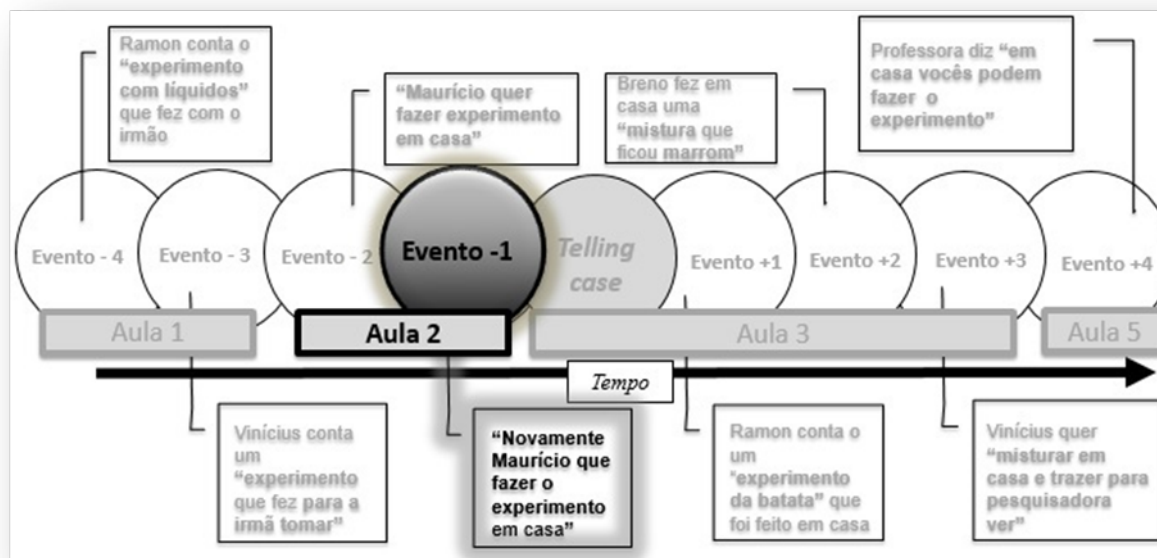


FIGURA 4.16: O evento -1 na linha do tempo

AULA 02 -30/10/13 - Tempo total da filmagem 03:56:42 - Disposição da sala: figura 4.13		
Evento	Tempo (Duração)	Descrição
	00:00:00 (37'48'')	Diferenças entre verbos e ditado de palavras.
	0:37:48 (2'27'')	Organização da sala. Professora forma grupo com quatro estudantes.
	0:40:15 (3'20'')	Professora pergunta aos alunos o que foi discutido na aula 1. Os alunos respondem que falaram sobre mágica, efeitos de TV e sobre ácido. Professora anota isso no quadro.
	0:43:35 (6'18'')	Daniela diz que hoje eles vão continuar a discussão da aula anterior "se é mágica ou se é experiência" com o material que ela trouxe. Distribui pratinhos descartáveis com água de roxa (extrato de repolho) para os grupos e depois coloca vinagre nessa água. Os alunos ficaram surpresos, pois a mistura fica rosa.
	0:49:53 (3'49'')	Daniela pergunta se o que ela fez foi mágica ou experiência. Vários respondem em coro que foi experiência. Professora pede que eles justifiquem. Para justificar usam a mágica como contraponto.
	0:53:42 (6'37'')	Começam a discutir o que mágica precisa. Ramon quer falar sobre mágica e a professora diz que eles devem falar sobre o que aconteceu na sala.
	1:00:19 (2'16'')	Daniela sumariza a fala dos alunos sobre experiência. Diz que eles estão falando sobre os materiais usados e explica que isso é importante e que na mágica ninguém pede para saber o que tem.
	1:02:35 (3'17'')	Bárbara relata um show de mágica. Breno explica como um projetor é usado em uma mágica.
	1:05:52 (3'14'')	Professora pergunta novamente a diferença entre "trazer truques e fazer experiência". Vinicius diz que na experiência você mistura muitas coisas e na mágica não mistura tanto. Breno conta outro show de mágica. Ramon diz que Daniela fez experiência, porque "experiências tem seus truques e não tem".
-2	1:09:06 (3'10'')	Daniela começa a contar o que usou para fazer o experimento com o extrato de repolho. "Maurício quer fazer o experimento em casa". Descrição analítica na seção 4.3.4.
	1:12:16 (6'34'')	Daniela propõe que os grupos testem outros materiais e organiza a distribuição do material para que os alunos possam fazer os testes em grupo.

-1	1:18:50 (2'00")	Daniela fala sobre a importância do registro e do relato. <i>“Maurício Novamente quer fazer o experimento em casa”</i> . Professora fala que depois conversarão sobre isso. Descrição analítica na seção 4.3.4.
	1:20:50 (6'58")	Daniela vai levando copo para os grupos fazerem suas misturas. Em grupos, os alunos conversam enquanto esperam todos concluírem seus experimentos.
	1:27:48 (3'05")	Professora pede que cada grupo conte o que misturou e o que aconteceu. Os grupos vão contando o que fizeram. Breno conta que uma das misturas ficou marrom.
	1:30:53 (5'30")	Daniela diz que farão mais experimento na aula seguinte e diz que eles podem levar coisas para testar. Vários alunos vão até a mesa pegar pedaços de repolho para levar para casa.
	1:36:23 (2:20:19)	A professora começa atividades do livro de Geografia.

QUADRO 4.21: Quadro da aula 2 destacando o evento -1, o antes e o depois

Esse evento tem duração relativamente pequena e por isso o apresentamos integralmente em um quadro de interações discursivas a seguir (quadro 4.22) e logo após fazemos uma descrição analítica.

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/ Referência ao contexto		Ciência/ Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
1.	Daniela	Uma coisa só que eu vou pedir pra vocês I				
2.		Uma pessoa do grupo vai vir aqui I				
3.		Vocês decidem aí I				
4.		Uma pessoa do grupo I				
5.	Professora	É eu vou falar I				
6.	Daniela	Vai vir aqui I				
7.		E a Karina vai falar quem vai vir I				
8.		Vai pegar um copinho I				
9.		Gente presta atenção I				
10.	Professora	Nós vamos Breno I				
11.		Nós vamos ter que parar I <i>Fala chamando a atenção do aluno, eles estão agitados e conversam alto.</i>				
12.	Daniela	Tem uma coisa muito importante I				
13.		Como é que faz I				
14.		Vamos ouvir aqui gente I				
15.		A gente vai fazer o experimento I				
16.		Tem algumas coisas muito importantes aqui I				
17.		Vocês estão me ouvindo I				
18.		É importante hein ↑				
19.		Ramon você está ouvindo ↑				
20.	Professora	Não I				
21.		É nós vamos esperar I				
22.		Porque não vamos fazer com barulho I				
23.	Daniela	Tem algumas coisas importantes aqui I				
24.		Vocês lembram que a gente tem que				

		contar o que aconteceu I				
25.		Não é ↑				
26.		Então a gente não vai inventar nada I				■
27.		Vocês perguntaram o que tem aqui I <i>Mostra a garrafa com a água de repolho.</i>			■	
28.		Eu contei I			■	■
29.		É assim que é I			■	■
30.		Entre a gente vai ser assim também de experimento I				■
31.		Então vocês me contam o que aconteceu I			■	■
32.		Outra coisa que é legal I				
33.		A Karina tem uma câmera aqui I <i>Aponta para a câmera que a professora está segurando.</i>			■	■
34.		Não é ↑				
35.		Sabe o que é legal da câmera ↑				■
36.		Quando a gente pingar essa coisa aqui dentro I	■			■
37.		A Karina pode tirar uma foto I	■			■
38.		Aí a gente pode I				
39.		Outra hora I				
40.		Mostrar pra todo mundo I	■			■
41.		Então isso é muito legal do experimento I				■
42.		Porque a gente faz I				■
43.		E conta pro outro também I				■
44.		Então a gente vai fazer isso I				
45.		Vai vir cada um aqui I				
46.		Quando a Karina pedir I				
47.		Depois cada um vai contar pra mim o que o grupo quer misturar I				■
48.		E a gente vai no grupo I				
49.		Vai misturar I				
50.		E a Karina vai o I <i>Faz movimento com as mãos como se estivesse tirando uma foto.</i>				
51.		Tirar uma foto pra gente ver o que aconteceu I				
52.		Tá bom ↑				
53.	Maurício	Mas você vai dar um pedaço pra gente fazer em casa ↑				
54.		Né ↑				
55.	Professora	Calma lá I				
56.		A casa depois I				
57.	Daniela	A casa I				
58.		Se puder I				
59.		Se nenhum pai me matar I				
60.	Maurício	Professora I				
61.	Daniela	Então vamos lá I				
62.	Professora	Concentra aqui Maurício I				
63.	Daniela	Todos os grupos já decidiram o que vão misturar ↑				

QUADRO 4.22: Novamente Maurício pede para fazer o experimento

Nesse evento, a turma está se organizando para fazer o experimento, realizando misturas em grupos com materiais disponibilizados pela pesquisadora, mas escolhido pelo próprio grupo. Logo no início, Daniela e Karina estão pedindo que os alunos façam silêncio para poderem participar da aula (linha 1 a 11), sem alterar a voz, esperam o silêncio para continuar. Daniela tenta falar, mas os alunos ainda estão um pouco dispersos e elas pedem novamente que eles prestem atenção no que será dito (linhas 12 a 22). Daniela retoma a conversa sobre a importância de se contar o que aconteceu durante o experimento “[...] *sem inventar nada*” (linha 26). Em seguida, fala também sobre a importância de se registrar os procedimentos realizados dizendo “*Quando a gente pingar essa coisa aqui dentro, a Karina pode tirar uma foto. Ai a gente pode, outra hora, mostrar pra todo mundo. Então isso é muito legal do experimento, porque a gente faz e conta pro outro*” (linhas 36 a 43).

Em seguida, Daniela começa a dar as instruções para a realização da atividade. Ela diz: “*então a gente vai fazer isso: vai vir cada um aqui, quando a Karina pedir. Depois cada um vai contar para mim o que o grupo quer misturar e a gente vai no grupo, vai misturar e a Karina vai ó, tirar uma foto pra ver o que aconteceu, tá bom?*” (linhas 44 a 52). Ao conversar com os alunos sobre a ação/os procedimentos para a realização do experimento, Maurício, agora já incorporando a vontade de levar para casa, não o extrato de repolho pronto, mas o repolho para fazer também o extrato em sua casa, diz: “*mas você vai dar um pedaço pra gente fazer em casa, né?*” (linhas 53 e 54), e a professora adia essa ideia para depois, dizendo: “*calma lá, a casa depois*” (linhas 55 e 56) e mais à frente (linha 62) completa: “*concentra aqui Maurício*”.

Esse movimento da casa aparecendo no espaço escolar ora trazido pela professora e pela pesquisadora e ora pelo aluno é diferente do que percebemos no evento âncora, já que sinaliza que a casa atua com diferentes significados na turma, mostrando a grande complexidade desse recurso para entender as relações entre a ciência e a imaginação.

A figura 4.17, a seguir, apresenta o mapa do evento -1:

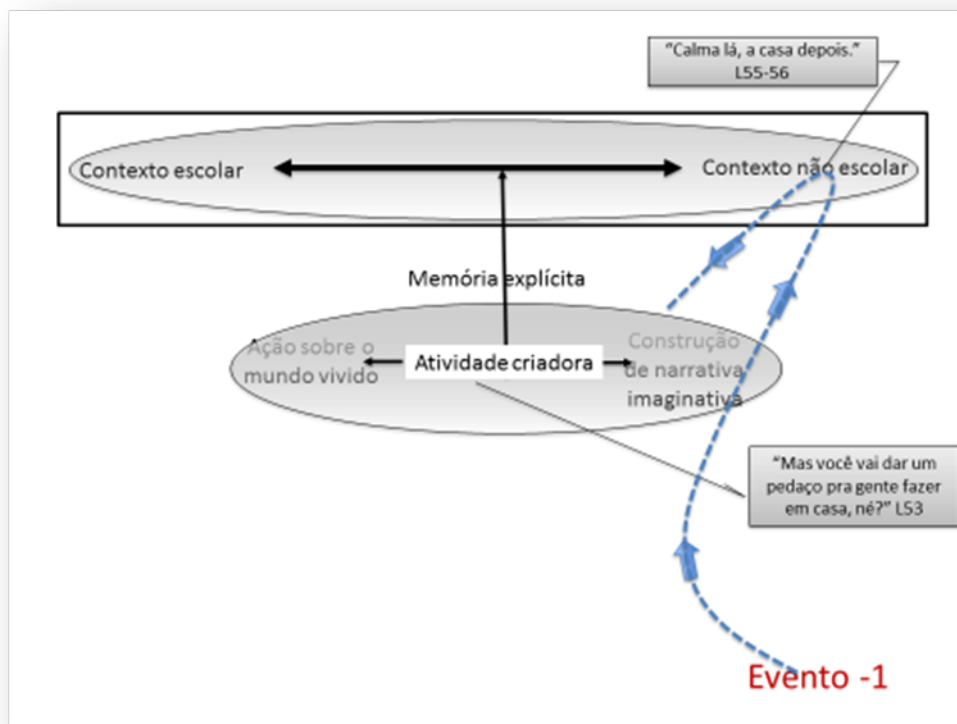


FIGURA 4.17: Mapa representativo do evento -1

No evento -1, Maurício continua pedindo para fazer o experimento em casa. Ele continua demonstrando o desejo de levar os materiais para realizar o experimento em um contexto não escolar. Assim como no evento -2, a casa aqui não ajuda o aluno a se engajar nas discussões que estão acontecendo na sala. Dessa forma, a professora solicita ao aluno que ele se concentre nas discussões que estavam acontecendo naquele momento na turma.

4.3.6 Experimento da batata: evento +1 (aula 3)

Seguimos agora para aula 3, a mesma aula do evento âncora, descrita anteriormente. Os eventos +1, +2 e +3 acontecem nessa aula, depois do evento âncora, como descrevemos na seção 4.3.1. A aula 3 começou na sala de aula (evento 0) e logo em seguida a turma foi para o laboratório de Ciências da escola e lá permaneceram até o final da aula. Assim, os demais eventos da aula 3 (+1, +2 e +3) aconteceram no laboratório, ao contrário do evento âncora. Nesse espaço, existem nove mesas redondas e fixas, os alunos ocuparam seis mesas e as outras três mesas foram usadas pelas professoras e pela pesquisadora como apoio para os materiais do experimento, conforme mostra a figura 4.18

a seguir. No laboratório, não tivemos uma câmera fixa, a câmera foi controlada por uma terceira pesquisadora presente nesse dia.

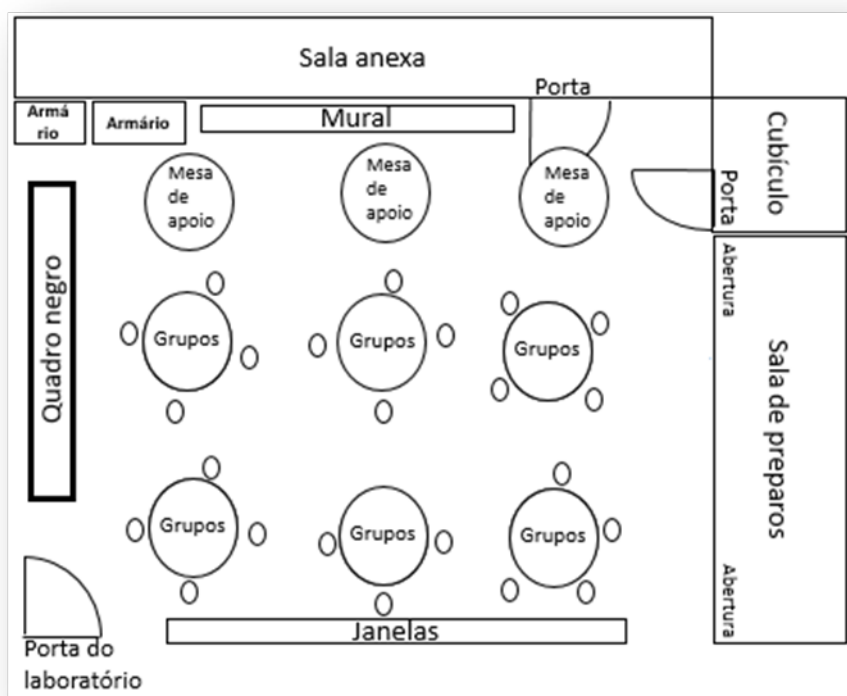


FIGURA 4.18: Laboratório de Ciências (eventos +1, +2 e +3)

No quadro 4.23, rerepresentamos a sequência de acontecimentos da aula 3, destacando as atividades realizadas no laboratório. Após o evento âncora, a professora explica aos alunos o que farão no laboratório e em seguida eles vão para lá. Ao chegar lá, a professora conversa com a turma, enquanto a pesquisadora começa a preparar o extrato de repolho. Os alunos estão sentados em grupos nas mesas do laboratório e conversam sobre diversos assuntos com a professora. Logo no início, Vinícius relata uma mistura de cores que fizeram na aula de Arte. Breno relata rapidamente que sonhou que havia feito um experimento, que não explodiu a garagem de sua casa. A professora pede que os alunos observem a pesquisadora preparando o extrato de repolho e Karla sugere que eles apresentem o experimento na feira de Ciências. As interações seguintes já compõem o evento que denominamos +1 e que será descrito mais detalhadamente nesta seção.

AULA 03 - 05/11/13 - Tempo total da filmagem 02:01:33			
Evento	Tempo (Duração)	Local	Descrição
0 Âncora	00:00:00 (1'19'')	Sala Fig. 4.2	Professora e pesquisadora perguntam sobre o que fizeram na aula anterior. Karla e Breno contam a mistura que fizeram em casa. Descrição analítica na seção 4.3.1.
	0:01:19 (3'29'')	Sala Fig.4.2	Daniela explica o que farão com a água de repolho. Professora dá orientações para a atividade e divide os grupos de trabalho.
	0:04:48 (4'29'')	Laboratório Fig. 4.18	Vinícius fala de misturas na aula de Arte. Breno conta um sonho sobre experimento que não explodiu a garagem. Karla sugere apresentar o experimento na feira de Ciências.
+1	0:09:17 (5'20'')	Laboratório Fig. 4.18	Ramon conta o "Experimento da batata". Descrição analítica na seção 4.3.6.
	0:14:37 (6'54'')	Laboratório Fig. 4.18	Pesquisadora conversa sobre a curiosidade dos cientistas. Maurício dá duas ideias para fazerem outras misturas e Vinícius dá mais uma. A pesquisadora pede foco.
+2	0:21:31 (2'03'')	Laboratório Fig. 4.18	Breno diz que não estava com a mesma água e relata o seu experimento que resultou numa "Mistura marrom". Descrição analítica na seção 4.3.7.
	0:23:34 (8'22'')	Laboratório Fig. 4.18	Ramon questiona as tonalidades da água de repolho. Marcelo pergunta como fazer a água roxa voltar a ficar transparente. Daniela novamente pede que os alunos mantenham o foco.
+3	0:31:56 (2'32'')	Laboratório Fig. 4.18	Daniela retoma o relato de Karla e Vinícius sugere "Misturar em casa e trazer para a pesquisadora ver". Maurício fala de experimento e Nara sobre tonalidade da água roxa. Descrição analítica na seção 4.3.8.
	0:34:28 (6'40'')	Laboratório Fig. 4.18	Mais alunos dão sugestões de misturas com objetivos diferentes dos da aula. Daniela novamente explica que o experimento de hoje vai responder apenas a uma dúvida.
	0:41:08 (2'50'')	Laboratório Fig. 4.18	A pedido de Maurício, Daniela mostra que a água roxa tem a mesma tonalidade. Nina sugere outra pergunta para responderem no experimento que estão fazendo.
	0:43:58 (5'48'')	Laboratório Fig. 4.18	Daniela reforça que eles vão pesquisar: "quais líquidos fazem a água de repolho ficar de cor rosa?"
	0:49:46 (18'12'')	Laboratório Fig. 4.18	Cada grupo escolhe 4 materiais para misturar com o extrato e responder à questão da aula.
	1:07:58 (4'56'')	Laboratório Fig. 4.18	Perseu faz a mistura com o ácido cítrico que ele trouxe para a turma. Marcelo questiona porque o tubo não derreteu.
	1:12:54 (7'51'')	Laboratório Fig. 4.18	Após os testes realizados pelos grupos, a pesquisadora resumiu, no quadro, os resultados obtidos em cada grupo.
	1:20:45 (17'05'')	Sala Fig. 4.2	Conversas sobre a boneca Catarina (boneca da turma).
	1:37:50 (23'43'')	Sala Fig. 4.2	Leitura e desenho de um poema. Atividades de Português até o intervalo.

