

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Vanessa Avelar Cappelle Fonseca

**Construindo Investigações em aulas de Ciências: práticas,
modos de comunicação e relações temporais nos três
primeiros anos do Ensino Fundamental**

Belo Horizonte
2017

Vanessa Avelar Cappelle Fonseca

**Construindo Investigações em aulas de Ciências: práticas,
modos de comunicação e relações temporais nos três
primeiros anos do Ensino Fundamental**

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

Linha de pesquisa: Educação e Ciências

Orientadora: Profa. Dra. Danusa Munford

Belo Horizonte
Faculdade de Educação da UFMG
2017

F676c
T

Fonseca, Vanessa Avelar Cappelle, 1988-
Construindo investigações em aulas de ciências : práticas, modos de
comunicação e relações temporais nos três primeiros anos do ensino fundamental /
Vanessa Avelar Cappelle Fonseca. - Belo Horizonte, 2017.
355 f. enc, il.

Tese - (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de
Educação.

Orientadora : Danusa Munford.

Bibliografia : f. 323-344.

Anexos: f. 349-355.

Apêndices: f. 345-348.

1. Educação -- Teses. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino --
Teses. 3. Ciências (Ensino fundamental) -- Métodos de ensino -- Teses. 4. Ciências
(Ensino fundamental) -- Metodos experimentais -- Teses. 5. Aprendizagem por
atividades -- Teses. 6. Aprendizagem experimental -- Teses. 7. Etnologia -- Educação --
Teses. 8. Antropologia educacional -- Teses. 9. Ambiente de sala de aula -- Teses.
10. Professores de ensino fundamental -- Formação -- Teses. 11. Professores e alunos
-- Teses. 12. Sociolinguística -- Teses. 13. Semiótica -- Teses. 14. Intertextualidade --
Teses. 15. Análise do discurso -- Teses. 16. Memória coletiva -- Teses.

I. Título. II. Munford, Danusa. III. Universidade Federal de Minas Gerais,
Faculdade de Educação.

CDD- 372.35

Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG

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

Tese intitulada *Construindo Investigações em aulas de Ciências: práticas, modos de comunicação e relações temporais nos três primeiros anos do Ensino Fundamental* de autoria da doutoranda Vanessa Avelar Cappelle Fonseca, analisada pela banca examinadora constituída pelas seguintes professoras:

Prof.^a Dr.^a Danusa Munford – UFABC – Orientadora

Prof.^a Dr.^a Cláudia Avellar Freitas – UFJF – Titular

Prof.^a Dr.^a Isabel Gomes Rodrigues Martins – UFRJ – Titular

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

Prof.^a Dr.^a Vanessa Ferraz Almeida Neves – UFMG – Titular

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

Prof.^a Dr.^a Sheila Alves de Almeida – UFOP – Suplente

Belo Horizonte, 15 de dezembro de 2017.

*Dedico este trabalho à memória de meu pai,
pelo amor e ensinamentos que o tempo nos
permitiu compartilhar e por ter sido o
grande incentivador de meus estudos.*

AGRADECIMENTOS

A conclusão desta tese de doutorado marca o encerramento de um ciclo da minha vida em que me dediquei imensamente à pesquisa acadêmica. Ao longo desses quatro anos, superei desafios de diversas ordens, em um permanente processo de (re)construção e de amadurecimento. Essa conquista não teria sido possível sem o apoio de diversas pessoas que tanto me encorajaram e me ajudaram. Agradecê-las é uma alegria e satisfação!

A Deus, pela bênção de viver rodeada de pessoas tão especiais e pela força necessária para suplantar todos os obstáculos.

À Professora Danusa Munford, por me apresentar o campo de pesquisa em Educação em Ciências, ainda no curso da graduação, e por me inspirar a trilhar esse caminho. Agradeço pela oportunidade de desenvolver este trabalho no âmbito de um instigante projeto de pesquisa, por todo apoio, suporte acadêmico e tempo investido em minha orientação.

À Professora Karina e às crianças da turma pela minha calorosa acolhida (em 2014) e por compartilharem conosco essa bela e inesquecível história.

A todos(as) os(as) pesquisadores(as) que participaram de alguma maneira de nosso Projeto de Pesquisa. Sem dúvida alguma, este trabalho reflete a construção coletiva do registro, da organização dos dados, do processo de planejamento e de desenvolvimento das atividades, dos estudos de textos acadêmicos e das discussões em grupo. Menciono Danusa Munford, Vanessa Neves, Tatiana Camargos, Natália Almeida, Elaine França, Cláudia Starling, Samantha Meireles, Viviane Okuma, Dayse Alves, Luiz Franco, Rafael Almeida e Débora Fogaça, com quem convivi de maneira mais próxima.

À Professora Maria Lúcia Castanheira por sua disposição em ser minha parecerista, pelas indicações de referências bibliográficas e pelas sugestões ao projeto desta tese.

Às Professoras Isabel Martins, Cláudia Freitas, Marina Tavares, Vanessa Neves, Cláudia Starling e Sheila Alves por terem acolhido com entusiasmo o convite para compor a banca examinadora e dedicarem um tempo de suas vidas para a leitura e discussão desta tese. Também agradeço às Professoras Cláudia Freitas e Vanessa Neves pelas valiosas contribuições ao texto de qualificação.

Ao Professor Orlando Gomes de Aguiar Júnior pelo incentivo e carinho que sempre me dispensou. Agradeço pela enriquecedora experiência de trabalhar como Editora Assistente da Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências e por compartilhar comigo diversos ensinamentos, para além do processo editorial.

Ao Professor Helder de Figueiredo e Paula, meu orientador no curso de Mestrado, pela continuidade de nossa parceria, pela troca de ideias sobre a Multimodalidade, pela amizade e disponibilidade de sempre.

À Equipe do Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), principalmente à Professora Maria Luiza Neves, pela confiança em mim depositada na orientação da cursista Gisleide Lima do Amaral. À Professora Gisleide pelo exemplo de dedicação para com seus alunos e por me ensinar a atuar como Professora-orientadora.

Ao Programa de Pós-Graduação Conhecimento e Inclusão Social em Educação, pelo curso de excelência e pela oportunidade de crescimento pessoal, acadêmico e profissional. Estendo os meus agradecimentos aos professores Eduardo Mortimer e Francisco Coutinho, pelas leituras contemporâneas sobre Vygotsky; às professoras Maria de Fátima Cardoso Gomes e Vanessa Neves pelas reflexões sobre interações sociais, infância e escolarização no âmbito da disciplina e do GEPSA; aos professores da linha Educação em Ciências e aos colegas dos grupos Êmico e Linguagem e Cognição na sala de aula. Agradeço também aos professores Sérgio Dias Cirino, Maria Lúcia Castanheira e Brian Street (*in memoriam*) pela oportunidade de cursar a disciplina sobre letramentos acadêmicos. Ao Professor Brian, em especial, pelos ensinamentos sobre a perspectiva etnográfica e pela generosidade impressa em seus comentários a respeito do desenvolvimento de nossa pesquisa.

Aos colegas Técnico-Administrativos em Educação, que atuam no Programa de Pós-Graduação, pela gentileza de sempre e inestimável ajuda com as questões burocráticas relativas à matrícula, aos auxílios financeiros, à qualificação e à defesa da tese.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida durante o curso.

À Pró-Reitora de Extensão, Professora Benigna Maria de Oliveira, à Pró-Reitora Adjunta, Professora Cláudia Mayorga, e ao Diretor de Avaliação da Extensão, Professor Adriano Roberto Afonso do Nascimento por todo suporte e pela flexibilização de meus horários, o que foi fundamental para que eu pudesse conciliar trabalho e doutorado.

À incomparável equipe da PROEX por serem os melhores companheiros de trabalho que eu poderia desejar. Sou grata a cada um de vocês pelos sinceros “bom dia”, pelos largos sorrisos, pelas palavras de incentivo, pelo cuidado e preocupação com a minha dieta, pelos momentos de companheirismo e de descontração. É uma honra fazer parte dessa equipe tão generosa e comprometida com a extensão universitária. Às queridas Natália Fraga, Nathália Abjaudi e Symaira Nonato, amigas “potinhos” que eu admiro muito e que tanto me ensinam sobre a extensão e sobre a vida. Muito obrigada por tudo o que fizeram por mim, espero conseguir retribuir de alguma maneira! Aos nossos queridos bolsistas, Emanuelle Narcizo, Regina Silvestre, Izabela Ferreira e Bruno Maia pelo ânimo renovado, pela disposição em ensinar e aprender, pelo comprometimento com que trabalham conosco para avaliar as “extensões da UFMG”.

Às professoras Ana Cristina Ribeiro Vaz, Carmen Maria de Caro Martins, Paulina Maria Maia Barbosa, Rosy Mary dos Santos Isaías, que tiveram importante presença em minha vida acadêmica e por quem tenho grande admiração.

Aos queridos Elaine França e Luiz Franco, amigos que o doutorado me deu e que levo para a vida com imenso carinho. Muito obrigada por compartilharem comigo cada etapa deste curso, principalmente pelas contribuições ao trabalho, pela incessante troca de ideias em nosso seletivo Grupo Plutão (FRANCO, 2016), pelos momentos de desabafo, incentivo e descontração.

Aos meus amigos, de diferentes momentos da vida, por torcerem sempre por mim e por tornarem esse percurso mais ameno e descontraído. À Bárbara, Pamela, Bel, Rúbia, Gabi, Lorena, aos meus amigos Biólogos (Bruninho, Mari, Samir, Sarah, Uschi) e ao meu “priminho” Felipe, por amizades raras, duradouras e sinceras.

À “força-tarefa” que eu reuni na tentativa de reequilibrar o meu “segundo cérebro”, que sentiu os efeitos do estresse e da ansiedade associados a este curso. À minha psicóloga, Núbia Aparecida de Oliveira, por me acompanhar ao longo de todo esse período e por me

ajudar sobremaneira a lidar com esta e outras questões. Às Doutoradas Eliana Quintão e Eliana Persiano, aos Doutores Alexandre Bottaro e Alexandre Campolina, por todo suporte e tratamento humanizado.

Às Professoras Jackie Barros, Gislaine Michel e Priscila Semeão, da Escola Equilibrium, por compartilharem a luz do Yoga com tanta dedicação. Minha enorme gratidão por terem contribuído para a manutenção da minha saúde, vitalidade, além de oportunizarem valiosos momentos de equilíbrio e serenidade na reta final do doutorado.

À minha mãe Luciene por toda força, coragem, carinho, paciência, por não medir esforços para que eu pudesse seguir estudando e, ao mesmo tempo, por torcer tanto para que eu parasse de estudar. Ao meu padrasto Hebert pelo carinho e apoio com tudo o que estivesse ao seu alcance. Aos dois pela dedicação e auxílio diário, principalmente com as minhas intolerâncias alimentares. Sou grata por tudo e tenho certeza de que, sem vocês, a conclusão deste trabalho não seria possível.

Aos meus familiares por compreenderem as minhas ausências e pelo apoio incondicional. À Tia Carminha, minha madrinha, pelo incentivo aos meus estudos da língua inglesa, imprescindível ao curso de pós-graduação. Ao meu querido Vô Toni, o maior coração do mundo, às minhas Vó Cida e Vó Luci pelas poderosas orações.

Ao Daniel a minha eterna gratidão por me amar profundamente, por zelar pela nossa energia, por cuidar de mim, me amparar e me reerguer em cada momento de dificuldade. Sinto-me muito privilegiada por compartilhar a vida com uma pessoa tão especial, que tem uma alma pura, uma ternura no olhar, um sorriso contagiante e um caráter excepcional. Obrigada por cumprir todas as promessas, por abrir mão de tanta coisa para estar ao meu lado, por comemorar nossas conquistas, por ser meu porto seguro, meu melhor amigo e por iluminar todos os meus dias. A você, meu amor, todo o meu respeito, orgulho e admiração, para sempre! Sem você eu não teria conseguido chegar até aqui. Agradeço também a sua família pela acolhida carinhosa e pelos momentos de descanso proporcionados no interior e no litoral paulista.

A todos(as) que colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Hari om!

*O mundo “normal” nos atrai.
Enquanto atrai, nos distrai.
E porque nos distrai, nos trai.
Se nos deixarmos trair, ele nos destrói.
É hora de despertar!
Sinceramente:
“Deus me livre de ser normal”.*

Professor José Hermógenes

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo investigar como uma professora e estudantes de uma escola pública federal constroem investigações utilizando diferentes modos de comunicação em aulas de ciências, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Inicialmente, apresentamos um levantamento da produção acadêmica que evidencia as principais perspectivas, desafios e possibilidades da educação científica nos anos iniciais. Especificamente, voltamo-nos para a introdução de crianças a práticas investigativas de maneira articulada a uma visão multimodal dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências, aspectos ainda pouco explorados no contexto nacional. Inserido em um projeto de pesquisa mais amplo, que acompanhou uma mesma turma de uma escola pública federal, ao longo do primeiro ciclo de formação, descrevemos e caracterizamos o processo de seleção do contexto e dos participantes da pesquisa. O referencial teórico-metodológico está baseado na perspectiva etnográfica em educação, principalmente em aspectos da Sociolinguística Interacional, da Análise Microetnográfica do Discurso, além de pressupostos da Teoria Multimodal da Semiótica Social. A construção dos dados envolveu a realização de observação participante, registros em vídeo, anotações feitas em caderno de campo, bem como a coleta de artefatos produzidos pelos participantes do estudo. O processo analítico compreendeu análises macroscópicas dos dados, com a construção de quadros de aulas, linhas do tempo e mapas de eventos. Essas análises forneceram uma visão geral do conjunto de dados, por meio da qual identificamos eventos para uma análise detalhada, a partir da presença, nas interações discursivas, de aspectos relacionados às práticas investigativas e ao uso de diferentes modos semióticos. A partir da construção de um *Telling case*, também realizamos um mapeamento progressivo de eventos orientado pelas memórias coletivas do grupo, evocadas nos dois anos subsequentes. No nível das análises microscópicas, por meio do uso de pistas contextuais, realizamos a transcrição das interações face a face em unidades de mensagem e elaboramos quadros descritivos e analíticos. Os resultados e as análises organizam-se em três eixos interconectados: i) A construção de práticas investigativas; ii) Relações intertextuais, intercontextuais, memórias coletivas e cronotopo da sala de aula na construção de práticas investigativas com o uso de diferentes modos semióticos; iii) Uso de diferentes modos de comunicação na construção de práticas investigativas ao longo do tempo e dos eventos. Em relação ao primeiro eixo, evidenciamos a recorrência, transformação e diversificação das práticas investigativas, no sentido de sua apropriação e incorporação à cultura do grupo. Com relação ao segundo eixo, destacamos o papel das relações temporais que contribuíram para contextualizar, orientar ações e embasar discussões pertinentes, fornecendo um enquadramento interpretativo para o grupo engajar-se em novas práticas investigativas. Já o terceiro eixo reafirma a natureza multimodal da construção dessas práticas, evidenciando como o uso orquestrado de diferentes modos contribuiu para a introdução das crianças aos modos de pensar, falar e representar o conhecimento científico. Ao retomar o diálogo com o campo de pesquisa, na discussão, apontamos que o nosso trabalho corrobora a importância de introduzir as crianças às práticas da ciência escolar, além de oferecer contribuições originais por focar o caráter multimodal das interações e colocar as relações temporais como objeto de análise. Nas considerações finais, refletimos sobre as implicações destes resultados para a pesquisa educacional, políticas públicas, prática pedagógica, além de apontarmos perspectivas futuras de investigação.

Palavras-chave: Educação em Ciências; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Práticas Investigativas; Etnografia em Educação; Multimodalidade

ABSTRACT

This research aims to investigate how a teacher and students of a federal public school construct investigations using different modes of communication in science classes, during the first three years of elementary education. First, we present a literature review that shows the main perspectives, challenges and possibilities of scientific education for children. Specifically, we focus on aspects of the national context that have not been thoroughly explored in the research field, like the introduction of children in inquiry practices. This study is part of a larger project that followed the same group over the first three years of elementary school. We describe and we characterize the context and the selection of participants for this investigation. The theoretical methodological approach is based on elements from ethnographic perspective in education. These elements are informed by Interactional Sociolinguistics and Microethnographic Discourse Analysis tools. We also rely on Social Semiotic Multimodal Theory. The construction of data involved participant observation, video records, fieldnotes and collection of artifacts produced by the study participants. The analytical process comprises macroscopic analysis of data, with the construction of tables, timelines and event maps. Considering this scenario, we identified some events for detailed analysis, based on the presence of aspects related to inquiry practices and the use of semiotic modes. After the *Telling case* construction, we also performed forward mapping guided by the process of collective remembering toward the following two years. At the level of microscopic analysis, we used contextual clues to elaborate transcriptions in message units as well as descriptive and analytical tables. Our results and analysis are organized in three interconnected axes: i) The construction of inquiry practices; ii) Intertextual and intercontextual relations, collective memories and chronotope of the classroom in the construction of inquiry practices using different modes of communication; iii) Use of different semiotic modes in the construction of inquiry practices over time. The first axis shows the recurrence, transformation and diversification of inquiry practices considering their appropriation and incorporation into group's culture. In regard to the second axis, we highlight the role of temporal relationships that helped to contextualize, to guide actions and to support relevant discussions, providing an interpretative framework for the group to engage in new inquiry practices. The third axis reaffirms the multimodal nature of inquiry practices, showing how the orchestrated use of semiotic modes contributed to the introduction of children to the ways of thinking, speaking and representing scientific knowledge. In our discussion, we point out that our work corroborates the importance for children to develop scientific understandings and inquiry practices over time when guided with competent instruction. We also offer original contributions by focusing on the multimodal character of interactions as well as temporal relations as objects of analysis. In the closing remarks, we reflect on implications of results for educational research, public policies, pedagogical practice, besides pointing out future research perspectives.

Keywords: Science Education; Elementary School; Inquiry Practices; Ethnography in Education; Multimodality

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Representação da Gramática Metodológica Situada no Tempo e no Espaço.	27
Figura 1.2 - Representação da Gramática Metodológica Situada Comparativa.....	28
Figura 1.3 - Representação do desenho de pesquisa.	30
Figura 3.1 - Representação dos eventos e contextos em relações múltiplas e históricas.	66
Figura 3.2 – Esquema da tipologia das funções atribuídas aos gestos por Kendon (2004).	71
Figura 4.1 - Croqui da sala de aula da turma participante da pesquisa.	80
Figura 4.2 - Croquis com outras configurações das carteiras encontradas na sala de aula da turma.	81
Figura 4.3 - Representação da sala de aula feita pela aluna Tina no segundo semestre de 2014.	82
Figura 4.4 - Linha do tempo das atividades desenvolvidas nas aulas de Ciências no ano de 2012.	90
Figura 4.5 - Capa do livro “Que bicho será que fez a coisa?”.....	91
Figura 4.6 - Exemplo da presença do boneco nas aulas de ciências.	92
Figura 4.7 - Desenho de observação de Paulo (“Experimento das caixas”).	92
Figura 4.8 - Visita à “matinha” e registro de alguns vestígios coletados.	93
Figura 4.9 - Capa do livro “O dilema do bicho-pau”.	93
Figura 4.10 - Atividade “O grilo por dentro”.	94
Figura 4.11 - Registro de Breno das perguntas para Danusa e Texto de Paulo sobre o que ele aprendeu em Ciências. Fonte: Acervo do projeto.	94
Figura 4.12 - Linha do tempo das atividades desenvolvidas nas aulas de Ciências no ano de 2013.	95
Figura 4.13 - Registro de Ramon dos experimentos realizados.	96
Figura 4.14 - Capturas dos vídeos apresentados aos estudantes.	96
Figura 4.15 - Linha do tempo das atividades desenvolvidas nas aulas de Ciências no ano de 2014.	97
Figura 4.16 - Desenhos de Marina (1) e Nara (2) sobre o desenvolvimento do besouro.	98
Figura 4.17 - “Grande Tabela” de evidências montada pela turma.....	98
Figura 4.18 - Exemplo de parte do livro elaborado pela turma.....	99

Figura 4.19 - Texto informativo “Tem pulga na água”.....	100
Figura 4.20 - Desenho de Vinícius da observação da pulga d’água ao microscópio. .	100
Figura 4.21 - Parte do estande da turma sobre cuidado parental.....	100
Figura 4.22 - Texto e desenho de Ester sobre o experimento realizado com o boneco.	101
Figura 4.23 - Exemplo de dois dos cinco cartazes produzidos pela turma.....	101
Figura 4.24 - Parte do texto e desenho de Bárbara.....	102
Figura 5.1 - Exemplo de parte do Quadro Visão Geral das Fontes de Dados.....	112
Figura 5.2 - Exemplo de parte do Quadro Geral das Aulas.	112
Figura 5.3 - Parte do Quadro de atividades de ciências.	115
Figura 5.4 - Parte do Quadro de Perguntas.	116
Figura 5.5 - Linha do tempo das atividades desenvolvidas ao longo do Projeto do Bicho pau com destaque para alguns modos de comunicação.....	119
Figura 5.6 - Parte do Mapa de Eventos Interacionais da aula do dia 08/11/2012.	120
Figura 5.7 - Símbolos utilizados para identificar as pistas de contextualização nas transcrições.....	126
Figura 6.1 - Localizando a aula analisada na história do grupo.	139
Figura 6.2 - Síntese do Conjunto de Eventos Interacionais 1.....	142
Figura 6.3 - Localizando o evento analisado na história do grupo.....	171
Figura 6.4 - Síntese do Conjunto Unidades Interacionais do Evento 2013.....	174
Figura 6.5 - Localizando o Evento analisado na aula do dia 14/05/2014.....	202
Figura 6.6 - Síntese do Conjunto Unidades Interacionais do Evento 2014.....	205
Figura 6.7 – Representação de conexões entre os eventos que compõem o <i>Telling Case</i>	241
Figura 6.8 - Representação de conexões entre as Unidades Interacionais que compõem o Evento 2013.....	252
Figura 6.9 - Representação de conexões entre as Unidades Interacionais que compõem o Evento 2014.....	269
Figura 6.10 - Relações temporais estabelecidas entre o <i>Telling Case</i> e os Eventos 2013 e 2014.	271
Figura 6.11 – Contraste entre os desenhos de Adriana, Bárbara e Breno.	291
Figura 6.12 - Contraste entre os desenhos de Camila, Karla e Paulo.....	292