QUADRO 4.23: Quadro da aula 3 destacando as atividades no laboratório

Na figura 4.19, a seguir, mostramos a localização do evento +1 na linha do tempo:

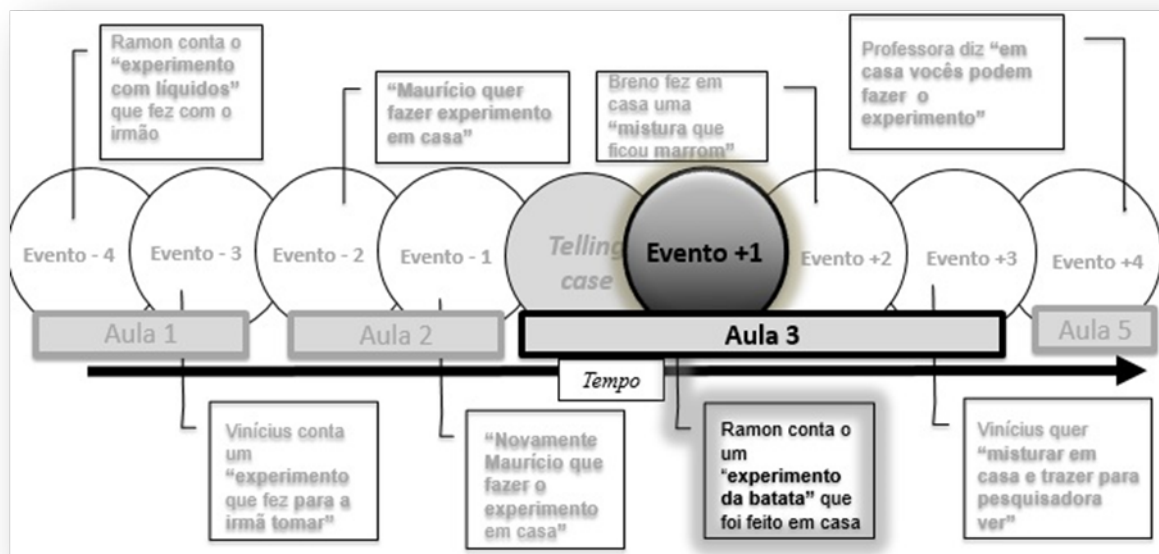


FIGURA 4.19: O evento +1 na linha do tempo

O evento +1 tem duração de 5 minutos e 20 segundos. Dividimos o quadro de interações em 3 segmentos (quadros 4.24, 4.25 e 4.26) para que as análises de cada parte fiquem mais próximas dos respectivos quadros.

No quadro 4.24, a seguir, apresentamos a primeira parte da descrição analítica desse evento.

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
1.	Breno	Ô professora I				
2.		Karina I				
3.		Hoje eu vou fazer tentar um experimento em casa I	•			
4.		Vou tentar não explodir a garagem de novo I	•			
5.	Professora	Tá I <i>Sem olhar para o Breno.</i>				
6.		Então aqui ó I <i>Continua a falar com a turma.</i>				
7.		Na parte dos materiais I				■
8.	Ramon	Eu posso falar o negócio da batatinha ↑	•			
9.	Professora	Pode I				
10.		Ramon pode falar I				
11.	Ramon	O negócio da batatinha I	•	•		
12.		Eu peguei uma vasilha I	•	•		
13.	Professora	Ãh I				
14.	Ramon	Álcool e sal I	•	•		
15.		Aí eu pus a batatinha I	•	•		

16.		Depois de um dia ficou podre I <i>Vários alunos dão risadas.</i>	●	—	●	
17.	Professora	Essa foi a sua experiência ↑ <i>Ramon balança a cabeça afirmativamente.</i>				■
18.		Bom então vamos pensar I				
19.		Olha aqui Ramon I				
20.		Eu acho que a experiência do Ramon foi legal I			■	■
21.		Por quê ↑				■
22.		O que o Ramon poderia ter feito I				
23.		Se ele quisesse falar assim I				
24.		Eu não quero que essa batata estrague I	■	—	■	
25.		Eu quero que essa batata fique aqui uma semana I	■	—	■	
26.		Sem estragar I	■	—	■	
27.		Será o que que ele tinha que ter feito ↑				■
28.	Aluna	Não colocasse álcool I				
29.	Professora	Ãh ↑				
30.	Aluna	Não colocasse álcool I				
31.	Professora	Não colocar álcool I				
32.		Que mais ↑				
33.		Uma ideia I <i>Alguém fala alguma coisa.</i>				
34.		Colocar água I				
35.	Jonas	Conservar I				
36.	Professora	Conservar como ↑				■
37.		Como que ele podia fazer pra batata não estragar ↑				■
38.	Ramon	Mas eu queria que estragasse I	●			

QUADRO 4.24: Ramon conta o experimento da batatinha

O evento começa com uma tentativa frustrada de Breno contar um experimento que ele queria fazer em casa. Ela já havia começado a contar anteriormente a mesma narrativa, alguns minutos antes, mas dizendo que sonhou que tinha feito um experimento (quadro 4.23, logo antes do início do evento +1). Naquele momento, a professora disse que ele só fazia coisas para destruir, explodir – naquele caso, a garagem. Ao começar a contar novamente sua história, a professora disse apenas “*tá*” (linha 5) e continuou falando sobre as anotações que a turma deveria fazer no item sobre materiais da folha que fariam o registro do experimento. A professora coloca o foco no que está pedindo e não considera o que Breno fala e a turma também não. É o contrário do que acontece com Ramon. Nesse momento, Ramon pediu para contar o “[...] negócio da batatinha” (linha 8). A professora disse que ele podia contar. Ramon conta sobre os materiais usados: “*eu peguei uma vasilha, álcool e sal*” (linhas 12 e 14). Resumidamente, falou dos procedimentos “*ai eu pus a batatinha*” (linha 15) e termina com o resultado “*ai depois de um dia, ficou podre*” (linha 16). Os colegas dão risadas apoiando a narrativa de Ramon. A professora valorizou a

narrativa do aluno ao dizer que “*eu acho que a experiência do Ramon foi legal*” (linha 20). Mas logo em seguida ela redirecionou o experimento de Ramon, ao perguntar para a turma: “*O que o Ramon poderia ter feito, se ele quisesse falar assim: eu não quero que essa batata estrague. Eu quero que essa batata fique aqui uma semana, sem estragar*” (linhas 22 a 26). Três alunos respondem, interagindo com a professora e se engajando na ideia que ela lança de alterar o experimento de Ramon. Porém, Ramon tenta fazer com que a professora reconheça a sua ideia inicial, dizendo: “*mas eu queria que ela estragasse*” (linha 38). A professora continua tentando redirecionar o experimento de Ramon, como vemos no quadro 4.25, a seguir:

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
39.	Professora	Tá I				
40.		Mas e se a gente falasse assim I				
41.		Não Ramon I				
42.		Você vai fazer uma experiência I	■	■	■	■
43.		Pra poder I	■	■	■	■
44.		Essa batata I	■	■	■	■
45.		<u>Não</u> estragar I	■	■	■	■
46.		Você ia colocar onde para ela não estragar ↑	■	■	■	■
47.	Ramon	Numa vasilha com detergente I				
48.	Professora	Detergente para ela não estragar ↑				
49.	Breno	Não I				
50.		Detergente estraga mais ainda I				
51.	Ramon	Não I				
52.		Eu lavo ela todinha I				
53.		Senão a gente não podia lavar nossos alimentos I				
54.	Aluno	Verdade I				
55.	Aluna	Mas eu não lavo a batata I				
56.	Breno	Não I				
57.		Ele devia ter colocado só água I <i>Vários alunos conversam entre si.</i>				
58.	Professora	Vinícius I				
59.		Você tem alguma ideia I	■			■
60.		De como fazer uma experiência com a batata I				
61.		Pra batata <u>não</u> estragar ↑	■			■
62.	Breno	Eu tenho I				
63.	Vinícius	Guardar na geladeira I				
64.	Professora	Aa+h ▲				
65.		Guardar na geladeira ▲				

QUADRO 4.25: Mudança de objetivo no experimento de Ramon

Ramon então se engaja na discussão do novo objetivo que a professora propõe para o seu experimento ao responder a pergunta da professora dizendo: “*numa vasilha com detergente*” (linha 47). Outros alunos começam a participar da conversa avaliando a resposta de Ramon. Inclusive Breno, que não se sentiu excluído da conversa, mesmo a professora não “dando bola” para a história da garagem. Ele continua engajado na discussão com a turma. A professora continua a fazer sua pergunta inicial a partir da narrativa de Ramon: “*Você tem alguma ideia de como fazer uma experiência com a batata, pra batata não estragar?*” (linhas 59 a 61). Depois, a pesquisadora redireciona novamente a conversa (ver quadro 4.26):

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/ Referência ao contexto		Ciência/ Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
66.	Daniela	Ô gente I				
67.		Eu tava aqui I				
68.		Ouvi essa história aí da Karina I				
69.		Ouvi outras histórias I				
70.		Eu tava aqui pensando I				
71.		Tem uma coisa que cientista faz I				■
72.		E a gente conversou lá no ano passado I		■		
73.		Que eu acho que algum de vocês I				
74.		Toda hora está fazendo I				
75.		Quando faz um experimento I		■		■
76.		Ele tem o quê ↑				
77.		Uma curiosida+de I				■
78.		Uma pergu+nta I				■
79.		Alguma coisa que está ali ó I <i>Apona para a cabeça.</i>				
80.		Na cabeça dele I				
81.	Ramon	XXXXX				
82.	Daniela Professora	↳ Isso ó I Como que foi ↑ _r				
83.	Ramon	Primeiro eu tinha certeza que ia apodrecer I	●			
84.		Aí não apodreceu III	●—————●			
85.		Aí eu me perguntei I	●			
86.		Será que vai apodrecer ↑	■—————■			
87.	Professora	O que será que vai apodrecer ↑	■—————■			
88.		O que você queria saber ↑				
89.	Ramon	Por que ela ficou podre III	●			
90.	Professora	Por que a batata ficou podre ↑				
91.	Ramon	Em vez de ser lavada I				
92.	Professora	Não I				
93.		Mas eu quero saber da sua pergunta antes I	■			■
94.		<u>Antes</u> de você começar o experimento I	■			■
95.		O que você estava pensando ↑	■			■

96.	Ramon	Isso I				
97.	Professora	Não				
98.		Quando você começou a misturar I	■			■
99.		Que perguntas você tinha na sua cabeça ↑	■			■
100.		Será que III				
101.		Você começou a falar I				
102.	Ramon	Será que III				●
103.	Professora	Será que isso que você começou a fazer I				
104.		Será que sua mistura vai explodir ↑	■			■
105.	Maurício	Eu acho que ele queria falar assim ó professora I				
106.	Professora	Ãh I				
107.	Maurício	Será que vai dar certo ↑				
108.	Professora	O que era o dar certo ↑				■
109.	Daniela	É I				
110.	Maurício	Ele explodir ué I	●			
111.	Professora	Dar certo o quê ↑				
112.	Maurício	Essa experiência de batata que ele está falando I				
113.	Professora	Vai dar certo o quê ↑				
114.		O que ele queria que desse certo ↑				
115.	Ramon	Aí eu fui lá ver I	●			
116.		Só tinha batatinha I	●			
117.		Quando eu virei I	●			
118.	Professora	E o que aconteceu com o resto dela ↑				
119.	Ramon	Eu acho que virou pozinho I	●			
120.	Professora	Pó ↑				
121.	Ramon	Ficou preto I	●			
122.	Professora	É ↑ <i>Olha pra ele desconfiada.</i>				
123.		Depois você podia fazer o desenho I				
124.		Do que aconteceu pra nós Ramon I				
125.	Daniela	Mas Ramon me fala um pouco I				
126.		O que você estava pensando lá I				
127.		Será que vai explodir I	■			
128.		Ou será que vai apodrecer I	■			
129.		É isso ↑				
130.		O que você falou pra mim I				
131.	Ramon	Também I				
132.	Daniela	Também ↑				
133.		Tá I				
134.		Então tinha várias perguntas I	■			
135.		Será que vai explodir ↑	■			
136.		Será que vai apodrecer ↑	■			

QUADRO 4.26: Objetivos do Ramon no experimento da batata

Ao entrar na interação, a pesquisadora procura direcionar o foco da discussão para as características da ciência, falando sobre as atitudes dos alunos e comparando com as de um cientista ao fazer ciência: “*tem uma coisa que cientista faz, e a gente conversou lá no ano passado, que eu acho que alguns de vocês toda hora está fazendo, quando faz experimento*” (linhas 70 a 74). Dessa forma, a pesquisadora valoriza a atividade criadora

que Ramon traz, mas ao mesmo tempo ela direciona o que é importante em seu relato: “*uma curiosidade, uma pergunta*” (linhas 76 e 77). Com isso, a interação volta para Ramon e ele explicita qual era sua pergunta, sua curiosidade, ao fazer o experimento. Ramon não sabe muito bem qual era a pergunta e vai tentando construir seu relato com o auxílio da professora. Ele faz pausas entre suas falas, tentando pensar o que responder: “*primeiro eu tinha certeza que ia apodrecer, aí não apodreceu...*” (linhas 83 e 84). As pausas longas que ele faz indicam que ele está respondendo sem ter certeza do que falar. A professora ajuda, elaborando a pergunta para ele: “*será que vai apodrecer?*” (linha 86) , uma pergunta mais voltada para o resultado do experimento e, em seguida, continua fazendo perguntas para entender melhor os objetivos iniciais do aluno com o experimento: “*o que será que vai apodrecer? O que você queria saber?*” (linhas 87 e 88). O aluno demonstra não entender a pergunta e responde: “*por que ela ficou podre, em vez de ser lavada?*” (linhas 89 e 90) uma pergunta envolvendo explicação. A professora continua fazendo perguntas nessa direção e Ramon continua sem saber como responder (linhas 92 a 104). Maurício tenta ajudar o colega, mas ele também demonstra não entender exatamente o que a professora está perguntando ao responder que o objetivo de Ramon era saber se “*será que vai dar certo, essa experiência que ele está falando*” (linhas 108 e 112).

Com a insistência das perguntas da professora, Ramon começa a contar sobre os resultados de seu experimento, o que identificamos como atividade criadora. A professora, ao questionar o resultado do experimento, continua valorizando a narrativa do aluno, dizendo: “*depois você podia fazer o desenho do que aconteceu pra nós, Ramon*” (linhas 124 e 125). A pesquisadora tenta fechar esse momento concluindo que o aluno “*então tinha várias perguntas*” (linha 134). Em seguida, voltam a conversar sobre o experimento da aula.

Nesse evento, a narrativa de Ramon, como a narrativa de Breno no evento âncora, apoia-se em atividade criadora mais imaginativa, ou seja, uma atividade criadora que amplia e transforma as experiências vivenciadas. Por meio dessa narrativa, o aluno consegue participar da aula e até mesmo engajar Maurício na conversa. Porém, tanto a professora quanto a pesquisadora vão tentando dar um foco para a narrativa de Ramon, no sentido de falar sobre os objetivos do experimento, mas Ramon não se engaja nessa perspectiva.

É possível notar aqui que, ao criar histórias de experimentos e trazê-las para a sala de aula, essas histórias podem ganhar espaço e ajudar nas discussões sobre ciência. Nesse

caso, a narrativa perdeu um pouco a força ao ser direcionada para fazer com que o aluno falasse sobre objetivos de um experimento. Isto aponta um descompasso entre o que Ramon e Maurício entendem sobre o experimento e o que a professora e a pesquisadora querem propor, evidenciando por isso um tipo de relação entre a ciência e a imaginação nessa sala de aula.

A figura 4.20, a seguir, apresenta o mapa do evento +1:

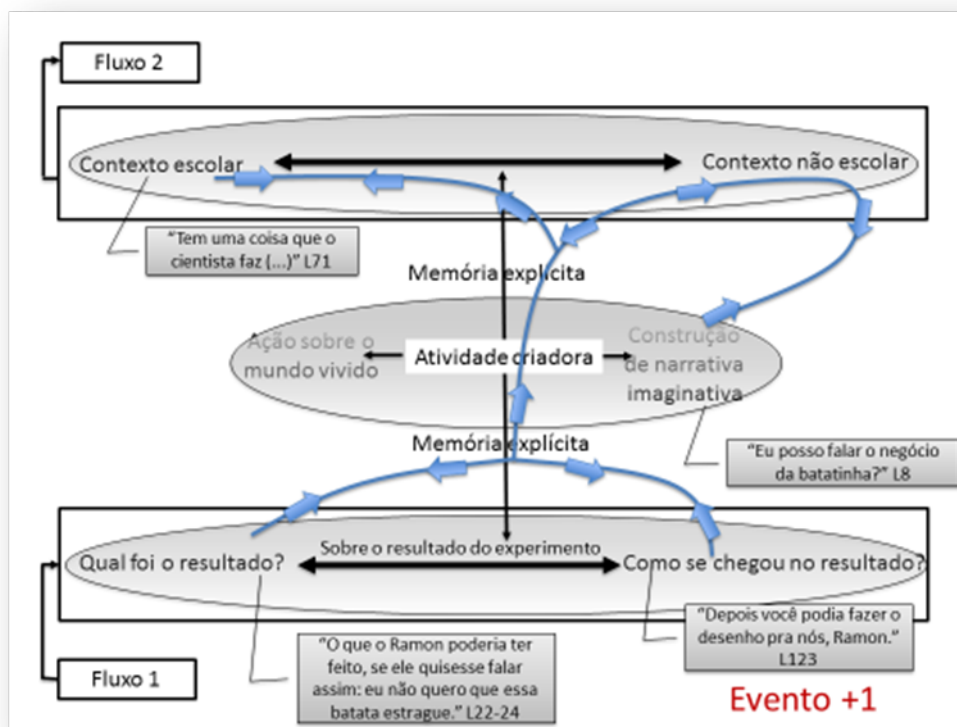


FIGURA 4.20: Mapa representativo do evento +1

Ramon traz uma narrativa mais centrada na construção da atividade criadora. Dessa forma, ele consegue iniciar uma discussão que terá o engajamento de outros participantes. Porém, a professora usa o relato do aluno para mudar a direção da discussão, propondo um novo objetivo para o experimento que o aluno estava descrevendo. A pesquisadora retoma o diálogo com a história do experimento de Ramon para que ele possa falar sobre os objetivos. Assim, é possível notar que, ao usarem a narrativa de Ramon, criou-se uma possibilidade de discussão concreta sobre os objetivos de um experimento.

4.3.7 Mistura Marrom: evento +2 (aula 3)

Após o evento +1, as discussões voltaram-se para os objetivos da aula no laboratório. Os alunos sugerem, diversas vezes, que a pesquisadora deveria misturar outras coisas. Maurício, por exemplo, sugere fazer uma mistura usando tinta de canetinha. Na perspectiva da pesquisadora, por outro lado, a água de repolho é parte fundamental para a realização das misturas. Podemos perceber também que a ideia de transformação que está por trás da mudança de cor da água de repolho, ainda não está clara para os alunos. Quando chegam ao laboratório, por exemplo, Vinícius conta sobre misturas que promovem mudanças de cor na aula de Arte.

No quadro 4.27, rerepresentamos o quadro 4.23, destacando a sequência de acontecimentos do evento +2 e o que acontece logo antes e logo depois do evento:

AULA 03 - 05/11/13 - Tempo total da filmagem 02:01:33			
Evento	Tempo (Duração)	Local	Descrição
0 Âncora	00:00:00 (1'19")	Sala Fig. 4.2	Professora e pesquisadora perguntam sobre o que fizeram na aula anterior. Karla e Breno contam a mistura que fizeram em casa. Descrição analítica na seção 4.3.1.
	0:01:19 (3'29")	Sala Fig. 4.2	Daniela explica o que farão com a água de repolho. Professora dá orientações para a atividade e divide os grupos de trabalho.
	0:04:48 (4'29")	Laboratório Fig. 4.18	Vinícius fala de misturas na aula de Arte. Breno conta um sonho sobre experimento que não explodiu a garagem. Karla sugere apresentar o experimento na feira de Ciências.
+1	0:09:17 (5'20")	Laboratório Fig. 4.18	Ramon conta o "Experimento da batata". Descrição analítica na seção 4.3.6.
	0:14:37 (6'54")	Laboratório Fig. 4.18	Pesquisadora conversa sobre a curiosidade dos cientistas. Maurício dá duas ideias para fazerem outras misturas e Vinícius dá mais uma. A pesquisadora pede foco.
+2	0:21:31 (2'03")	Laboratório Fig. 4.18	Breno diz que não estava com a mesma água e relata o seu experimento que resultou numa "Mistura marrom". Descrição analítica na seção 4.3.7.
	0:23:34 (8'22")	Laboratório Fig. 4.18	Ramon questiona as tonalidades da água de repolho. Marcelo pergunta como fazer a água roxa voltar a ficar transparente. Daniela novamente pede que os alunos mantenham o foco.
+3	0:31:56 (2'32")	Laboratório Fig. 4.18	Daniela retoma o relato de Karla e Vinícius sugere "Misturar em casa e trazer para a pesquisadora ver". Maurício fala de experimento e Nara sobre tonalidade da água roxa. Descrição analítica na seção 4.3.8.
	0:34:28 (6'40")	Laboratório Fig. 4.18	Mais alunos dão sugestões de misturas com objetivos diferentes dos da aula. Daniela novamente explica que o experimento de hoje vai responder apenas a uma dúvida.
	0:41:08 (2'50")	Laboratório Fig. 4.18	A pedido de Maurício, Daniela mostra que a água roxa tem a mesma tonalidade. Nina sugere outra pergunta para responderem no experimento que estão fazendo.
	0:43:58 (5'48")	Laboratório Fig. 4.18	Daniela reforça que eles vão pesquisar: "quais líquidos fazem a água de repolho ficar de cor rosa?"
	0:49:46 (18'12")	Laboratório Fig. 4.18	Cada grupo escolhe 4 materiais para misturar com o extrato e responder à questão da aula.
	1:07:58 (4'56")	Laboratório Fig. 4.18	Perseu faz a mistura com o ácido cítrico que ele trouxe para a turma. Marcelo questiona porque o tubo não derreteu.
	1:12:54 (7'51")	Laboratório Fig. 4.18	Após os testes realizados pelos grupos, a pesquisadora resumiu, no quadro, os resultados obtidos em cada grupo.
	1:20:45 (17'05")	Sala Fig. 4.2	Conversas sobre a boneca Catarina (boneca da turma).
	1:37:50 (23'43")	Sala Fig. 4.2	Leitura e desenho de um poema. Atividades de Português até o intervalo.