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 - Horário de aula da turma participante da pesquisa em 2012	87
Quadro 4.2 - Horário de aula da turma participante da pesquisa em 2013	87
Quadro 4.3 - Horário de aula da turma participante da pesquisa em 2014	88
Quadro 5.1 - Exemplo de transcrição microscópica	126
Quadro 5.2 - Exemplo de parte do Quadro descritivo relativo ao Evento 01 do <i>Telling Case</i>	127
Quadro 5.3 - Exemplo de parte do Quadro analítico do Eixo 01 - Evento 01 do <i>Telling Case</i>	128
Quadro 5.4 - Exemplo de parte do Quadro analítico do Eixo 02 - Evento 01 do <i>Telling Case</i>	129
Quadro 6.1 - Sequência de aulas sobre a biologia do bicho-pau desenvolvida em 2012/2º	134
Quadro 6.2 - Fragmento da Unidade Interacional I – Evento 01	145
Quadro 6.3 - Fragmento da Unidade Interacional I – Evento 02	147
Quadro 6.4 - Fragmento do Evento 03	148
Quadro 6.5 - Fragmento da Unidade Interacional II – Evento 02	149
Quadro 6.6 - Fragmento da Unidade Interacional II – Evento 02	150
Quadro 6.7 - Fragmento da Unidade Interacional III – Evento 02	151
Quadro 6.8 - Fragmento da Unidade Interacional IV – Evento 02	152
Quadro 6.9 - Fragmento da Unidade Interacional I – Evento 04	153
Quadro 6.10 - Fragmento da Unidade Interacional III – Evento 04	154
Quadro 6.11 - Fragmento da Unidade Interacional III – Evento 04	155
Quadro 6.12 - Fragmento da Unidade Interacional IV – Evento 04	157
Quadro 6.13 - Evento 05	158
Quadro 6.14 - Sequência de aulas sobre a biologia dos grilos desenvolvida em 2013/1º	165
Quadro 6.15 - Fragmento da Unidade Interacional I do Evento 2013	177
Quadro 6.16 - Fragmento da Unidade Interacional II do Evento 2013	179
Quadro 6.17 - Fragmento da Unidade Interacional III do Evento 2013	182
Quadro 6.18 - Fragmento da Unidade Interacional IV do Evento 2013	185
Quadro 6.19 - Fragmento da Unidade Interacional V do Evento 2013	187
Quadro 6.20 - Fragmento da Unidade Interacional VI do Evento 2013	189

Quadro 6.21 - Fragmento da Unidade Interacional VII do Evento 2013	192
Quadro 6.22 - Sequência de aulas sobre cuidado parental desenvolvida em 2014/1º. 198	
Quadro 6.23 - Fragmento da Unidade Interacional I do Evento 2014	210
Quadro 6.24 - Fragmento da Unidade Interacional II do Evento 2014.....	213
Quadro 6.25 - Fragmento da Unidade Interacional III do Evento 2014	214
Quadro 6.26 - Fragmento da Unidade Interacional IV do Evento 2014	217
Quadro 6.27 - Fragmento da Unidade Interacional V do Evento 2014.....	220
Quadro 6.28 - Fragmento da Unidade Interacional VI do Evento 2014	223
Quadro 6.29 – Quadro analítico <i>Telling Case</i> - Evento 01	234
Quadro 6.30 - Diagrama das interações discursivas da UI- I do Evento 01 - Parte I. 237	
Quadro 6.31 - Diagrama das interações discursivas da UI- I do Evento 01 - Parte II 238	
Quadro 6.32 - Diagrama das interações discursivas da UI- I do Evento 01 - Parte III 238	
Quadro 6.33 - Quadro Analítico Evento 2013 - Unidade Interacional I.....	243
Quadro 6.34 - Quadro Analítico Evento 2013 - Unidade Interacional II.....	245
Quadro 6.35 - Quadro Analítico Evento 2013 - Unidade Interacional III	247
Quadro 6.36 - Diagrama das interações discursivas da UI- I do Evento 2013	248
Quadro 6.37 - Diagrama das interações discursivas da UI- II do Evento 2013	249
Quadro 6.38 - Diagrama das interações discursivas da UI- III do Evento 2013.....	249
Quadro 6.39 - Quadro Analítico Evento 2014 - Unidade Interacional II.....	254
Quadro 6.40 - Quadro Analítico Evento 2014 - Unidade Interacional III	255
Quadro 6.41 - Quadro Analítico Evento 2014 - Unidade Interacional IV	257
Quadro 6.42 - Quadro Analítico Evento 2014 - Unidade Interacional V	261
Quadro 6.43 - Quadro Analítico Evento 2014 - Unidade Interacional VI.....	263
Quadro 6.44 - Diagrama das interações discursivas do Evento 2014	267

LISTA DE TABELAS

Tabela 6.1 - Engajamento da professora e das crianças em diferentes práticas investigativas nos eventos analisados – 2012.....	144
Tabela 6.2 - Engajamento da professora e das crianças em diferentes práticas investigativas nos eventos analisados – 2013.....	176
Tabela 6.3 - Práticas investigativas identificadas nos anos de 2012 e 2013.....	194
Tabela 6.4 - Engajamento da professora e das crianças em diferentes práticas investigativas nos eventos analisados – 2014.....	208
Tabela 6.5 - Práticas investigativas identificadas nos anos de 2012, 2013 e 2014.....	226

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - APRESENTAÇÃO.....	21
1.1 Trajetória acadêmica e Construção do objeto de pesquisa	21
1.2 Problema e Questões da Pesquisa.....	26
1.3 Desenho de pesquisa.....	26
1.4 Estrutura da Tese	31
CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE LITERATURA	32
2.1 Ensinar Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	32
2.2 Introduzindo as crianças a práticas investigativas.....	37
2.3 Uma visão multimodal dos processos de ensino e aprendizagem em Ciências ...	42
2.4 Perspectivas da multimodalidade para a educação científica das crianças	46
CAPÍTULO 3 - ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS	52
3.1 A Perspectiva Etnográfica como escolha teórico-metodológica	52
3.2 Linguagem e Cultura na sala de aula.....	55
3.3 Contribuições da Análise Microetnográfica do Discurso.....	57
3.3.1 Memórias Coletivas.....	58
3.3.2 Intertextualidade	59
3.3.3 Intercontextualidade	61
3.3.4 Cronotopo da sala de aula.....	62
3.4 Delimitando o que entendemos por Contexto	64
3.5 Aproximações da Teoria Multimodal da Semiótica Social.....	66
3.6 As funções sociais dos gestos nas interações	70
3.7 Intersecções entre a Perspectiva Etnográfica e a Teoria Multimodal da Semiótica Social.....	72

CAPÍTULO 4 - CONTEXTO E PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	76
4.1 Critérios de seleção do contexto da pesquisa	77
4.2 A escola	77
4.3 A sala de aula.....	79
4.4 Participantes da pesquisa	82
4.4.1 A Professora Karina.....	82
4.4.2 As crianças da turma.....	84
4.5 As aulas de Ciências	88
CAPÍTULO 5 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	103
5.1. Instrumentos e estratégias para a construção dos dados.....	103
5.1.1 Observação Participante	103
5.1.2 Registros em Caderno de Campo	105
5.1.3 Registros em Vídeo, Áudio, Fotografias e Artefatos.....	106
5.2 Estratégias de Análise dos dados.....	109
5.2.1 Análises Macroscópicas	109
5.2.2 Análises Microscópicas	121
5.3 Cuidados Éticos	132
CAPÍTULO 6 - RESULTADOS E ANÁLISES.....	134
6.1 <i>Telling Case</i> - Chegada do bicho-pau na sala de aula e primeiras observações. 134	
6.1.1 Situando o <i>Telling Case</i> no fluxo de atividades da turma	134
6.1.2 Descrição do Conjunto de Eventos Interacionais	141
6.1.3 Eixo Analítico 01: A construção de práticas investigativas	143
6.2 Evento 2013 - “Como entra matinho e sai cocô?”	165
6.2.1 Situando o Evento 2013 no fluxo de atividades da turma	165
6.2.2 Descrição do Evento 2013.....	172
6.2.3 Eixo Analítico 01: A construção de práticas investigativas	175

6.3 Evento 2014 - “Como saber se o besouro é fêmea ou se é macho?”	198
6.3.1 Situando o Evento 2014 no fluxo de atividades da turma	198
6.3.2 Descrição do Evento 2014.....	203
6.3.3 Eixo Analítico 01: A construção de práticas investigativas	206
6.4 Eixo Analítico 02: Relações intertextuais, intercontextuais, memórias coletivas e cronotopo da sala de aula na construção de práticas investigativas com o uso de diferentes modos de comunicação	230
6.4.1 <i>Telling Case</i> - 2012	231
6.4.2 Evento - 2013	242
6.4.3 Evento - 2014	253
6.4.4. Evidenciando a construção de relações temporais pelo grupo em 2012, 2013 e 2014	270
6.5 Eixo Analítico 03 - O uso de diferentes modos de comunicação na construção de práticas investigativas ao longo do tempo e dos eventos	275
6.5.1 Compartilhando observações com o grupo por meio de gestos	276
6.5.2 Compartilhando explicações com o grupo por meio de desenhos e gestos.	286
6.5.3 Desenho baseado na imaginação versus desenho baseado na observação ..	289
6.5.4 Evidenciando o uso de gestos e de desenhos na construção de práticas investigativas ao longo do tempo e dos eventos.....	296
CAPÍTULO 7 - DISCUSSÃO.....	299
7.1 Recorrência, transformação e diversificação das práticas investigativas	300
7.2 O papel das relações temporais para contextualizar, orientar ações e embasar discussões pertinentes.....	304
7.3 A natureza multimodal da construção das práticas investigativas	307
CAPÍTULO 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	315
8.1 Contribuições do estudo para a pesquisa em Educação em Ciências.....	315
8.2 Contribuições para a prática, formação de professores e políticas públicas	317

8.3 Apontamentos finais e Perspectivas futuras	320
CAPÍTULO 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	323
APÊNDICE 1 - Linha do tempo 2013.....	345
APÊNDICE 2 - Linha do tempo 2014.....	347
ANEXO 1 - Documento de aprovação da pesquisa pelo COEP	349
ANEXO 2 - Termos de Consentimento Livre e Esclarecido	350

CAPÍTULO 1 - APRESENTAÇÃO

1.1 Trajetória acadêmica e Construção do objeto de pesquisa

Esta pesquisa de doutorado origina-se tanto das reflexões e inquietações que surgiram durante a minha¹ experiência docente com o ensino de Ciências e de Biologia quanto das leituras feitas em âmbito acadêmico, durante os cursos de graduação em Ciências Biológicas e do mestrado em Educação. Com a narrativa que abre este primeiro capítulo, eu explicito alguns aspectos que são relevantes para compreender como a minha trajetória profissional me constitui como professora e pesquisadora. A delimitação do problema de pesquisa é descrita em suas idas e vindas, na tentativa de caracterizar as principais escolhas que moldaram esta investigação.

Movida pelo desejo de me tornar educadora, ainda no início do curso de graduação, optei pela modalidade licenciatura. Ao longo desse curso, procurei conciliar o estágio de iniciação científica em laboratório com as atividades docentes. Participei, por exemplo, de um projeto de extensão voltado à Educação de Jovens e Adultos. Além de ter sido uma rica experiência pessoal, esta vivência proporcionou o reconhecimento de várias situações conflituosas, incertas e únicas que permeiam o ensino de Ciências na EJA. Durante o estágio da licenciatura, também tive a chance de acompanhar uma professora que estimulava a aprendizagem de ciências por meio de atividades investigativas. Com esse exemplo, a minha identidade docente se constituía pautada na responsabilidade social de aproximar a “ciência escolar” da “ciência dos cientistas”.

Subsequentemente, as disciplinas específicas da licenciatura motivaram-me a trilhar novos caminhos. Nesse período, participei do grupo de pesquisa da professora Danusa Munford e integrei o projeto intitulado “Argumentação e aprendizagem para a docência: situações argumentativas em diversos contextos da formação inicial de professores de disciplinas de Ciências Naturais da Educação Básica”. Esse contato com textos sobre argumentação me fez percebê-la como uma importante faceta da produção do conhecimento científico, além da sua relevância para os processos de ensino-

¹ A escrita dessa tese foi marcada pela alternância entre o uso da primeira pessoa do singular e do plural. Para descrever a minha atuação na construção da pesquisa, meus sentimentos, histórias e percepções pessoais, utilizei a primeira pessoa do singular. Em outros momentos, recorraí a primeira pessoa do plural para indicar ideias e posicionamentos compartilhados com a minha orientadora e com os integrantes do grupo de pesquisa.

aprendizagem. Decidi, enfim, dedicar-me completamente aos estudos e à pesquisa no campo da Educação em Ciências.

Ao ingressar no mestrado, participei do grupo de pesquisa “Mediação Pedagógica na Educação em Ciências”, coordenado pelos professores Helder de Figueiredo e Paula (meu então orientador) e Adelson Fernandes Moreira (CEFET/MG). Integrar este grupo foi fundamental para ampliar a minha visão sobre a pesquisa em Educação em Ciências e os estudos do campo da multimodalidade. Assim, na dissertação intitulada “Interações multimodais em uma sala de aula de Biologia” (CAPPELLE, 2014), investigamos como uma professora utilizou os modos de comunicação para introduzir os estudantes nas formas de conceber e interpretar os fenômenos biológicos. Especificamente, esta pesquisa evidenciou como a professora elegia, integrava e coordenava esses modos, dando visibilidade a aspectos da comunicação que, normalmente, passam despercebidos, como a importância dos gestos nas interações de sala de aula.

A continuidade da minha formação acadêmica e profissional, durante o curso de doutorado, foi pautada por um novo e instigante desafio: o ensino de ciências para crianças. Com a minha inserção no projeto de pesquisa “Acompanhando crianças nos primeiros anos do Ensino Fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”, eu atuei na produção dos dados, no planejamento e no desenvolvimento de atividades de Ciências, em uma turma do 3º ano, ao longo do ano letivo de 2014. Desde o primeiro ano na escola, em 2012, essa turma e uma de suas professoras vinham sendo acompanhadas pelo grupo de pesquisa composto por pedagogos, professores especialistas em Educação em Ciências, bolsistas de graduação e pós-graduação. O envolvimento prolongado com essa turma e com este grupo possibilitou-me aprender sobre as especificidades dos anos iniciais, questionar o lugar da ciência neste contexto e reconhecer o papel da pesquisa para a Educação em Ciências e para o campo da Educação de forma mais ampla.

No primeiro ano de curso, voltei-me para a literatura de referência com o objetivo de (re)construir o meu projeto de pesquisa. O contato com esses estudos evidenciou o quão privilegiado era o contexto em que eu estava inserida. Isso porque grande parte das pesquisas apontava para a ênfase dada às áreas de Português e Matemática nessa etapa de ensino, em detrimento dos demais componentes curriculares, como as Ciências Naturais (e.g. AKERSON, 2005; APPLETON, 2008; NIGRO; AZEVEDO, 2011). Igualmente expressivo era o conjunto de trabalhos que discutia as dificuldades dos professores

pedagogos em desenvolverem atividades de ciências, sobretudo por não dominarem os conceitos científicos (e.g. BELUSCI; BAROLLI, 2013; LONGHINI, 2008; PEREIRA, 2011; ROCHA; MEGID NETO, 2009).

Envolvida em um contexto educacional diferenciado, marcado pela parceria entre pedagogos e professores de Ciências e Biologia, afastei-me do “modelo de déficit” (GOLBY; MARTIN; PORTER, 1995), que busca “remediar” as dificuldades dos professores em relação ao ensino de ciências através de inovações metodológicas, proposições curriculares ou estudos de caso que discutem as lacunas conceituais da formação pedagógica. Certa da responsabilidade social de dar visibilidade a boas práticas pedagógicas, decidi alinhar-me a autores como Lima e Maués (2006), que propõem uma visão ampliada para o ensino de ciências nos anos iniciais, tomando como referência o caráter complexo e os múltiplos saberes que marcam essa etapa de ensino.

Apesar de a produção sobre o ensino de ciências nos anos iniciais ser pequena quando comparada a outras etapas, Pereira (2011) aponta uma melhoria qualitativa desses estudos. Entre os consensos já estabelecidos nesse campo, destacam-se a importância de introduzir as crianças ao conhecimento científico desde o início da escolarização (ANDERSSON; GULLBERG, 2012); o estímulo ao envolvimento com a investigação científica (ZEMBAL-SAUL; MCNEILL; HERSHBERGER, 2013); bem como ampliar a compreensão delas sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (SASSERON; CARVALHO, 2008). Afinal, ter acesso a esse conhecimento é direito da criança, bem como ter garantida a oportunidade de compreender o mundo em que vive (COLOMBO JR et al., 2012).

As vivências nessa sala de aula, as leituras e as discussões no âmbito do grupo de pesquisa, que incluíam produções voltadas para a Educação Infantil, aguçaram o meu olhar para especificidades do ensino de ciências para crianças. Por isso, estive atenta a elementos próprios da infância, tais como a brincadeira e a imaginação, que eram reconhecidos e muito valorizados nessa turma (veja DOMINGUEZ, 2006; FRANÇA, 2017; MURPHY, 2012). A curiosidade e a disposição das crianças para participar de atividades de Ciências eram características igualmente marcantes (ANDERSSON; GULLBERG, 2012), assim como as constantes referências aos elementos do cotidiano.

Essa incursão pelos estudos sobre o ensino de ciências nos anos iniciais e o período em campo, como observadora participante, auxiliaram-me sobremaneira a delinear a primeira versão do problema de pesquisa. Logo no início deste período, notei

que a professora e as crianças protagonizavam eventos de alfabetização e letramento, inclusive nas aulas de ciências. Assim, o meu interesse voltou-se para a temática do letramento científico, por entender que as práticas de leitura e escrita apresentam uma relação constitutiva com a ciência, sem a qual não seria possível produzir e compartilhar esse conhecimento (NORRIS; PHILLIPS, 2003). Influenciada pelos estudos sobre os modos de comunicação, vislumbrei uma profícua articulação entre este campo e os estudos sobre letramento, com a intenção de compreender “como a professora e os estudantes constroem práticas de letramento científico usando diferentes modos de comunicação, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental”.

Essa proposta, que constituiu o projeto de pesquisa apresentado ao Colegiado do Programa de Pós-graduação, abrangia aspectos pouco investigados no campo da Educação em Ciências: a compreensão da sala de aula como cultura (e.g. CASTANHEIRA; GREEN; DIXON; 2007; KELLY, 2005); o interesse pelas práticas de letramento em diálogo com os estudos do campo da linguagem (NORRIS; PHILLIPS, 2003); além da ampliação do foco na linguagem verbal para todos os modos de comunicação que com ela se articulam (JEWITT, 2008; KRESS, 2011). A revisão de estudos que investigam o envolvimento das crianças com textos, imagens, desenhos, dentre outros recursos semióticos (PADILHA; CARVALHO, 2011; SASSERON; CARVALHO, 2010; VARELAS; PAPPAS, 2013) confirmou o caráter emergente desse objeto e a necessidade de novas investigações para compreender melhor essas práticas.

Uma etapa importante na delimitação do problema de pesquisa foi o trabalho de organização e sistematização do conjunto de dados produzidos ao longo dos três anos do projeto². Partindo do meu interesse pelos modos de comunicação, comecei a mapear essas aulas e a construir inscrições como quadros, mapas de eventos e linhas do tempo. Refletindo sobre esses dados, percebi que outras práticas da ciência escolar, além da leitura e da escrita, estavam em evidência nas interações e que, talvez, eu não tivesse elementos para responder o problema de pesquisa inicialmente formulado. Essa revisão do problema também foi suscitada pela dificuldade em delimitar o que estávamos entendendo por “práticas de letramento científico”, isto é, percebemos que esse construto era muito amplo para orientar as análises que começavam a se desenvolver.

² Todas as etapas envolvidas nesse processo serão detalhadas no Capítulo 5.

Apoiada na literatura de referência e no material empírico, eu observei que os três anos dessa turma foram marcados pela participação em ciclos de atividades investigativas. O destaque dado às questões de orientação científica e o envolvimento prolongado do grupo em práticas características da ciência escolar foram decisivos para que eu começasse a indagar “como a professora e os estudantes constroem investigações usando diferentes modos de comunicação em aulas de Ciências?”.

De certa forma, os pressupostos centrais da base teórico-metodológica da pesquisa permaneceram inalterados, como a compreensão da sala de aula como cultura e a intenção de ampliar o foco da linguagem verbal para os múltiplos modos de comunicação. Nesse momento, abandonei os trabalhos sobre letramento científico e passei a me orientar por estudos que procuram compreender como as crianças engajam-se em investigações científicas e o papel dos modos semióticos nessas práticas (e.g. SAKR; JEWITT; PRICE, 2014; SIRY; ZIEGLER; MAX, 2012).

Voltando-me para o campo da multimodalidade, percebi que o foco almejado com esse novo problema de pesquisa não recaía apenas sobre os modos de comunicação. Por isso, passei a me esforçar para não colocá-los em primeiro plano e compreender suas formas de uso nas investigações. Para alcançar esse objetivo, articulei pressupostos da Teoria Multimodal da Semiótica Social (KRESS et al., 2001) com aqueles da Microetnografia (BLOOME et al., 2005, 2008) e da Sociolinguística Interacional (GUMPERZ, 1982). Centradas nas maneiras pelas quais as pessoas agem e reagem umas às outras, ambas as perspectivas agregaram indicações sobre as relações entre o discurso e a construção de práticas na sala de aula investigada.

Com essa reorientação de foco, considerei pertinente explorar as potencialidades de desenvolver uma pesquisa longitudinal em uma turma de crianças, desde a entrada delas no Ensino Fundamental, até a conclusão do primeiro ciclo de formação. Para isso, direcionei o meu olhar para as investigações, evidenciando as conexões estabelecidas ao longo do tempo e dos eventos. Buscando fornecer evidências para essa nova dimensão da pesquisa, que surgiu a partir do contato com os dados, também recorri à compreensão sustentada por Bloome et al. (2009) de que o tempo é socialmente construído e de que ele influencia as oportunidades de aprendizagem em sala de aula³.

³ Esses e outros construtos teórico-metodológicos serão apresentados no Capítulo 3.

1.2 Problema e Questões da Pesquisa

Pautado por essas escolhas teórico-metodológicas, tomadas no decorrer de um percurso investigativo complexo e não linear, o problema que orienta a presente pesquisa foi assim formulado:

Como uma professora e os estudantes de uma turma de uma escola pública federal constroem investigações utilizando diferentes modos de comunicação em aulas de Ciências, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental?

Para construir respostas a este problema, elaboramos as seguintes questões orientadoras:

- *Como as práticas investigativas se caracterizam e como vão se transformando ao longo do tempo e dos eventos?*
- *Como os conhecimentos e recursos gerados em um evento tornam-se parte da memória coletiva do grupo e recursos para ações e eventos posteriores?*
- *Como as relações temporais foram sendo construídas na história da turma e como elas ajudam a compreender as oportunidades criadas pelo grupo para aprender e se apropriar das práticas investigativas?*
- *Como o grupo utiliza diferentes modos de comunicação, nas interações face a face, para se engajar em práticas investigativas?*

1.3 Desenho de pesquisa

O desenho de pesquisa deriva diretamente da formulação do problema, das tradições intelectuais nas quais nos baseamos e da forma como vemos o fenômeno em estudo (AERA, 2006). Por isso, julgamos pertinente incluir nesta apresentação uma visão da lógica de pesquisa que orientou o presente trabalho. Esta escolha também se justifica pela pouca familiaridade do campo da Educação em Ciências com o desenho de pesquisa orientado por uma perspectiva etnográfica em educação (FRANCO, 2016), que adota um enfoque processual para a análise das interações em sala de aula, centrado na perspectiva dos participantes.

Por aproximar-se da perspectiva etnográfica, esse desenho constitui-se como um processo iterativo-responsivo (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005) marcado pela revisão e reformulação das questões de pesquisa, ao longo do desenvolvimento do estudo. Para delinear este desenho, utilizamos o conceito de Gramáticas Metodológicas,

conforme discutido por Bloome et al. (2003), que permite dar visibilidade a pressupostos considerados centrais em nossa investigação, tais como a perspectiva holística da história do grupo, a centralidade da linguagem e de outros modos semióticos na construção de práticas culturais, e as maneiras pelas quais os participantes se movem através do tempo e do espaço.

Originalmente formulado para analisar investigações sobre o letramento de crianças pequenas, o conceito Gramáticas Metodológicas refere-se aos “componentes de um estudo de pesquisa e as relações estruturais (gramáticas) entre eles e outros componentes, o que alguns podem chamar de modelo de pesquisa” (BLOOME et al., 2003, p.606, tradução nossa)⁴. Dada a importância da linguagem para os estudos desenvolvidos no âmbito de nosso grupo, reconhecemos as potencialidades dessa forma de olhar para o desenho das investigações inclusive para o campo da Educação em Ciências (veja FRANCO, 2016; TELES 2015).

A nossa pesquisa estaria mais próxima da *Gramática Metodológica Situada Através do Tempo e do Espaço* e da *Gramática Metodológica Situada Comparativa* (BLOOME et al., 2003). A primeira, apresentada na Figura 1.1, refere-se aos estudos em que “a(s) criança(s) e os seus usos da linguagem escrita podem ser descritos como parte de um conjunto de situações que estão evoluindo e mudando”⁵ (BLOOME et al., 2003, p.625, tradução nossa). Assim, “quem elas [as crianças] são, o que estão fazendo, onde elas estão e como tudo isso evolui e modifica-se, é conceitualizado como um todo orgânico”⁶ (BLOOME et al., 2003, p.625, tradução nossa).

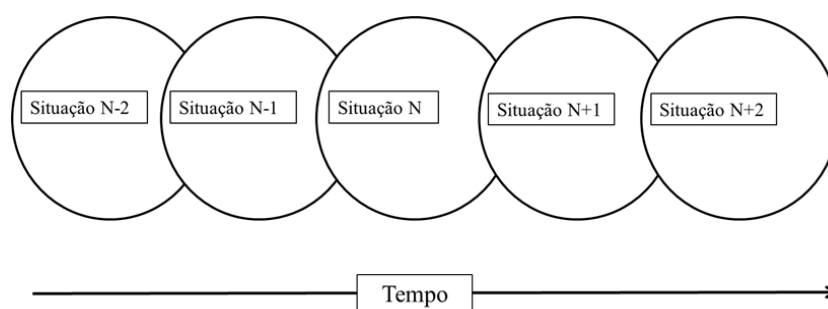


Figura 1.1 - Representação da Gramática Metodológica Situada no Tempo e no Espaço.
Fonte: Adaptado de Bloome et al. (2003).

⁴ (...) components of a research study and their structural relationship (grammar) to each other; what some might call a research model (BLOOME et al., 2003, p.606).

⁵ The child (or children) and their uses of written language can be described as part of a set of evolving and changing situations (BLOOME et al., 2003, p.625).

⁶ (...) who they were, what they were doing, where they were, and how all of this evolves and changes, is conceptualized as an organic whole (BLOOME et al., 2003, p.625).

Já a Gramática Metodológica Situada Comparativa, como o nome sugere, inclui pesquisas comparativas que dão visibilidade a algumas questões e processos, servindo de base para o desenvolvimento de teorias ou pesquisas futuras (Figura 1.2).

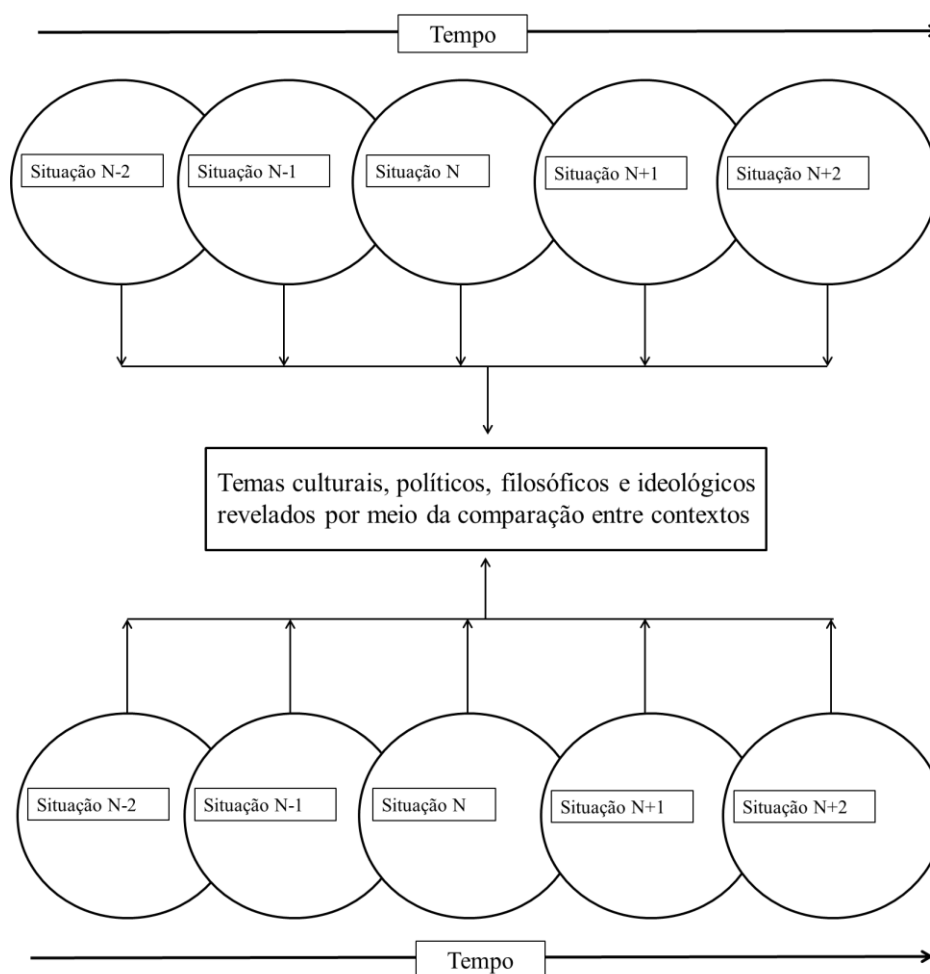


Figura 1.2 - Representação da Gramática Metodológica Situada Comparativa.
 Fonte: Adaptado de Bloome et al. (2003).

Orientadas por um conjunto de questões que direcionamos para os dados das aulas de ciências, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental, nós construímos o *Telling case*⁷ 2012, composto por cinco Eventos que se sucedem em uma mesma aula. Como representado na Figura 1.3, que ilustra nosso desenho de pesquisa, o *Telling case* tem um *status* diferenciado nesse processo, pois foi a partir dele que definimos o problema de pesquisa e aprofundamos as análises. Para chamar atenção para estas características,

⁷ Como ficará claro no Capítulo 5, utilizamos o construto *Telling case* para nos referir a cinco eventos de 2012, que foram escolhidos para análise em virtude de seu caráter revelador. Isto é, trata-se de eventos que tornam as particularidades da turma mais evidentes e que fornecem elementos para a construção de respostas ao nosso problema de pesquisa.

os círculos consecutivos que representam esses Eventos foram preenchidos de cinza e dispostos no topo dessa figura.

O nosso desenho de pesquisa também considera o pressuposto defendido por Bloome et al. (2008, 2009) de que os eventos relacionam-se uns aos outros historicamente, tanto ao que já aconteceu quanto ao que ainda vai acontecer. Assim, tendo o problema de pesquisa como ponto de partida, nós construímos diversas representações para compor uma visão holística dos dados e embasar a seleção de eventos para uma análise mais aprofundada. Partindo de elementos próprios do *Telling case*, recorremos ao mapeamento progressivo de eventos para selecionarmos os Eventos 2013 e 2014.

O *Telling case* e os Eventos 2013 e 2014 foram analisados a partir de três eixos de análise, representados por meio do retângulo que os conecta na Figura 1.3. No primeiro deles, analisamos a construção das práticas investigativas; no segundo, as relações intertextuais, intercontextuais, memórias coletivas e cronotopo da sala de aula. Já o terceiro teve como foco os modos de comunicação associados à construção dessas práticas. Como pode ser percebido, o objeto central dessas análises são as práticas investigativas e, analisando-as a partir desses dois outros eixos, conseguimos compreender melhor suas mudanças, conexões temporais, seu caráter multimodal, dentre outros aspectos da construção sobre “o que é investigar” nessa sala de aula.

Considerando o que apresentamos neste primeiro Capítulo e o que detalharemos ao longo desta tese, salientamos alguns elementos que refletem a sua originalidade e relevância para o campo de pesquisa em Educação em Ciências. Em primeiro lugar, aspectos do grupo de pesquisa do qual faço parte são raros tanto no contexto nacional quanto internacional. Esse grupo compartilha o interesse pelos anos iniciais do Ensino Fundamental, conferindo à pesquisa um enfoque processual, que pretende dar visibilidade à perspectiva dos participantes, aspectos caros à perspectiva da etnografia em educação. No caso da educação em ciências, destacamos a importância do objeto “práticas investigativas” no contexto contemporâneo, que estimula a introdução das crianças a estas práticas desde o início da escolarização. Frisamos também o ineditismo de articular essas práticas investigativas com o uso dos modos de comunicação e com a atenção às relações temporais entre os eventos selecionados para análise.

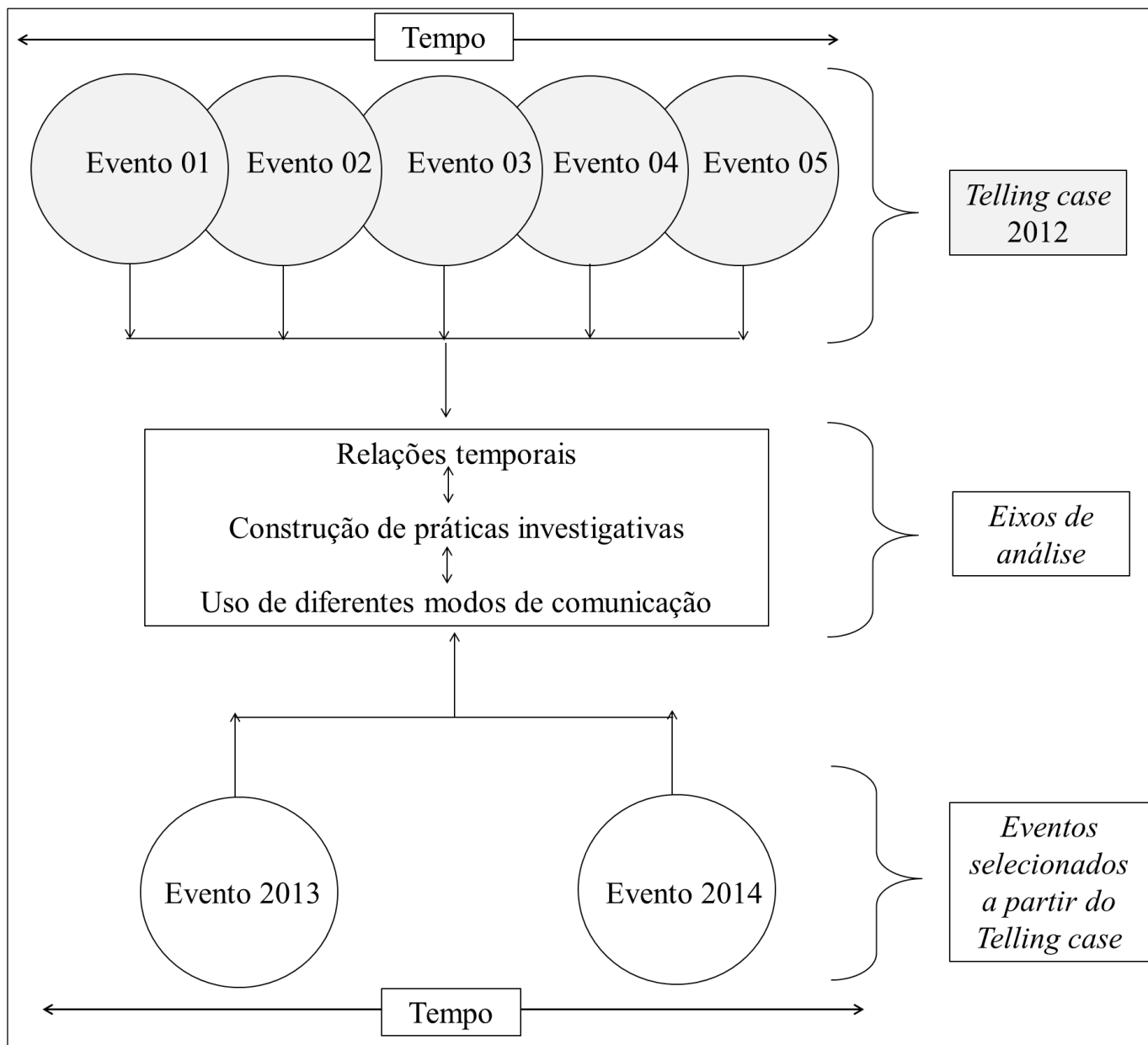


Figura 1.3 - Representação do desenho de pesquisa.
 Fonte: Os autores.

1.4 Estrutura da Tese

O trabalho de doutorado que ora apresentamos organiza-se em oito capítulos. Este *primeiro capítulo* apresenta a caracterização da pesquisadora de maneira relacionada à construção do objeto, além do problema e as questões orientadoras do estudo. No *segundo capítulo*, apresentamos a revisão de literatura, organizada nas seguintes seções: Ensinar Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Introduzindo as crianças a práticas investigativas, Uma visão multimodal dos processos de ensino-aprendizagem em Ciências e Perspectivas da multimodalidade para a educação científica das crianças.

O *terceiro capítulo* reúne os aspectos teórico-metodológicos que fundamentam a presente pesquisa. Especificamente, discutimos elementos da perspectiva etnográfica em Educação, da Análise Microetnográfica do Discurso e da Teoria Multimodal da Semiótica Social. Além disso, delimitamos o que entendemos por contexto, traçamos intersecções entre a perspectiva etnográfica e a multimodalidade e caracterizamos as funções sociais dos gestos nas interações. A seguir, no *quarto capítulo*, apresentamos o contexto da investigação. Isto é, descrevemos a escola, a sala de aula, a professora pedagoga, as crianças e as atividades de ciências desenvolvidas ao longo dos três anos.

O *quinto capítulo* é dedicado à explanação dos procedimentos envolvidos na construção e na análise dos dados, além dos cuidados éticos adotados em nossa investigação. As evidências empíricas de nossa pesquisa são objeto do *sexto capítulo*, em que damos visibilidade aos resultados e às análises. Tais aspectos encontram-se organizados da seguinte maneira: (i) descrição dos Eventos selecionados para análise (*Telling case*, Eventos 2013, 2014) articulada à apresentação do Eixo analítico 01 que trata das práticas investigativas; (ii) segundo Eixo analítico, que enfoca as relações temporais ao longo do tempo e dos eventos; (iii) terceiro Eixo analítico, que coloca em primeiro plano a análise dos modos de comunicação.

No *sétimo capítulo*, desenvolvemos a discussão buscando um diálogo entre os nossos resultados e a literatura do campo da Educação em Ciências. Por sua vez, no *último capítulo*, tecemos considerações finais, refletindo sobre as contribuições e implicações do estudo, além de apontarmos perspectivas para pesquisas futuras.

CAPÍTULO 2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ensinar Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

A importância de introduzir as crianças ao conhecimento científico, desde o início da escolarização, é um consenso bem estabelecido no campo da pesquisa em Educação em Ciências (veja APPLETON, 2008; COLINVAUX, 2004; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008). Estes autores argumentam que é direito da criança compreender melhor o mundo em que vive, além de apontarem a relevância desse conhecimento para a formação cidadã, científica e tecnológica. Especificidades do ensino de Ciências nos anos iniciais também suportam essa posição, tais como a curiosidade e a disposição das crianças para engajarem-se em novas descobertas (COLOMBO JR et al., 2012); os saberes gerados a partir das experiências cotidianas, da brincadeira e da imaginação (FRANÇA; FRANCO; MUNFORD, 2014; MURPHY, 2012); assim como as chances de, desde cedo, desenvolverem uma atitude positiva em relação a ciência (CAMPOS et al., 2012; MURPHY; BEGGS, 2003).

Embora exista a tendência de valorização e da melhoria qualitativa das pesquisas sobre a educação científica para crianças, tradicionalmente, o foco dessa etapa de ensino recai sobre o Português e a Matemática (APPLETON, 2008; PEREIRA, 2011). Segundo Lima e Loureiro (2013), esse foco reflete uma visão equivocada de que as crianças estariam aptas a compreender os conteúdos científicos somente após o domínio da leitura e da escrita. Essa falta de valorização do ensino de conteúdos relacionados às Ciências da Natureza, no contexto nacional e internacional (AKERSON, 2005; NIGRO; AZEVEDO, 2011), torna-se ainda mais problemática quando associada a abordagens mais tradicionais de ensino, que se caracterizam tanto pelo predomínio de aulas expositivas quanto pela transmissão de conhecimentos descontextualizados, que não consideram as experiências dos alunos e disseminam uma visão de ciência como um conjunto de fatos verdadeiros e imutáveis (APPLETON, 2006; NEWTON et al., 2002).

Historicamente marcada pelo descompasso entre as propostas de ensino e a realidade da sala de aula, a ampliação das Ciências para todas as séries do primeiro grau data de 1971, com a promulgação da Lei 5.692 (BORGES, 2012; KRASILCHIK, 1983). Desde a sua (recente) emergência, o ensino de ciências nos anos iniciais enfrenta restrições como aquelas apontadas por Di Martino (1990) no contexto da discussão da Proposta Curricular de Ciências do Estado de São Paulo, em 1987. Essa autora sintetiza

essas restrições em três grupos: i) a prática de ensinar ciências é desnecessária para a formação das crianças; ii) caracteriza-se como atividade adicional que será desenvolvida apenas se “sobrar tempo”; e iii) o despreparo dos professores para trabalhar com conteúdos científicos (DI MARTINO, 1990).

A concepção de que a pouca idade das crianças restringe o que elas podem aprender em ciências também se reflete em currículos que enfocam habilidades isoladas, não admitindo que elas sejam capazes de combinar habilidades, processos e conteúdos necessários à construção do raciocínio científico (APPLETON, 2008; KIRCH, 2007). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997), por exemplo, orientam que, no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, a disciplina escolar ciências limite-se a procedimentos mais simples de observação, comparação, busca e registros de informações. Por vezes, notamos que a menção a “investigação” nesse documento refere-se apenas à pesquisa bibliográfica, em vez de práticas mais complexas.

Recentemente, o nosso grupo de pesquisa discutiu uma nova proposta de diretrizes curriculares: a Base Nacional Comum Curricular. Desde o ano de 2015, acompanhamos o processo de elaboração e as polêmicas em torno do texto preliminar divulgado pelo Ministério da Educação. Enfocando as recomendações para os anos iniciais previstas no *Eixo 3 Processos e práticas de investigação*, nós fizemos uma análise documental com o objetivo de identificar os sentidos atribuídos a essas práticas (FRANCO; ALMEIDA; CAPPELLE, 2016). Essa análise indicou que aquele documento avançava em relação aos documentos anteriores, na medida em que introduz práticas investigativas desde os anos iniciais. Contudo, práticas mais sofisticadas, como o trabalho de avaliação de dados na construção de argumentos, permanecem ausentes desses objetivos. Além disso, de forma semelhante aos PCN, “investigar” assume sentidos que pouco refletem as discussões do campo de pesquisa.

Ainda que diversos autores sustentem que as crianças não estão “prontas” para aprender ciências ou para se engajar em investigações, cada vez mais a abordagem histórico-cultural tem orientado pesquisas cujos resultados contradizem essa concepção (e.g. COLINVAUX, 2004; DOMINGUEZ; TRIVELATO, 2014; LIMA; MAUÉS, 2006; MURPHY, 2012; SILVA; AGUIAR JR., 2011; VARELAS; PAPPAS, 2013; ZEMBALSAUL; MCNEILL; HERSHBERGER, 2013). Fundamentada principalmente nos trabalhos de Vygotsky (2001, 2007), esta perspectiva reconhece que a construção de significados acontece no contexto das ações sociais, dos processos discursivos e das

práticas culturais da comunidade de sala de aula (LEMKE, 1990). Esta abordagem também destaca o papel do professor, pois entende que aprender ciências envolve introduzir as crianças a uma “forma diferente de pensar sobre o mundo natural e explicá-lo; é tornar-se socializado (...) 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., 1999, p.36).

Murphy (2012) reitera que não é preciso esperar que as crianças estejam “velhas o suficiente” para aprender ciências e recomenda aos professores que promovam atividades nas quais elas interajam entre si e com adultos; que tenham acesso a ferramentas e palavras; e que o ambiente de aprendizagem seja adequado para atender a essas demandas, envolvendo-as ativamente em tarefas criativas. Por sua vez, pautado em considerações filosóficas, Kelly (2013) reafirma que aprender ciências requer mais do que mudanças na estrutura cognitiva internalizada em mentes individuais, entendendo as crianças como membros de uma comunidade que compartilha conhecimento, identidade e filiação, por meio de um conjunto de práticas culturais.

Ao longo das últimas décadas, nós também observamos um número crescente de estudos que se voltam para a formação de professores e o ensino de ciências nos anos iniciais. Apesar de não ser esse o nosso foco, julgamos pertinente abordar essa temática, pois ela ajuda a justificar e a dar suporte a possíveis implicações da presente pesquisa. Mesmo sem nos comprometermos com uma revisão exaustiva da literatura, constatamos a recorrência nessas pesquisas de questões como a baixa qualidade do ensino e do material didático; a ineficiência de certas abordagens pedagógicas e, principalmente, a falta de conhecimento de conteúdo de ciências por parte dos professores pedagogos (veja APPLETON, 2008; MAUÉS, 2003; PEREIRA, 2011).

Fumagalli (1998) e Colinviaux (2004) indicam que, baseados na crença de que a criança não seria capaz de aprender algo tão complexo e abstrato como a ciência, parte significativa dos professores não ensina ciências nos anos iniciais. Para as autoras, essa ideia tem origem na incompreensão das características do desenvolvimento cognitivo infantil, estudadas e difundidas pela psicologia genética, o que implica na desvalorização da criança como sujeito social. Assim, a primeira autora argumenta que as crianças “são sujeitos integrantes do corpo social e que, portanto, têm o mesmo direito que os adultos de se apropriar da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade e utilizá-la na explicação e na transformação do mundo” (FUMAGALLI, 1998, p.15).

Incontáveis são os trabalhos que tratam das deficiências nos conteúdos científicos e no Conhecimento Pedagógico de Conteúdo⁸ dos professores pedagogos para ensinar ciências (e.g. ABREU; BEJARANO; HOHENFELD, 2013; APPLETON, 2003, 2008; BELUSCI; BAROLLI, 2013). Com o objetivo de investigar a elaboração, implementação e análise de um conjunto de aulas de Ciências, o estudo de Longhini (2008) envolveu duas professoras pedagogas, sendo uma iniciante e outra experiente. A carência de conhecimentos de conteúdos científicos e a dependência delas do livro didático figuram entre os principais resultados dessa pesquisa, em que o autor alerta sobre a má qualidade desse recurso e chama a atenção para que essas questões não passem despercebidas nos cursos de formação de professores.