QUADRO 4.27: Quadro da aula 3 destacando o evento +2, o antes e o depois

Ao perceber que os alunos ainda têm dificuldades para entender que eles estão fazendo misturas específicas, a pesquisadora discute com eles sobre os objetivos mais gerais de estarem realizando essas misturas. Ela pergunta por que eles estão fazendo as misturas com a água de repolho e Maurício responde que é por causa da aula 1, na qual eles começaram a conversar sobre o que é mágica e o que é experiência. A pesquisadora concorda com o aluno, fala sobre as diferentes cores (rosa e verde) que apareceram nas aulas anteriores ao misturar substâncias transparentes (água boricada, refrigerante de limão, detergente e vinagre) na água roxa que era igual em todos os grupos.

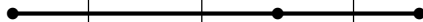
O evento +2 inicia-se quando Breno, trabalhando com os colegas no laboratório, afirma que não estava com a mesma água de repolho deles. Na figura 4.21, apresentamos o evento +2 na linha do tempo. Em seguida, apresentamos o quadro de interações discursivas com sua respectiva descrição analítica (quadro 4.28). Como o evento não é muito grande, optamos por não dividir o quadro.



FIGURA 4.21: O evento +2 na linha do tempo

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
1.	Professora	Breno I				
2.	Breno	Eu não estava com a mesma água não I	●	●	●	●
3.		Eu fiz quatro águas I	●	●	●	●
4.		Eu fiz a+ azul I	●	●	●	●
5.		Eu peguei a azul com vinagre I	●	●	●	●
6.	Professora	Ãh I				

7.	Breno	Aí eu fiz duas I	●	—	●	—	●
8.	Professora	Ãh I					
9.	Breno	Aí eu fiz mais duas minhas I	●	—	●	—	●
10.	Professora	Na sua casa ↑			■		
11.		Ou na aula aquele dia ↑			■		
12.	Breno	Em casa I <i>Apontando para fora da sala.</i>	●	—	●	—	●
13.	Professora	E aí ↑					
14.	Breno	Aí eu misturei limão I	●	—	●	—	●
15.		Limão com I	●	—	●	—	●
16.		Com I	●	—	●	—	●
17.		A água que ficou rosa I	●	—	●	—	●
18.	Professora	Ãh I					
19.	Breno	Aí ficou verde I	●	—	●	—	●
20.	Professora	Ficou verde ↑					
21.	Breno	Aí eu misturei com a água que tava com limão I	●	—	●	—	●
22.		Misturei mais um pouquinho de vinagre I	●	—	●	—	●
23.		Ficou marrom I	●	—	●	—	●
24.		Aí fui lá e misturei tudo I <i>Vai fazendo gestos com as mãos como se tivesse colocando alguma coisa em um tubo de ensaio.</i>	●	—	●	—	●
25.		E I	●	—	●	—	●
26.		Misturei tudo I	●	—	●	—	●
27.		E coloquei um pouquinho de pingo I	●	—	●	—	●
28.		Do meu pai I					
29.	Professora	Pingo ↑					
30.	Breno	É I <i>Sorri</i>	●	—	●	—	●
31.	Professora	Ãh e aí ↑	■	—	■	—	■
32.	Breno	Meu pai tava bebendo pingo I	●	—	●	—	●
33.	Professora	Pinga ▲	■	—	■	—	■
34.	Breno	Um pingo aí puff III <i>Faz gestos com as mãos.</i>	●	—	●	—	●
35.	Professora	E que aconteceu I					
36.	Breno	Os copos tudo caíram no chão I	●	—	●	—	●
37.		E no outro copo I	●	—	●	—	●
38.		Ficou I	●	—	●	—	●
39.		Ficou marrom I	●	—	●	—	●
40.	Maurício	Que cor que ficou ↑					
41.		Breno ↑					
42.	Breno	Marrom do mesmo jeito I	●	—	●	—	●
43.	Professora	Quando você colocou pinga ↑					
44.	Breno	Só que depois que eu joguei no chão não era mais líquido I	●	—	●	—	●
45.	Monitora	Era o que ↑					
46.	Breno	Virou tipo uma geleia I	●	—	●	—	●
47.	Professora	A água virou uma geleia ↑					
48.	Breno	Não é que I	●	—	●	—	●
49.		Quando eu coloquei o pingo do meu pai I	●	—	●	—	●
50.		Eu percebi que não era pingo I	●	—	●	—	●
51.	Professora	Era o que ↑					
52.	Breno	Não era pingo I	●	—	●	—	●
53.		Era cachaça I	●	—	●	—	●
54.	Professora	Cachaça I					
55.		Mas você acha que a cachaça I					

56.		Quando você colocou na água I				
57.		Fez virar gelatina ↑				
58.	Breno	Tipo gelatina I				
59.	Professora	É ↑				

QUADRO 4.28: Breno conta o experimento que fez em casa

Nesse evento, Breno dá detalhes do seu experimento que começou a contar no evento âncora. Naquele momento ele diz apenas que sua mistura ficou marrom. Mas agora ele dá mais detalhes, combinando diferentes elementos que vivenciou para construir a sua imaginação.

Breno começa dizendo que fez uma mistura diferente: “*eu não estava com a mesma água não. Eu fiz quatro águas*” (linhas 2 e 3). Conta o que fez inicialmente de forma confusa: “*eu fiz a azul. Eu peguei a azul com vinagre, aí eu fiz duas. Aí eu fiz mais duas minhas*” (linhas 4 a 9). A professora fica em dúvida se fizeram em sala e pergunta: “*na sua casa ou aquele dia?*” (linhas 10 e 11). Breno diz que foi em casa, mas em seguida continua seu relato com elementos que foram feitos na aula anterior: “*aí eu misturei limão... limão com... com a água que ficou rosa*” (linhas 14 a 17). Ele vai contando sua história bem centrada na construção de narrativas imaginativas. No evento -2 (aula 2, quadro 4.20, linhas 94 a 97), a professora perguntou para a turma se eles gostariam de fazer outras misturas com a água de repolho, Breno diz que sim e a pesquisadora Denise, que estava filmando a turma com uma câmera móvel, vira a câmera para Breno e pergunta o que ele gostaria de misturar. Ele responde: “*pingo, cachaça, vinagre, cerveja e refrigerante*” e a pesquisadora pergunta o que ele acha que ia acontecer e ele diz que ia ficar “*meio marronzinho*” (linha 97).

No primeiro evento dessa aula (evento âncora), ele começa contando o resultado dessa mistura que fez em casa, diz que “*ficou marrom*” (quadro 4.6, linha 26). Agora, no evento +2, ele dá detalhes de como fez a sua mistura. As misturas feitas em sala com a água de repolho provocaram uma transformação química e as cores resultantes dessa mistura foram azul ou verde, quando utilizamos substâncias básicas (amônia, bicarbonato de sódio, fermento químico) e rosa, quando utilizamos substâncias ácidas (limão, vinagre, detergente). Porém, Breno relata que sua mistura, realizada em casa, ficou marrom. Ele mobiliza, em sua imaginação, apenas elementos de mistura de cores de tintas. Quando alguém faz o experimento, os resultados obtidos criam novas possibilidades: às vezes misturar substâncias de cores diferentes pode gerar uma cor que não é a mistura das cores

originais. Nesse sentido, o que Breno imagina apresenta menos elementos do que o que foi vivenciado por Karla no experimento que ela relatou no evento âncora.

Além de trazer a cor marrom para a sua mistura, ele também traz as substâncias usadas em sala de aula: “*ai eu misturei com a água que tava com limão. Misturei mais um pouquinho de vinagre*” (linhas 21 e 22) e traz memórias do seu cotidiano: “*e coloquei um pouquinho de ‘pingo’ do meu pai*” (linha 27). Mas na hora de contar o resultado ele diz que “*os copos todos caíram no chão e no outro copo ficou marrom*” (linha 36 a 39). Maurício (“*que cor ficou?*”, linha 40) e a professora (“*quando você colocou pinga?*”, linha 43) perguntam sobre o resultado e Breno incrementa seu relato usando a palavra líquido: “*só que quando eu joguei no chão não era mais líquido, virou uma geleia*” (linhas 44 e 46).

A atividade criadora de Breno, presente em sua narrativa, combina elementos que ele vivenciou em casa e também na escola. Dessa forma, ele conversa sobre situações de experimentos e engaja-se em uma discussão sobre os procedimentos da mistura, que nesse momento aparecem com mais ênfase que o resultado final.

O mapa representativo do evento +2 está na figura 4.22, a seguir:

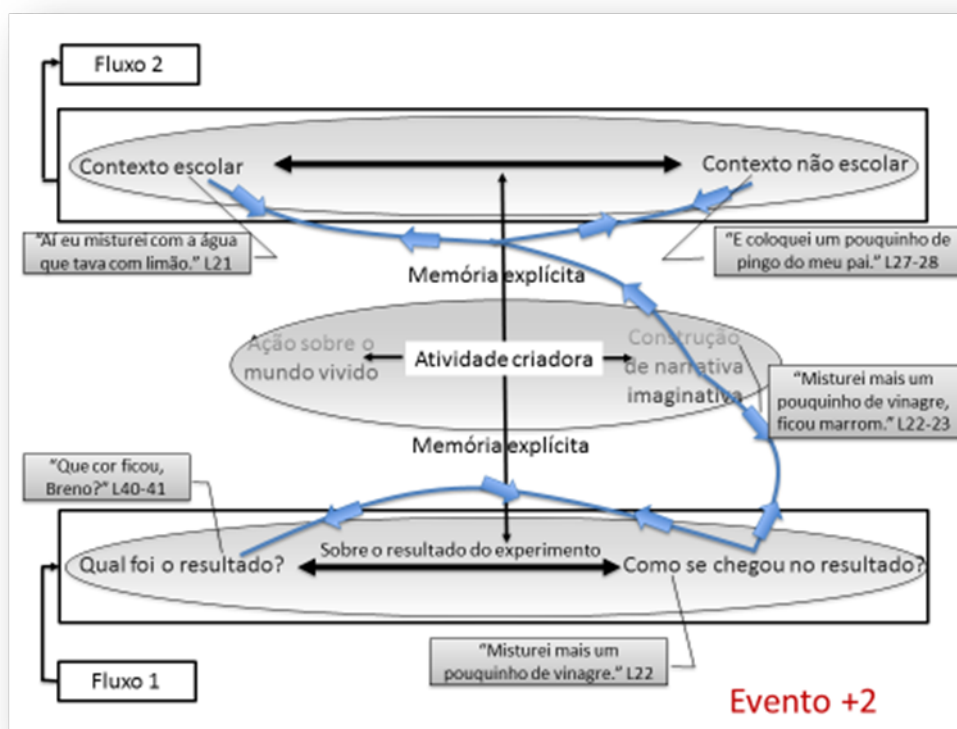


FIGURA 4.22: Mapa representativo do evento +2

No evento +2, Breno relata um experimento, agregando diversos elementos tomados da realidade e presentes nas aulas anteriores dessa turma. Ele combina o contexto escolar e o contexto não escolar para criar a sua história. Ao fazer isto, abre-se espaço para a discussão de um experimento com ênfase nos procedimentos, valorizando esse aspecto nas interações discursivas do grupo.

4.3.8 Misturar em casa e trazer para a pesquisadora ver: evento +3 (aula 3)

Após o evento +2, os alunos começaram a discutir sobre as diferenças entre pinga e cachaça. Enquanto isso, a pesquisadora estava colocando a água de repolho nos tubos de ensaio. Ramon perguntou sobre as diferentes tonalidades da água roxa e discutiram um pouco sobre estar mais ou menos diluída. A professora mostra o tubo de ensaio e pergunta porque ele tem esse nome. Eles conversam sobre isso. Em seguida, Marcelo quer saber como fazer para a água roxa voltar a ser transparente. A professora acha a questão interessante, mas a pesquisadora diz que eles precisam focar na questão da aula, dizendo que o que eles estão querendo saber é como a água de repolho muda de cor. Então, a pesquisadora cita o que Karla havia dito no início da aula (evento âncora) sobre a água ter ficado verde, quando inicia-se o evento +3.

No quadro 4.29, rerepresentamos o quadro 4.23, destacando a sequência de acontecimentos do evento +3 e o que acontece logo antes e logo depois do evento:

AULA 03 - 05/11/13 - Tempo total da filmagem 02:01:33			
Evento	Tempo (Duração)	Local	Descrição
0 Âncora	00:00:00 (1'19")	Sala Fig. 4.2	Professora e pesquisadora perguntam sobre o que fizeram na aula anterior. Karla e Breno contam a mistura que fizeram em casa. Descrição analítica na seção 4.3.1.
	0:01:19 (3'29")	Sala Fig.4.2	Daniela explica o que farão com a água de repolho. Professora dá orientações para a atividade e divide os grupos de trabalho.
	0:04:48 (4'29")	Laboratório Fig. 4.18	Vinícius fala de misturas na aula de Arte. Breno conta um sonho sobre experimento que não explodiu a garagem. Karla sugere apresentar o experimento na feira de Ciências.
+1	0:09:17 (5'20")	Laboratório Fig. 4.18	Ramon conta o " <i>Experimento da batata</i> ". Descrição analítica na seção 4.3.6.
	0:14:37 (6'54")	Laboratório Fig. 4.18	Pesquisadora conversa sobre a curiosidade dos cientistas. Maurício dá duas ideias para fazerem outras misturas e Vinícius dá mais uma. A pesquisadora pede foco.
+2	0:21:31 (2'03")	Laboratório Fig. 4.18	Breno diz que não estava com a mesma água e relata o seu experimento que resultou numa " <i>Mistura marrom</i> ". Descrição analítica na seção 4.3.7.
	0:23:34 (8'22")	Laboratório Fig. 4.18	Ramon questiona as tonalidades da água de repolho. Marcelo pergunta como fazer a água roxa voltar a ficar transparente. Daniela novamente pede que os alunos mantenham o foco.
+3	0:31:56 (2'32")	Laboratório Fig. 4.18	Daniela retoma o relato de Karla e Vinícius sugere " <i>Misturar em casa e trazer para a pesquisadora ver</i> ". Maurício fala de experimento e Nara sobre tonalidade da água roxa. Descrição analítica na seção 4.3.8.
	0:34:28 (6'40")	Laboratório Fig. 4.18	Mais alunos dão sugestões de misturas com objetivos diferentes dos da aula. Daniela novamente explica que o experimento de hoje vai responder apenas a uma dúvida.
	0:41:08 (2'50")	Laboratório Fig. 4.18	A pedido de Maurício, Daniela mostra que a água roxa tem a mesma tonalidade. Nina sugere outra pergunta para responderem no experimento que estão fazendo.
	0:43:58 (5'48")	Laboratório Fig. 4.18	Daniela reforça que eles vão pesquisar: " <i>quais líquidos fazem a água de repolho ficar de cor rosa?</i> "
	0:49:46 (18'12")	Laboratório Fig. 4.18	Cada grupo escolhe 4 materiais para misturar com o extrato e responder à questão da aula.
	1:07:58 (4'56")	Laboratório Fig. 4.18	Perseu faz a mistura com o ácido cítrico que ele trouxe para a turma. Marcelo questiona porque o tubo não derreteu.
	1:12:54 (7'51")	Laboratório Fig. 4.18	Após os testes realizados pelos grupos, a pesquisadora resumizou, no quadro, os resultados obtidos em cada grupo.
	1:20:45 (17'05")	Sala Fig. 4.2	Conversas sobre a boneca Catarina (boneca da turma).
	1:37:50 (23'43")	Sala Fig. 4.2	Leitura e desenho de um poema. Atividades de Português até o intervalo.

QUADRO 4.29: Quadro da aula 3 destacando o evento +3, o antes e o depois

Na figura 4.23, apresentamos esse evento na linha do tempo e logo em seguida os quadros de interações discursivas (4.30 e 4.31) seguido das descrições analíticas.

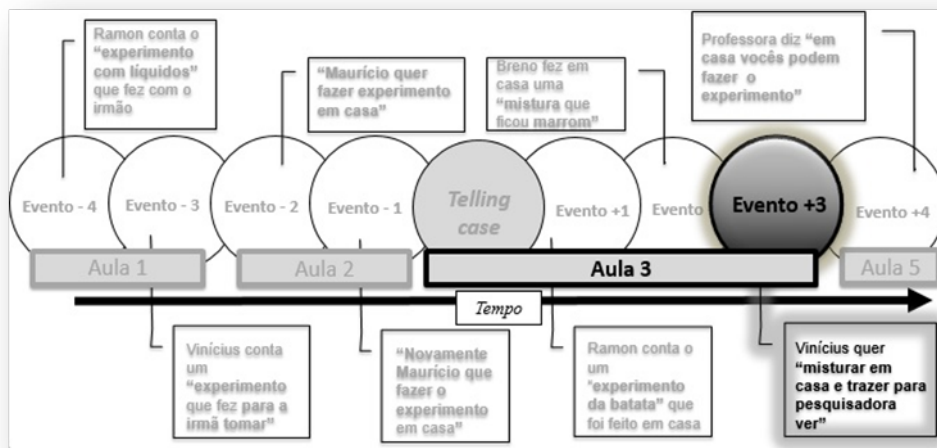


FIGURA 4.23: O evento +3 na linha do tempo

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
1.	Daniela	Então I				
2.		Mas o que a Karla fez I		■		
3.		O que foi ↑				
4.		Foi diferente I				
5.		Porque ela pegou a água de repolho I		■		
6.		A água que eu tô trabalhando também I				■
7.		E fez ficar verde I		■		
8.		Então é diferente I				
9.		Ela não pegou a água do filtro I				
10.		Né Maurício ↑				
11.		Ela pegou a água I				
12.		Do repolho I <i>Aponta para o tubo de ensaio que está segurando.</i>		■		
13.		Então me interessa o que aconteceu I		■		■
14.	Maurício	Mas I				
15.		Ela podia trazer XXX I				
16.	Daniela	Então vamos ver I				
17.		Ela me falou I				
18.		Que misturou I		■		
19.		Amônia ↑		■		
20.		Foi isso I <i>Pergunta olhando para Karla.</i>				
21.	Karla	Não I			●	
22.		Foi água de amônia I			●	
23.	Daniela	Tá I				
24.		Porque eu trouxe água de amônia hoje I				■
25.		Então a gente pode tentar I	■			

26.		O Vinícius estava com a mão levantada I <i>Aponta para Vinícius.</i>				
27.		Fala I				
28.	Vinícius	É porque a gente podia I	●			
29.		Quando chegar em casa hoje I	●	—————	●	
30.		A gente podi+ta I	●	—————	●	
31.		Pegar a água e misturar com alguma coisa I	●	—————	●	
32.		Pra ver o que forma I	●	—————	●	
33.		E trazer pra você ver I	●	—————	●	
34.	Daniela	Tá bom gente I	●			
35.		Agora lembra que eu tô curiosa com a água de repolho I	■	—————	■	
36.		Então I				
37.		Se vocês me trouxerem alguma novidade I	■	—————	■	
38.		De água de repolho I	■	—————	■	
39.		Eu vou ficar I	■	—————	■	
40.		Eu tô bem interessada I	■	—————	■	
41.		Agora água do filtro ↓				
42.		Um suco de laranja ↓				
43.		Aí eu já não me interesse mais I				

QUADRO 4.30: Vinícius sugere fazer o experimento em casa e trazer para a pesquisadora ver

A pesquisadora já começa esse evento enfatizando que o importante no experimento que estão fazendo é misturar a água de repolho com outras substâncias e observar a cor que a mistura ficará, pois Marcelo havia dito antes que eles poderiam fazer a água roxa voltar a ser transparente. Ao realizar as misturas, vários alunos sugerem, por diversas vezes, fazer misturas em que as mudanças de cor não estão relacionadas às transformações químicas. Por isso, a pesquisadora tenta explicar para eles que a mistura que eles já fizeram e a que vão fazer nessa aula precisam ter como base a água de repolho. Assim, ela começa dizendo que a mistura de Karla (que foi narrada no evento âncora) é importante, nas palavras dela: “*mas o que a Karla fez [...]foi diferente, porque ela pegou a água de repolho, a água que eu estou trabalhando também e fez ficar verde [...] Então me interessa o que aconteceu*” (linhas 2 a 13). Dessa forma, a pesquisadora tenta trazer o foco para um certo objetivo da investigação.

Mais à frente, Vinícius dá uma sugestão: “*quando chegar em casa hoje a gente podia pegar a água e misturar com alguma coisa pra ver o que forma e trazer pra você ver*” (linhas 29 a 33). Mas essa sugestão parece voltar novamente com a ideia de se misturar qualquer coisa e a pesquisadora novamente limita a atividade criadora de Vinícius trazendo quais são as misturas que interessam: “*se vocês me trouxerem alguma novidade de água de repolho, eu vou ficar bem interessada. Agora água do filtro, um suco de laranja... aí eu já não me interesse mais*” (linhas 37 a 43).