Ainda mais preocupante do que a carência de conteúdos conceituais são as visões distorcidas da ciência presentes nos materiais didáticos e disseminadas pelos professores (RABONI, 2002; SOUZA; CHAPANI, 2015; VIVEIRO; ZANCUL, 2013). Isso porque predomina a visão de ciência manifestada pelas participantes do estudo de Raboni (2002): um conjunto de conhecimentos verdadeiros e definitivos. O autor argumenta que essa concepção equivocada impacta a prática pedagógica, pois as professoras que participaram de sua pesquisa cultivavam a expectativa de que os alunos deveriam chegar a uma resposta correta e imutável.

Diversos estudos estão particularmente interessados em mapear o modo como os professores pedagogos relacionam-se com o ensino de ciências (ANDERSSON; GULLBERG, 2012; APPLETON, 2003; HARLEN; HOLROYD, 1997). Ao descrever a própria experiência como formadores de professores, Lima e Maués (2006) relatam que as professoras não se sentem autorizadas a ensinar ciências nos anos iniciais e exprimem sentimentos como angústia e aflição em seus relatos sobre o ensino dessa disciplina. Somados ao pouco domínio do conteúdo e as visões distorcidas sobre a ciência, Andersson e Gullberg (2012) e Appleton (2003) afirmam que esses sentimentos abalam a autoconfiança desses docentes e fazem com que relutem em ensinar ciências.

⁸ O Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK, da sigla em inglês *Pedagogical Content Knowledge*) foi originalmente proposto por Shulman (1986, 1987) para denominar o conhecimento profissional específico dos professores. Nas palavras do autor, trata-se da “capacidade de um professor para transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas à diversidade dos estudantes levando em consideração as experiências e bagagens dos mesmos” (SHULMAN, 1987). Veja Abell (2008), para uma discussão sobre como a noção de PCK mudou ao longo das últimas décadas.

Harlen e Holroyd (1997) realizaram *survey* e entrevistas com professores dos anos iniciais para investigar a relação entre o domínio do conteúdo científico e a confiança para ensiná-lo. Como resultado, destacam que o ensino de ciências é uma das áreas em que os docentes se mostram mais inseguros. Os autores apresentam um rol de estratégias que esses professores afirmaram utilizar quando não se sentem seguros e possuem pouco entendimento do conteúdo: i) ensinar o mínimo de conteúdo possível; ii) ensinar com mais afinco aquilo que sabe e se sente seguro; iii) dar preferência para kits e materiais didáticos sintonizados com um ensino mais direto e de fácil gestão; iv) enfatizar o ensino expositivo, que desestimula questionamentos e discussões; v) pouca disposição para realizar trabalhos práticos, por mais simples que sejam; vi) pedir auxílio a colegas e a especialistas sempre que possível.

Outro conjunto de trabalhos reúne esforços para diminuir a relutância desses professores em ensinar ciências e, a partir de um enfoque propositivo, estudam o impacto de inovações curriculares, abordagens metodológicas e programas de formação de professores com vistas à superação desse cenário (APPLETON; KINDT, 1999; AUGUSTO; AMARAL, 2015; SOUZA; CHAPANI, 2015). Investigando o desenvolvimento de uma unidade de educação científica em um curso de formação de professores, Appleton (1995) verificou efeitos positivos na autoconfiança deles, mas afirma que isso não se traduziu em competência. O autor relata ainda que as estratégias de ensino que se mostraram mais efetivas para esses professores foram construídas durante um longo período de tempo e envolveram o trabalho em pequenos grupos.

Reconhecemos o valor dessas pesquisas sobre a formação de professores pedagogos, tanto as que buscam retratar as limitações e as necessidades formativas para o ensino de ciências quanto as que oferecem alternativas para sanar essas dificuldades. Contudo, o nosso grupo de pesquisa alinha-se a autores que propõem relativizar esses resultados e traçar outros caminhos. Golby, Martin e Porter (1995), por exemplo, criticam os estudos que afirmam que o principal impedimento desses professores para ensinar ciências é o conhecimento do conteúdo. Eles argumentam que esse modelo de déficit reforça a ideia de que os professores seriam “meios” para passar informações “verdadeiras” aos alunos e nos convidam a adotar uma visão mais realista da prática pedagógica, pautada naquilo que os professores sabem, em vez do que lhes falta saber.

Esse convite à mudança na forma de olhar para a prática dos professores pedagogos que ensinam ciências tem tido boa receptividade. Maués (2003), por exemplo,

sustenta que é necessário investigar o que esses professores sabem e como mobilizam esses saberes, inclusive quando lhes falta o domínio do conteúdo. O foco da pesquisa desse autor foi direcionado para as qualidades desses professores: tudo aquilo que existe de positivo em suas ações; que produz efeitos na autoconfiança, na compreensão do valor do trabalho; que amplia a disposição em aproximar-se das ciências e incorporar melhorias na prática pedagógica. Em suas palavras:

o ensino de ciências nas séries iniciais caracteriza-se pelos extremos, pela fronteira, pelo limbo. Situa-se sempre a meio caminho entre o professor generalista e o especialista, entre o saber e o cuidado, entre a fantasia e a razão, entre as narrativas e a teoria científica, entre o concreto e o abstrato, entre a confiança e a insegurança, entre o saber conceitual e o pedagógico. Essa constante dicotomia e a incerteza que a acompanha são as características principais do ensino de ciências nas séries iniciais. No limite, trata-se de respeitar mais o professor das séries iniciais como sujeito do conhecimento (MAUÉS, 2003, p.29).

A experiência que adquirimos com os anos iniciais nos mostra que a formação ampla e complexa dos pedagogos, centrada no desenvolvimento da criança, no processo de escolarização e na área da linguagem é fundamental para a educação científica. Por isso, como ilustra o trabalho de Munford et al. (2011), defendemos que a constituição da disciplina escolar ciências implica um diálogo genuíno entre vários profissionais, dissolvendo as hierarquias entre especialistas e não especialistas em Ciências e somando esforços para superar tensões e dificuldades historicamente estabelecidas.

Seguindo esta perspectiva e a abordagem histórico-cultural, o nosso interesse de pesquisa alinha-se aos estudos que questionam as metodologias tradicionais e propõem formas inovadoras de se trabalhar ciências nos anos iniciais (APPLETON, 2008). Dentre estas abordagens, elegemos o *Ensino de Ciências por Investigação* como uma orientação capaz de dar visibilidade às práticas científicas. A seguir, detalharemos esta perspectiva por meio da revisão de estudos que buscam envolver as crianças nessas práticas.

2.2 Introduzindo as crianças a práticas investigativas

É possível promover uma iniciação às ciências para as crianças? Até recentemente, a capacidade de as crianças engajarem-se em práticas científicas era algo subestimado, principalmente porque pesquisas cognitivistas sustentam que as ciências naturais implicam uma racionalidade abstrata que estaria fora do alcance delas (veja COLINVAUX, 2004). Embora esta concepção tenha sido traduzida em limitadas chances de aprender ciências nos anos iniciais, Duschl et al. (2007) contrapõem essa ideia e, em

um influente relatório sobre o ensino de ciências no contexto norte-americano, argumentam que as crianças têm capacidade intelectual para fazer experimentações e aprender conceitos científicos.

Por outro lado, circula no campo de pesquisa a ideia de Gopnik (1996) de que as “crianças são como pequenos cientistas”. Grandy e Duschl (2007) indicam que existe uma discussão acalorada em torno dessa alegação porque, embora as crianças possam ser como cientistas quando notam regularidades e formulam hipóteses, também existe o consenso de que elas não o são porque cientistas contam com uma estrutura social que dá suporte a investigação e fortes motivações para investigar. Além disso, cientistas procuram ativamente por evidências; leem, escrevem e debatem dados, teorias e modelos; lidam com variáveis, entidades e processos que não podem ser diretamente observados; recorrem à matemática para representar dados, modelos/teorias; e avaliam esses modelos/teorias à luz de evidências (GRANDY; DUSCHL, 2007).

Outra visão comumente aceita no campo da Educação em Ciências, segundo Munford e Lima (2007), é aquela que coloca a curiosidade como atributo natural e essencial do ser humano e que, por isso, toda atividade humana deveria ser guiada pela curiosidade e pela investigação. Essas autoras discordam dessa ideia, que pressupõe que o ensino de ciências por investigação seja algo “natural”, “simples” e “espontâneo”:

O principal problema desse tipo de colocação é que ela torna triviais as iniciativas do ensino de ciências por meio da investigação. Pode parecer, por exemplo, que a preocupação com reverter a ênfase na transmissão de conceitos e teorias não tem um componente de novidade e que poderia ter surgido em qualquer contexto. Contudo, essa preocupação entre educadores das ciências da natureza deriva de uma profunda reflexão que tem relação direta com discussões que ocorreram nos campos da filosofia, sociologia e história da ciência bem como no campo dos estudos do currículo. Portanto, nada de natural, mas social e historicamente produzida (MUNFORD; LIMA, 2007, p.8).

Polêmico e polissêmico, o conceito de investigação assume diversos objetivos no campo da Educação em Ciências (ABD-EL-KHALICK et al., 2004; GRANDY; DUSCHL, 2007). Na pesquisa que estamos conduzindo, chamamos de investigativas as atividades em que as crianças engajam-se com perguntas de orientação científica; dão prioridade às evidências ao responder questões; formulam explicações com base em evidências; avaliam suas explicações à luz de outras proposições; comunicam e justificam explicações (NRC, 2000). Tema central dos parâmetros curriculares norte-americanos anteriores (NRC, 1996) e atuais (NRC, 2012), o ensino de ciências por investigação tem uma longa e persistente história naquele país (BARROW, 2006; DEBOER, 2006). Nesse

sentido, acreditamos que essas características fundamentais das atividades investigativas, propostas pelo documento *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning* (NRC, 2000), podem fundamentar nossas expectativas sobre essas atividades.

Vale ressaltar que as atividades investigativas as quais nos referimos não precisam necessariamente ser atividades práticas ou experimentais (MUNFORD; LIMA, 2007). Isso porque o fato de ser realizada em laboratório ou de exigir um aparato experimental não assegura que a atividade tenha as características de uma investigação. Lima e Loureiro (2013) argumentam que é possível investigar consultando livros, periódicos, dados já existentes ou conversando com especialistas. Partindo do pressuposto de que abordagens investigativas implicam em um problema a ser resolvido, Azevedo (2004), também elenca diversos tipos de atividades que podem ser consideradas investigativas como demonstrações, laboratório, questões e problemas abertos.

Ao direcionarmos o nosso foco para uma etapa de ensino pouco contemplada pelo campo de pesquisa, delimitamos a abrangência dessa revisão àqueles estudos que consideram viável propor uma educação que oportunize o contato das crianças com as práticas científicas. Segundo Duschl (2008), estudos fundamentados na abordagem histórico-cultural evidenciam a capacidade das crianças de desenvolver raciocínios complexos como a construção de teorias. Estes e outros tipos de raciocínios são possíveis quando envolvemos os aprendizes com previsão, observação, experimentação, medição, registro e comunicação de seus achados. Para promover esse engajamento, Andersson e Gullberg (2012) sugerem que os professores aproveitem as situações inesperadas que acontecem na sala de aula e que formulem questões para desafiar as crianças.

Algumas produções voltadas para a formação de professores têm contribuído para fomentar o debate sobre o ensino de ciências por investigação para crianças. Em *Trilhas para Ensinar Ciências para Crianças*, Lima e Loureiro (2013) apresentam sequências didáticas a partir das quais os professores podem incentivá-las a propor questões; trabalhar com dados; formular hipóteses, argumentar; elaborar explicações, assim como outras formas de falar e fazer ciências. A participação ativa das crianças nas atividades também é objeto de reflexão dessas autoras, que sustentam que o aprendizado é mais agradável e produtivo quando elas são instigadas a propor soluções para os problemas apresentados pela professora ou por elas mesmas.

Pioneiros no estudo e no desenvolvimento de atividades investigativas com as crianças, os trabalhos do LaPEF - Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da USP - tratam das diversas facetas dessa abordagem (CARVALHO, 2013). Em particular, Sasseron e Carvalho (2011, 2014) destacam a argumentação como uma prática a ser desenvolvida com as crianças, incluindo o trabalho com dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. Ao analisar aulas investigativas com alunos do Ensino Fundamental, essas autoras identificaram um ciclo argumentativo, a partir do qual os alunos fizeram construções lógicas, objetivas e racionais entre causa e efeito, desenvolvendo uma noção de como os resultados observados e/ou previstos ocorreram (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Em *What's your evidence?*, Zembal-Saul, McNeill e Hershberger (2013) apresentam sequências didáticas investigativas que demonstram as potencialidades do trabalho com evidências. Segundo essas autoras, construir explicações baseadas em evidências pode engajar as crianças em práticas e discursos científicos mais autênticos, desenvolvendo habilidades comunicativas, de raciocínio e de resolução de problemas. Além disso, as crianças podem aprender conceitos científicos e sobre como a ciência é feita. Tais elementos são fundamentais no processo de alfabetização científica e contribuem para a tomada de decisões em sociedades democráticas.

De forma semelhante, outras pesquisas têm indicado a argumentação e o trabalho com evidências como práticas possíveis de serem desenvolvidas com crianças. Monteiro e Jiménez-Aleixandre (2015), por exemplo, examinam o engajamento de crianças da Educação Infantil em atividades investigativas, durante o desenvolvimento de um projeto sobre caracóis. As autoras sugerem a importância de se promover observações com propósitos⁹ como fonte de evidências porque elas auxiliam as crianças na coleta e interpretação dos dados, na transformação dos dados em evidências e no uso de evidências para avaliar explicações. A utilização de fontes secundárias como evidências e a construção de um ambiente de aprendizagem dialógico, que dê liberdade para a criança articular e compartilhar ideias, também são ressaltados.

Paralelamente, Franco (2016) e Franco e Munford (2016) investigaram a construção discursiva do uso de evidências na mesma turma para a qual nós nos voltamos. Dentre os resultados, eles destacam que, ao se engajarem em atividades investigativas, as

⁹ Tradução nossa para "*Purposeful observation*".

crianças foram capazes de usar e discutir diferentes tipos de dados para sustentar suas alegações. Além disso, eles observaram discussões que tiveram origem nas questões propostas pelas crianças e o envolvimento da turma com práticas mais sofisticadas, como os processos de avaliação de evidências.

Fundamental em qualquer atividade científica, o foco de autores como Eberbach e Crowley (2009) recai sobre a prática de observação. Ao examinar as diferenças entre observações cotidianas e científicas, esses autores argumentam que as crianças constroem observações cada vez mais científicas quando estão em contextos que promovem a conexão entre as observações cotidianas e o conhecimento disciplinar. Além disso, eles reconhecem que poucos estudos dedicam-se a investigar apenas a prática de observação. Isso ocorre porque, frequentemente, as crianças começam fazendo observações orientadas e, com o apoio do professor, passam a usar essas observações como base para a construção de investigação, argumentos e explicações.

O engajamento das crianças com práticas científicas não ocorre somente quando realizam observações ou formulam explicações com base em evidências. Mesmo não sendo consenso entre a comunidade científica, alguns autores sustentam que práticas de leitura e escrita podem ser igualmente investigativas (e.g. OLIVEIRA, 2013; SEDANO, 2013). Lima e Loureiro (2013) ressaltam a importância de as crianças terem oportunidade de ler, escrever e desenhar para comunicar ideias publicamente. Essas autoras também argumentam ser possível ensinar a ler e a escrever através das ciências.

Pappas (2006) indica que livros de não ficção, incluindo suas fotografias e ilustrações, funcionam de maneira similar àqueles livros utilizados pelos cientistas em suas investigações. Isto é, quando os cientistas conduzem um processo investigativo, frequentemente, os textos escritos servem como mediadores do embate de ideias, dando-lhes acesso às ideias de outros cientistas. Ademais, essa autora argumenta que esse tipo de livro proporciona o contato das crianças com a linguagem que os cientistas utilizam enquanto leem, escrevem e conversam. Consequentemente, estes recursos promoveriam tanto a apropriação de conceitos quanto do discurso científico.

Cientes dos diversos enfoques da pesquisa sobre o ensino de ciências por investigação voltado para crianças, o nosso estudo aproxima-se de agendas de pesquisa que tratam a construção do conhecimento científico como uma prática social situada (DUSCHL, 2008; KELLY; DUSCHL, 2002; KELLY, 2007, 2013; SANDOVAL, 2005). Fundamentados principalmente na abordagem histórico-cultural, esses autores sustentam

a ideia de que a educação científica consiste em um processo de enculturação que implica a introdução dos aprendizes nas formas de fazer e falar ciências (DRIVER et al., 1999; LEMKE, 1990). Central a essa visão é o papel das práticas discursivas estabelecidas pelo grupo, pois essas ferramentas culturais e semióticas medeiam as interações sociais e formam a base para a aprendizagem (VYGOSTKY, 2001).

Segundo Kelly (2007, 2013), a mudança de foco promovida pela abordagem histórico-cultural, do aprendiz individual para uma comunidade epistêmica, sugere que o desenho da instrução considere como as práticas sociais e culturais constituem formas de investigar o mundo natural. Por sua vez, as orientações metodológicas voltadas para como a investigação é interacionalmente construída na vida cotidiana incluem um olhar próximo e cuidadoso sobre os eventos discursivos em torno da investigação, pois estes podem fornecer evidências sobre como ela se desenvolve (KELLY, 2007). Da seção seguinte, em diante, ficará claro ao leitor que estamos utilizando o termo “discurso” para significar mais do que a linguagem verbal oral ou escrita. Por meio da revisão de estudos recentes, nós nos alinhamos às pesquisas que compreendem que a construção de significados se dá pelo uso de diferentes modos semióticos.

2.3 Uma visão multimodal dos processos de ensino e aprendizagem em Ciências

Tradicionalmente, o papel da linguagem nos processos de ensino e de aprendizagem tem sido objeto de diversas pesquisas no campo da Educação em Ciências (e.g. DRIVER et al., 1999; HALLIDAY; MARTIN, 1993; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; ERDURAN, 2007; LEMKE, 1990; MORTIMER; SCOTT, 2002; SUTTON, 1992). Entre esses autores existe o consenso de que aprender ciências implica aprender uma nova linguagem, diferente daquela com a qual estamos habituados em nosso cotidiano. Assim, a linguagem também passa a ser entendida como uma prática social, por meio da qual agimos, interpretamos e construímos a realidade (MORTIMER, 1998).

Reconhecemos que os estudos supracitados oferecem perspectivas valiosas para a investigação de eventos baseada na linguagem verbal oral ou escrita. No entanto, propomos uma agenda de pesquisa alinhada a autores que defendem a necessidade de ampliar os estudos sobre a construção de significados em salas de aula de ciências para além do foco exclusivo dado à linguagem verbal (e.g. LEMKE, 1990; KRESS et al., 2001). Para isso, nós nos aproximamos da abordagem multimodal¹⁰, que entende que o

¹⁰ Autores da Sociolinguística Interacional (GUMPERZ, 1982, 1986), da Etnografia Interacional (CASTANHEIRA et al., 2001) e da Microetnografia (BLOOME et al., 2005, 2008) também propõem um olhar ampliado para todos os

compartilhamento de sentidos e significados ocorre por meio de práticas culturais e semióticas. Tendo em vista que a linguagem verbal nem sempre desempenha um papel central nas interações entre professores e estudantes, essa abordagem considera toda a gama de recursos culturalmente moldados para a construção de significados: fala, escrita, imagem, gesto, ação, postura corporal, proxêmica, dentre outros modos de comunicação ou modos semióticos (KRESS, 2009).

A motivação para estudar práticas investigativas a partir desta perspectiva advém da percepção da ciência como um empreendimento multimodal (LEMKE, 1990). A esse respeito, autores como Latour (2000) e Lemke (1998) indicam que os cientistas recorrem a inúmeras representações visuais, tais como diagramas, gráficos, tabelas, desenhos, fotografias, etc., quando desenvolvem e comunicam os resultados de suas pesquisas. Roth e Bowen (2000) acrescentam que, quando cientistas interagem entre si, eles não utilizam apenas palavras, mas gesticulam, mudam a expressão facial, movem-se no espaço, e assim por diante.

Ao analisar publicações de periódicos científicos de renome internacional, Lemke (1998) também constatou que “para fazer ciência, para falar ciência, para ler e escrever ciência é necessário fazer malabarismos e combinar (...) o discurso verbal, a expressão matemática, a representação gráfico-visual e as operações motoras”¹¹. O autor propõe o termo *híbrido semiótico* para designar aqueles conceitos científicos constituídos pela combinação de elementos verbais, visuais, acionais, matemáticos e imagéticos. Nesse sentido, ele entende o interesse da educação em ciências pelos modos de comunicação como uma consequência do estatuto multimodal desse conhecimento.

Existem diversas tendências e posicionamentos teórico-metodológicos entre os estudos do campo da multimodalidade (veja JEWITT, 2009). A Semiótica Social parece adequada aos nossos interesses de pesquisa porque se baseia no pressuposto de que os sistemas comunicativos evoluíram em função das necessidades sociais (HALLIDAY, 1978; HODGE; KRESS, 1988). Mais recentemente, a perspectiva da Semiótica Social foi ampliada, considerando outros modos de comunicação em adição à linguagem na

recursos semióticos. No Capítulo 4, retornaremos a essa questão, buscando traçar as possibilidades de aproximação e diálogo entre a perspectiva etnográfica e a abordagem da multimodalidade.

¹¹ “to do science, to talk science, to read and write science it is necessary to juggle and combine (...) verbal discourse, mathematical expression, graphical-visual representation, and motor operations” (LEMKE, 1998, p.5).

construção de significados. Como exemplo desse movimento, mencionamos o livro *Reading Images*, de Kress e van Leeuwen (1996), que trata da comunicação visual.

No processo de estabelecer a multimodalidade como um domínio de investigação, Kress e colaboradores (2001) propuseram-se a examinar o uso de múltiplos modos semióticos no contexto da educação em ciências. Segundo esses autores, as imagens, os aparatos experimentais e os modelos utilizados nas salas de aula são imbuídos de significados e suscitam atenção ao papel dos diversos modos semióticos envolvidos nos processos de ensino aprendizagem. Conseqüentemente, a escolha pela educação em ciências como contexto de estudo justifica-se pelo fato de a sala de aula constituir um ambiente propício à ocorrência de interações multimodais.

Reiterando a ideia de que a aprendizagem não pode ser vista como uma realização puramente linguística, Jewitt e colaboradores (2001) investigaram como a fala, as ações (sob a forma de manipulação de aparato experimental) e as imagens foram articuladas por estudantes na construção da entidade “célula”. Pautados nas escolhas e interesses destes estudantes, estes autores observaram processos de transformação de informações entre diferentes modos de comunicação, como a produção de uma analogia visual a partir de uma analogia verbal, ou de um registro escrito a partir de uma atividade experimental. Isto é, eles analisaram como estudantes selecionaram, adaptaram e introduziram novos elementos à descrição verbal que o professor fez das células de cebola que a turma observou ao microscópio.

Nas últimas décadas, temos observado o crescimento de estudos empíricos que investigam o caráter multimodal dos processos de ensino e de aprendizagem em ciências. A partir de uma revisão não exaustiva da literatura, que priorizou as pesquisas que adotam a Semiótica Social como enquadre teórico, nós percebemos que os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio são as etapas de ensino mais investigadas. Também notamos que, em geral, os autores elegem um conceito em torno do qual são analisadas as interações multimodais entre professores e estudantes. O caráter multimodal do discurso do professor enquanto modela o “ciclo da água” (MÁRQUEZ; IZQUIERDO; ESPINET, 2006), as relações estabelecidas entre os modos na construção dos conceitos de “célula” (PICCININI, 2003) ou de “trabalho e energia” (TANG; TAN; YEO, 2011) são exemplos de escolhas que caracterizam esse campo.

Ao documentar e analisar o papel dos diversos modos semióticos em interações nas salas de aula de ciências, os autores fornecem evidências para o argumento de que

esses modos não são meros complementos da linguagem verbal, mas sistemas completos de comunicação e significação. Márquez, Izquierdo e Espinet (2006), por exemplo, demonstram como os modos de comunicação utilizados pela professora investigada contribuíram de maneira especializada ou cooperativa para dar significado a entidade “ciclo da água”. Essas autoras caracterizam a seleção e integração desses recursos como movimentos de recontextualização discursiva dos conceitos científicos.

Apesar de necessária, Tang, Tan e Yeo (2011) argumentam que a integração entre linguagem verbal, gestos, expressão matemática, entre outros modos de comunicação, comumente utilizados no ensino de ciências, pode impor dificuldades aos estudantes. Direcionando a atenção para a construção multimodal dos conceitos de “trabalho e energia”, no contexto de uma atividade investigativa desenvolvida em grupos, esses autores concluem que o entendimento desses conceitos requer o estabelecimento de complexas conexões semióticas entre os vários modos. Nesse sentido, é sugerido aos professores que dediquem parte do seu tempo para explicitar essas conexões.

Outro conjunto expressivo de trabalhos é aquele em que os autores colocam em primeiro plano um ou mais modos de comunicação, tais como gestos e/ou imagens. As dinâmicas discursivas em torno do uso de imagens padronizadas de biologia e o papel do professor em práticas escolares de transmissão do saber imagético são objetos da pesquisa de Freitas (2002). Uma importante contribuição desse estudo é problematizar a concepção de que a imagem encerra em si o seu significado. Em vez disso, essa autora ilustra como o significado das imagens se dá pelo uso simultâneo de diferentes modos. Por sua vez, Pozzer-Ardenghi e Roth (2005) interessam-se pelos recursos semióticos que os professores utilizam para auxiliar os estudantes a ler e interpretar fotografias em aulas de ciências. Dentre esses, os autores salientam o papel dos gestos e das orientações corporais do professor como recursos importantes para permitir aos estudantes conectar a fotografia e o texto verbal de maneira apropriada.

Também observamos esforços direcionados ao desenvolvimento de esquemas analíticos para a análise multimodal, no contexto da educação em ciências. A esse respeito, Jaipal (2010) ilustra o potencial de sua proposta para a análise de significados semióticos e epistemológicos comunicados pelos diversos modos de comunicação, durante o ensino do conceito de “quimiossíntese”. Tendo em vista a complexidade dos conceitos científicos, a autora avalia que esse modelo analítico tem o potencial de servir

como uma ferramenta metacognitiva, em que os professores podem se basear para selecionar, organizar e promover situações que favoreçam a construção de significados.

Embora pouco frequentes, também encontramos pesquisas que recorrem à análise multimodal como um recurso teórico-metodológico para investigar outros objetos. Ao desenvolverem um estudo sobre o processo de argumentação em uma sala de aula de Física com dados de um laboratório aberto, Carmo e Carvalho (2012) evidenciam que o uso articulado dos diferentes modos reforça os elementos do argumento. De forma semelhante, para explorar as interações estabelecidas entre professora e alunos, durante a primeira aula de uma atividade de laboratório investigativa, Capecchi (2010) aborda essas interações a partir de uma análise multimodal, identificando as funções comunicativas dos modos semióticos.

Certas do caráter multimodal da comunicação humana e convencidas da pertinência dessa forma de olhar para as interações entre professores e estudantes, supomos que a abordagem da multimodalidade pode nos auxiliar a compreender como as crianças constroem práticas investigativas, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Apesar de incipientes, no tópico seguinte, abordaremos estudos que tratam de práticas desenvolvidas por crianças, a partir do uso dos modos semióticos.

2.4 Perspectivas da multimodalidade para a educação científica das crianças

Nas seções anteriores, argumentamos que é viável propor às crianças que se engajem em atividades investigativas, desde o início do processo de escolarização. Também explicitamos que esse engajamento dá-se por meio de um conjunto de práticas, incluindo a proposição de questões, a observação, o uso de evidências, a construção de argumentos e explicações, além da comunicação dos resultados. Adotar a perspectiva da multimodalidade para compreender a construção dessas práticas implica dedicar atenção aos diversos modos que as crianças utilizam para delas participarem. Nesse sentido, nos parágrafos que se seguem, pretendemos ampliar a revisão que vínhamos apresentando, incluindo os estudos que se voltam para crianças e relacionam ambas as perspectivas.

O contato com as pesquisas sobre o envolvimento das crianças com textos, imagens, objetos, desenhos, dentre outros modos semióticos confirmou a emergência desse objeto de estudo e a necessidade de novas investigações para compreender melhor essas práticas (e.g. PADILHA; CARVALHO, 2011; SASSERON; CARVALHO, 2010; VARELAS; PAPPAS, 2013). Afinal, como pontuam Kress e van Leeuwen (1996):

as crianças experimentam ativamente os recursos representacionais da palavra e da imagem e as formas como eles podem ser combinados. Os seus desenhos não são apenas ilustrações do texto verbal, não são só “embelezamento criativo”; eles são parte de um texto “multimodalmente” concebido, uma interação semiótica em que cada modo, o verbal e o visual, têm uma função definida e equivalente a desempenhar (KRESS, VAN LEEUWEN, 1996, p.113)¹².

A esse respeito, Pappas et al. (2009) evidenciam que, frequentemente, os desenhos das crianças pequenas são tidos como meros “ensaios” para a escrita. Embora os professores incentivem o uso do modo visual articulado ao texto escrito, logo que as crianças tornam-se proficientes em expressar significados por meio de palavras, os professores passam a dar menos atenção aos desenhos. Isto é, essas ilustrações são vistas como “extras” e ganham menos proeminência nos processos de ensino e de aprendizagem. Em vez disso, os autores argumentam a favor de dar atenção e encorajar a produção de ilustrações pelas crianças, pois descobrir o que dizer, o que representar e como esses modos podem ser articulados são tarefas importantes atribuídas aos estudantes. Além disso, como propõem Kress e van Leeuwen (1996), as crianças tendem a criar textos multimodais e, ao focar apenas no modo verbal, corremos o risco de não compreender o que elas entendem sobre uma determinada prática ou conteúdo científico.

Escrever e produzir imagens, assim como ler, debater e conduzir experimentos são atividades nas quais os cientistas profissionais se engajam rotineiramente. Essenciais ao fazer científico, Varelas e Pappas (2006) defendem a criação de oportunidades para que esses modos de comunicação integrem os processos de ensino-aprendizagem de ciências. Analisando livros informativos ilustrados por crianças do primeiro ao terceiro ano, as autoras pontuam que essas produções revelam muito sobre o envolvimento delas com conceitos ou processos científicos. A partir dos desenhos, elas evidenciam formas sofisticadas de pensar, sendo observadas representações em que o texto e a imagem foram redundantes e outras nas quais eles complementavam-se. As autoras também notaram o cuidado das crianças com diferentes aspectos do desenho, tais como tamanho, cor, posição e aparência de seus componentes.

¹² children actively experiment with the representational resources of word and image, and with the ways in which they can be combined. Their drawings are not just illustrations of a verbal text, not just ‘creative embellishment’; they are part of a ‘multimodally’ conceived text, a semiotic interplay in which each mode, the verbal and the visual, is given a defined and equal role to play (KRESS, VAN LEEUWEN, 1996, p.113).

Tendo em vista que o conjunto de pesquisas que dispõem um olhar multimodal para as atividades científicas nos anos iniciais é pequeno, também nos aproximamos de autores que investigam essa temática no contexto da Educação Infantil. Baseadas na semiótica social, Martins, Monteiro e Jiménez-Aleixandre (2015) conduziram uma análise de duas séries de desenhos do corpo de caracóis, realizados por crianças de 3 a 4 anos, no intervalo de um mês. As autoras interpretam que as mudanças observadas nesses desenhos estavam relacionadas às diferentes atividades conduzidas em sala de aula, como a observação desses animais. Com a primeira série de desenhos, perceberam que as crianças representavam o caracol com uma boca antropomorfa, enquanto que, na segunda, algumas já incorporavam conceitos como a “rádula” nessas representações. Ao refletir sobre essa experiência, as autoras ressaltam a importância do papel da professora, que partiu do interesse das crianças, criando um ambiente favorável para a aprendizagem e motivando a participação e o compartilhamento de ideias.

No contexto das investigações científicas, autores como Roth (2002) e Radinsky et al. (2012) chamam a atenção para o fato de que o nosso corpo também está envolvido nessas práticas (incluindo gesto, olhar, postura corporal, manipulação de objetos, e assim por diante). Eles sugerem que o corpo tem um papel semiótico diferenciado no processo de aprendizagem e que ele é fundamental para o desenvolvimento de ideias dos estudantes a respeito do mundo que lhes cerca. Especificamente, Radinsky et al. (2012) examinam como o corpo e a linguagem são utilizados para conduzir investigações científicas. A partir de modelos baseados em dados que estavam à sua disposição, as crianças envolvidas nesse estudo foram encorajadas a pensar sobre fenômenos cuja visualização/manipulação não era possível. Privilegiando a análise dos movimentos corporais, esses autores perceberam que o corpo atua como uma ferramenta de representação que as crianças utilizam espontaneamente enquanto pensam ou conversam sobre o objeto da investigação.

Sakr, Jewitt e Price (2014) examinam o papel das ações das mãos no desenvolvimento de descrições e explicações sobre o comportamento da luz, investigado por crianças com o auxílio de um ambiente digital tangível de aprendizagem¹³. Na visão dessas autoras, a decisão de focar nessa parte do corpo (mãos) em vez do modo de comunicação (gestos) permite que a análise questione as diferenças e similaridades entre o papel da manipulação e dos gestos nas investigações científicas. Concentrando-se nas

¹³ Tradução nossa para “*Tangible Digital Learning Environment*”.

ações das mãos, elas perceberam que, embora os gestos e a manipulação sejam modos distintos, eles entrelaçam-se e podem ser utilizados para atingir propósitos similares. Nesse sentido, é proposto um modelo para as ações das mãos em investigações científicas, que leve em consideração o conjunto de ligações que existem entre o que as mãos estão fazendo e como a investigação está progredindo.

Por sua vez, Siry, Ziegler e Max (2012), examinam como as crianças constroem significados sobre fenômenos científicos por meio de interações discursivas. Esses autores destacam a natureza multimodal das formas de imaginar, representar e conhecer de crianças de 4 a 6 anos, enquanto investigam a água como um exemplo de fenômeno científico. Eles identificam diversos episódios nos quais as crianças baseiam-se em elementos do cotidiano como recurso para engajarem-se em práticas científicas e têm como foco os gestos, por considerá-los parte integrante da comunicação. Em suas análises, esses autores perceberam que os gestos são centrais para entender as formas indicativas e enfáticas que as crianças utilizam nessas interações discursivas e concluíram que a aprendizagem é mediada por práticas discursivas e multimodais.

Já Tucker-Raymond e colaboradores (2007) distinguem-se por explorar a natureza e o valor das narrativas multimodais para entender como as crianças veem-se como cientistas e como emerge a construção dessa identidade. Considerando que a linguagem verbal pode não ser suficiente para crianças pequenas expressarem tudo o que sabem, estes autores pediram a elas que desenhassem e lhes contassem a respeito das ideias que tinham sobre quem são os cientistas, além de produzir histórias em que atuavam e viam a si mesmas nesta posição. Os autores evidenciam que, com os desenhos, elas esboçaram atividades que incluíam pessoas e artefatos. Com as palavras, elas descreveram as ações e incluíram aspectos dessa prática que iam além das imagens produzidas. Eles concluíram que esses dois modos de comunicação compuseram uma ferramenta mediacional para expressar os compromissos ideológicos com cientistas e que as crianças pequenas são capazes e, de fato, veem-se como cientistas engajados em práticas científicas autênticas.

Ao nos voltarmos para o contexto nacional, percebemos que os estudos que enfocam as práticas investigativas a partir da multimodalidade são ainda mais incipientes. Destacamos o trabalho de Sasseron e Carvalho (2010) em que os registros escritos e os desenhos de crianças do quarto ano do Ensino Fundamental são analisados com a intenção de perceber a construção de argumentos, a presença de indicadores de alfabetização científica e a construção de conhecimentos sobre temas de ciências. Por se tratar de uma

turma cujo contato com a linguagem escrita era relativamente recente, as autoras voltaram-se para esses modos de comunicação para delinear uma visão mais completa das ideias construídas pelas crianças. Por meio das análises, elas perceberam que o desenho atuou reforçando o texto escrito ou complementando os significados das ideias que as crianças ainda não conseguiam explicitar por meio desse modo semiótico.

De forma semelhante, Padilha e Carvalho (2011) discutem a relação entre gestos e palavras utilizados por estudantes do Ensino Fundamental em uma aula de conhecimento físico. Fundamentados na Semiótica Social, esses autores indicam que, para investigar o que os alunos compreenderam sobre o conceito de “sombra”, é necessário discernir o conceito apresentado através do uso simultâneo dos modos verbal e gestual. Assim, as crianças superaram a falta de palavras adequadas para descrever esse conceito tanto pelo uso de signos, pertencentes ao vocabulário cotidiano, quanto por gestos. Esses últimos ilustravam, explicavam e apresentavam propriedades inerentes ao significado da palavra, atribuindo sentido ao que as crianças falavam.

Para além das interações entre professores e estudantes, Pereira e Terrazan (2011) investigam em que medida os textos multimodais de popularização científica da Revista Ciência Hoje das Crianças são adequados para promover melhorias no ensino de ciências. A partir da Semiótica Social, principalmente do trabalho de Kress e van Leeuwen (1996), os autores constataram que as imagens que acompanham esses textos aproximam o leitor dos conhecimentos científicos e ilustram as explicações científicas expressas pela escrita. Embora as imagens permitam a visualização de conceitos, fenômenos, eventos ou seres pouco familiares aos alunos, esses autores apontam que a leitura multimodal é uma habilidade prévia requerida para que os leitores possam compreender, de maneira bem-sucedida, as informações contidas nesses textos.

Ao revisarmos os estudos que se dedicam à educação em ciências para as crianças de maneira mais ampla, assim como aqueles que enfocam o ensino de ciências por investigação e o uso dos modos de comunicação nessa etapa de ensino, buscamos traçar os aspectos mais significativos dessas produções e propor uma aproximação entre essas temáticas, culminando em nosso objeto de pesquisa. Embora existam outras abordagens para analisarmos a construção de práticas investigativas pautadas no uso de diferentes modos semióticos, no contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, essa seção reuniu aqueles estudos dos quais nos aproximamos na presente pesquisa.

A organização dos trabalhos para essa revisão também nos fez perceber que as discussões dos autores têm sido direcionadas para as potencialidades dos modos de comunicação, indicando o que eles são capazes (ou não) de representar e como se relacionam de maneira cooperativa ou especializada. Contudo, não temos a intenção de descrever ou produzir generalizações a respeito das características “intrínsecas” dos modos visuais, linguísticos, imagéticos ou acionais. Em vez disso, voltamo-nos para a análise desses modos de comunicação em uso, como elementos que constituem e são constituídos por aspectos sociais, culturais e históricos das interações em que são mobilizados. Para alcançar os objetivos propostos e oferecer contribuições originais, nós nos apoiamos na perspectiva teórico-metodológica da etnografia em educação, que será apresentada em mais detalhes no terceiro capítulo.

CAPÍTULO 3 - ASPECTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentamos os pressupostos teórico-metodológicos que adotamos para desenvolver um estudo empírico sobre como uma professora e os estudantes constroem investigações utilizando diferentes modos de comunicação em aulas de ciências, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Sem a pretensão de ser exaustiva, essa descrição contempla os conceitos-chave que orientam a nossa pesquisa, aproximando-se da noção de *bricoleur* ou confeccionador de colchas, proposta por Denzin e Lincoln (2000) para caracterizar a atuação do pesquisador na pesquisa qualitativa. Isso porque ele utiliza teorias, métodos e materiais empíricos que estão ao seu alcance e, se necessário, também inventa novas ferramentas e técnicas. Assim, nas seções subsequentes, descrevemos e buscamos articular referenciais teórico-metodológicos da perspectiva etnográfica em educação, principalmente da Etnografia Interacional e da Análise Microetnográfica do Discurso, com elementos da Teoria Multimodal da Semiótica Social.

3.1 A Perspectiva Etnográfica como escolha teórico-metodológica

A perspectiva etnográfica constitui o principal enquadramento teórico-metodológico de nossa investigação. Especificamente, estamos nos apoiando em pressupostos da Etnografia Interacional (veja CASTANHEIRA et al., 2001; GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005), um campo de investigação constituído por teorias que se informam mutuamente: a Antropologia Cognitiva (AGAR, 1994; SPRADLEY, 1980), a Sociolinguística Interacional (GUMPERZ, 1982) e a Análise Crítica do Discurso (FAIRCLOUGH, 1995).

Para além de um mero conjunto de métodos, entendemos esta perspectiva como uma *lógica de investigação* (veja ANDERSON-LEVITT, 2012; BLOOME, 2012; GEE; GREEN, 1998; BAKER; GREEN; SKUKAUSKAITE, 2008), que busca tornar transparente decisões teórico-metodológicas tomadas no decorrer da pesquisa. Alguns conceitos centrais a esse conjunto de posicionamentos são capturados por Green, Dixon e Zaharlick (2005) na forma de três princípios-chave: a etnografia como o estudo das práticas culturais, a etnografia como o início de uma perspectiva contrastiva e a etnografia como início de uma perspectiva holística.

Em primeiro lugar, entender a perspectiva etnográfica como o estudo de práticas culturais envolve descrever e analisar a sala de aula enquanto cultura (COLLINS;

GREEN, 1992). Para Spradley (1980), ao estudar as culturas, os etnógrafos lidam com aspectos fundamentais da experiência humana que se referem ao que as pessoas fazem (comportamento cultural), ao que sabem (conhecimento cultural) e as coisas que elas constroem e utilizam (artefatos culturais). Baseando-se nesse autor, Green, Dixon e Zaharlick (2005) indicam que a cultura pode ser entendida como

um conjunto de princípios de prática que os membros usam para nortear suas ações uns com os outros (...) que são construídos por seus membros à medida que estabelecem papéis e relações, normas e expectativas, e direitos e obrigações que constituem o sentimento de pertença ao grupo local. (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p.30)

Assim, adotar uma perspectiva etnográfica implica em participar das interações, observar e fazer perguntas, tendo a preocupação de entender como são construídas as práticas culturais de um grupo. Adicionalmente, essas autoras sugerem que as culturas não são fixas, mas “abertas ao desenvolvimento, à modificação, expansão e revisão de seus membros, à medida que interagem através do tempo e dos eventos” (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p.30).

Considerando o seu caráter complexo e dinâmico, nem sempre o conhecimento cultural manifesta-se explicitamente. Ele pode estar implícito na linguagem, nos artefatos, nas ações e no conhecimento tácito dos participantes (SPRADLEY, 1980). Por isso, um aspecto essencial ao trabalho do etnógrafo é dar visibilidade a essas práticas corriqueiras, invisíveis aos participantes, aproximando-se delas a partir de uma perspectiva *êmica*, ou de um membro da comunidade (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005). Esta perspectiva implica compreender os significados que os próprios participantes atribuem as suas ações e aos eventos dos quais participam. Para atingir esse objetivo, Baker, Green, Skukauskaite (2008) indicam que devemos buscar maneiras de identificar o que eles precisam saber, entender, prever e interpretar para participar das atividades do dia-a-dia.

O segundo princípio-chave capaz de nos ajudar a explicitar esse conhecimento êmico é a perspectiva contrastiva. A esse respeito, Green et al. (2015) indicam que o contraste é uma forma de triangulação e se baseiam no argumento de Corsaro (1985) para quem o etnógrafo pode contrastar teorias, métodos, dados e perspectivas. Ao justapor esses elementos, podemos dar visibilidade aos princípios de prática que orientam as ações, interações, produções de artefatos, a construção de eventos e as atividades cotidianas dos membros do grupo (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005).

A perspectiva contrastiva também pode informar o trabalho etnográfico, a partir do que Hymes (1974) define como relevância contrastiva. Segundo Castanheira et al. (2001), a relevância contrastiva requer que o pesquisador examine as escolhas e as ações dos participantes e mostre como elas são constantes ou como variam ao longo do tempo e dos eventos. Isto é, de maneira semelhante à triangulação, ela implica o uso do contraste para construir interpretações fundamentadas, que mostrem como os participantes se engajam em ações e atividades que constituem a vida diária.

Por sua vez, Agar (1994) introduz as diferenças de enquadre (*frame clashes*) e os pontos ricos (*rich points*) como conceitos capazes de informar a construção de espaços contrastivos para a identificação do conhecimento cultural. As diferenças de enquadre são situações em que um estranhamento é provocado em virtude de mudanças nas formas habituais do comportamento do grupo. Para Agar (1994), são justamente nestas situações que a “cultura acontece” e um ponto rico é construído porque as práticas culturais tornam-se visíveis nos esforços dos membros do grupo para manter a participação e o curso dessas atividades. Assim, essas práticas tornam-se igualmente visíveis para os pesquisadores e, de acordo com Green, Dixon e Zaharlick (2005), sem estes pontos ricos, não teríamos como aprender sobre o que é considerado como pertencimento e formas de participação apropriadas no grupo.

Tendo em vista o terceiro princípio-chave, ao longo dessa investigação, nós também assumimos uma perspectiva holística, que implica compreender como as partes relacionam-se com o todo (ERICKSON, 1977). Considerando a sala de aula investigada como um grupo social, entendemos que os eventos que escolhemos analisar (partes) estão inseridos em um “todo” mais amplo: as aulas de Ciências que acompanhamos, ao longo do primeiro ciclo de formação. Ao caracterizar as análises conduzidas a partir dessa perspectiva, Green, Dixon e Zaharlick (2005) indicam que

a exploração não para com a análise de um evento individual. Pelo contrário, a informação obtida por meio dessa análise será usada como base para a análise de outros aspectos da cultura ou do fenômeno. Dessa forma, “um pedaço da cultura” pode ser examinado em profundidade para a identificação de questões ou elementos culturais mais amplos. (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p.43).

Este posicionamento também reflete a nossa visão de que a vida do grupo social não é constituída por acontecimentos estanques ou desconexos, mas por um fluxo contínuo de atividades desenvolvidas pelo grupo (CASTANHEIRA, NEVES, GOUVÊA, 2013). Representar e dar visibilidade às relações entre essas partes e o todo mais amplo é

uma tarefa desafiadora. Por isso, para situar os eventos nesse fluxo e estabelecer estas relações, construímos *Quadros de Aulas* e *Mapas de Eventos Interacionais* (CASTANHEIRA et al., 2001). Essas representações (veja seção 5.2 do capítulo 5) evidenciam como o cotidiano da turma estava organizado, assim como permitem a identificação de limites entre as atividades desenvolvidas pelo grupo durante determinado período de tempo. Além disso, elas podem ser consideradas como uma transcrição macroscópica que fornece elementos para destacar as relações parte-todo e escolher eventos para análises com maior nível de detalhamento.