Em seguida, Maurício conta um experimento (quadro 4.31):

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
44.	Maurício	Mas eu também estraguei uma experiência I	●			●
45.		Tava uma cor ali I	●			●
46.		Aí eu fui misturar I	●			●
47.		Coloquei vinagre I	●			●
48.		Ficou transparente de novo I	●			●
49.	Professora	Estragou seu experimento ↑			■	■
50.	Monitora	Estragou não ué ↑				■
51.	Professora	Você descobriu uma outra coisa I				■
52.	Monitora	A Daniela não está falando sobre mudança de cor ↑				■
53.		Se voltou a ser transparente I				■
54.		Mudou de cor de novo I				■
55.		Eu acho I				
56.		Não mudou não ↑				
57.	Maurício	Ah mas eu queria que ficasse verde I	●			
58.	Daniela	Essa é uma boa I				
59.		Olha só a conversa deles aqui I				
60.		O Maurício está chateado I				
61.		Porque ele queria que acontecesse uma coisa I	■			■
62.		Que <u>não</u> aconteceu I	■			■
63.		Vocês acham que com o cientista I				■
64.		Sempre acontece o que ele queria ↑				■
65.	Vários alunos	Não I				
66.	Daniela	A gente tem muita coisa aqui né ↑				
67.		Teve surpresa I				
68.		Aí a gente aproveita e tira uma foto I				
69.		Pra ó I				
70.		Lembrar I <i>Aponta para a cabeça.</i>				
71.		Mas ó I				
72.		O Maurício queria que ficasse como ↑	■			
73.		Será que tem outra coisa I	■			
74.		Que a gente pode fazer I	■			
75.		Para ficar do jeito que ele queria ↑	■			
76.	Maurício	Eu queria que a cor ficasse preta I	●			
77.	Daniela	Ah ▲				
78.		Ele queria que a cor ficasse preta I				
79.		Então vamos ver se a gente pode fazer alguma coisa I	■			
80.		Pra essa água de repolho ficar preta ↑	■			
81.		Podemos tentar I	■			
82.	Nina	Mas a água de repolho I <i>Fala apontando para a vasilha com a água que está na mesa de apoio do laboratório.</i>		●		●

83.		Parece que está um pouco diferente I		●		●
84.	Monitora	Mas é quantidade de repolho I		■		■
85.		Não é ↑		■		■

QUADRO 4.31: Maurício conta um experimento

A narrativa de Maurício, relatando que “estragou” um experimento, também é pautada por uma atividade criadora com elementos trazidos da vivência do laboratório. A professora e a monitora discordam que o experimento tenha sido inválido e argumentam com ele nesse sentido. Ele diz: “mas *eu também estraguei uma experiência, tava uma cor ali, aí eu fui misturar, coloquei vinagre e ficou transparente de novo*” (linhas 44 a 48). Ao dizer “*uma cor*”, ele prefere deixar em aberto as possibilidades de cores no seu relato, usa o vinagre, que foi usado em sala e faz a transformação que Marcelo havia sugerido logo antes de iniciar esse evento (voltar a ser transparente) e que a pesquisadora já havia dito não ser o foco da aula. Talvez, por isso, Maurício começa o seu relato dizendo: “*mas eu também estraguei uma experiência*” (linha 44). A professora pergunta “*estragou seu experimento?*” (linha 49), a monitora imediatamente diz “*estragou não, ué!*” (linha 50) e a professora completa “*você descobriu uma outra coisa*” (linha 51).

Maurício destaca qual era a sua intenção/expectativa ao fazer aquela mistura: “*ah, mas eu queria que ficasse verde!*” (linha 57). Além disso, ele enfatiza o objetivo/resultado de seu experimento, sem relatar o que fez, o que novamente ressalta a tensão entre o resultado e o procedimento (o como e o objetivo). A pesquisadora aproveita para contrastar o relato de Maurício com as atitudes de um cientista. Maurício, ao trazer uma narrativa imaginativa, abre espaço para a pesquisadora realizar discussões sobre o cientista.

Nina finaliza o evento voltando à discussão sobre a tonalidade da água de repolho antes de se fazer as misturas. Esse questionamento já havia aparecido entre os eventos +2 e +3 trazidos por Ramon. Porém Nina traz essa discussão em outro contexto e com um significado diferente do que havia aparecido anteriormente. Nesse caso, discutir as diferentes tonalidades implica um certo engajamento na discussão do experimento de Maurício, ou seja, a atividade criadora de um aluno gerando consequências para outros e criando, assim, Zonas de Desenvolvimento Iminente. Em outras palavras, criando possibilidades de desenvolvimento para o grupo, em particular Nina, que é uma aluna que apresenta algumas dificuldades em determinados conteúdos escolares. A pesquisadora conversa um pouco sobre isto e em seguida os alunos realizam as misturas.

Esse evento evidencia duas consequências diferentes para a atividade criadora. Vinícius sugere uma pergunta que sinaliza o desenvolvimento de uma atividade criadora para fazer em casa. A pergunta de Vinícius não é discutida como uma possibilidade. Ela apenas traz para a discussão o foco da atividade. Porém, a atividade criadora trazida por Maurício, envolvendo acontecimentos na escola, tem reconhecimento (*taken up*) e é discutida na sala como as narrativas de Breno e Ramon nos eventos anteriores. Além disso, possibilita o engajamento de Nina na discussão.

Apresentamos o mapa do evento +3 na figura 4.24, a seguir:

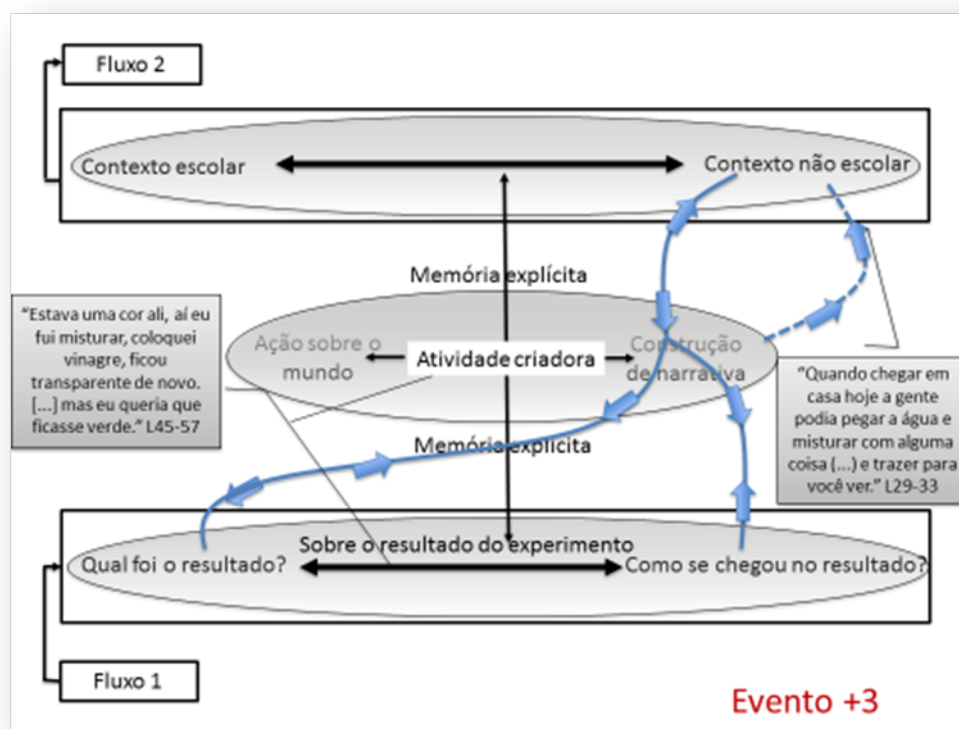


FIGURA 4.24: Mapa representativo do evento +3

No evento +3, Vinícius propõe um foco para a realização de uma atividade criadora em um contexto não escolar, abrindo uma discussão sobre que tipos de experimentos eles estão fazendo naquele momento. A pesquisadora procura reforçar quais tipos de misturas não são importantes e isto faz com que Maurício relate um experimento “que deu errado”, combinando elementos de diferentes contextos para construir a atividade criadora. O grupo se engaja nessa discussão indicando transições entre a história concreta trazida por Maurício e discussões mais gerais e abstratas sobre os cientistas.

4.3.9 Em casa vocês podem fazer o experimento: evento +4 (aula 5)

O evento +4 ocorreu na aula 5, dia 26/11/2013 em sala. A aula teve duração de 2 horas e meia. No quadro 4.32, apresentamos os acontecimentos da aula 5 e em negrito está destacado o evento +4:

AULA 05 -26/11/13 - Tempo total da filmagem 02:29:53 – Disposição da sala: figura 4.25		
Evento	Tempo (Duração)	Descrição
	00:00:00 (7'41)	Organização da sala com o grupo que estava no laboratório. Professora começa lembrando a aula 3. Breno relata as misturas que fizeram. Professora anota no quadro os materiais utilizados.
	0:07:41 (5'59'')	Daniela pergunta o que estavam tentando responder no laboratório. Daniela vai anotando no quadro a cor que cada mistura ficou. Não há consenso para todos os resultados.
	0:13:40 (5'30'')	Professora aponta que ter resultados diferentes é um problema. Professora localiza em seu armário a folha de um dos grupos e olha as anotações, mas as dúvidas sobre os resultados continuam.
	0:19:10 (5'58'')	Conversam sobre os resultados diferentes tentando chegar a alguma conclusão. Daniela pergunta para cada grupo o que gostariam de misturar agora. Os alunos indicam seus interesses.
	0:25:08 (3'59'')	Conversas sobre o papel do cientista. Daniela pergunta para a turma o que eles podem descobrir fazendo essas misturas. Duas ideias surgem para explicar porque algumas misturas ficam rosas.
	0:29:07 (4'51'')	Breno diz que ácido deixa a mistura rosa e Mariana sugere que é o gás. Daniela reorganiza a discussão dizendo que eles podem testar as duas ideias e ver se podem comprovar.
	0:33:58 (5'15'')	Trocam ideias de como tirar o gás do refrigerante. Daniela lê o rótulo do refrigerante e mostra para a turma que ele tem ácido cítrico também. Começa o intervalo para o lanche.
	0:39:13 (8'30'')	Após o recreio, Daniela retoma as ideias para a investigação e os alunos participam ativamente. Discutem, se ao fazer a mistura usando água com gás, eles estariam simulando o refrigerante sem o ácido.
	0:47:43 (5'47'')	Para descobrir o que tem no refrigerante, Daniela lê os ingredientes no rótulo. Surgem dúvidas sobre o ácido cítrico não derreter. Decidem usar a água com gás para uma mistura e o refrigerante para outra.
	0:53:30 (9'34'')	A professora e a pesquisadora vão distribuindo os materiais nos grupos, enquanto os alunos conversam sobre os testes que vão realizar. Alguém questiona se a mistura vai explodir. Daniela orienta os grupos para o início dos testes.
	1:03:04 (18'34'')	Os grupos fazem as misturas e a professora orienta como fazer as anotações ditando em voz alta: "número 1, água de repolho mais refrigerante. Número 2, água de repolho com água com gás. Número 3, água comum mais água de repolho".
+4	1:21:38 (1'44'')	Professora pede atenção para começarem a quarta mistura. Daniela tira o gás do refrigerante para fazer a mistura. Professora diz: "Em casa vocês podem fazer o experimento". Descrição analítica na seção 4.3.9
	1:23:22 (9'26'')	Professora e pesquisadora vão organizando a turma e conferindo se todos terminaram as misturas e anotaram os resultados. Daniela pergunta sobre as misturas realizadas e os resultados obtidos.
	1:32:48 (17'10'')	Os alunos discutem os resultados e a tonalidade da água de repolho ainda confunde alguns. Surgem diferenças entre os resultados da última mistura. Daniela diz que as sugestões dadas por Breno e Mariana ajudaram a responder às dúvidas iniciais.
	1:49:58 (39'55'')	Professora reorganiza a sala para que os alunos façam agora suas próprias misturas usando os materiais disponíveis na sala de aula. Após as misturas, os representantes dos grupos leem os resultados.

QUADRO 4.32: Quadro da aula 5

Logo no início da aula, a turma vai lembrando as misturas que fizeram no laboratório. Os alunos sentaram em grupos com os mesmos colegas que fizeram a aula no laboratório. Na figura 4.25, apresentamos a disposição da sala nessa aula:

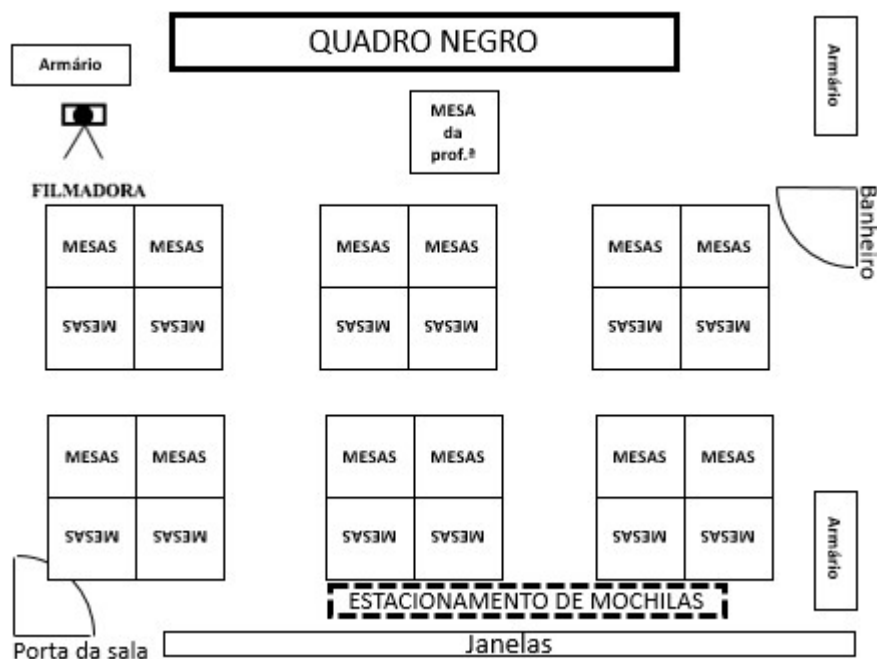


FIGURA 4.25: Disposição da sala na aula 5

Na aula 4, os estudantes haviam finalizado as anotações das atividades realizadas no laboratório (aula 3) e nessa aula eles tentaram explicar porque algumas misturas adquiriram a cor rosa. Para tentar responder à pergunta da aula, Mariana e Breno levantam diferentes hipóteses. Mariana diz que isto aconteceu por causa do gás e Breno diz que foi por causa do ácido. Assim, a pesquisadora propõe que eles façam novos testes para descobrir se foi o gás ou o ácido que fez a mistura com a água de repolho ficar rosa. A pesquisadora prepara o material para os novos testes. Os alunos começam a fazer os testes. Fazem três misturas e vão anotando o resultado simultaneamente. Para a quarta mistura eles precisam de um refrigerante sem gás, então a pesquisadora vai tirando o gás do refrigerante, misturando-o no copo com uma colher. Nesse momento, o evento +4 inicia-se.

O evento é bastante breve e logo em seguida a professora começa a anotar no quadro os resultados das misturas realizadas nessa aula. Eles discutem os resultados e a tonalidade da água de repolho ainda causa confusão entre alunos. Para finalizar a aula, os alunos fazem misturas livremente, usando a água de repolho e outro material que estivesse disponível na sala. Eles usaram sabonete, giz, carga de canetinha hidrográfica, colorau e alguns materiais já usados anteriormente como vinagre e detergente. Cada grupo

apresentou seus resultados para a turma. Os alunos entregam os registros para a professora e a aula termina.

Por ser um evento breve, não dividimos o quadro de interações. Na figura 4.26, apresentamos a localização do evento na linha do tempo. No quadro 4.33, apresentamos o quadro de interações e, logo em seguida, apresentamos a descrição analítica do evento.



FIGURA 4.26: O evento +4 na linha do tempo

Linha	Falante	Discurso	Atividade criadora	Memória explícita/Referência ao contexto		Ciência/Discurso escolar
				Escolar	Não escolar	
1.	Professora	Agora I				
2.		O quarto copinho I				
3.		Nós vamos precisar I				
4.		Que todo mundo olhe pra cá I				
5.	Daniela	Gente I				
6.		O Ramon falou I	■	■		
7.		Pra gente tirar o gás do refri I	■	■		
8.		Como não podemos esperar muito I				
9.		O que eu fiz ↑				
10.		Peguei um pouco de refrigerante I		■		
11.		Coloquei em um copo I		■		
12.		E eu fui mexendo I		■		
13.		Ó o que acontece ó I				
14.	Professora	Pode ficar no grupo I				
15.		Ela vai passar em cada grupo I				

16.		Com calma I				
17.		Cada grupo vai ver I <i>Daniela está mostrando</i>				
18.	Daniela	Vamos fazer o seguinte ó I				
19.		Eu vou fazer pra cada grupo I				
20.		É melhor assim I				
21.		Grupo daqui já viu ↑				
22.	Professora	Já I				
23.		Já viu I				
24.	Daniela	Já I				
25.		Então I				
26.		Como é que eu vou fazer ↑				
27.		Eu vou primeiro I				
28.		Vocês vão ter que acreditar em mim I				
29.		Que eu peguei um montão de refri aqui I			■	
30.		E tirei todo o gás I			■	
31.		Mexendo assim ó I <i>Mostra o copo descartável</i>				
32.		O gás sai todo dele I				■
33.		Vai embora tá ↑				
34.		Agora quando eu mexo I				
35.		Não acontece nada I				
36.		E eu vou botar naquele último copinho que				■
37.		Pra gente ver o que acontece I				■
38.	Daniela	Tá bom ↑				
39.	Professora	Em casa você pode fazer isso também I	■		■	
40.	Daniela	Depois eu passo em cada grupo I				
41.		Pra gente I				
42.	Maurício	Ô Daniela I				
43.		Ô Daniela I				
44.		Só uma pergunta I				
45.		Tem como fazer também XXXX				
46.		É XXXX				
47.	Professora	Água de repolho mais refri em gás I				
48.	Vinícius	Refri sem gás ▼ <i>Fala baixinho em seu grupo.</i>				
49.		Pode escrever I				
50.		Água de repolho mais refri sem gás I				

QUADRO 4.33: Professora diz que em casa eles podem fazer o experimento

A professora inicia o evento pedindo que a turma preste atenção para fazer a quarta mistura. A pesquisadora dá instruções para os alunos, relata a sugestão de Ramon para tirar o gás do refrigerante e explica como ela está fazendo para conseguir retirar o gás mais rapidamente. Assim como fez a água de repolho mostrando para a turma, a ação de fazer o refrigerante sem gás é também uma ação comum na turma. Inicialmente, Daniela quer passar em cada grupo para que eles vejam as bolhas saindo do refrigerante enquanto ela vai mexendo com uma colher, porém os alunos começam a levantar e ela decide fazer sem

mostrar para eles, dizendo: “*vocês vão ter que acreditar em mim, que eu peguei um montão de refri aqui e tirei todo o gás mexendo assim, ó! O gás sai todo dele, vai embora, tá? Agora quando eu mexo, não acontece nada*” (linhas 28 a 35).

A pesquisadora vai entregando os copinhos em cada grupo. A turma está fazendo cada mistura e anotando logo em seguida os resultados. A professora participa da interação dizendo: “*em casa você pode fazer isso também*” (linha 39). É a professora que traz a casa nesse momento. Ela convida os alunos a criarem no espaço não escolar. A casa funcionaria agora como um recurso instrucional para possibilitar a atividade criadora. Porém, neste momento, os alunos não se engajam nessa fala. Eles estão engajados na ação e a fala da professora não é reconhecida pelo grupo. Diferentemente do que acontecera no evento âncora, neste caso não há um reconhecimento (ou *taken up*) da turma referente ao convite que a professora faz. Esse evento novamente sinaliza que trazer o espaço não escolar por si só não promove uma maior participação e potencialização da atividade criadora, mas que essa relação é complexa.

A seguir (figura 4.27), mostramos o mapa representativo do evento +4:

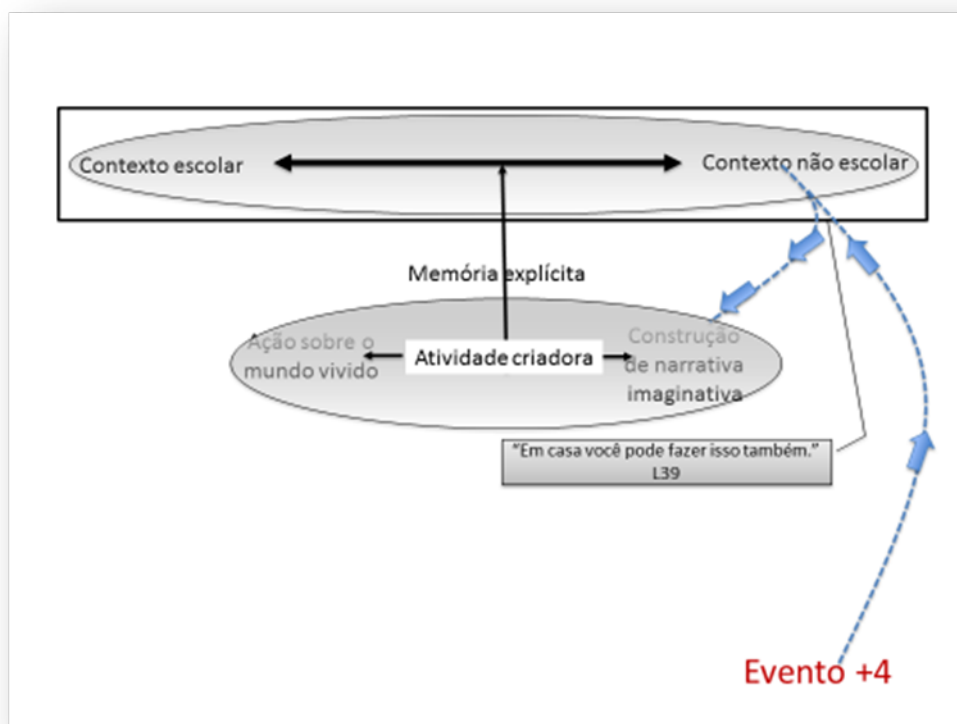


FIGURA 4.27: Mapa representativo do evento +4

No evento +4, a professora refere-se à casa, indicando uma tentativa de engajar os alunos nas discussões que estão acontecendo sobre o experimento naquele momento, porém o contexto não escolar, que ela propõe, não faz com que os alunos façam discussões sobre isto.