Fundamentada nos princípios-chave acima descritos, ressaltamos que a nossa lógica de investigação constitui-se por meio de um *processo iterativo-responsivo* (CASTANHEIRA et al., 2001). Isso significa que a pesquisa não se desenvolve como um processo linear em que as decisões são tomadas *a priori* e a análise só tem início após toda a coleta de dados (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005). Em vez disso, adotar uma perspectiva etnográfica implica entender que a pesquisa é dinâmica, recursiva, reflexiva e se desenvolve por meio de uma abordagem iterativa-responsiva. Esse processo, também chamado de *ciclo de pesquisa etnográfico* (SPRADLEY, 1980), requer que as decisões sobre a construção dos dados sejam tomadas conforme o desenrolar do período em campo, sendo sujeitas a mudanças de percursos e a constante reformulação das questões de investigação.

3.2 Linguagem e Cultura na sala de aula

A atenção ao *discurso* está diretamente relacionada ao nosso objetivo de investigar a *cultura* da sala de aula. Afinal, segundo Cameron (2001), o pesquisador comprometido com a perspectiva etnográfica deve compreender a *cultura* daquela comunidade e focar sistematicamente na *linguagem em uso* como *prática cultural*. Nesse sentido, nós nos alinhamos a Street (1993) para quem a cultura deve ser entendida como um verbo, uma construção ativa de significados, em vez de algo estático e reificado. Para o autor, a linguagem ligada à cultura deve ser vista como um processo coletivo de construção de significados, em vez de um sistema de regras cujo domínio asseguraria a compreensão.

Na presente pesquisa, adotamos essa perspectiva por considerar o engajamento do grupo em investigações da ciência escolar como *práticas culturais*. Tais práticas são descritas por Gee (2005) como modelos de ação, isto é, princípios, regras e rotinas que orientam as ações das pessoas em situações relativamente comuns. No contexto da Educação em Ciências, Kelly (2005) indica que as práticas culturais, que conformam o

que conta como ciência para um grupo, também são definidas na e pela interação social, por meio dos diferentes usos da linguagem. Portanto, investigar a construção interacional da ciência pelos participantes da sala de aula implica olhar para as maneiras pelas quais o conhecimento é formulado, comunicado, criticado, apropriado e avaliado (KELLY; CHEN, 1999).

Considerando que cada sala de aula constrói seu próprio conjunto de práticas culturais, Rex (2006) afirma ser possível estudar os padrões de comunicação como um aspecto do conhecimento cultural dos participantes. Assim, em vez de conceber o conhecimento científico como um corpo abstrato de práticas e conteúdos, nós estamos interessadas na construção social desse conhecimento em sala de aula. Baseada em trabalhos fundamentados na perspectiva da Etnografia Interacional, Rex (2006) reuniu algumas ações e construtos teóricos que orientaram o foco de nossa investigação:

- Examinar como os membros de uma sala de aula constroem padrões da vida cotidiana por meio de interações face a face (GREEN; DIXON, 1994);
- Examinar o que é construído na e por meio das interações momento a momento entre os membros, como eles negociam eventos através dessas interações; e as formas pelas quais o conhecimento e textos gerados em um evento tornam-se relacionados a, e então um recurso para as ações dos membros em eventos subsequentes (CASTANHEIRA et al., 2001).
- Focar em entender o que os membros de uma 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 (DIXON; GREEN; FRANK, 1999; GREEN; DIXON, 1994).
- Assumir uma postura holística e comparativa, isto é, procurar entender as ações costumeiras, crenças, conhecimentos e atitudes de uma sala de aula ou de um grupo social a partir da perspectiva dos seus participantes, e então comparar os padrões identificados com outros contextos, eventos ou grupos (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005; ZAHARLICK; GREEN, 1991).
- Transcrever o discurso como um processo teoricamente orientado que procura representar o que os membros da sala de aula realizam por meio da conversação (GREEN; FRANQUIZ; DIXON, 1997).
- Analisar o discurso para entender quem pode dizer ou fazer o que, com quem, quando e onde, sob quais condições, em relação a quais ações ou artefatos, com quais propósitos e com quais resultados (CASTANHEIRA et al., 2001; SANTA BARBARA CLASSROOM DISCOURSE GROUP, 1992).
- Buscar por variabilidade e mudança, que sempre existem em uma comunidade, nos papéis e relacionamentos que são situacionalmente construídos nas ações e interações entre os membros, ao longo do tempo (GREEN; DIXON, 1994).

Nesse sentido, a perspectiva da etnografia interacional é apropriada aos nossos propósitos investigativos porque entende a linguagem como um processo social e cultural chave. Essa abordagem nos oferece uma maneira de explorar como os participantes constroem conhecimentos em contextos particulares, ao longo do tempo, reconhecendo também a influência de contextos sociais, históricos e políticos mais amplos (BLOOME et al., 2008; BLOOME et al., 2005).

3.3 Contribuições da Análise Microetnográfica do Discurso

Originalmente proposta com o objetivo de fornecer uma abordagem renovada para a análise do discurso da sala de aula e dos eventos de letramento, a *análise microetnográfica do discurso* reúne diversas tradições intelectuais¹⁴ que compartilham o interesse por compreender como as pessoas engajam-se em processos de construção da vida cotidiana através da linguagem (BLOOME et al., 2005; BLOOME et al., 2009). Nos parágrafos que se seguem, discutimos três princípios teóricos que orientaram a construção e a análise dos dados dessa investigação.

Em primeiro lugar, Bloome et al. (2005) argumentam a favor de compreendermos a pesquisa em sala de aula como as pessoas agindo e reagindo umas em relação às outras. Fundamentados nos estudos de Bakhtin (1999), os autores situam os significados na interação entre professores e estudantes, enfocando como cada ato reflete e refrata atos anteriores e de outros contextos que permeiam a sala de aula. Isso porque as pessoas não reagem somente a eventos contíguos, mas àqueles separados no tempo e no espaço, assim como a um conjunto de eventos (BLOOME et al., 2009). A principal forma pela qual se dá esta interação (construindo eventos, significados e identidades) é a *linguagem*, definida “não só como palavras, mas também como um sistema de recursos semióticos, incluindo a prosódia, o comportamento não verbal e as imagens” (BLOOME et al., 2009, p.314)¹⁵.

Graças ao seu caráter público e material, a linguagem também é acessível aos pesquisadores, que podem documentar as interações momento a momento e analisá-las para compreender como as pessoas em interação constroem eventos sociais, relações entre os eventos e significados sociais, tanto dentro de um mesmo evento quanto através dos eventos (BLOOME et al., 2005). O segundo princípio teórico a que daremos destaque

¹⁴ Sociolinguística Interacional, Teoria Literária, Análise do Discurso e pesquisas em Educação que investigam o uso da linguagem nas salas de aula. Para um detalhamento dessas perspectivas, veja Bloome et al. (2005) e Bloome et al. (2009).

¹⁵ “(...) not solely as the words but also as a system of semiotic tools, including prosody, nonverbal behavior, and pictures” (BLOOME et al., 2009, p.314).

refere-se justamente ao fato de que, através destas interações, as pessoas constroem relações entre textos, eventos e contextos, processos conhecidos por *intertextualidade* e *intercontextualidade*¹⁶, respectivamente (BLOOME et al., 2008). Isto é, assim como as pessoas sinalizam como interpretam as ações umas das outras para comunicar suas intenções, esses autores argumentam que elas também indicam conexões entre os eventos que estão construindo e os eventos prévios e/ou futuros.

Em terceiro lugar, os desdobramentos dessas interações momento a momento e a sinalização das interpretações são meios pelos quais os participantes constroem uma definição compartilhada de *aprendizagem* e criam oportunidades para que ela aconteça (BLOOME et al., 2008). Ao propor uma teoria para a aprendizagem ao longo do tempo nas salas de aula, Bloome et al. (2009) se alinham a Rex (2006) e entendem que as *oportunidades de aprendizagem* são eventos sociais nos quais as pessoas posicionam-se para adotar ou adaptar um conjunto de práticas sociais e culturais associadas a domínios acadêmicos. Central a essa concepção está o reconhecimento desses autores de que

a aprendizagem acontece ao longo do tempo (aulas, dias, semanas, meses, anos) e através dos espaços (e.g. múltiplas salas de aula, casa, comunidade, espaços virtuais da internet). Não é simplesmente uma questão de *quanto tempo* é gasto na aprendizagem acadêmica (tempo como quantidade), mas também *como* o tempo é socialmente construído que influencia o que, quando, onde, e por quem é aprendido (tempo como processo). (BLOOME et al., 2009, p.313, grifo no original).¹⁷

A seguir, discutiremos como esses autores exploram construtos teórico-metodológicos associados à noção de *tempo como processo*. Consideramos que esses conceitos são importantes para informar como o grupo utiliza o tempo para produzir oportunidades de aprendizagem em Ciências e orientam nossas análises.

3.3.1 Memórias Coletivas

Para Grigorenko, Beierle e Bloome (2014), uma das formas pelas quais professores e estudantes pensam sobre eles mesmos como situados no tempo e no espaço é pela construção de *memórias coletivas* (*collective memories*). Isto é, como parte do processo de agir como grupo, eventos passados são (re)construídos no presente por meio de narrativas coletivas (GRIGORENKO; BEIERLE; BLOOME, 2014). Assim, estes

¹⁶ Esses conceitos serão retomados logo adiante, nas seções 3.3.2 e 3.3.3.

¹⁷ (...) learning takes place over time (over lessons, days, weeks, months, and years) and across spaces (e.g. multiple classrooms, home settings, community settings, and virtual internet spaces). It is not simply a matter of *how much* time is given to academic learning (time as quantity) but also *how* time is socially constructed that influences what, how, when, where, and by whom is learned (time as process). (BLOOME et al., 2009, p.313)

autores argumentam que a aplicação destas memórias a contextos presentes ou futuros oferece enquadramentos interpretativos, por meio dos quais professores e estudantes engajam-se na construção de oportunidades de aprendizagem.

Na tentativa de delimitar o que entendem por “memórias coletivas”, Grigorenko, Beierle e Bloome (2014) recorrem a autores como Bakhtin (1981) e Wertsch (2002) para quem as concepções de tempo são entendidas como construções sociais, informando o modo como as pessoas veem o mundo, suas posições e papéis na sociedade. Em *Voices of collective remembering*, por exemplo, Wertsch (2002) discute como grupos de pessoas desenvolvem formas de pensar sobre elas mesmas e outros como situados no tempo e no espaço pelo processo de *memórias coletivas*. Para o autor, estas memórias referem-se ao ato de narrar eventos que aconteceram no passado e lembrá-los no presente com um propósito particular.

Bloome et al. (2009) definem memórias coletivas como uma narrativa pública de eventos passados que não deve ser entendida como um evento transparente, mas mediado pelo ato de narrar esses eventos e torná-los públicos. Para ser definida como memória coletiva, eles ressaltam que essa construção social deve ser *publicamente declarada* (*publicly declared*), *publicamente reconhecida* (*publicly acknowledge*), *posta em prática* (*acted upon*) pelos participantes da sala de aula, além de ter *consequências sociais* (*social consequences*) para a construção de oportunidades de aprendizagem.

Grigorenko, Beierle e Bloome (2014) acrescentam que essas memórias são formas de as pessoas sinalizarem pertencimento a um coletivo particular. Isso porque elas são utilizadas para contextualizar ações, reivindicar e atribuir identidades sociais, construir conhecimentos, estabelecer alegações epistemológicas, estruturar relações sociais entre indivíduos, grupos, instituições e responder a um conjunto mais amplo de agendas sociais e culturais. Embora esse construto teórico-metodológico ainda seja pouco utilizado nas pesquisas da Educação em Ciências, estudos empíricos do campo da Linguagem, como esse de Grigorenko, Beierle e Bloome (2014), indicam que estas memórias funcionam como um recurso para o professor, por meio do qual ele pode ajudar os estudantes a construir relações *intertextuais*, *intercontextuais* e novos entendimentos.

3.3.2 Intertextualidade

Utilizamos a noção de intertextualidade como um construto teórico-metodológico capaz de auxiliar a construção de respostas para as questões que nos orientam. Para isso,

recorremos à definição de Bloome e Egan-Robertson (1993, 2004) que a entendem como sendo socialmente construída. Esses autores argumentam que as pessoas *textualizam* as suas experiências e o mundo em que vivem, incorporando-os como parte de seus recursos linguísticos. Nesse sentido, a intertextualidade pode ser considerada como uma justaposição de textos, desde que seja adotada uma concepção expandida que inclui tanto o texto escrito, oral, pictórico, eletrônico, etc. quanto elementos que não costumam ser associados a textos (e.g. arquitetura, emoções). Isto é, para Bloome e Egan-Robertson (1993), o que conta como texto é algo que as pessoas experimentam e que não pode ser determinado fora dessa situação.

Como mencionamos na seção 3.3, seguindo o trabalho de Bakhtin e seu círculo (1981, 1986), Bloome e Egan-Robertson (1993, 2004) relacionam a natureza socialmente construída da intertextualidade às formas como as pessoas agem e reagem umas em relação às outras. Dessa ideia, os autores derivam outros cinco construtos: i) a unidade analítica básica não é o indivíduo, mas o grupo de pessoas em interação que são contexto umas para as outras (ERICKSON; SHULTZ, 1977); ii) as pessoas agem; iii) as pessoas reagem a ações prévias e também a ações futuras; iv) essas ações e reações não são necessariamente lineares ou contíguas, isto é elas podem ocorrer simultaneamente ou serem separadas pelo tempo e pelo espaço; v) as pessoas podem agir e reagir entre si por meio de uma sequência de ações, não só um único ato.

Para ser reconhecida como uma relação intertextual, Bloome e Egan-Robertson (1993) indicam que essa conexão entre textos deve ser *proposta (proposed)*, *reconhecida (recognized)*, *confirmada (acknowledged)* e ter *significância social (social significance)*. Isso significa que a proposta de uma relação intertextual pela professora, por exemplo, não configura intertextualidade, a menos que os estudantes reconheçam, confirmem essa relação e que ela tenha alguma consequência social para o grupo.

Em seu estudo sobre discurso e inclusão na sala de aula, Castanheira (2004) explorou a noção de sala de aula como texto, ao analisar como dois alunos textualizaram as ações um do outro enquanto trabalhavam juntos. A autora observou que, nesse espaço interacional aparentemente isolado, os estudantes exploraram dimensões coletivas do texto da sala de aula para fazer a tarefa proposta pela professora.

No campo da Educação em Ciências, Varelas e Pappas (2013) discutem sobre o potencial da intertextualidade para a análise de interações em que as crianças leem textos informativos em voz alta, compartilhando-os dialogicamente com a turma. Para elas,

reconhecer as conexões intertextuais durante essas leituras pode oferecer às crianças a oportunidade de co-construírem significados, na medida em que dão voz aos seus pensamentos, reorganizam suas ideias e criam novos conceitos, agindo como uma comunidade de aprendizes.

3.3.3 Intercontextualidade

Floriani (1994) se baseia no conceito de *intertextualidade*, tal como proposto nos trabalhos de Bloome e Bailey (1992) e Bloome e Egan-Robertson (1993, 2004), para propor a noção de *intercontextualidade*. Segundo essa autora, os próprios contextos podem ser justapostos e evocados interacionalmente pelos membros de um grupo. Assim, contextos passados podem se tornar recursos no contexto local para a construção do presente, além de gerar implicações para contextos futuros (FLORIANI, 1994). Nesse sentido, intertextualidade e intercontextualidade são tidos como processos complementares, que servem como recursos para os membros, enquanto estes constroem textos e contextos locais, em momentos particulares da história do grupo.

Apropriando-se dessa noção, Bloome et al. (2009) definem *intercontextualidade* como a construção social de relações entre eventos e contextos. De forma semelhante ao que estabelecem para a intertextualidade, indicam que ela também deve envolver: a *proposta (proposal)* para conectar um conjunto específico de eventos, o *reconhecimento (acknowledgement)* dessa proposta pelos outros que devem *identificar (recognize)* esse conjunto de eventos proposto para justaposição e a concretização da *consequência social (social consequence)*, valores ou significados dessa justaposição. Esses autores acrescentam ainda que, em salas de aula, professores e estudantes indicam uns para os outros por meio de várias pistas de contextualização¹⁸ (GUMPERZ, 1982, 1986) como um evento particular relaciona-se a eventos ou contextos passados e como serão relacionados com eventos futuros.

Como mencionamos anteriormente, esses construtos teórico-metodológicos orientam a produção de evidências para a construção de respostas às nossas questões de pesquisa. Nesse sentido, alinhamo-nos a Castanheira (2004), que examina como eventos ocorridos previamente, na turma por ela investigada, constituem elementos da história do grupo que subsidiam a interpretação dos participantes de suas experiências e do que estava acontecendo na sala de aula. Esta autora sugere que observemos as práticas

¹⁸A noção de “pistas de contextualização” será apresentada oportunamente na seção 5.2.2 do Capítulo 5.

discursivas para entender os princípios que guiam a participação durante eventos ou contextos particulares e acrescenta que:

a análise ao longo do tempo é necessária quando se deseja entender como um contexto observado é delineado por contextos anteriores, já que a textualização/interpretação das ações e práticas culturais (por exemplo, aprendizagem, leitura, registros de aprendizagem, cartas, etc.) estão fundamentados na experiência e na história dos participantes de um grupo particular. (CASTANHEIRA, 2004, p.175).

Apoiando-nos na noção de intercontextualidade, na seção 3.4, delimitaremos de que maneira estamos definindo “contexto” nesse estudo.

3.3.4 Cronotopo da sala de aula

Segundo Bloome e Katz (1997), apesar de experimentarmos o tempo de maneiras diferentes, ele é predominantemente pensado como uma dimensão inflexível do espaço que pode ser medida em quantidades invariantes (segundos, minutos, horas). Cada uma dessas divisões nos parece natural, mas, em um estudo sobre práticas de letramento, esses autores argumentam que elas são formas culturalmente constituídas de organizar nossas vidas, distinguindo duas visões de tempo: *tempo como quantidade*, empregada pela maioria dos estudos, e *tempo como cronotopo*.

Cronotopo é o termo literário criado por Bakhtin (1981) para descrever como os heróis se movem através do tempo e do espaço em um romance. Para Blommaert e De Fina (2016), Bakhtin cunhou esse termo justamente para destacar a inseparabilidade do tempo e do espaço na ação social humana. Graças a essa noção, ele foi capaz de discutir como romances abordam eventos de diferentes épocas e lugares, bem como o fato de deslocamentos e interações entre cronotopos implicarem mudanças em suas características. Como exemplifica Blommaert (2017):

Tempos e lugares específicos colocavam condições sobre quem poderia agir, como tais ações seriam normativamente estruturadas e como elas seriam percebidas normativamente pelos outros. Um cavaleiro em uma lenda medieval, por exemplo, deveria ser nobre, e suas ações concretas deveriam emanar tal característica; se não, ele não seria um cavaleiro ‘real’. Bakhtin, portanto, ofereceu uma unidade heurística em que as configurações de espaço-tempo são SIMULTANEAMENTE ordens de indexicalidades e em que a multiplicidade de tais unidades é um dado da realidade dialógica e heteroglóssica da vida social. O cronotopo, portanto, é um contexto ‘móvel’ permitindo não apenas uma descrição etnográfica precisa, mas também um potencial explicativo (BLOMMAERT, 2017, p. 96, destaques no original).¹⁹

¹⁹ Specific times and places placed conditions on who could act, how such actions would be normative structured, and how they would be normative perceived by others. A knight in a medieval legend, for example, is expected to be chivalric, and his concrete actions should emanate such characteristics; if not, he would not be a ‘real’ knight. Bakhtin,

Na perspectiva etnográfica, o tempo é entendido com uma construção social e os pesquisadores buscam compreender como as pessoas o experimentam, organizam, representam e dão significado a ele. Bloome e Katz (1997) propuseram o conceito de *cronotopo aplicado à sala de aula* como um ponto de partida para levantar questões sobre como o tempo é conceitualizado, pois, de forma semelhante à ação em um romance, essa ação social implica em uma concepção cultural de como as pessoas movem-se individual/coletivamente através do tempo e do espaço. Contudo, diferentemente do que se observa em um romance, em que um cronotopo pode ser artisticamente expresso como um todo coerente, nas interações sociais cotidianas, em geral, encontramos cronotopos desorganizados, incompletos, múltiplos e concorrentes (BLOOME et al., 2009).

Ao lançar uma visão cronotópica para as identidades contemporâneas no contexto da sala de aula, Blommaert e De Fina (2016) sugerem que essa análise ajuda a compreender melhor as relações entre contextos macro e microscópicos, para além de uma visão simplista e dicotômica. Para eles, cronotopos definem cenários e condições nos quais se dá a construção de identidades como, por exemplo, a divisão do tempo escolar em disciplinas que têm tempos específicos (e.g. aulas de matemática e de idiomas têm a mesma duração, mas acontecem em uma frequência diferente) e requerem configurações espaciais particulares (e.g. carteiras alinhadas de determinada forma, ocupadas por estudantes sentados em lugares indicados pelos professores).

Discutindo sobre a noção de cronotopo aplicado a sala de aula, Bloome et al. (2009) indicam que esse movimento associado aos cronotopos relaciona-se tanto a mudanças na pessoa quanto à mudanças nos contextos dos quais ela participa. A esse respeito, argumentam que parte do currículo de uma sala de aula envolve a construção de cronotopos públicos, que são oferecidos aos alunos como um enquadramento interpretativo para que vejam como eles movem-se através do tempo e do espaço. Por meio de dados empíricos, esses autores exemplificam que, em uma mesma sala de aula, pode haver múltiplos cronotopos e que eles podem entrar em conflito.

Em um contexto mais amplo, Bloome et al. (2009) sugerem que as propostas curriculares se relacionam a uma determinada definição de aprendizagem, sendo fruto de

thus, offered a heuristic unit in which time-space configurations are SIMULTANEOUSLY orders of indexicalities, and in which the multiplicity of such units is a given of the dialogical and heteroglossic reality of social life. Chronotope, thus, is a 'mobile' context enabling not just precise ethnographic description but explanatory potential as well (BLOOMMAERT, 2017, p. 96).

uma determinada ideologia sobre como as pessoas se movem no tempo/espaço e como esse movimento pode ou não mudar as pessoas e os mundos dos quais participa. No caso das Ciências, por exemplo, os estudantes podem se engajar em atividades planejadas para que mudem a forma como veem o mundo, assumindo a perspectiva, a linguagem e as formas de pensar de um cientista, o que promoveria mudanças substanciais no estudante.

3.4 Delimitando o que entendemos por Contexto

Partindo do pressuposto de que o estudo da construção de investigações por meio de diferentes modos de comunicação é algo extremamente dependente do contexto, a nossa pesquisa fundamenta-se nas noções de *contexto* concebidas pela sociolinguística interacional (veja GUMPERZ, 1992) e pela etnografia interacional (veja GREEN; WALLAT, 1979; FLORIANI, 1994; REX; DIXON; GREEN, 1998; BLOOME et al., 2008). Ao aprofundar essa discussão, pretendemos fornecer elementos para que o leitor perceba como esse conceito-chave também influencia as escolhas teórico-metodológicas apresentadas nesse capítulo.