4.4 RELAÇÕES DOS DIFERENTES EVENTOS COM O *TELLING CASE*

No evento âncora, três *frame clashes* foram identificados: i) uma perspectiva de ciência voltada para resultados e outra focalizada em procedimentos; ii) maior participação e potencialização da atividade criadora, quando se fala sobre o espaço/experiências da casa em contraposição ao espaço/experiências na escola; iii) uma atividade criadora relacionada à interação com materiais para investigar e outra ligada a narrativas imaginativas.

Ao observarmos o 1º *frame clash* do *telling case*, vimos que as diferentes perspectivas de falar sobre o experimento, uma mais voltada para o resultado e a outra mais voltada para os procedimentos que levaram ao resultado, estavam marcadas entre as interações da professora e da pesquisadora. Em outros eventos, aconteceu uma alternância de sujeitos. Por exemplo, no evento -4 é Ramon que fala sobre procedimentos em contraposição à professora, que focaliza a atenção nos resultados. No evento +2, são os alunos que valorizam ora o resultado final, ora os procedimentos para se chegar ao resultado. Breno dá detalhes de seus procedimentos e Maurício quer saber sobre a cor do resultado final do experimento de Breno.

A atividade criadora aparece mais ligada às explicações relacionadas aos procedimentos. Quando os alunos se engajam em uma discussão sobre como o resultado foi alcançado, eles começam a buscar explicações para esses resultados. Dessa forma, a atividade criadora está associada a formas de falar, de fazer ciência e de compreender os fenômenos naturais.

Ao observarmos o 2º *frame clash*, perguntamo-nos qual seria o papel da casa na aprendizagem de Ciências nessa turma? Como os acontecimentos da casa se relacionam aos acontecimentos/atividades da escola? Nesse contexto, a casa parece dar uma liberdade maior para crianças falarem, participarem, colocarem suas opiniões e discutirem. Destaca-se que a atividade criadora está muito associada à referência à casa. Seja nos eventos que antecedem o *telling case*, seja nos eventos que sucedem o *telling case*. No evento -4, os alunos trazem relatos ricos, que permeiam vários aspectos da ciência (procedimentos e

resultados) e exploram diferenças da linguagem científica e cotidiana. No evento -2 e -1, Maurício insiste em fazer os experimentos em casa. No evento +2, Breno insiste em falar sobre transformação de uma água “marrom”, mostrando que ele valoriza o resultado e o que é feito na casa dele. O que é feito em casa, para os membros dessa sala de aula, pode ser relatado e é amplamente discutido. A casa tem um importante significado na aprendizagem de Ciências.

Falar sobre o que foi ou o que será feito em casa não é algo que vem só dos alunos, a professora e a pesquisadora também trazem a casa em suas interações com a turma diversas vezes. No evento -4, a professora pergunta a Ramon se ele já fez algum experimento. Com essa pergunta, a professora abre um espaço para que o aluno, ao contar seu experimento feito em casa, possa conversar sobre experimentos. No evento -3, a professora traz a casa numa tentativa de ajudar os alunos a falar sobre experimentos que não têm misturas. No evento -2, a pesquisadora pergunta a Maurício o que ele fará em casa com a água de repolho. No evento +1, Ramon relata um experimento e a professora conversa com a turma, questionando o que ele poderia ter feito de diferente em seu experimento de casa. No evento +4, a professora sugere que os alunos façam em casa o que estão fazendo em sala naquele momento.

É forte a relação entre o contexto escolar e o contexto não escolar. O contexto escolar tem influência no que acontece no contexto não escolar. Além disso, ações relatadas do contexto não escolar estão diretamente relacionadas a ações/atividades no contexto escolar. Em seus relatos de experimentos em casa, os alunos contam ações que foram realizadas no contexto escolar. Ao contarem os experimentos de casa, eles podem modificar/alterar o resultado que foi visto em sala de aula e isto faz com que eles discutam novas possibilidades de uma forma mais “concreta”. Eles não questionam “o que aconteceria se eu fizesse isso?”, mas eles dizem que *fizeram* isto e que algo diferente do que aconteceu na sala aconteceu em casa. A partir desse posicionamento, o experimento é discutido como real. Isso acontece, por exemplo, no evento +3, quando Maurício diz que em casa seu experimento não ficou verde, mas voltou a ser transparente. Esse relato faz com que a professora, a pesquisadora e a monitora discutam com ele sobre objetivos e resultados de experimentos.

No *telling case*, ao invés de contarem qualquer relato sobre o que fizeram em casa, eles preferem replicar o experimento feito na aula anterior. Os experimentos de casa servem de base para se discutir os experimentos da sala de aula e também para se imaginar

diversas ações que poderão ser feitas fora do contexto escolar. Diante da solicitação recorrente de fazer em casa algumas coisas, a pesquisadora pergunta se eles sabem o que farão em casa, reforçando essa relação. Esse “fazer em casa” não é uma ação totalmente livre ou descompromissada com o que está sendo feito na escola. Vinícius no evento +3, por exemplo, quer fazer uma mistura em casa, mas depois quer trazer o experimento para a pesquisadora ver. Isto indica que, mesmo tendo uma certa liberdade para fazer um experimento em casa, os alunos querem o mesmo foco do experimento que está sendo feito na sala de aula. Na figura 4.28, a seguir, sintetizamos o papel da casa na aprendizagem de Ciências:

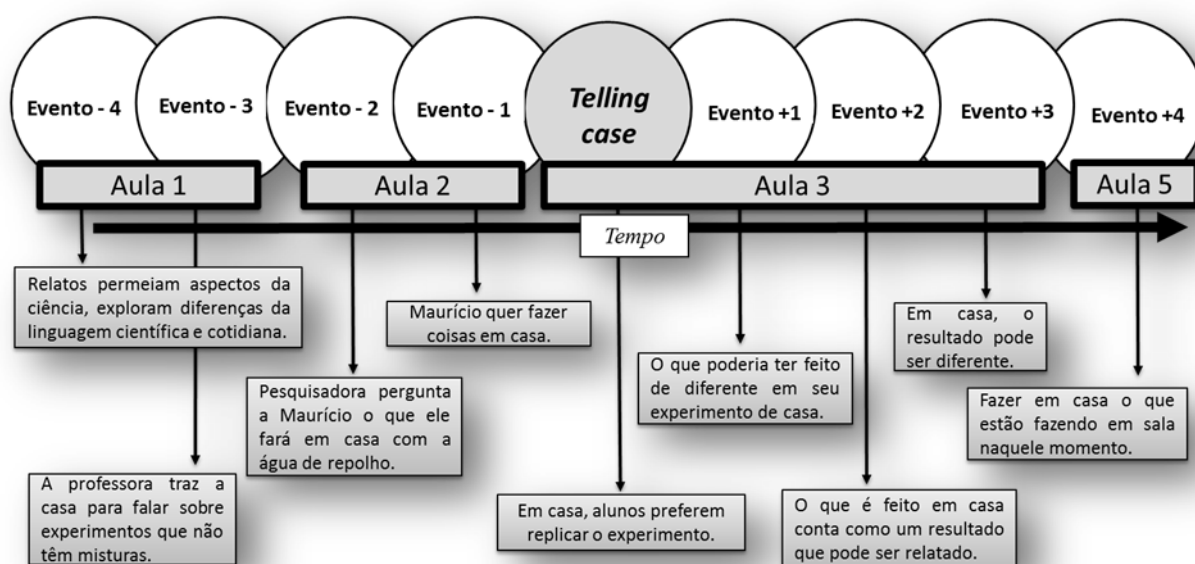


FIGURA 4.28: O papel da casa na aprendizagem de Ciências

No 3º *frame clash*, percebemos que a atividade criadora apoiada na narrativa imaginária possibilita discussões sobre procedimentos de experimentos realizados em casa. Os alunos vivenciaram em sala situações concretas, com realização de diferentes experimentos. Karla relata no *telling case* que repetiu o experimento em casa e observou um resultado semelhante ao encontrado em sala de aula. Outros alunos narram experimentos de forma diferente, algumas vezes falam sobre os mesmos materiais usados na escola ou os mesmos procedimentos, mas chegam a resultados diferentes.

No evento +2, por exemplo, Breno relata que fez misturas de forma diferente, utilizando os mesmos materiais e obteve resultados diferentes dos observados na sala de

aula. A atividade criadora abriu espaço para que o aluno pudesse discutir os resultados que faziam mais sentido para ele. Em uma mistura de cores, ficar marrom era um resultado mais provável do que que ficar verde. Para ficar verde, ele diz que foi preciso misturar limão. O aluno não diz que esses resultados são hipotéticos, pelo contrário, ele afirma que fez e, ao contar isso, conversa sobre suas hipóteses de uma forma mais concreta.

No evento +3, Maurício também utiliza a atividade criadora imaginativa ao relatar que fez um experimento como o que foi realizado na sala de aula, mas o resultado que ele obteve foi diferente a ponto de deixá-lo frustrado.

Nos dois casos, os alunos apoiam-se em elementos vivenciados em sala de aula e criam seus próprios experimentos em casa. Dessa forma, eles discutem as possibilidades de resultados diferentes.

Nos evento -4 e +1, Ramon narra experimentos realizado com materiais diferentes dos usados para a mistura em sala de aula. Mas, nos dois casos, ele se apoia em elementos retirados do contexto escolar. No evento -4, ele mostra como está se apropriando do uso da palavra “líquido” e, apesar de o experimento ser bem diferente dos experimentos que serão realizados em sala de aula com o extrato de repolho, é da sala de aula que ele retira as ideias e os exemplos de líquidos que ele traz. No evento +1, ele traz um relato de um experimento que eles discutiram na turma no ano anterior, quando estudavam a unidade “Plantas”.

A atividade criadora desempenhou, nessa sala de aula, um papel importante fazendo com que o grupo pudesse discutir, fazer ciência e construir uma compreensão sobre os fenômenos naturais. Ela promoveu interações com maior participação dos alunos, dando a eles um papel ativo na construção do conhecimento de diferentes formas. Percebemos, assim, que já nos primeiros anos do Ensino Fundamental os alunos se engajam em discussões significativas sobre ciências e constroem a ciência escolar a partir de seu cotidiano escolar e não escolar.

5 DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente pesquisa, buscamos compreender como as relações entre ciência e imaginação foram discursivamente construídas ao longo dos três primeiros anos de uma turma do Ensino Fundamental. Para isso, procuramos nos aproximar de perspectivas etnográficas em educação, de forma a dar maior visibilidade à perspectiva dos participantes. Discutimos a seguir, os principais resultados da nossa investigação, obtidos por meio das contribuições teórico-metodológicas dos estudos relacionados à área da Linguagem – a Sociolinguística Interacional (GUMPERZ, 1982) e a Análise Microetnográfica do Discurso (BLOOME *et al.*, 2005, 2008), em diálogo com estudos da Sociologia da Infância e da Psicologia Histórico-cultural, bem como com estudos sobre Educação em Ciências. Trazemos reflexões que chamam nossa atenção e contribuem para um melhor entendimento da relação entre a ciência e a imaginação na sala de aula dos Anos Iniciais.

Nosso foco, ao longo, do estudo foi i) caracterizar o que os membros dessa sala de aula precisam saber, fazer, prever e interpretar, a fim de participarem da construção dos eventos em que se discutem e/ou se constroem relações entre ciência e imaginação, com quais propósitos e com quais efeitos; ii) identificar a variabilidade e a mudança nas relações entre ciência e imaginação nessa sala de aula, no contexto dos papéis e das relações que são situacionalmente construídos nas ações e nas interações entre os membros nas aulas de Ciências; e iii) descrever como os conhecimentos sobre relações entre ciência e imaginação, gerados em um evento, tornam-se recursos para as ações dos membros em eventos posteriores.

Podemos destacar três aspectos importantes em nossas análises/resultados: i) as relações estabelecidas entre os espaços da escola e os espaços da casa; ii) os dois tipos de atividade criadora compartilhados no grupo; e iii) as discussões sobre os resultados dos experimentos realizados, ora focados no procedimento para se chegar ao resultado e ora focado no resultado final. Esses três aspectos apareceram intimamente relacionados uns aos outros e por isso é muito difícil separá-los em nossas discussões. Por essa razão, faremos uma discussão a fim de integrá-los mais.

Ao analisarmos uma sequência de aulas, observamos que a narrativa trazida pelos alunos desempenhou um importante papel nas discussões da turma. O contexto não-escolar, ou seja, o espaço da casa apareceu por meio das histórias trazidas por diferentes alunos nos eventos analisados: as narrativas engajaram a turma em discussões sobre experimentos de formas diversificadas, mas com semelhanças significativas, em vários casos. Breno e Ramon, por exemplo, apresentam um relato detalhado do que fizeram em casa, apesar das evidências de que os experimentos, provavelmente, não foram realizados em casa de fato. Porém, isto é justamente o que faz dessas narrativas uma atividade criadora que merece ser melhor examinada, por serem algo significativo para aprender Ciências nessa sala de aula. Breno afirmou que sua mistura tinha ficado marrom. Percebemos que Breno (re)cria um experimento a partir do que foi vivenciado em sala de aula. O experimento é bastante semelhante, mas ele combina outras lembranças sobre misturas de cores e, ao associar esses diferentes elementos da experiência que possui, ele traz para a discussão da turma um resultado diferente. A princípio, pode-se compreender a intervenção de Breno apenas como algo que dispersa e causa quebra no processo de aprendizagem de Ciências ou como concepções alternativas de uma criança que devem ser superadas. Porém, nossas análises evidenciam que ela contribui para o avanço e para a complexificação de discussões que foram fundamentais para criar oportunidades de aprendizagem de Ciências.

Ramon também conta que fez uma mistura. Ele relata que misturou álcool e detergente. No caso do relato de Ramon, percebemos que, apesar de seu experimento não apresentar paralelos diretos com vivências em sala de aula, ele fala sobre mistura e afirma que os materiais usados são “líquidos”. Essa palavra, cujo conceito foi bastante discutido em sala de aula, tornou-se importante para ele ao fazer e ao falar sobre ciência. Além disso, os líquidos usados são substâncias, citadas pelos colegas, anteriormente, como exemplos de líquidos. O experimento dele não é tão semelhante aos experimentos feitos em sala como o do Breno, porém percebemos que vários elementos presentes nos experimentos da sala estão no experimento de Ramon. A narrativa trazida por Ramon possibilita, por exemplo, o entendimento de significados de novas palavras e, mais importante, o engajamento em discussões de natureza científica que envolvem a análise de resultados, descrição de procedimentos, etc.

Nesses dois casos, percebe-se a atividade criadora como eixo importante entre as oportunidades de aprendizagem de Ciências em sala de aula e as narrativas imaginárias

trazidas pelos alunos. Como apresentamos no capítulo 2, a imaginação está apoiada nas experiências anteriores das pessoas e é guiada ou orientada pelo outro (VIGOTSKI, 2009a). Breno e Ramon retiram elementos da realidade vivida por eles na turma. A imaginação deles está baseada nas memórias do grupo. A imaginação como atividade criadora se torna um recurso usado pelo grupo para discutir, para fazer e para interpretar os experimentos realizados em sala de aula e geram recursos para novas discussões sobre experimentos. É importante destacar que isso se torna possível, porque a professora escuta e valoriza essas narrativas.

É possível aproximar-se da imaginação como atividade criadora, mas também como brincadeira, conforme discute Vigotski (2008) quando afirma que a brincadeira surge a partir de desejos que não podem ser realizados imediatamente. Segundo ele:

A imaginação é o novo que está ausente na consciência da criança na primeira infância, absolutamente ausente nos animais, e representa uma forma especificamente humana de atividade da consciência; e, como todas as funções da consciência, forma-se originalmente na ação. A velha fórmula segundo a qual a brincadeira de criança é imaginação em ação pode ser invertida, afirmando-se que a imaginação nos adolescentes e escolares é a brincadeira sem ação (VIGOTSKI, 2008, p. 25).

A narrativa de Breno traz para a turma a possibilidade de explicar e de discutir hipóteses que os alunos teriam sobre o que acontece quando misturamos certas substâncias. Se Breno tivesse perguntado à professora, por que a mistura das substâncias com a água de repolho ficou verde, ou por que a mistura não ficou marrom, como seria esperado se fossem tintas, teríamos uma situação bastante similar do ponto de vista da Educação em Ciências. Ou seja, discutir-se-ia o resultado do experimento à luz de previsões iniciais dos estudantes e/ou explicar-se-ia os resultados "inesperados" obtidos. Porém, ele segue outro caminho, ele afirma que fez a mistura em casa e que ela ficou marrom. Em que sentido isso afeta o que ocorre naquela aula de Ciências? Em que sentido isto evidencia formas de construir conhecimento científico e o papel da imaginação na aprendizagem? Vigotski (2008, p. 29) argumenta que na brincadeira “a criança aprende a agir em função do que tem em mente, ou seja, do que está pensando, mas não está visível, apoiando-se nas tendências e nos motivos internos, e não nos motivos e impulsos provenientes das coisas”. Breno relata que sua mistura ficou marrom, porque, provavelmente, o que está em sua mente é a mistura de cores e não a transformação química, que ocorre resultante da mistura de substâncias com a água de repolho. Para Vigotski (2008 p. 29), a brincadeira, com

situação imaginária, é uma atividade que libera a criança de “amarras situacionais”. No caso de Breno, a amarra situacional é ter como resultado de uma mistura (para ele de cores), a cor verde. Então ele diz que na casa dele ficou diferente. A narrativa proporciona uma forma de elaboração de Breno em problematizar a discussão do resultado com a participação de todo o grupo. Assim, podemos dizer que a atividade criadora estaria proporcionando a ação com base no significado dessa situação. Vigotski (2008, p. 30) revela que:

A ação na situação que não é vista, mas somente pensada, a ação num campo imaginário, numa situação imaginária, leva a criança a aprender a agir não apenas com base na sua percepção direta do objeto ou na situação que atua diretamente sobre ela, mas com base no significado dessa situação. (VIGOTSKI, 2008, p. 30).

Mais à frente (2008, p. 34), ele ainda afirma que:

Esse movimento no campo semântico é o mais importante na brincadeira: por um lado, é um movimento num campo abstrato (o campo, então, surge antes de a criança começar a operar com significados), mas a forma do movimento é situacional, concreta (ou seja, movimento não lógico, mas afetivo). Em outras palavras, surge um campo semântico, mas o movimento nele ocorre da mesma forma como no campo real.

Com base nesses princípios, Vigotski (2008) conclui que a atividade criadora pode apontar um caminho para o desenvolvimento do pensamento abstrato. Os alunos discutem falando sobre as ações (supostamente) realizadas em casa, sem discutir diretamente as ideias nas quais estão se apoiando para entender o experimento. Nesse sentido, Colinvaux (2004, p. 107), ao discutir o caráter abstrato da atividade científica e as concepções do senso comum de que a criança é concreta, questiona “a visão de que a criança não está pronta para aprender algo tão abstrato, complexo e difícil”, afirmando que o desenvolvimento do pensamento abstrato não acontece só a partir da adolescência e que crianças pequenas podem aprender Ciências utilizando para isso o pensamento abstrato em pleno processo do desenvolvimento.

A brincadeira, realizada por meio da atividade criadora, permitiu a criação de um elo importante entre a ciência e a imaginação, no sentido de possibilitar uma ampla discussão sobre os experimentos que foram realizados na sala de aula. A brincadeira foi realizada (ou imaginada) no espaço da casa e entrou na sala de aula por meio das narrativas dos alunos. Consideramos, dessa forma, que foi a partir das histórias que os alunos

contaram sobre seus experimentos feitos em casa, que eles se engajaram na discussão sobre suas observações e suas hipóteses dos experimentos feitos em sala de aula.

Como se dá o processo de potencializar a abstração nesse tipo de atividades/interações em sala de aula de Ciências? Como essa criança poderia entender ou conceber o que são "previsões" e "hipóteses"? A narrativa imaginária toma o lugar do que estamos entendendo como previsão. Pensando nas atividades desenvolvidas na unidade "Misturas", observamos que na aula 2 a professora e a pesquisadora fizeram em sala um experimento em sala, que consistiu em realizar misturas de determinadas substâncias com o extrato de repolho. Portanto, elas iniciam a aula 3 pedindo que os alunos relatem o experimento que foi feito na aula anterior. A aluna Karla faz um rápido relato mencionando a aula 2, porém o que, de fato, os alunos narram são experimentos semelhantes aos realizados em sala, mas que fizeram em suas casas. Karla traz uma narrativa que confirma os achados da aula anterior: ela fez a mesma mistura em casa e encontrou um resultado semelhante ao obtido na aula. Breno, porém, traz uma narrativa com um resultado diferente ao esperado. De toda forma, tanto o relato de Karla, quanto o relato de Breno, ao abordarem o que foi feito em casa, geram mais discussões do que os relatos feitos na aula anterior. Essa narrativa, trazida por Breno, que chamamos de imaginativa, serviu como um pivô, um ponto de apoio, para falar sobre o resultado diferente.

Vigotski (2008) explica que é difícil para a criança separar o significado do objeto e que um pivô, um ponto de apoio, é de grande ajuda nesse sentido. Para ele, o pivô pode ser um objeto ou uma ação. Para explicar o pivô como objeto, Vigotski (2008) mostra que a criança precisa de um ponto de apoio em outro objeto. Assim, ele cita como exemplo um cabo de vassoura, que a criança usa como sendo um cavalo. No caso do pivô como uma ação, Vigotski (2008) traz como exemplo o movimento das mãos representando a ação de comer em uma brincadeira. As histórias sobre os experimentos feitos em casa e narradas pelas crianças servem como um ponto de apoio para engajar os alunos em discussões sobre resultados e procedimentos dos experimentos.

Assim, a atividade criadora dos alunos concretiza-se por meio de suas narrativas. Ao estabelecermos relações entre atividade criadora e imaginação-brincadeira, exploramos seu potencial para guiar o desenvolvimento da abstração. Porém, há outros aspectos que podem ser explorados a partir desta relação. Como afirma Vigotski, "A brincadeira dá à criança uma nova forma de desejos, ou seja, ensina-a a desejar, relacionando o desejo com

o "eu" fictício, ou seja, com o papel na brincadeira e a sua regra” (VIGOTSKI, 2008, p. 33). Portanto, podemos nos aproximar dos eventos analisados com essa perspectiva.

Por meio da brincadeira, Breno obteve o seu resultado imaginário, o que proporcionou uma discussão sobre os procedimentos do experimento e sobre o experimento. Foi por meio da brincadeira que ele conseguiu formular suas hipóteses. O fato de ter de brincar foi uma forma de "materializar" suas hipóteses/previsão. A brincadeira esteve permeada por elementos de um "desejo que algo aconteça". Breno queria que fosse marrom, porque isso fazia sentido para ele. A previsão é impregnada de sentimento; não é neutra/descompromissada.

Além disso, como discutem Tassoni e Leite (2010, p. 9), a capacidade de imaginar “reflete também aspectos afetivos”. Eles argumentam “que o afetivo e o cognitivo inter-relacionam-se e influenciam-se mutuamente, promovendo o desenvolvimento do indivíduo em sua totalidade” (TASSONI; LEITE, 2012, p. 9). Observa-se, nessa sala de aula, a construção subjetiva de crianças que se percebem como alunos competentes e criativos, que têm o que dizer (não apenas para a professora, mas para toda a turma; não apenas sobre conteúdos escolares, mas sobre as relações que estabelecem com suas vivências cotidianas – em casa e na escola) e que têm a capacidade de aprender. Tal processo se deu na confluência de interesses e de desejos do grupo organizados em uma prática educativa que os acolheu.

A formação das pessoas acontece em contextos sociais e culturais, nos quais elas se inserem por meio de atividades práticas em busca de reconhecerem a si mesmas e aos outros, forjando suas identidades. Tal processo é descontínuo e nem sempre harmonioso. Nos eventos analisados, tensões são percebidas (tanto nos “silêncios” que acompanham o relato de Breno – as crianças não consideram tanto o que ele fala; e também nas diferentes perspectivas propostas pela pesquisadora e pela professora). Por outro lado, no relato de Ramon, há uma busca afetiva de engajamento dos colegas em sua narrativa.

Um outro aspecto a ser considerado é que a turma efetivamente se interessou pelo que estava sendo proposto, dando pistas do envolvimento cognitivo e afetivo causado pela proposta educativa. As crianças estão, ao buscar entender os diferentes experimentos e construir narrativas sobre os mesmos, buscando entender a si mesmos, seu papel nos contextos nos quais estão inseridos e entender também os colegas. As emoções despertadas no contexto da aula de Ciências mobilizam as crianças na busca pelo conhecimento.

Um outro aspecto que a perspectiva de relações da atividade criadora com imaginação-brincadeira possibilita, envolveria a questão das regras. Como salienta Vigotski (2008, p. 36), toda brincadeira tem regras. “Na brincadeira, a criança é livre, ou seja, ela determina suas atitudes, partindo do seu "eu". Mas, é uma "liberdade" ilusória. A criança submete suas ações a um determinado sentido, ela age, partindo do significado do objeto”. Segundo Vigotski (2008), as regras estão presentes em toda brincadeira e mesmo na situação imaginária em si. Observamos isto nos eventos dessa turma.

Breno relatou um experimento realizado em casa que consistiu então em imaginar o que poderia ter acontecido se ele tivesse feito esse experimento em casa, uma brincadeira com as regras que emergiram da aula anterior. O aluno falou sobre uma mistura, que provocava mudança de cor. Breno tinha como percepção que uma mistura de cores resulta na cor marrom. Ele viu no experimento em sala que a mistura ficou verde. Karla também relatou que o resultado da mistura dela ficou verde. Para lidar com as diferenças entre o esperado e o acontecido, Breno trouxe sua narrativa repetindo os passos ou as “regras” do experimento e associando ao resultado o que ele esperava encontrar.

A princípio, havíamos pensado que o fato de levar o experimento para o espaço não escolar era uma forma de os alunos terem uma liberdade para realizá-lo do jeito que quisessem. Mas, ao analisarmos o que fizeram em casa (ou o que imaginaram que fizeram em casa), eles demonstraram fazer as mesmas coisas. Esse fato nos ajudou a pensar, porquê, então, eles estariam falando da casa? O que era diferente do que foi feito em sala de aula? No caso do experimento do Maurício e do Breno, a diferença era o resultado e, como consequência dessa diferença, os alunos puderam discutir novas possibilidades de resultado e também os procedimentos para se chegar ao resultado. Para realizar a discussão, a atividade criadora também foi fundamental na busca de explicações sobre as atividades realizadas em sala de aula. No caso do experimento de Karla nada era diferente. Ainda assim, Karla relata o que fez em casa com mais detalhes do que quando relata o que aconteceu na aula anterior. Falar sobre o que fez em casa dá possibilidade à Karla de repetir com suas palavras o que foi feito em sala com suas palavras, do seu próprio jeito, tornando as palavras que antes eram da professora, da pesquisadora ou da experiência coletiva em sala, em suas próprias palavras. Assim, Karla se apropria de uma forma de explicar o experimento.

Colinvaux (2004) discute os caminhos de uma iniciação às ciências para as crianças pequenas e traz importantes perspectivas que precisam ser consideradas. Ela argumenta

que as explicações são importantes na ciência, mas que muitas explicações são contra intuitivas e, por isso, para aprender Ciências é necessário pensar em

[...] uma questão que é válida tanto do ponto de vista da intervenção junto a crianças pequenas, como em termos da condução de nossas investigações. Trata-se da diferença entre ensinar *conteúdos de ciências*, esta expressão dos meios educativos que geralmente privilegia os produtos da atividade científica, e promover o desenvolvimento de processos e procedimentos, ou ainda, de *práticas intelectuais e materiais*, para usar a rica expressão de Jenkins (1999a)⁴⁴. A esse respeito, não é demais lembrar que os próprios cientistas, assim como os pesquisadores voltados para o ensino-aprendizagem das ciências naturais, têm enfatizado a dimensão procedimental da atividade científica (COLINVAUX, 2004, p. 115).

Ao possibilitar a discussão em sala de aula sobre os experimentos realizados em sala, os alunos tiveram a oportunidade de discutir, a razão de o resultado obtido não ter sido o resultado esperado. Por que uma mistura de substâncias de cores na aula de Ciências foi diferente da mudança de cores que eles estavam habituados e tinham visto, inclusive, como mencionado por Vinícius, na aula de Arte? O que era intuitivo foi discutido de uma forma diferente do que professores especialistas poderiam esperar. Os alunos não perguntaram diretamente o porquê, mas criaram histórias para (re)interpretar os resultados inesperados. Portanto, nessa situação, a turma não estava participando de uma atividade de inventar uma história, mas sim discutindo e buscando uma explicação científica para aquilo que não combinava com o esperado, ou seja, o que era contra intuitivo. Karla, por outro lado, traz justamente o resultado “contra intuitivo”, possibilitando que a turma participasse de discussões que geraram oportunidades de se apropriar de formas de falar em Ciências. Essa foi uma forma importante de falar, de formular hipóteses e de discutir explicações, habilidades essenciais para a Educação em Ciências. Assim, estamos diante de uma situação em que as crianças desenvolvem experimentos que seguem “regras” que são adotadas pela própria vontade delas e, ao mesmo tempo, refletem normas da ciência escolar, indicando uma forma de se apropriar dessas normas. Um aspecto fundamental em tal apropriação envolve a participação nas práticas discursivas da comunidade, ou seja, o que Duschl (2008) chama de dimensão social na aprendizagem de Ciências e que está intimamente relacionada às dimensões conceituais e epistêmicas. Assim, compreender Ciências é mais que saber explicações científicas, mas saber usar e interpretar tais

⁴⁴ JENKINS, E. W. Practical work in school science: Some questions to be answered. In: LEACH, J.; PAULSEN, A. C. (Eds) **Practical Work in Science Education: Recent Research Studies**. Dordrecht: Roskilde University Press & Kluwer, 1999a.

explicações, gerar e avaliar evidências, além de participar das práticas e dos discursos científicos.

Finalmente, outra faceta das relações entre atividade criadora e imaginação-brincadeira é a que se evidencia a importância da cultura de pares. Como discutido em Corsaro (2011), as crianças criam e reinterpretam o mundo adulto por meio da relação com os adultos e da relação entre seus pares. As dúvidas (desejos/hipóteses) sobre os experimentos realizados em sala não surgiram em formas de perguntas, como esperávamos que ocorresse. As crianças discutiram suas dúvidas no momento em que contavam o que fizeram em casa. Os experimentos feitos em casa, ou simplesmente relatado por alguns alunos, foram usados como recursos para discutir ciência.

Ao falar sobre os experimentos feitos em casa, percebe-se um grande envolvimento e interesse da turma relacionando as atividades realizadas em sala com as atividades realizadas em casa e promovendo, a partir das atividades concretas, discussões mais abstratas sobre o tema. As interações sobre as atividades feitas em casa produziram significado para as atividades feitas em sala. “As experiências escolares não só envolvem as informações sobre as coisas do mundo, mas também a forma como essas informações são expressas pelas pessoas e, ainda, as reações dessas pessoas em cada contexto” (TASSONI; LEITE, 2012, p. 15).

As crianças não se comportam como sujeitos passivos diante as discussões sobre misturas. Pelo contrário, muitas vezes elas direcionaram o caminho das discussões realizadas na sala de aula. O retorno da professora e da pesquisadora para elas é importante, mas elas não estão atentas apenas ao retorno do mundo adulto. Percebe-se em diferentes situações que o retorno dos colegas é também muito importante. Em alguns momentos isto fica facilmente visível. Ramon, por exemplo, quando relata um experimento que fez em casa, com gestos e expressões teatrais, espera a reação dos colegas e interage com essas reações. O que está em primeiro plano não é definir o que é mágica e o que é experiência, mas se comunicar e se divertir com os colegas. Em outras palavras, a prioridade ao participar da atividade não é o objetivo instrucional, mas aspectos da cultura de pares e de pertencimento como membro daquele grupo. Nesse sentido, nossas análises das interações discursivas durante atividades de Ciências desafiam o modelo determinístico e o modelo funcionalista de se conceber a infância. Não é possível entender o que se passa na sala de aula e a aprendizagem de Ciências com foco apenas na ação do professor. A criança também é um agente na sua aprendizagem.

Como discutimos no capítulo 2, Corsaro (2009) mostra a importância da cultura de pares na perspectiva da reprodução interpretativa. Dessa forma, verifica-se que as crianças se apropriam do mundo adulto, buscando atender aos próprios interesses, mas também são marcadas pela cultura na qual estão inseridas, ou seja, existe uma relação constante entre os interesses dos pares e o mundo em que vivem.

O que as crianças compartilham de suas culturas de pares contribui ativamente na mudança social. Essa mudança foi claramente percebida no *telling case*. A professora pergunta aos alunos o que foi feito na aula anterior, mas essa pergunta não teve desdobramentos. O que os alunos trazem é o que eles fizeram em casa. Esse fato reorganiza e muda os rumos da aula naquele momento. Observa-se então que as crianças contribuíram para influenciar a aula e sua própria aprendizagem. Elas não estão apenas “consumindo” o mundo adulto, elas levam a discussão para a casa, espaço onde elas têm mais autonomia, produzindo algo novo, algo próprio delas, por meio das brincadeiras, que foram narradas em sala de aula.

É importante entendermos a participação das crianças nessa perspectiva da reprodução interpretativa. Dessa forma, fica claro que suas contribuições delas se tornam fundamentais para a apropriação das discussões dos experimentos realizados. Se o fato de elas trazerem as histórias ou falarem sobre os experimentos imaginários que fizeram em casa for entendido na “perspectiva do déficit”, isto poderia ser visto como um “mau comportamento” e limitaria as ricas discussões trazidas pelas crianças em função disso. Tanto narrativas imaginárias (mencionadas e discutidas antes), quanto outros elementos da cultura de pares têm um papel importante na aprendizagem de Ciências. Foi possível observar isto, pois nessa sala de aula, a professora abre espaço para tais negociações e respeita as crianças e sua cultura. Assim, criam-se espaços para a apropriação da ciência escolar.

Na Educação em Ciências, observamos, por meio do levantamento bibliográfico, algumas visões e tendências em relação aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Apesar de ser considerada a grande relevância em se ensinar Ciências nos anos iniciais, poucas pesquisas sobre o tema são realizadas no Brasil (PEREIRA, 2011) e menos ainda são as pesquisas que procuram investigar a sala de aula de Ciências em uma perspectiva longitudinal. Além do mais, percebe-se a “perspectiva do déficit” em grande parte dos trabalhos que foram encontrados em nosso levantamento bibliográfico: falta formação inicial e continuada dos professores, falta capacidade das crianças para aprender algo tão

abstrato, faltam metodologias adequadas para trabalhar ciência nos anos iniciais. Precisamos problematizar esses discursos produzidos em diferentes pesquisas e discutir quais são as possibilidades de se trabalhar com a Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e como a ciência vai se situar nesse espaço de formação.

A relação entre ciência e imaginação foi construída de forma a possibilitar diversas discussões sobre os diferentes experimentos nessa sala de aula e possibilitou a formação de um entendimento do grupo sobre a ciência escolar. Porém, ressaltamos a importância do papel diretivo do professor, fundamental para cortar e fechar a discussão em momentos que se fizerem necessários. Observamos também que foi desafiador perceber esses momentos e que nem sempre o fechamento das discussões aconteceu nessa sala de aula de maneira efetiva.

Além disso, é importante pensarmos no papel das estruturas curriculares de Ciências nos anos iniciais. Observamos, como sugerido por Corsino (2007) a respeito de um currículo desejável para o Ensino Fundamental de nove anos, que nas aulas de Ciências dessa turma ocorreram diversos momentos interessantes. As práticas desenvolvidas pelos participantes (adultos e crianças) possibilitaram às crianças, por meio da relação entre ciência e imaginação, levantar hipóteses, observar, experimentar e construir conhecimentos sobre fenômenos físicos e químicos. O estudo de Mota (2012) também discute a importância de se pensar o Ensino Fundamental, principalmente os anos iniciais, de forma a considerar as crianças como sujeitos que estão no período da infância. Como implicação desse reconhecimento, é importante entender melhor a brincadeira e a imaginação como aspectos constitutivos da aprendizagem, pois isto é central para os sujeitos da aprendizagem neste momento da educação. Se consideramos que as crianças são coprodutoras do conhecimento, podemos considerar que elas podem usar os recursos que possuem no momento da infância para aprender. Elas não precisam começar a agir e participar como uma criança que está “sendo preparada” para os anos finais do Ensino Fundamental. Se pretendemos pensar a criança no presente e não o que ela deve ser no futuro, temos que ter um olhar para o processo em outro ritmo ou seja, no “tempo” próprio desse processo.

Gostaríamos de destacar, que outro aspecto decisivo para a realização deste trabalho, analisando uma mesma turma e a mesma professora, ao longo de três anos do Ensino Fundamental, foi a inserção deste em um projeto de pesquisa mais amplo. Consideramos ser extremamente importante acompanhar uma turma por um período maior

de tempo e também a participação efetiva de um grupo de pesquisa, para termos a possibilidade de conhecer o que os membros da sala de aula precisam saber, fazer, prever e interpretar para participar desse grupo. Só dessa forma foi possível entender a sala de aula como uma comunidade de prática, o que nos permitiu perceber a cultura da comunidade e as consequências da participação de seus membros por meio da interação entre os participantes (PACKER; GOICOECHEA, 2000). Observar o que aconteceu na sala de aula, ao longo dos três anos, nos permitiu-nos caracterizar como a participação dos membros desse grupo foi sendo construída e como isto serviu de recursos para aprender Ciências.

É importante destacar que a brincadeira se tornou um elemento significativo para o nosso estudo. Ela apareceu em forma de memória e em forma de narração e não propriamente enquanto ação. Entendemos que a sala de aula do Ensino Fundamental organizou o aparecimento da brincadeira nesta forma, ou seja, de um modo diferente de como ela aparece na Educação Infantil, o que não diminui sua importância para a turma. Sendo assim, ela foi fundamental para as relações estabelecidas entre a ciência e a imaginação, trazendo importantes implicações para os processos de instrução dos alunos.

Os eventos ainda demonstraram que, ao focar mais nos procedimentos e menos nos resultados, nos momentos de discutir os experimentos realizados, foi possível ampliar as discussões, enriquecendo a instrução do grupo. Porém, ao abrir essas discussões de forma muito ampla, corre-se o risco de perder o foco da instrução como atividade guia do desenvolvimento. Assim, faz-se necessário estar sempre atento aos limites e as possibilidades ao se abrir as discussões para uma participação efetiva da turma. O grande desafio é permitir essas discussões, mas ao mesmo tempo conduzir adequadamente para que ela seja frutífera, levando em consideração as narrativas trazidas pelos alunos para potencializar a instrução do grupo.

Finalmente, apontamos algumas perspectivas de continuação deste estudo. O papel da casa em nosso trabalho sugere que os significados construídos na sala de aula estão a todo momento permeados e até mesmo, de algum modo, dependente do que acontece nos contextos fora da sala de aula. Seria interessante analisar que outros contextos entram na sala de aula e como eles possibilitam discussões que contribuem com a aprendizagem de Ciências. As experiências que as crianças trazem podem ampliar o repertório da aula, agregando importantes discussões que poderiam surgir a partir de outros contextos que interpelam a sala de aula.

Outra proposta para investigações futuras seria a possibilidade de analisar, a partir dos achados deste trabalho, outros eventos dessa sala de aula que aconteceram ao longo dos três anos. Alguns eventos, de outras unidades temáticas, podem ser analisados pela mesma perspectiva. Assim, poderíamos investigar detalhadamente períodos mais longos da turma, ou seja, eventos que aconteceram em 2012 e 2014 e que fazem parte dos dados do projeto maior em que esta pesquisa está inserida. Alguns autores (e.g. MONTEIRA; JIMENEZ-ALEIXANDRE, 2015; RYU; SANDOVAL, 2012) destacam que pesquisas realizadas em um maior período de tempo em sala de aula podem ampliar a compreensão de como práticas e processos são construídos, auxiliando assim a superar a “perspectiva do déficit”.

Outra perspectiva relaciona-se com uma maior discussão sobre a importância de entender a aprendizagem de Ciências das crianças a partir da perspectiva da Sociologia da Infância e dessa forma reconhecer que o conhecimento que a criança possui é relevante, faz sentido e pode ajudar o grupo a compreender as atividades científicas. Como destacam Ochioni e Salomão (2014, p. 120), “todo um conhecimento que o aluno traz consigo, que faz sentido em seu cotidiano (...) pode ajudar a compreender melhor o novo conteúdo trabalhado”. Considerar as relações entre imaginação e brincadeira no momento da infância pode mostrar uma forma interessante de se entender a aprendizagem na Educação em Ciências.

Outra possibilidade seria a de investigar a mesma turma nos três anos finais do Ensino Fundamental e descrever como a relação entre a imaginação e a ciência se transformou ao longo do tempo. Atividade criadora, imaginação e brincadeira ainda aparecem nas aulas de Ciências nos últimos anos do Ensino Fundamental? De que forma isto acontece? Quais são as consequências para a sala de aula? Como a turma usa e interpreta explicações e como participam das práticas e discursos científicos? A imaginação contribui de alguma forma nessas discussões, se consideramos outras faixas etárias? Encontramos poucos trabalhos que relacionam o Ensino de Ciências e a imaginação. Porém acreditamos que essa relação pode contribuir para caracterizarmos os processos de instrução e autoinstrução, bem como os papéis que essa relação desempenha na aprendizagem de Ciências. Dessa forma, outros estudos nessa perspectiva podem ser interessantes.

Por fim, constato que, acima de tudo, este trabalho contribuiu para minha própria prática em sala de aula, como professora de Ciências nos anos iniciais do Ensino

Fundamental e que abriu novas perspectivas ao considerar infância, imaginação e brincadeira na Educação em Ciências. Percebo agora um novo caminho com outras perguntas e espero que minhas inquietações possam contribuir na pesquisa e na formação de professores envolvidos com a Educação em Ciências.

6 REFERÊNCIAS

AGAR, Michel. *Language shock: Understanding the culture of conversation*. New York: William Morrow, 1994. 224 p.

AGAR, Michel. An Ethnography by Any Other Name... *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, v. 7, n. 4, pp. 1-24, sep. 2006. Disponível em: <<http://www.qualitative-research.net/fqs-texte/4-06/06-4-36-e.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

ANDRÉE, Maria; LAGER-NYQVIST, Lotta. Spontaneous play and imagination in everyday science classroom practice. *Research in Science Education*, v. 43, n. 5, pp. 1735-1750, 2013.

AZEVEDO, Rosa Oliveira M; GHENDIN, Evandro; GONZAGA, Amarildo M. Conceitos teóricos-epistemológicos na formação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Belo Horizonte: FaE/UFMG, 2008. 1 CD-ROM.

BATISTA, Irinéade Lourdes; ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira. Uma abordagem histórico-pedagógica para o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 2, pp. 466-489, 2009.

BLOOME, David; KATZ, Laurie. Methodologies in Research on Young Children and Literacy. In: HALL, Nigel; LARSON, Joanne; MARSH, Jackie (Eds.). *Handbook of Research in Early Childhood Literacy*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum. pp. 381-399, 2003.

BLOOME, David. *et al. On discourse analysis in classrooms: approaches to language and literacy research*. New York: Teachers College Press, 2004. 164 p.

BLOOME, David. *et al. Discourse Analysis and the Study of Classroom Language and Literacy Events: A Microethnographic Perspective*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2005. 263 p.