Em primeiro lugar, assinalamos que o contexto ao qual nos referimos não se limita ao espaço físico da sala de aula e aos sujeitos que dele fazem parte, tal como um cenário ou um pano de fundo para a pesquisa. Em vez disso, imprimimos ao contexto um caráter multifacetado, que pode ser descrito pela seguinte passagem:

Contexto não é um conjunto de variáveis independentes que influenciam um evento, mas um conjunto de relações socialmente construídas entre um evento e outros eventos, entre pessoas em um lugar e pessoas em outros lugares, entre uma instituição social e outra instituição social, entre um tempo e outros tempos, e assim por diante. E essas relações são “motivadas”, isto é, elas são tanto sobre a construção de significados, relações de poder, identidades, e relações sociais quanto reflexos delas. Assim o debate sobre contexto é em parte sobre como nós entendemos essas construções. (BLOOME et al., 2008, p.31, grifo no original)²⁰

Na perspectiva desses autores, compreender que os eventos cotidianos da sala de aula não estão isolados de contextos mais amplos, externos a ela, implica estar atento e considerar as relações estabelecidas entre o grupo estudado e a instituição escolar da qual fazem parte, as orientações curriculares para a etapa de ensino ou para a área do conhecimento, as relações familiares, a religião com a qual se identificam, entre inúmeros

²⁰ *Context is not a set of independent variables that influence an event, but a set of socially constructed relationships among one event and other events, among people in one place and people in other places, between one social institution and another social institution, between one time and other times, and so on. And these relationships are “motivated”, that is, they are as much about the construction of meaning, power relations, identities, and social relationships as they are reflections of them. Thus the debate about context is partly about how we understand these constructions. (BLOOME et al., 2008, P.31)*

outros aspectos. Nesse sentido, essa concepção de contexto traz implicações para a análise, na medida em que representa um componente fundamental no processo de inferência de significados que os discursos possuem (BLOOME; GREEN, 1982).

Os autores da etnografia interacional também nos apresentam a noção de *contexto etnográfico*, definido por meio da linguagem e de outros sistemas semióticos a ela relacionados (BLOOME et al., 2008). Tal como explicitamos nas seções anteriores, esse contexto pode ser apreendido como *princípios de práticas culturais* que orientam ações, interações, a construção de eventos e as atividades cotidianas com as quais os membros do grupo investigado se engajam.

No campo da sociolinguística interacional, destacamos a descrição de Gumperz (1992) sobre o processo de *contextualização*. Para o autor, esse conceito refere-se a algo que constitui e é constituído pelos sujeitos em interação. Por isso, ele se preocupa em relacionar os usos dos signos verbais e não verbais, em um determinado tempo e espaço, com o conhecimento que esses sujeitos adquiriram em experiências prévias. Ele também indica que as inferências que os sujeitos de um grupo social fazem para manter a interação por meio da linguagem são realizadas com base em uma sobreposição de contextos, desde o contexto imediato dessa interação até contextos mais amplos e que a extrapolam.

Reiterando o caráter essencialmente comunicativo dos processos de ensino-aprendizagem, Green e Wallat (1979) argumentam que a análise de como as pessoas se comunicam, isto é, como elas agem e reagem em relação às mensagens dos outros para alcançar objetivos sociais e instrucionais da sala de aula, pode ser construída a partir do conhecimento sobre o contexto. Para elas, diferentes tipos de contextos são criados em resposta a diferentes demandas comunicativas. Consequentemente, a identificação desses contextos pode nos auxiliar a entender regras e competências comunicativas requeridas de professores e estudantes.

As relações entre contextos macro e micro, ou contextos locais e globais (STREET, 2003), também são evidenciadas por esses autores (REX; DIXON; GREEN, 1998; CASTANHEIRA et al., 2001; BLOOME et al., 2008). Ao mesmo tempo em que as pessoas vivem as suas vidas localmente e interagem umas com as outras, elas são influenciadas por processos sociais, culturais, políticos e históricos que extrapolam a situação imediata da interação (BLOOME, 2008). Nesse sentido, existem diferentes possibilidades analíticas para investigar os eventos locais (nível micro) sem ignorar suas relações com processos sociais e culturais mais amplos (nível macro).

Bloome et al. (2008) sugerem que as relações entre os contextos macro e micro podem ser abordadas como uma sobreposição de camadas. Para eles, a compreensão dos fenômenos deve ser pautada pelo fato de que sempre vão existir múltiplos contextos em jogo e, até em um mesmo evento, podemos observar a interação entre eles. Isso implica entender esses contextos como “históricos (relacionando tanto eventos passados quanto futuros), múltiplos (incluindo contradições em potencial e contextos contestados), em múltiplos níveis, e como interativos (contextos afetam uns aos outros)” (BLOOME et al., 2008, p.37)²¹. A Figura 3.1 representa esse entendimento de que múltiplos contextos atuam e que o próprio evento pode ser entendido como contexto.

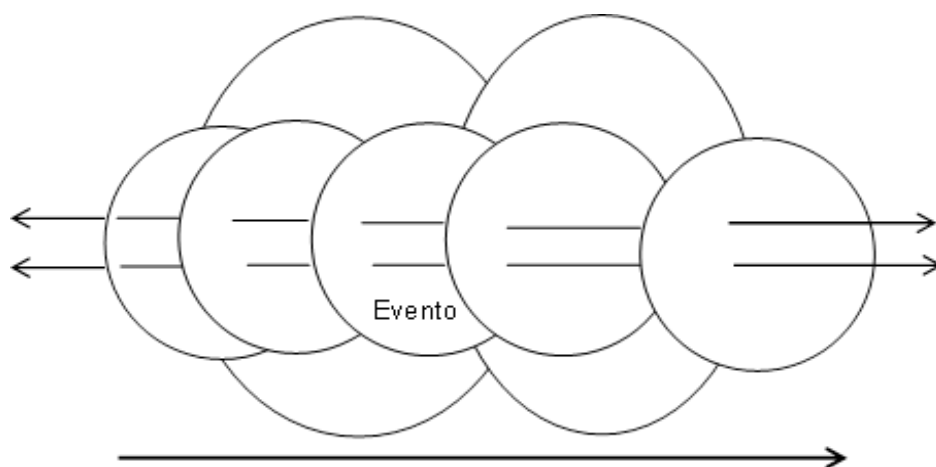


Figura 3.1 - Representação dos eventos e contextos em relações múltiplas e históricas.
Fonte: BLOOME et al. 2008, p.38.

Tendo em vista a natureza múltipla dos contextos, nós nos alinhamos a esse modelo proposto por Bloome e colaboradores (2008). Assim, mesmo com o foco predominante no contexto micro, por meio da análise microetnográfica do discurso, enfatizamos que as interações da sala de aula não são meros produtos dos contextos macro e nem os determinam, elas influenciam e são influenciadas por eles.

3.5 Aproximações da Teoria Multimodal da Semiótica Social

A *Semiótica Social* caracteriza-se como uma síntese teórica de ideias provenientes da Semiótica Formal, Linguística, Antropologia Cultural, Etnografia e Sociologia Crítica (LEMKE, 1990). Nas palavras deste autor, trata-se de uma “teoria de como as pessoas constroem significados”, que se preocupa com tudo aquilo que as pessoas fazem e que pode ser socialmente significativo em uma comunidade: conversar, escrever, desenhar,

²¹ “(...) as historical (relating both to past and future events), multiple including potentially contradictory and contesting contexts), at multiple levels, and as interactive (contexts affect each other)” (BLOOME et al., 2008, p.37).

gesticular, dançar, vestir-se, e assim por diante. Tais características permitem distingui-la de perspectivas tradicionais da Semiótica (e.g. PEIRCE, 1958), que se interessam pelo estudo sistemático dos próprios sistemas de signos e símbolos e de como eles são utilizados para comunicar significados.

Autores como Hodge e Kress (1988) e Lemke (1990) auxiliam-nos a entender melhor a “genealogia” da Semiótica Social. Eles indicam que essa síntese teórica não inova ao articular o estudo do comportamento humano, especialmente o de construção de significados, com o estudo da sociedade, pois existe uma longa tradição em fazer isso na Antropologia Cultural e na Etnografia. Assim, entre os fundamentos dessa teoria, encontramos ideias de autores como Malinowski (1923) e Bateson (1972), que oferecem valiosas contribuições ao estudo dos símbolos e das ações simbólicas. Autores como Bakhtin (1999, 2000, 2010) e Jakobson (1971) também a influenciaram, na medida em que foram pioneiros no estabelecimento de relações entre linguagem e cultura. Porém, a influência mais marcante é a Gramática Sistêmico-Funcional, formulada pelo linguista Michael Halliday (1978, 1985). A passagem a seguir ilustra como esse autor relaciona a natureza funcional e interativa da linguagem com a constituição social humana:

No desenvolvimento da criança como ser social, a linguagem desempenha um papel central. A linguagem é o principal canal por meio do qual se transmite modos de vida, por meio do qual ela (a criança) aprende a atuar como membro de uma “sociedade” - dentro e através dos diversos grupos sociais, a família, a vizinhança, e assim por diante - e adotar a sua “cultura” seus modos de pensar e de agir, suas crenças e seus valores (HALLIDAY, 1978, p.9)²².

De acordo com Halliday (1978), ao mesmo tempo em que a linguagem varia em função dos contextos de uso, ela é culturalmente moldada e organizada de forma a cumprir três funções ou metafunções: ideacional, interpessoal e textual. É através da *metafunção ideacional* que manifestamos a experiência cultural por meio da linguagem, assim como a própria experiência enquanto membro da cultura. Em outras palavras, ela expressa o “conteúdo da linguagem”, fenômenos do ambiente, coisas (criaturas, objetos, ações, eventos, qualidades, estados e relações) do mundo e de nossa própria consciência. Por meio da *metafunção interpessoal*, estabelecemos e mantemos relações sociais, mediadas pela linguagem. Assim, ao interagir com os outros, podemos utilizar a linguagem para agradá-los, irritá-los, obter sua ajuda ou influenciar o seu comportamento.

²² In the development of the child as a social being, language has the central role. Language is the main channel through which the patterns of living are transmitted to him, through which he learns to act as a member of a 'society' - in and through the various social groups, the family, the neighbourhood, and so on - and to adopt its 'culture', its modes of thought and action, its beliefs and its values. (HALLIDAY, 1978, p.9)

Já a *metafunção textual* orienta a produção de um texto lógico e coerente em si mesmo e em relação ao contexto em que é produzido. Halliday (1978) argumenta que a função textual distingue-se das anteriores porque o seu objeto é a própria linguagem. O autor acrescenta que é somente em combinação com os significados textuais que os significados ideacionais e interpessoais se realizam.

O livro *Reading Images: The Grammar of Visual Design* (KRESS; VAN LEEUWEN, 1996), pode ser considerado um ponto de partida para a articulação entre os estudos do campo da multimodalidade e da Semiótica Social. Isso porque o enquadramento sócio semiótico ultrapassa as origens linguísticas e Kress e van Leeuwen (1996) passaram a considerar a importância tanto das imagens, no caso desse livro, quanto da combinação entre mídias tradicionais e digitais (KRESS, 2003).

Tendo em vista o destaque conferido ao modo visual na comunicação contemporânea, Kress e Van Leeuwen (1996) propuseram termos correspondentes às metafunções de Halliday (1978), porém mais apropriados às análises visuais. Assim, a função *representacional* (correspondente à metafunção ideacional) envolve as estruturas que constituem visualmente as imagens: os participantes representados, que podem ser pessoas, objetos, lugares, bem como as circunstâncias nas quais eles ocorrem. Esses autores argumentam que, além da interação entre os elementos que compõem as imagens, elas interagem com quem as vê e com quem as produz por meio da *função interativa* (interpessoal). Tanto as metafunções da linguagem quanto as da Gramática Visual interagem para compor um todo coerente externa e internamente. Para isso, a função *composicional* (textual) é fundamental, pois é responsável pela interação entre os elementos representacionais e interativos. Os autores indicam que os posicionamentos dos elementos nas imagens lhes conferem “valores informativos”, fazendo com que se relacionem entre si (KRESS; VAN LEEUWEN, 1996; UNSWORTH, 2004).

O desenvolvimento da articulação entre a multimodalidade e a semiótica social desdobra-se em inúmeras investigações, nas quais Kress e seus colaboradores voltam-se para o contexto educacional. Dentre elas destacamos os livros: i) *Before Writing: Rethinking the Paths to Literacy* (KRESS, 1997), que coloca os desenhos e os textos produzidos pelas crianças em níveis equivalentes de análise para descrever como elas interpretam e transformam os signos disponíveis; ii) *Multimodal Teaching and Learning: The Rhetorics of the Science Classroom*, em que Kress e colaboradores (2001) relatam uma pesquisa etnográfica sobre o papel dos múltiplos modos de comunicação presentes

na sala de aula de ciências e oferecem uma linguagem descritiva para as interações multimodais, além de percepções sobre a transcrição multimodal; e iii) *Literacy in the New Media Age* (KRESS, 2003), que explora as influências da tecnologia sobre o letramento e lança diversos conceitos adotados por pesquisadores interessados em investigar o que significa ser letrado no século XXI.

Diversas perspectivas teórico-metodológicas são adotadas no campo da multimodalidade (veja JEWITT, 2009), mas nós nos alinhamos com a Teoria Multimodal da Semiótica Social (KRESS, 2011). Para o autor, esse termo mapeia um domínio de investigação e não propriamente uma teoria. Desde esse ponto de vista, modos de comunicação ou modos semióticos referem-se a:

um recurso social e culturalmente moldado para a construção de significados. *Imagem, escrita, layout, música, gestos, discurso, imagem em movimento, trilha sonora* são exemplos de modos usados na representação e comunicação (KRESS, 2009, p.54, grifo no original).²³

Para Jewitt (2008), esses modos semióticos são constantemente transformados pelos seus usuários em resposta às necessidades das comunidades, instituições e sociedades. Assim, novos modos são criados e aqueles existentes são transformados.

No estudo de Kress e colaboradores (2001), encontramos uma linguagem descritiva para caracterizar os modos de comunicação, a partir dos seguintes conceitos-chave: meio, materialidade e especialização funcional. O *meio* refere-se a “substância material que é moldada, ao longo do tempo, por uma cultura em meios de representação organizados, regulares e socialmente específicos”, ou seja, um recurso para a construção de significados ou um *modo* (KRESS et al., 2001, p. 15). O meio “som”, por exemplo, tem sido culturalmente moldado no modo verbal oral e no modo música. Como este meio pressupõe uma *materialidade*, no caso do som, percebemos que as suas características temporais e sequenciais favorecem a produção de narrativas.

Aos meios materiais culturais são atribuídas potencialidades e limitações, a partir das quais os modos de comunicação se constituem. Exemplificando,

a materialidade do discurso é a sequência de sons no tempo (i.e. variações de pressão de ar e seus efeitos produtivos e receptivos no corpo), que produzem sensações físicas específicas. Em contraste, a materialidade da comunicação visual pode ser pensada como unidades espaciais de significados que são

²³ a socially shaped and culturally given resource for making meaning. *Image, writing, layout, music, gesture, speech, moving image, soundtrack* are examples of modes used in representation and communication. (KRESS, 2009, p.54).

experienciadas simultaneamente em vez de em sequência, através da luz como substância gráfica (KRESS et al., 2001, p.15)²⁴.

As possibilidades e as limitações para a construção de significados que decorrem da materialidade de cada modo de comunicação levantam a questão da *especialização funcional*. Em conjunto com Lemke (1998), Kress et al. (2001) argumentam que a educação em ciências e a ciência não se baseiam apenas na linguagem verbal para descrever as relações entre as pessoas e o mundo natural. Isso porque os modos visuais, acionais e linguísticos têm sido refinados por meio de seu uso social para construir significados de múltiplas formas, ao que eles se referem como *especializações funcionais*. Em outras palavras, esses autores querem dizer que existem certas coisas que alguns modos foram desenvolvidos para desempenhar melhor do que outros.

Kress et al. (2001) indicam que as escolhas comunicativas feitas a partir desse conjunto de modos de comunicação são organizadas retoricamente para compor um todo integrado. Nesse sentido, a seleção e a *orquestração* de modos pelo professor são tidas como parte de um processo retórico, que implica considerar o que está sendo comunicado e como essa comunicação pode ser mais bem sucedida, em função da especialização funcional de cada modo semiótico disponível na sala de aula. Para estes autores, os significados produzidos não dependem somente das potencialidades e limitações dos modos utilizados, mas da própria maneira como são orquestrados, pois a *orquestração* é em si mesma significativa.

3.6 As funções sociais dos gestos nas interações

A tipologia de gestos descrita por Kendon (2004) contribui para a análise destes modos de comunicação, pois evidencia as suas funções nas interações. Para este autor, gestos são entendidos como uma forma de expressão que permite uma variedade de propósitos comunicativos. De acordo com as circunstâncias, esses propósitos podem envolver a representação de ações ou objetos, referências dêiticas, marcações da estrutura da fala, etc. (Figura 3.2). Kendon (2004) afirma não ser possível estabelecer um sistema universal de classificação de gestos, igualmente útil para todas as investigações. Em vez disso, ele sustenta que qualquer categoria utilizada para classificar gestos deve ser

²⁴ The materiality of speech is sequences of sounds in time (i.e. air pressure variations and their productive and receptive effects in the body) which produce a specific physical sensation. In contrast, the materiality of visual communication can be thought of as spatial, with units of meaning that are experienced simultaneously rather than in sequence, through light as graphic substance. (KRESS et al., 2001, p.15)

interpretada como um recurso temporário, usado localmente e dependente dos propósitos investigativos do pesquisador (Figura 3.2):

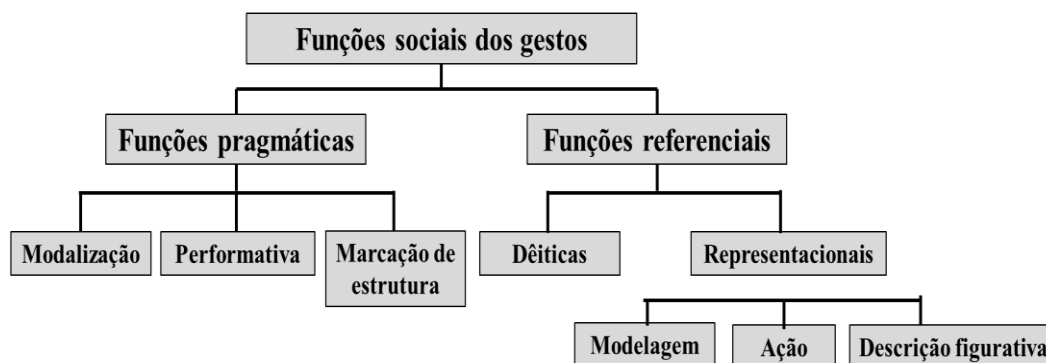


Figura 3.2 – Esquema da tipologia das funções atribuídas aos gestos por Kendon (2004).
Fonte: Os autores

Como visto, Kendon (2004) classifica os gestos em dois grandes grupos: *referenciais* e *pragmáticos*. Os primeiros são parte do conteúdo referencial de seu respectivo enunciado e subdividem-se em: i) *gestos dêiticos* que ocorrem quando o apontamos um objeto de referência no enunciado, sendo este concreto ou abstrato, localizando-o no espaço e no tempo; e ii) *gestos representacionais* que são mobilizados quando o referente está ausente, referindo-se a um elemento do conteúdo do enunciado. Estes se subdividem em: a) *gestos representacionais de modelagem*, quando as partes do corpo utilizadas para gesticular apresentam semelhanças perceptíveis com o referente do gesto; b) *gestos representacionais de ação*, quando a gesticulação reproduz movimentos relativos a ações ou processos; c) *gestos representacionais de descrição figurativa*, quando a gesticulação desenha no ar as formas do objeto descrito.

No segundo grupo, temos *gestos pragmáticos* que são utilizados para especificar os sentidos que o falante pretende produzir em seus interlocutores. Dentre estes, temos gestos: i) de *modalização*, que ocorrem quando enfatizamos aquilo que é dito no enunciado; ii) *performativos*, utilizados para expressar uma oferta, um pedido, uma súplica, um convite, uma recusa, etc.; iii) de *marcação da estrutura do discurso*, que são utilizados para pontuar a fala e orientar o interlocutor em relação aos diferentes componentes lógicos do discurso (CAPPELLE; PAULA, 2016; KENDON, 2004).

Em adição à tipologia das funções sociais dos gestos, também evidenciamos o conceito de *catchments* (MCNEILL et al., 2001, MCNEILL 2005) ou *gestos recorrentes* (PEREIRA, 2015). Estes gestos acontecem quando duas ou mais características gestuais

apresentam recorrência no decorrer do enunciado. A lógica é que essa repetição do gesto retoma a ideia principal expressa pelo comunicador. Diferentemente de Kendon (1985, 2004), que considera que gestos e fala participam de maneira independente ou complementar da produção de enunciações, McNeill entende que eles constituem um mesmo sistema psicológico de estruturação do pensamento e não devem ser considerados de forma isolada. Para McNeill e colaboradores (2001), *catchments* sugerem um tema discursivo comum, ainda que eles sejam direcionados a diferentes contextos ou objetos.

3.7 Intersecções entre a Perspectiva Etnográfica e a Teoria Multimodal da Semiótica Social

Para concluir a exposição dos conceitos-chave que orientam a presente investigação, apontamos intersecções entre a multimodalidade e a perspectiva etnográfica, assim como tensões e ambivalências decorrentes da tentativa de aproximação dessas duas abordagens teórico-metodológicas. Para Dicks et al. (2011), a ideia de articular a perspectiva etnográfica e a multimodalidade não é, necessariamente, uma inovação. Esses autores indicam que, desde as décadas de 1980 e 1990, estudos sobre o letramento, a partir da perspectiva etnográfica, já davam atenção às características “não linguísticas” da construção de significados nas salas de aula.

No contexto desses estudos, destacamos a emergência dos Novos Estudos do Letramento (NLS)²⁵, que articulam a perspectiva etnográfica com a análise linguística e a “etnografia da comunicação” (HYMES, 1972) para situar o letramento no contexto das práticas sociais cotidianas (e.g. HEATH, 1983; STREET, 1984). Ao combinar a etnografia com o interesse em diversos sistemas semióticos, não só na linguagem verbal, essas pesquisas ampliaram a oportunidade de investigar como as práticas de letramento contemporâneas, com textos escritos ou digitais, são produzidas e entendidas dentro de contextos sociais e culturais mais amplos.

Historicamente, aspectos “não linguísticos” (materiais, objetos, imagens, sons) têm suscitado a atenção dos etnógrafos (MALINOWSKI, 1923). Dessa maneira, alguns autores argumentam que a etnografia em si já engloba os domínios analíticos com os quais a multimodalidade está preocupada. Essa é a visão de Atkinson (2008), que entende a etnografia como a análise da “vida social e cultural em relação às múltiplas modalidades

²⁵ Tradução nossa para *New Literacy Studies (NLS)*.

de ação e organização: sensorial, discursiva, espacial, temporal e material”²⁶ (ATKINSON, 2008, p.2). Esse autor critica a tendência de fragmentar a etnografia em perspectivas separadas, como “visual” ou “multimodal”, e afirma que a “complexidade está fundamentada nos diversos modos da vida cotidiana”²⁷ (ATKINSON, 2008, p.3). Já autores como Dicks et al. (2011) apontam que etnógrafos têm sido pouco rigorosos ou sistemáticos na análise de objetos materiais, lugares, características espaciais, paisagens sonoras e fenômenos visuais, tratando-os, muitas vezes como detalhes ou pano de fundo, em vez de investigar mais profundamente como eles integram a construção de significados em um dado contexto e situação social.

Em seu estudo sobre o letramento multimodal de crianças pequenas, utilizando tecnologias novas e tradicionais, Flewitt (2011) expõe que a etnografia e a multimodalidade oferecem lentes investigativas distintas e igualmente necessárias para a investigação desse fenômeno. A perspectiva etnográfica informa a análise detalhada das interações multimodais, com os artefatos utilizados pelas crianças, além de permitir considerações sobre enquadramentos sociais e culturais mais amplos, bem como a seleção de aspectos para a análise sob a lente mais focalizada da multimodalidade. Por sua vez, o domínio de investigação da multimodalidade evidencia a complexidade de como normas sociais e culturais foram construídas através de processos discursivos e institucionais, por meio dos diversos modos semióticos. Assim, a combinação dessas abordagens permite compreender as práticas de letramento como um fenômeno social, revelando como “micro momentos” da construção de significados constituem uma rede complexa de normas e práticas socialmente situadas na creche investigada.

No prefácio conjunto do livro de Pahl e Rowsell (2006), *Travel Notes from the New Literacies Studies*, Kress e Street (2006) traçam pontos de contato entre essas perspectivas e entendem que “uma questão-chave é como essas duas áreas de estudo podem ‘conversar entre si’, em uma tentativa de encontrar correspondências e diferenças” (KRESS; STREET, 2006, p.vii)²⁸. Tomando as práticas de letramento como objeto de estudo, a partir da perspectiva etnográfica, Street (2013) argumenta que tanto a multimodalidade quanto os Novos Estudos do Letramento buscam uma linguagem

²⁶ (...) social and cultural life with a proper regard to the many modalities of action and organization: sensory, discursive, spatial, temporal and material (ATKINSON, 2008, p.2).

²⁷ (...) complexity is grounded in the diverse modes of everyday life (ATKINSON, 2008, p.3).

²⁸ “one key question is how these two fields of study can ‘speak to each other’, in attempts to find correspondences and differences” (KRESS; STREET, 2006, p.vii).

descritiva para aspectos da comunicação contemporânea. Enquanto a primeira é marcada pela descentralização da linguagem verbal em favor dos modos visuais, acionais, gestuais, dentre outros; a segunda analisa o letramento em seu contexto social, privilegiando as práticas e suas variações em diferentes contextos e culturas.

Outra evidência da busca por complementaridade é que a perspectiva etnográfica, amplamente adotada pelos Novos Estudos do Letramento, tem sido cada vez mais utilizada pelos estudos do campo da multimodalidade (e.g. DICKS; SOYINKA; COFFEY, 2006; FLEWITT, 2011; KRESS, 2011). Embora ofereçam abordagens epistemologicamente similares para a investigação, elas valem-se de lentes analíticas distintas. A multimodalidade enfatiza os textos e sua produção, enquanto a etnografia está mais interessada nas práticas, ou em como os textos são utilizados em diferentes contextos, tempos e espaços (STREET; PAHL; ROWSELL, 2009). Tais especificidades não impedem, contudo, que essas perspectivas sejam utilizadas de maneira complementar. Pelo contrário, esses autores nos dizem que:

Assim como é impossível separar o local do global (BRANDT; CLINTON, 2002), também é impossível separar a representação semiótica das práticas sociais e do contexto em que os textos são feitos²⁹ (STREET; PAHL; ROWSELL, 2009, p. 200).

Nesse sentido, os Novos Estudos do Letramento investigam o que as pessoas estão fazendo ao agir juntas, ao passo que a semiótica social preocupa-se com os recursos que medeiam essas ações (KRESS; STREET, 2006). Inserido nesse debate, Street (2013) propõe um enquadramento conceitual para conectar essas abordagens. Ele sugere aspectos a serem evitados e outros em que podemos nos basear na tentativa de estabelecer essa complementaridade. No primeiro grupo, o autor preocupa-se em se afastar das concepções deterministas dos modos de comunicação como, por exemplo, dizer que “os modos visuais possibilitam uma exibição simultânea”. Segundo o autor, admitir que modos particulares tenham consequências intrínsecas, é uma atitude que se aproxima do modelo autônomo de letramento, que ele pretende evitar.

A posição defendida no segundo grupo, aqueles aspectos nos quais devemos nos basear, podem ser exemplificadas pelo relato de Pahl e Rowsell (2006):

²⁹ Just as it is impossible to separate the local from the global (BRANDT; CLINTON, 2002), so too it is impossible to separate semiotic representation from social practices and contexts in which texts are made (STREET, PAHL, ROWSELL, 2009, p. 200).

Nós precisamos do multimodal nos Novos Estudos sobre o Letramento para entender os textos como objetos materiais. A multimodalidade nos fornece uma ferramenta analítica para entendermos os artefatos, tais como os desenhos das crianças e reconhecer como o letramento se situa dentro de um cenário comunicativo muito mais amplo. (...) Quando olhamos para um texto, seja o desenho de uma criança ou a tela de um computador, nós temos que usar a análise multimodal para decifrá-lo. Entretanto, sem os Novos Estudos do Letramento, os significados são perdidos. Os Novos Estudos do Letramento *articulam a representação com a prática social*. (PAHL; ROWSELL, 2006, p.8, ênfase nossa)³⁰

Concordando com Kress e colaboradores (2001) a respeito do fato de que a linguagem verbal é apenas mais um modo de comunicação situado entre uma miríade de outros modos, Street (2013) acrescenta que a descrição dos eventos de letramento também demonstra que eles sempre envolvem uma combinação de modos semióticos. Portanto, o desafio metodológico que se impõe e que tem preocupado pesquisadores da multimodalidade e dos NLS é como esses eventos podem ser conectados a práticas (STREET, 1984). Para isso, ambas as tradições de pesquisa podem se basear na perspectiva etnográfica na tentativa de compreender os modos de comunicação e o letramento em seu contexto social.

Tendo em vista o caráter emergente da adoção da Teoria Multimodal da Semiótica Social e da perspectiva etnográfica pelo campo de pesquisa em Educação em Ciências, julgamos pertinente recorrer às orientações provenientes do campo da Educação em Linguagem, que expusemos nessa seção. A partir deste enfoque, notamos que, assim como a multimodalidade, a perspectiva etnográfica preocupa-se com o conjunto de recursos sociais e culturais que as pessoas utilizam na vida cotidiana. Enquanto autores da etnografia insistem na atenção ao contexto, a multimodalidade tende a focar nos recursos semióticos e em como as pessoas constroem significados a partir deles.

³⁰ We need the multimodal in the New Literacy Studies in order to understand texts as material objects. Multimodality gives an analytic tool to understand artifacts such as children's drawings, and to recognize how literacy sits within a much wider communicational landscape. (...) When we look at a text, whether it is a child's drawing, or a screen on a computer, we have to use a multimodal analysis to decipher it. However, without the New Literacy Studies, meanings are lost. The New Literacy Studies ties the representation to social practice. (PAHL; ROWSELL, 2006, p.8).

CAPÍTULO 4 - CONTEXTO E PARTICIPANTES DA PESQUISA

No presente capítulo, construímos uma visão situada de onde ocorre a nossa investigação. Para isso, caracterizamos a escola, a sala de aula, o grupo investigado e as atividades de ciências que fazem desta uma instigante oportunidade de pesquisa, capaz de favorecer a construção de respostas para o problema e as questões que nos orientam.

Muitas das especificidades dos tempos e dos espaços dessa instituição escolar devem-se ao fato de ela ser um Colégio de Aplicação, vinculado a uma universidade pública federal. Para além da missão de aprimorar o ensino e de contribuir para a formação de professores, a escola estimula a investigação da prática pedagógica. Sendo assim, o nosso grupo encontrou total apoio institucional e escolheu realizar a pesquisa nessa escola de excelência, tanto por sua estrutura física, quanto pelos profissionais capacitados e pela formação de qualidade no Ensino Fundamental.

Ao assumir a responsabilidade pelo ensino de ciências para as crianças do primeiro ciclo desta escola, a professora Karina recorreu ao nosso grupo de pesquisa à procura de orientações. A partir desse momento, o projeto de pesquisa mais amplo, no qual esta tese foi desenvolvida, começou a se delinear e foi pautado pela relação de parceria entre pesquisadores(as) e participantes. Naquela ocasião, a escola colocava em seu horizonte fazer uma revisão do conteúdo programático de ciências para esta etapa de ensino. As Ciências da Natureza eram trabalhadas como parte da disciplina Tópicos Integrados, conjuntamente com História e Geografia. Assim, as atividades desenvolvidas ao longo dos três anos do projeto, refletem a construção coletiva de conhecimentos pedagógicos e específicos postos em diálogo no processo de planejamento, execução, revisão e avaliação das aulas de ciências.

A professora pedagoga participante do estudo é muito experiente e altamente qualificada. Desde o início do projeto, ela mostrou-se interessada em aprender sobre o ensino de ciências, além de nos auxiliar sobremaneira com o registro de dados. Um aspecto valioso para a nossa investigação é que ela acompanhou as crianças da turma desde a entrada delas na escola, em 2012, até a conclusão do primeiro ciclo de formação, em 2014. Acreditamos que este cenário contribuiu para a constituição de um grupo em que era perceptível o sentimento de pertencimento e a história que vinham construindo juntos.

As aulas de ciências eram orientadas por uma perspectiva investigativa. Com o apoio da professora, as crianças engajavam-se em um processo de construção de respostas para as questões que pautavam as unidades didáticas. O grupo demonstrava grande interesse pelas aulas de ciências, em especial quando tinha a chance de estudar sobre os animais. O envolvimento ativo das crianças com essas aulas e a disposição para se engajar em discussões chamavam a nossa atenção. A maioria das atividades foi conduzida pela professora, mas houve situações de docência compartilhada entre ela e os integrantes do nosso grupo de pesquisa.

4.1 Critérios de seleção do contexto da pesquisa

Por estar inserida em um projeto de pesquisa mais amplo intitulado “Acompanhando crianças nos primeiros anos do Ensino Fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”, os critérios que orientaram a escolha da escola e da turma investigada antecederam o presente estudo. Entre eles, destacamos o interesse e a disponibilidade da professora, além do objetivo geral do projeto que envolve compreender os processos de adaptação, permanência e interação das crianças que ingressam no Ensino Fundamental.

Muitos são os aspectos que fazem dessa escola um contexto privilegiado para o estudo de boas práticas educativas, tais como o corpo docente qualificado, a infraestrutura adequada, o engajamento dos estudantes e o papel de referência da instituição na formação dessa etapa de ensino. Fica claro, portanto, que não estamos interessados em adotar uma perspectiva de déficit, apontando o que falta nessa escola, na formação da professora, ou no desempenho acadêmico dos estudantes.

Em vez disso, daremos destaque às boas práticas, entendidas como práticas que promovem a aprendizagem e que podem oferecer novas perspectivas para a formação de professores. Afinal, como questiona Castanheira (2004) em seu livro sobre discurso e inclusão na sala de aula: “Se tanto já aprendemos a partir do estudo do que não é desejável, não seria hora de buscarmos compreender como são produzidas, em sala de aula, as possibilidades de sucesso na aprendizagem?” (CASTANHEIRA, 2004, p.20).

4.2 A escola

A escola pública federal possui uma estrutura física e pedagógica privilegiada, que oportuniza a condução de projetos de ensino, pesquisa e extensão. Os cerca de 600 alunos matriculados são selecionados por meio de um sorteio público com periodicidade

anual. Diante da boa reputação da escola, muitas famílias que organizam as suas condutas em prol da escolarização dos filhos recorrem a ela. Por sua vez, a comunidade escolar encontrou no sorteio uma maneira de lidar com o número limitado de vagas e democratizar o acesso de crianças das camadas menos favorecidas a uma educação de qualidade. Essa forma de ingresso garante ainda a composição de um corpo discente diversificado em relação a aspectos como pertencimento étnico-racial ou local de moradia, sendo que predominam os alunos das camadas sociais de média e baixa renda.

Desde o ano de 2006, a escola implantou o Ensino Fundamental de nove anos e organiza o tempo escolar em ciclos de três anos cada um, abrangendo do 1º ao 9º ano³¹. Em 2011, a escola passou a adotar o tempo integral, funcionando das 07h30min às 15h10min, perfazendo 07h40min de aulas e atividades diversificadas. Embora tenha passado por reformas e pela reestruturação do uso dos tempos e espaços escolares, o tempo integral ainda impõe desafios para alunos, professores, coordenação e direção pedagógica, como limitações da estrutura física (por exemplo, a capacidade limitada do refeitório que implicava em diferentes horários de almoço; o barulho de crianças no recreio que interferia no andamento das atividades em sala de aula de outros anos, etc.).

As atividades pedagógicas são desenvolvidas por professores de oito núcleos: Artes, Básico, Ciências, Educação Física, Geografia, História, Letras e Matemática. A proposta curricular do Primeiro Ciclo de Formação está sob a responsabilidade do Núcleo Básico. Na época em que foi desenvolvida a pesquisa, este núcleo contava com 12 professores(as) pedagogos(as) (11 mulheres e um homem), sendo que todos(as) possuíam algum curso de Pós-Graduação em Educação ou áreas relacionadas e encontravam apoio institucional para ingressar em processos de formação continuada.

Outra atribuição comum aos professores desse Colégio de Aplicação é orientar alunos bolsistas de diferentes cursos, que atuam como monitores de programas de incentivo à formação docente. No caso da turma investigada, em todos os três anos, esses monitores exerceram atividades junto aos alunos, acompanhando-os nos horários de aula, recreio e almoço, vivenciando a prática docente. Além disso, também é comum que esses professores recebam estagiários do curso de Pedagogia e das licenciaturas.

³¹ Em 2006, de acordo com a Lei n.º 11.274/2006 que alterou a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da LDB n.º 9394/1996, houve o acréscimo de mais um ano, correspondente ao atual 1º ano, determinando a obrigatoriedade da entrada das crianças de 6 anos no Ensino Fundamental e estendendo-o para o período total de 9 anos.

O planejamento pedagógico é construído coletivamente pelos professores, que se reúnem no âmbito do ciclo de formação e dos anos para os quais lecionam, orientados por uma perspectiva de avaliação formativa. Isto é, não há lançamento de notas. Em vez disso, ao final de cada trimestre, o sistema informatizado da escola requer que os professores elaborem fichas avaliativas compostas por descritores (*com criatividade, sim, com ajuda, com cobrança, com dificuldade, não*) que informam sobre o desempenho da criança em cada um dos objetivos disciplinares. A partir destes descritores, o sistema gera um conceito final (A, B, C, D, E) que pode ser modificado pelo professor, se este assim o desejar. As fichas avaliativas também reúnem informações sobre os *Procedimentos e Atitudes* das crianças, além de espaço para quaisquer observações que os professores queiram compartilhar com as famílias.

Como infraestrutura para as diversas atividades, existem amplas salas de aula no prédio. A escola conta ainda com quadra de esportes, pátio interno, parquinho e brinquedoteca. Os laboratórios de Ciências e de Informática são espaçosos e bem equipados. Destacamos a qualidade da biblioteca da escola, gerida por bibliotecários e auxiliares administrativos que cuidam do acervo e atendem a comunidade escolar. Frequentemente utilizada pela turma participante, ela possui uma sala com diversas obras literárias destinadas exclusivamente ao público infantil.

4.3 A sala de aula

Em nossas análises, daremos destaque à sala de aula e às interações estabelecidas entre a professora e os estudantes. Reconhecemos que, como aponta Bloome (2012), as salas de aula existem dentro de escolas, uma instituição dentre as várias que integram a comunidade e os diversos contextos dos quais os sujeitos participam. Diante de aspectos práticos da pesquisa, todavia, é difícil tomar a escola, a comunidade e a sociedade em que a sala de aula insere-se como objeto de investigação. Assim, é a partir do estudo das interações nessa sala de aula que possíveis relações com contextos sociais e culturais mais amplos serão consideradas.

A sala de aula que investigamos, ilustrada na Figura 4.1, estava localizada no primeiro andar da escola, assim como as outras turmas do primeiro ciclo de formação (cada ano escolar possuía duas turmas). Um aspecto que me chamou atenção foi o fato de ela possuir um banheiro compartilhado com a sala ao lado. Com o passar do tempo, percebi que a existência de um banheiro contíguo às salas do primeiro ciclo permitia que as crianças fossem até ele desacompanhadas e sem se ausentar da sala de aula.

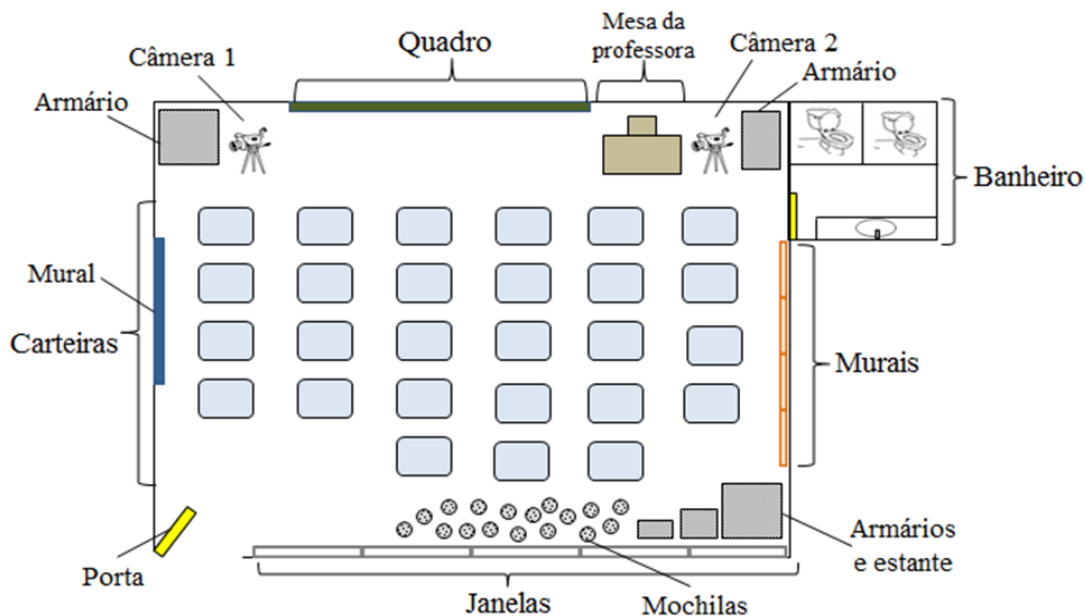


Figura 4.1- Croqui da sala de aula da turma participante da pesquisa.
 Fonte: Os autores.

Ao longo dos três anos de coleta de dados, a turma utilizou esta mesma sala que, de forma geral, não sofreu grandes modificações. Acreditamos que esta opção contribuiu para o senso de pertencimento e de comunidade construído pelos participantes de nosso estudo. Ampla e bem arejada, ela dispunha de carteiras adequadas ao tamanho das crianças. Enfileiradas, em duplas ou em grupos de quatro ou mais alunos, essas carteiras, quase todas ocupadas pelos alunos, eram organizadas de acordo com os propósitos das atividades desenvolvidas pela professora (veja Figura 4.2). O constante rearranjo das carteiras e os recursos disponíveis neste espaço oportunizavam formas diferenciadas de interação entre os participantes. Na composição dos grupos, por exemplo, percebemos que a professora privilegiava a cooperação entre os alunos e organizava as carteiras de forma a facilitar a circulação dela e das crianças.

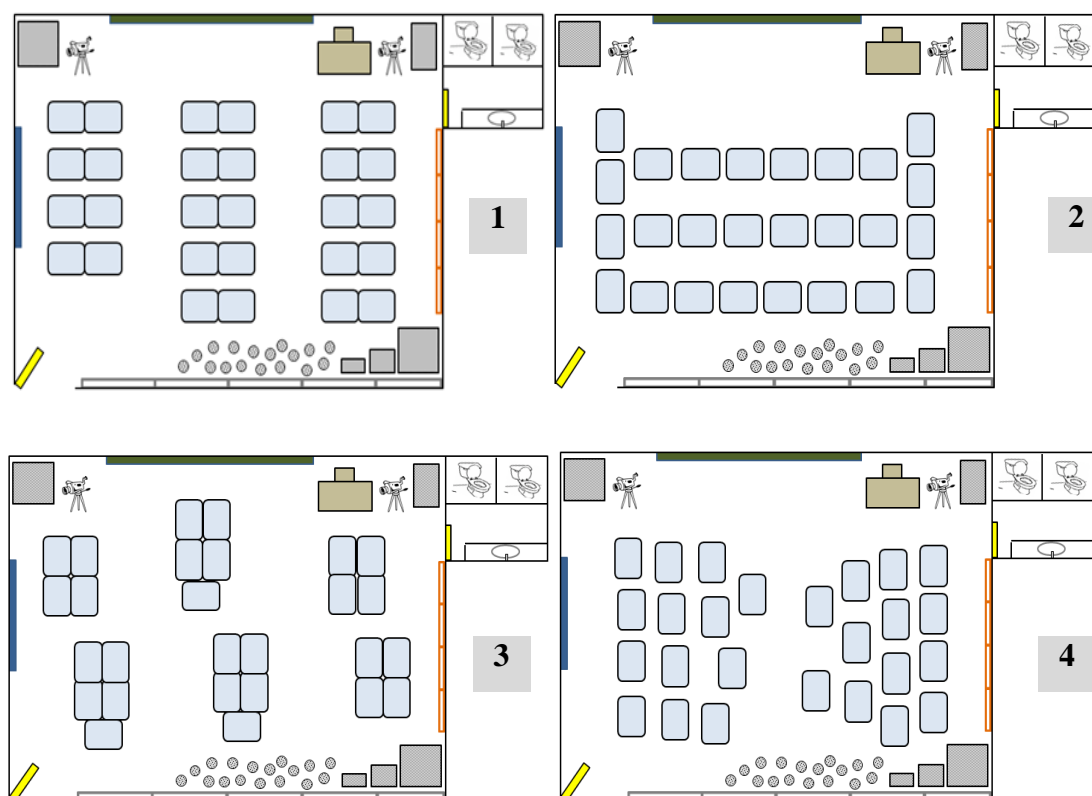


Figura 4.2 - Croquis com outras configurações das carteiras encontradas na sala de aula da turma.
 1) Duplas; 2) Organização em “U”; 3) Grupos de quatro ou cinco alunos; 4) Dois grandes grupos.

Fonte: Os autores.

Nós intervimos na configuração deste espaço inserindo câmeras de vídeo dispostas sobre tripés³². Nos anos de 2012 e 2013, utilizamos apenas uma câmera disposta no canto esquerdo da sala de aula. Já em 2014, uma segunda câmera foi introduzida no canto direito da sala de aula. Assim, tal como representado nas