BLOOME, David. *et al. On Discourse Analysis in Classrooms: Approaches to Language and Literacy Research*. Nova York: Teachers College Press, 2008. 164 p.

BLOOME, David; *et al.* Learning over Time: uses of intercontextuality, collective memories, and classroom chronotopes in the construction of learning opportunities in a ninth-grade language arts classroom. *Language and Education*, v. 23, n. 4, pp. 313-334, 2009.

BLOOME, David. Classroom Ethnography. In: GRENFELL, Michael. *et al. Language, Ethnography, and Education: Bridging New Literacy Studies and Bourdieu*. Paperback: Routledge, cap. 2, pp. 7-26, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126 p.

BRASIL. *Lei n.º 11.274/2006*, de 6 de fevereiro de 2006. Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 anos de idade. Brasília: Presidência da República, 6 de dezembro de 2006.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. Parecer CNE/CEB 04/2008, de 20 de fevereiro de 2008. Orientação sobre os três anos iniciais do Ensino Fundamental de nove anos. Brasília: MEC/CEB, 2008. 3 p.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562 p.

CAMPOS, Beliato Santana; FERNANDES, Sueli Aparecida; RAGNI, Ana Carla P. Bittencourt; SOUZA, Nazaré Fonseca de. Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema. *Revista Brasileira de Ensino Física* [online], São Paulo, v. 34, n. 1, pp. 1402(1)-1402(15), 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180611172012000100013&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 mar. 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Metodologia de pesquisa em ensino de física: uma proposta para estudar os processos de ensino e aprendizagem. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas – Minas Gerais. *Anais do IX Encontro de Pesquisa em ensino de Física*. Jaboticatubas – Minas Gerais: Sociedade Brasileira de Física, 2004. 12 p. Disponível em:<<https://www.researchgate.net/publication/255620479>>. Acesso em: 23 jun. 2016.

CASTANHEIRA, Maria Lucia; CRAWFORD, Teresa; DIXON, Carol N.; GREEN, Judith L. Interactional Ethnography: An Approach to Studying the Social Construction of Literate Practices. *Linguisticsan Education*, v. 11, n. 4, p. 353-400, 2001.

CASTANHEIRA, Maria Lucia. *Aprendizagem contextualizada: discurso e inclusão na sala de aula*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2004, 192 p.

COLINVAUX, D. Ciências e Crianças: Delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. *Contrapontos*, v. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.

CORSARO, William A. *Sociologia da infância*. 2. ed. Tradução Lia Gabriele Regius Reis. Porto Alegre: Artmed, 2011, 384 p.

CORSARO, William A. Reprodução interpretativa e cultura de pares. In: MÜLLER, Fernanda; CARVALHO, Ana Maria Almeida. (Orgs.). *Teoria e prática na pesquisa com crianças: Diálogos com Willian Corsaro*. São Paulo: Cortez, 2009. pp. 31-50.

CORSINO, Patrícia. As crianças de seis anos e as áreas do conhecimento. In: BEAUCHAMP, Jeanete; PAGEL, Sandra Denise; NASCIMENTO, Aricélia Ribeiro do. (Org.). *Ensino Fundamental de nove anos: orientações para inclusão das crianças de 6 anos de idade*. 2. ed. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, pp. 57-68, 2007.

DELL'ARETTI, Bianca Alves; FRANÇA, Elaine Soares; MUNFORD, Danusa. Etnografia na pesquisa em educação em Ciências: uma análise dos trabalhos apresentados nos ENPECS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 6., 2007, Florianópolis. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*, 2007. 11 p. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p1045.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2014

DEL PRIORE, Mary (Org.). *História das crianças no Brasil*. São Paulo: Contexto, 1999, 448 p.

DIXON, Carol; GREEN, Judith L. Studying the discursive construction of texts in classrooms through interactional ethnography. In: Green Judith L. *et al.* (Eds.). *Multidisciplinary Perspectives on Literacy Research*. Urbana: National Council of Teachers of English, pp. 349-390, 2005.

DRIVER, Rosalind. *et al.* Construindo o conhecimento científico em sala de aula. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 9, pp. 31-40, mai. 1999.

DOMINGUEZ, Celi Rodrigues Chaves; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? *Ciência educação*. (Bauru), Bauru, v. 20, n. 3, pp. 687-702, Set. 2014. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132014000300687&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 03 jun. 2016. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300011>.

DUSCHL, Richard A. Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic and Social Goals. *Review of Research in Education*, v. 32, pp. 268-291, 2008.

ELLEN, Roy F. *Ethnographic Research: A guide to general conduct*. Orlando, Florida: Academic Press, 1984. 403 p.

EMERSON, Robert M.; FRETZ, Rachel I.; SHAW, Linda M. *Writing Ethnographic Fieldnotes*. Chicago: The University of Chicago Press, 1995. 290 p.

ERICKSON, Frederick. Qualitative Research Methods for Science Education. In: FRASER, Barry J.; TOBIN, Kenneth G. *International Handbook of Science Education*. Kluwer: Academic, pp.1451-1469, 1998.

FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann; LIMA, Valdevez Maria do Rosário. Reconstruindo o Ensino de Ciências nas séries iniciais por meio da Educação Continuada dos professores. *Revista do Centro de Educação de UFSM*, Santa Maria, v. 34, n. 2, pp. 359-371, mai./ago. 2009. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/revistaeducacao>>. Acesso em: 16 jun. 2013.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo; MEGID NETO, Jorge. Modelos educacionais nas pesquisas sobre práticas pedagógicas no Ensino de Ciências nos anos iniciais da escolarização (1972-2005). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. 2009. pp. 1-11. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/1395/218>>. Acesso em: 23 jun. 2013.

FLEER, Marilyn. Kindergarten in cognitive times: Imagination as a dialect relation between play and learning. *International Journal of Early Childhood*. 43(3), pp. 245-259, 2011.

FLICK, Uwe. Introdução à pesquisa qualitativa. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004. 312 p.

FRANÇA, Elaine Soares; MUNFORD, Danusa. Diferenças nas salas de aula: conhecendo a prática pedagógica de duas professoras de Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, Rio Grande do Sul, v. 17, n. 3, p. 593-614, 2012.

FRANCO, Luiz Gustavo Silveira; CAPPELLE, Vanessa; Danusa; FRANÇA, Elaine Soares. Estudando o besouro rola-bosta: uma sequência de aulas investigativas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *Revista de Ensino de Biologia* da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), v. 7, p. 5143-5154, 2014.

FRANCO, Luiz Gustavo Silveira; MUNFORD, Danusa. Raising questions, and trying to answer them: A study of students' use of second-hand evidence in elementary school science lessons. In: ESERA CONFERENCE, 2016, Helsink. Esera Conference Proceedings. Helsink: ESERA, v. 7, pp. 979-990, 2016.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. *Cadernos de Pesquisa*. São Paulo, n. 116, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742002000200002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 23 de jul. 2012.

GARCEZ, Andrea; DUARTE, Rosalia; EISENBERG, Zena. Produção e análise de videograções em pesquisas qualitativas. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 37, n. 2, pp. 249-262, mai./ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v37n2/v37n2a03.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2015.

GEE, James Paul; GREEN, Judith L. Discourse Analysis, Learning, and Social Practice: A Methodological Study. *Review of Research in Education*, v. 23. pp. 119-169, 1998.

GIRARDELLO, Gilka. Imaginação: arte e ciência na infância. *Pro-Posições*, Campinas, v. 22, n. 2, pp. 72-92, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pp/v22n2/v22n2a07>>. Acesso em: 26 nov. 2014.

GREEN, Judith Lee; BLOOME, David. Ethnography and ethnographers of and in education: a situated perspective. In: FLOOD, James; HEATH, Shirley Brice; LAPP, Dianne. (Eds.). *Handbook of research on teaching literacy through the communicative and visual arts*. New York: Macmillan, pp. 181-202, 1997.

GREEN, Judith; DIXON, Carol; ZAHARLICK, Amy. A etnografia como uma lógica de investigação. Tradução de Adail Sebastião Rodrigues Júnior e Maria Lúcia Castanheira. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 42. p. 13-79, 2005.

GREEN, Judith Lee; SKUKAUSKAITE, Audra; BAKER, W. Douglas. Ethnography as epistemology: An introduction to educational ethnography. In: ARTHUR, James. *et al.* (Eds.). *Research Methods and Methodologies in Education*. London: Sage, pp. 309-321, 2012.

GUMPERZ, John J. *Discourse Strategies*. 1 ed. Cambridge: University Press, 1982. 225 p.

HEATH, Gregory. Exploring the imagination to establish frameworks for learning. *Studies Philosophy and Education*, v. 27, n. 2, pp. 115-123, 2008.

HEATH, Shirley Brice. Ethnography in Education: defining the essentials. In: GILMORE, Perry; GLATTORN, Allan A. (Ed.). *Children in and out of school*. University of Pennsylvania: The Center for Applied Linguistics. pp. 33-55, 1982.

INGOLD, Tim. Tres en uno: Cómo disolver las distinciones entre mente, cuerpo y cultura. In: SÁNCHEZ-CRIADO, Tomás (Ed.). *Tecnogénesis: La construcción técnica de las ecologías humanas*. 1. ed. AIBR: Madrid, 2008, v. 2, cap. 1, pp. 1-34, 2008.

KELLY, Gregory J. Discourse, description, and science education. In: YERRICK, Randy K.; ROTH, Wolff-Michael. (Eds.). *Establishing Scientific Classroom Discourse Communities: Multiple Voices of Research on Teaching and Learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 79-104, 2005.

KELLY, Gregory J. Discourse in Science Classrooms. In: ABELL, Sandra K.; LEDERMAN, Norman G. *Handbook of Research on Science Education*. London, U.K: LEA, pp. 443-470, 2007.

KELLY, Gregory J. Inquiry teaching and learning: Philosophical considerations. In: MATTHEWS, Michael R. (Ed.) *Handbook of Historical and Philosophical Studies in Science Education*. Springer, pp.1363-1380, 2013.

KELLY, Gregory J.; CRAWFORD. Teresa. An ethnographic investigation of the discourse processes of school science. *Science Education*, v. 81, n. 5, pp. 533-559, 1997.

LINCOLN, Yvonna S.; GUBA, Egon G. *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage. 1985. 416 p.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045.pdf>. Acesso em: 29 set. 2014.

MAHEIRIE, Kátia. *et al.* Imaginação e processos de criação na perspectiva histórico-cultural: análise de uma experiência. *Estudos de Psicologia*. Campinas, v. 32, n. 1, p. 49-61, Mar. 2015.

MALINOWSKI, Bronislaw. *Argonautas do Pacífico Ocidental*. São Paulo: Editora Abril Cultural, 1984. 424 p.

MARTINS FILHO, Altino José. Jeitos de ser criança: balanço de uma década de pesquisas com crianças apresentadas na ANPED. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 33., 2010, Caxambu – Minas Gerais. Disponível em: <<http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT07-6068--Int.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

MEGID NETO, Jorge. O que sabemos sobre a pesquisa em ensino de Ciências no nível fundamental: tendências de teses e dissertações defendidas entre 1972 e 1995. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2, 1999, Valinhos: *Anais do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação*. Florianópolis: OPM CED/ UFSC, 1999. 1 CD-ROM.

MENDES SOBRINHO, José Augusto de C. Aspectos Históricos do Ensino de Ciências no curso de Magistério. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 1997, Águas de Lindóia – São Paulo. *Anais do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. 1 CD-ROM.

MITCHELL, James Clyde. Typicality and the case study. In: ELLEN, R.F. (Ed.). *Ethnographic Research: A Guide to General Conduct*. New York: Academic Press, pp. 238-241, 1984.

MONTEIRA, Sabela F.; JIMENEZ-ALEIXANDRE, María Pilar. The practice of using evidence in kindergarten: The role of purposeful observation. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 52, pp. 1-27, 2015.

MORTIMER, Eduardo Fleury.; SCOTT, Phil. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Rio Grande do Sul, v.7, n. 3, pp. 283-306, 2002.

MOTA, Maria Renata Alonso. Da Educação Infantil para o Ensino Fundamental: um outro lugar para as crianças de seis anos. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED - EDUCAÇÃO, CULTURA, PESQUISA E PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO: O BRASIL DO SÉCULO XXI, 35., 2012, Porto de Galinhas – Pernambuco. *Anais da 35ª Reunião Anual da ANPEd – Educação, cultura, pesquisa e projetos de desenvolvimento*. Rio de Janeiro: ANPEd, 2012. p. 1.

MOZENA, Erika Regina; OSTERMAM, Fernanda. A pesquisa em ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental: uma revisão de literatura em artigos recentes de periódicos nacionais “qualis A”. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE

FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. *Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. São Paulo: SBF, 2008. pp. 1-12. Disponível em: <www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epenf/xi/sys/resumos/T0047-1.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2015.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência (Belo Horizonte)*, v. 9, n. 1, pp. 72-89, jan./jun. 2007.

MUNFORD, Danusa; SOUTO, Kely Cristina Nogueira; COUTINHO, Francisco Ângelo. A Etnografia de Sala de Aula e Estudos sobre Educação em Ciências: contribuições e desafios para investigações sobre o ensino e a aprendizagem na Educação Básica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 19, pp. 263-288, 2014. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/80/55>. Acesso em: 18 jan. 2015.

MURPHY, Colette. Vygotsky and Primary Science. In: FRASER, Barry J.; TOBIN, Kenneth G.; MCROBBIE, Campbell J. (Eds.). *Second International Handbook of Science Education*. Londres: Springer, v. 1, pp. 177-188, 2012.

NERY, Alfredina. Modalidades organizativas do trabalho pedagógico: uma possibilidade. In: BRASIL. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Básica. Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão de crianças de seis anos de idade. Brasília, DF: MEC, pp. 109-135, 2007.

NEVES, Vanessa Ferraz Almeida. *Encontros e desencontros: a creche como lugar de apropriação da cultura pela criança como sujeito social*. 224 p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

NEVES, Vanessa Ferraz Almeida; SOUTO, Kely Cristina Nogueira. Acompanhando uma turma de crianças nos três primeiros anos do Ensino Fundamental: o início do processo de escolarização. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 36., 2013, Goiânia. *Anais da 36ª*

Anped. 2013. pp. 1-18. Disponível em: <http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt13_trabalhos_pdfs/gt13_2794_texto.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2015.

OCHIONI, Alan Clavelland; SALOMÃO, Simone Rocha. Refletir sobre o lixo: oportunidade para brincar, criar e aprender ciências e arte na escola. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, v. 7, pp. 110-121, 2014.

OLIVEIRA, Marta Koll de. *Vygotsky: Aprendizado e Desenvolvimento um processo sócio-histórico*. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997. 111 p.

PACKER, Martin J.; GOICOCHEA, Jessie. Sociocultural and Constructivist Theories of Learning: Ontology, Not just Epistemology. *Educational Psychologist*, v. 35, pp. 227-241, 2000.

PATTON, Michael Quinn. *Qualitative Evaluation and Research Methods*. 2nd ed. Evaluating International Humanitarian Action: Publication: London; Sage Publications Inc., Newbury Park, Calif, New Delhi. 1990. 532 p.

PAVAN, Francine; BRASIL, Josiely Niederauer; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. O que se tem e o que se pode fazer com relação a alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2008. 1 CD-ROM.

PEDROSA, Maria Isabel; SANTOS, Maria de Fátima. Aprofundando reprodução interpretativa e cultura de pares em diálogo com Corsaro. In: MÜLLER, Fernanda; CARVALHO, Ana Maria Almeida. (Orgs.). *Teoria e prática na pesquisa com crianças: Diálogos com Willian Corsaro*. São Paulo: Cortez, 2009. pp. 51-58.

PEREIRA, Talita Vidal. Discursos que produzem sentidos sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, ago. 2011.

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982011000200008&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 fev. 2013.

PORTELA, Caroline Dorada Pereira; HIGA, Ivanilda. Os estudos sobre ensino de Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2008. 1 CD-ROM.

PRESTES, Zoia. Quando não é quase a mesma coisa: traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2012. 272 p.

REX, Lesley A. Introduction. In: REX, Lesley A. (Ed.) *Discourse of opportunity: How talk in learning situations creates and constrains*. Cresskill: Hampton Press Inc., pp. 1-35, 2006.

ROCHA, Eloisa Acires Candal. Por que ouvir as crianças? Algumas questões para um debate científico multidisciplinar. In: CRUZ, Silvia Helena Vieira. (Org.). *A criança fala: a escuta de crianças em pesquisas*. São Paulo: Cortez, 2008. cap. 2, p. 43-51.

ROCHA, Maína Bertagna; MEGID NETO, Jorge. Práticas de formação de professores para o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/viewFile/1333/165>>. Acesso em: 6 fev. 2013.

RODRIGUES, Micaías Andrade; TEIXEIRA, Francimar Martins. O ensino de física nas séries iniciais do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino do Recife segundo os seus docentes. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 4401(1)-4401(11), 2011.

RYU, Suna; SANDOVAL, William. A. Improvements to Elementary Children's Epistemic Understanding from sustained Argumentation. *Science Education*, v. 86, n. 3, pp. 488-526, 2012.

SANDOVAL, William A. Understanding Students' Practical Epistemologies and Their Influence on Learning Through Inquiry. *Science Education*, v. 89, pp. 634-656, 2005.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Ensino por CTSA: almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2008. 1 CD-ROM.

SILVA, João Alberto da; MARINHO, Julio Cesar Bresolin; SILVA, Grasielle Ruiz; BARTELMEBS, Roberta Chiesa. Concepções e práticas de experimentação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Linhas Críticas – Revista da Faculdade de Educação – UnB*, Brasília, v. 18, n. 35, p. 127-150, 2012.

SILVESTRI, Monica Ledo. Enxadas às costas e latas de sardinhas: reflexões sobre o brincar no Ensino Fundamental. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 33., 2010, Caxambu – Minas Gerais. *Anais da 33ª Anped*. Disponível em: <<http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT13-6185--Int.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2015.

SMOLKA, Ana Luiza Bustamante. O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação das práticas sociais. *Cadernos Cedes*, Campinas, v. 20, n. 50, pp. 26-40, Abr. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622000000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 dez. 2014.

SOUTO, Kely Cristina Nogueira. *et al.* Investigação em aulas de ciências: vozes e saberes nos discursos de crianças de 6 anos. In: GALIETA, Tatiana; GERALDI, Patrícia Montanari (Org.). *Linguagens e Discursos na Educação em Ciências*. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Multifoco, 2014.v. 1, pp. 391-407.

SPERB, Tânia Mara. Diálogo interdisciplinar: tensões e convergências. In: MÜLLER, Fernanda; CARVALHO, Ana Maria de Almeida (Org). *Teoria e prática na pesquisa com crianças: diálogos com William Corsaro*. São Paulo: Cortez, 2009. pp. 71-80.

SPRADLEY, James P. *The ethnographic interview*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1979. 247 p.

SPRADLEY, James P. *Participant observation*. New York: Holt, Rinehart; Winston, 1980. 195 p.

TASSONI, Elvira Cristina Martins; LEITE, Sérgio Antônio da Silva. A relação afeto, cognição e práticas pedagógicas. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 33., 2010, Caxambu – Minas Gerais. *Anais da 33ª Anped*. Disponível em: <<http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT20-6865--Int.pdf>> Acesso em: 19 mai. 2017.

TOMASELLO, Michael. *Origens culturais da aquisição do conhecimento humano*. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 342 p.

VERASZTO, Estéfano Vizconde. *et al.* Projeto Teckids: levando a Educação tecnológica para o Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2008. 1 CD-ROM.

VERSUTI-STOQUE, Fabiana Maris; LOPES JUNIOR, Jair. Formação inicial de professores e Ensino de Ciências: análise de um estudo sobre ações educativas apresentadas no desenvolvimento de unidades didáticas. In: ENCONTRO IBERO AMERICANO DE EDUCAÇÃO, 4., 2009, Araraquara. *Anais do IV Encontro Ibero americano de Educação*, 2009.

VIANA, Gabriel Menezes; MUNFORD, Danusa; MORO, Luciana. Relações Teoria e Prática na Formação de Professores de Ciências e Biologia: A perspectiva de uma professora-formadora. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO

EM CIÊNCIA – I CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, 8., 2011. *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – I Congreso Iberoamericano de Investigación de Enseñanza de las Ciencias ICIEC*, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1246-2.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

VIANA, Gabriel Menezes; MUNFORD, Danusa; FERREIRA, Márcia Serra; MORO, Luciana. *et al.* Construindo sentidos de relações teoria-prática na formação de professores de Ciências da Natureza e Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 9., 2013, Água de Lindóia – São Paulo. *Atas do IX Encontro de Pesquisa em Educação em Ciência*, 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0566-1.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2014.

VIANA, Gabriel Menezes. *et al.* Relações teoria-prática na formação de professores de Ciências: um estudo das interações discursivas no interior de uma disciplina acadêmica. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas / Education Policy Analysis Archives*, v. 23, pp. 1-35, 2015.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. COLE, Michel. *et al.* (Org). Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 3ª ed. São Paulo: Martins fontes, 1989. 168 p.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. *Pensamento e linguagem*. Vila Nova de Gaia: Estratégias Criativas, 2001. 496 p.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. A brincadeira e o seu papel no desenvolvimento psíquico da criança. Tradução de Zoia Prestes. *Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais*. Jun. 2008, p. 23-36.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. *Imaginação e criação na infância: ensaio psicológico* – livro para professores. Apresentação e comentários Ana Luiza Smolka. Tradução de Zoia Prestes. São Paulo: Ática, 2009a. 135 p.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. *A construção do pensamento e da linguagem*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009b. 496 p.

WORTMANN, Maria Lúcia Castagna; VEIGA-NETO, Alfredo. *Estudos Culturais da Ciência & Educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 224 p.

ZANON, Lenir Basso; CARDINAL, Daiane. O conceito substância na exploração do tema cárie dentária no ensino fundamental. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Em Ciências, 2, 1999, Valinhos- SP, Anais. Florianópolis: OPM CED/UFSC, 1999. 1 CD-ROM.

7 APÊNDICES

APÊNDICE I – 1º PROCESSO DE BUSCA E SELEÇÃO DOS ARTIGOS

No portal da Capes, o processo de busca e seleção dos artigos se deu utilizando o assunto “Ensino Ciências Iniciais” e os filtros, “periódicos revisados por pares”, “após 2008”, simultaneamente. Nessa primeira busca, foram encontrados 16 artigos. A triagem mais fina ocorreu por meio da leitura dos títulos, palavras-chaves e resumos. Quatro artigos foram selecionados para análise, uma vez que apenas eles estavam diretamente relacionados ao Ensino de Ciências Naturais (ENC) nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No site da Scielo Brasil, a busca foi feita com a utilização das palavras-chaves “Ensino de Ciências” e “Iniciais”, simultaneamente. Com essa primeira triagem encontramos 13 artigos. Todos eles foram selecionados, por estarem diretamente ligados ao ECN nos anos iniciais.

Sobre os trabalhos apresentados no ENPEC fizemos um levantamento dos três últimos encontros (VIII, IX e X⁴⁵ ENPECs). Vale ressaltar que encontramos um artigo (PERREIRA, 2011) no site Scielo Brasil, que trazia uma revisão dos trabalhos publicados no I, II, VI e VII ENPECs. Portanto, temos um panorama mais amplo dos trabalhos que foram apresentados no ENPEC.

Os artigos apresentados nas reuniões da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) estão organizados em 24 grupos de trabalhos (GT). Para realizar o levantamento desses trabalhos escolhemos dois grupos de trabalhos, que estão diretamente relacionados à nossa pesquisa: o GT 07 – Educação de Criança de 0 a 6 anos e o GT 13 – Ensino Fundamental. E definimos a busca aos que foram publicados nestes GTs nos últimos 5 anos (2010-2014).

Assim, encontramos 132 trabalhos, e após a leitura dos títulos e dos resumos verificamos que nenhum deles estão diretamente relacionados ao ECN. Porém,

⁴⁵ As atas desse encontro ainda não foram disponibilizadas e por isso esses dados ainda não foram incluídos nesse texto.

selecionamos 12 deles para a leitura completa, por terem algum ponto relacionado a esse trabalho, como a infância, a brincadeira, o brinquedo, o brincar e a cultura de pares, a pesquisa em educação com crianças e a transição de crianças de seis anos da Educação Infantil para o Ensino Fundamental.

Ao realizarmos a leitura dos títulos e dos resumos dos 62 trabalhos do GT 07 selecionamos 8 trabalhos, que traziam discussões também abordadas em nossa pesquisa. Nesse GT, encontramos trabalhos que discutem a brincadeira, o brinquedo, brincar e cultura de pares e um que traz uma revisão do GT 07 de 1999 a 2009. Realizamos a leitura desses artigos na íntegra e selecionamos dentre esses, apenas 1, que fazia uma revisão de trabalhos publicados na ANPEd. Os demais trabalhos tratavam de temas mais voltados para a educação infantil, abordando dentre outros assuntos, as relações de parentesco nas brincadeiras, o brincar e a rotina da educação infantil, a contribuição da brincadeira na linguagem escrita, a brincadeira numa perspectiva psicanalista.

Da mesma forma, fizemos a leitura dos títulos e dos resumos dos 70 trabalhos do GT 13 e selecionamos 4 deles, pois estes abordavam discussões, que de alguma forma, apresentavam interseções com o trabalho que desenvolvemos. Eles discutem a infância, o brincar, a pesquisa em educação com crianças e a transição de crianças de seis anos da Educação Infantil para o Ensino Fundamental. Após a leitura desses 13 trabalhos completos selecionados, percebemos que no GT 13, apenas 2 estão realmente ligados ao nosso interesse de pesquisa, o texto de Mota (2012) e o de Silvestri (2010). O trabalho de Mota (2012) foi apresentado na subseção 2.8, por discutir a questão sobre política pública que discutimos nessa subseção e o artigo de Silvestri (2010) foi abordado na subseção 2.7, por tratar a questão da brincadeira no Ensino Fundamental.

A seleção de trabalhos nos dois GTs nos chama atenção para a distribuição dos temas. Poucos trabalhos fazem discussões sobre a infância e sobre as especificidades dessa infância nos processos de ensino e de aprendizagem. Mas aqueles trabalhos que realizam essas discussões, abordam de alguma forma questões relacionadas à brincadeira.

APÊNDICE II – 2º PROCESSO DE BUSCA E SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Busca realizada por meio do Portal da Capes com o termo “imaginação”

Ao inserir o termo “imaginação” no Portal da Capes apareceram 1455 documentos. Acessamos apenas aqueles documentos que apareciam como “revisado por pares”, ficando então com 339 documentos. Após a seleção desses 339 documentos, fizemos a leitura do título de cada um deles e do resumo e fomos eliminando as produções, que se distanciavam do nosso interesse de estudo. Após essa leitura, percebemos que apenas 14 artigos estavam, de alguma, forma relacionados ao nosso interesse de pesquisa, conforme quadro II.1. Porém, mesmo entre esses 14 artigos não encontramos nada que estivesse relacionado à Educação em Ciências.

Termo “Imaginação”	Nº de documentos
Total encontrado	1455
Revisão por pares	339
Seleção após leitura dos resumos	14

QUADRO II.1: Quantidade de artigos com a palavra “imaginação” encontrados no portal da Capes

Dos 14 artigos encontrados, 12 estão relacionados à criança, sendo 10 deles realizados em contextos escolares na Educação Infantil ou nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No Ensino Fundamental, os artigos discutem o ensino de Inglês, de Português e de Educação Física. Dois abordam a infância fora do contexto escolar, um analisando aspectos das obras de Cecília Meireles sobre a infância e o outro analisando programas de TV para crianças. Um artigo discute a subjetividade da ciência, analisando metáforas usadas no gênero textual em artigos científicos de Física. E outro é uma resenha de um livro sobre Psicologia (ver quadro II.2).

Artigo	Contexto	Tema do artigo
Tonelli (2008)	EF anos iniciais	Uso de histórias no ensino de inglês.
Marques; Sperb (2013)	Educação infantil	Concepções das crianças acerca da escola de educação infantil.
Silva (2013)	Educação infantil	Como crianças se relacionam com a televisão.
Ribeiro (2011)	Educação infantil	Projeto desenvolvido com professores sobre sexualidade e gênero.
Andrade (2011)	Análise de artigo científico	Uso de metáforas em artigos de física, trata da subjetividade da ciência.

Cassepp-Borges (2009)	Resenha	Resenha do livro “A ciência da mente”.
Cristofolini (2012)	EF anos iniciais	Análise da “Provinha Brasil”.
Serafim (2010)	EF anos iniciais	Análise de textos narrativos de crianças ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental.
Smith; Bordini; Sperb (2009)	Educação infantil	Narrativas de crianças na escola infantil. Estudo etnográfico.
Xavier Filha (2011)	EF anos iniciais	Como as crianças constroem representações de gênero a partir da descrição física e comportamental de princesas e príncipes dos contos de fadas clássicos.
Müller; Arruda (2012)	EF anos finais	Analisar as opiniões e sugestões das crianças para o lazer e os esportes na cidade delas.
Ferreira e da Rocha (2010)	Análise de obra	Análise da obra de Cecília Meireles.
Pereira (2005)	Análise de programas de TV	Oferta e critérios de programação para infância em canais de televisão portuguesa.
Teixeira; Alves (2008)	Educação infantil	Análise de brincadeiras de crianças em suas casas.

QUADRO II.2: **Caracterização dos artigos encontrados no Portal da Capes**

Apresentamos a seguir alguns aspectos sobre imaginação apresentados nos artigos selecionados. Para isso agrupamos os trabalhos de acordo com as características que eles apresentam, conforme o quadro II.3:

Artigos	Características gerais do artigo relacionadas à imaginação
Tonelli (2008), Cristofolini (2012) e Smith; Bordini; Sperb (2009)	Articulação entre imaginação, ensino e histórias narrativas
Marques; Sperb (2013), Silva (2013)	Imaginação relacionada à experiência alheia
Ribeiro (2011), Müller; Arruda (2012), Ferreira e da Rocha (2010) e Pereira (2005)	Imaginação como característica do universo infantil
Andrade (2011)	Imaginação relacionada à criação no cientista
Cassepp-Borges (2009)	Imaginação como uma faculdade cognitiva da mente
Serafim (2010) e Teixeira; Alves (2008)	Apareceu apenas como título de referência bibliográfica
Xavier Filha (2011)	Imaginação como fuga do mundo real

QUADRO II.3: **Aspectos sobre imaginação nos artigos encontrados**

Busca realizada por meio do Portal Scielo com o termo “imaginação”

Ao inserir o termo “imaginação” no Scielo, em “Ciências humanas” apareceram 44 documentos. Após a seleção desses 44 documentos, fizemos a leitura do título do resumo e fomos eliminando as produções que se distanciavam do nosso interesse de estudo. Após essa leitura, percebemos que 3 artigos estavam, de alguma, forma relacionados ao nosso interesse de pesquisa: “O brincar como portador de significados e práticas sociais” (SILVA, *et al.*, 2005); “Imaginação: arte e ciência na infância” (GIRARDELLO, 2011),

“Imaginação e processos de criação na perspectiva histórico-cultural: análise de uma experiência” (MAHEIRIE, *et al.*, 2015).

APÊNDICE III – 3º PROCESSO DE BUSCA E SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Busca realizada por meio do Portal da Capes com o termo “*imagination*”

Como a utilização do termo imaginação, em português, não encontrou muitos artigos e como os artigos encontrados pouco relacionavam a imaginação e a infância com uma fundamentação teórica, resolvemos realizar a mesma busca, no Portal de Periódicos da Capes utilizando a palavra, em inglês, “*imagination*”.

Ao inserir o termo em inglês “*imagination*” no Portal da Capes apareceram 40.224 documentos. Em seguida, da mesma forma que fizemos com a palavra em português, acessamos apenas aqueles documentos que apareciam como “revisado por pares”, ficando então com 17.214 documentos. Como o número de artigos ainda era muito grande, selecionamos os 130 que apareciam no tópico “*learning*”. Após a seleção desses 130 documentos fizemos a leitura do título e do resumo de cada um deles e fomos eliminando as produções que se distanciavam do nosso interesse de estudo. No quadro II.4, sistematizamos o número de arquivos encontrados com a palavra imaginação.

Termo “<i>Imagination</i>”	Nº de documentos
Total encontrado	40224
Revisão por pares	17214
Seleção do tópico “ <i>learning</i> ”	130
Seleção após leitura dos resumos	03

QUADRO II.4: Artigos que apresentam a palavra imaginação no Portal da Capes

Após a leitura dos 130 resumos, encontramos nessa busca 3 artigos, que estão diretamente relacionados à Educação em Ciências e, além disso, bastante relacionados ao nosso interesse de pesquisa: “*Kindergartens in Cognitive Times: Imagination as a Dialectical Relation Between Play and Learning*” (FLEER, 2011), “*Exploring the Imagination to Establish Frameworks for Learning*” (HEATH, 2008), e “*Spontaneous Play and Imagination in Everyday Science Classroom Practice*” (ANDRÉE; LAGER-NYQVIST, 2013).

No site Scielo não encontramos nenhum trabalho diferentes dos que já havíamos encontrado, ao realizar a pesquisa com o termo “*imagination*”.

APÊNDICE IV: PARTE DE UMA DAS PLANILHAS PRODUZIDAS APÓS CADA AULA

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Mês	Data	Dia da semana	Tipos de Eventos	Descrição breve	Observadores (equipe)	Artefatos produzidos (quais e nome dos arquivos)
36	Junho	06/03/13	segunda-feira	Português	Português- texto + Dança Catira	Samantha	
37		06/05/13	quarta-feira	Português/ Grilos-Ciências	Interpretação do panfleto que trouxe da rua/ Miguel leva o livro Física mais que divertida/ discussão : O que é física e o que é Química?/ Chegada do gafanhoto de Ipatinga/ Poema.	Débora	
38		06/10/13	segunda-feira	Português/ Grilos	Correção de atividades e conversa sobre os problemas com a execução do "para casa"/ retrospectiva da festa junina/ escrita de grupos de palavras/ Observações do gafanhoto de Ipatinga/ questionário sobre camuflagem/ Rodrigo fala sobre inteligência.	Débora	Atividade salva em Artefatos Produzidos_2013_atividade_06_10_2013 Atividade sobre camuflagem 20120611 e 20120610
39		06/12/13	quarta-feira	Português/Grilos-Ciências	Discussão sobre quais são as características dos insetos/brincadeira das borboletas de papel colorido/ Camuflagem/ Observação do gafanhoto de Ipatinga que comeu uvas e folhas/	Débora	
40		06/13/13	quinta-feira		Cartinha para Ana Zarco do livro "O cabelo de Cora".		Produção escrita e desenho salvos em Artefatos Produzidos_2013_Cartinha para Ana Zarco 20120612
41		06/19/13	quarta-feira	Português/Grilos-Ciências	Alunos falam sobre animais que eles acham que camuflam/ Alunos vão para a biblioteca pesquisar sobre o assunto/ Português-texto sobre a copa das confederações	Débora	

Essa coluna indica quais disciplinas foram trabalhadas naquele dia

Essa coluna registra os pesquisadores presentes

Nessa coluna indicam as atividades produzidas pela turma e também dados referentes ao arquivamento desse material em nosso banco de dados

(Continua)

Livros didáticos usado pela professora em cada aula

Nome dos arquivos de vídeo no banco de dados

Fotos tiradas nas aulas com o código do arquivamento

	H	I	J	K	L	M	N	O
	Dados							
	livros (título/referência e arquivos)	anotações no quadro (S/N; obs.)	Notas de campo (páginas do caderno, nome do arquivo)	Vídeo - nome do arquivo (nºCD/DVD)	Áudio - nome do arquivo (nº CD/DVD)	Produções dos alunos (nome dos arquivos)	Fotografias	Comentários do observador
1								
2								
36			sim	v32_Karina_20130603 (1, 2)				
37		Rotina	sim	v33_Karina_20130605 (1, 2, 3)				
38	livro de História, p. 50	01/07 Livro de História - pág. 50. O título vai ser: Minhas Lembranças.	sim	v34_Karina_20130610 (1, 2)				"Nesse momento Bruno que está em pé briga com João Vítor, porque João sentou-se no lugar, - vaza daí!" "Emanuel é bastante agressivo, grita, manda calar a boca..." "A forma com que Kely corrige os alunos é sempre educada, a professora não altera o seu tom de voz". "Logo após todos os meninos dançarem Ah, lelek lek lek - foi fantástico!"
39			sim	v35_Karina_20130612 (1, 2)				
40		Rotina	não				Projeto Karina_ fotografias_fotos_20130613	
41			sim	v36_Karina_20130619 (1, 2)				

(Continua)

Comentário de outros membros do grupo de pesquisa que não estavam presentes na aula

Nome do arquivo da transcrição de trecho da aula

	P	Q	R	S
1				
2	Outros comentários	Mapa de eventos/ linhas do tempo etc (nome do arquivo)	Transcrição (nome do arquivo)	TAREFAS (listar coisas que precisamos fazer com relação a aula)
37				
38	Rever o vídeo 2			Passar os arquivos para o computador
39		Projeto Karina 20130612		
40			Projeto Karina 20130613	
41	Implicações sobre a discussão da camuflagem			

Nome de arquivos elaborados sobre a aula

Lista de tarefas dos membros da equipe relacionados a aula

(Conclusão)

APÊNDICE V: ANÁLISES DE EVENTOS REALIZADAS EM CONFERÊNCIAS

Para o ENPEC dois eventos foram analisados: “Experimento Verde” e “Experimento Plutão”. Nossas análises procuraram mostrar nesses dois eventos: i) processos de apropriação das visões de investigação defendidas pelo campo da Educação em Ciências; ii) tensões que emergem entre as expectativas de apropriação da ciência escolar e outros aspectos inerentes à aprendizagem (de modo geral e de Ciências em particular); e iii) a presença da brincadeira e da imaginação na aprendizagem de Ciências.

Para o ENDIPE analisamos quatro eventos: "O que é Química?", "Experimento Verde", "Experimento Plutão", "Experiência ou Mágica", por ilustrarem, em diferentes momentos da história da turma, aspectos relacionados a: i) processos de construção compartilhada de significados sobre características da ciência na sala de aula em situações em que fantasia, mágica e brincadeira aparecem nos processos interativos; ii) tensões que emergem entre as expectativas de apropriação da ciência escolar e outros aspectos inerentes à aprendizagem e iii) mediação da professora nas interações discursivas durante a aula.

Nesses trabalhos, ao analisarmos cada um dos eventos procuramos caracterizar: como os eventos iniciam-se e quem os inicia; qual a natureza das perguntas da professora, considerando as ações que demandam ou produzem na interação com os alunos; como e onde a ciência aparece nos eventos, considerando se há menção explícita ou implícita à ciência e se há contraste com "não-ciência". A professora teve um papel de destaque nessas análises.

Para a NARST também analisamos os quatro eventos apresentados no ENDIPE. Nessa conferência priorizamos buscar em cada evento como as memórias dos participantes estavam presentes para dar início às discussões. Focamos também nos aspectos comuns para os quatro eventos, um que se destacou a forma como a professora interagiu com o grupo de alunos. Ela sempre colocava muitas indagações, para que eles pudessem explicar melhor o que estavam falando. Outro aspecto analisado foi o uso de “sinônimo” (*cover term*) para a ciência. Os alunos utilizam as palavras ‘química’ e ‘experimento para se referir à ciência.

APÊNDICE VI: TERMO DE CONSENTIMENTO

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”.

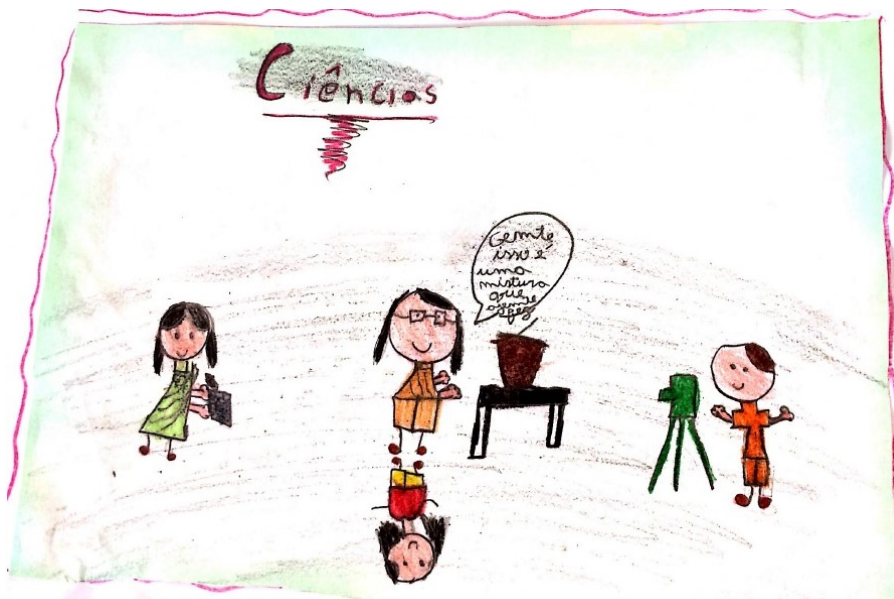
Belo Horizonte, _____ de _____ de _____

(Assinatura da Direção/Responsáveis)

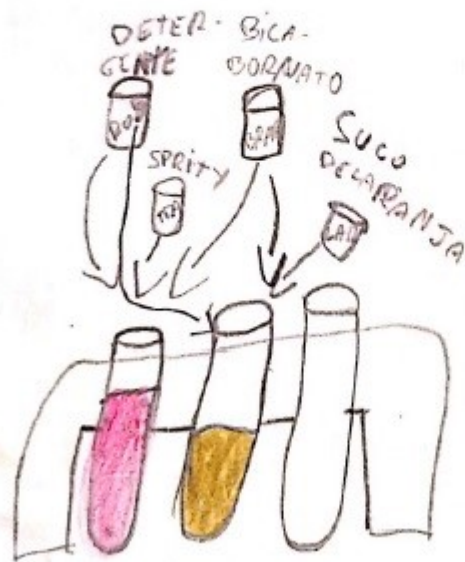
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – UFMG - Avenida Antônio Carlos, 6.627 – UA II 2º andar - Campus Pa
- Belo Horizonte, M.G– Brasil - CEP: 31270-901 –
Telefone: (31)3409-4592 – E-mail: coep@prpq.ufmg.br

APÊNDICE VII: DESENHOS DOS ALUNOS

No final de 2014, os alunos montaram um álbum com desenhos que ilustrassem as aulas de Ciências. Mesmo tendo passado um ano, após o encerramento da unidade “Misturas”, vários alunos fizeram desenhos que estavam intimamente relacionados às atividades realizadas nas aulas sobre esse tema. A seguir, mostramos alguns exemplos.



Experimentos



8 ANEXO

ANEXO 1: DOCUMENTO DE APROVAÇÃO DO COEP



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

Projeto: CAAE -01155912.2.0000.5149

**Interessado(a): Profa. Vanessa Ferraz Almeida Neves
Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino
Faculdade de Educação- UFMG**

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 19 de setembro de 2012, o projeto de pesquisa intitulado **"Acompanhando crianças ao longo dos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

**Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG**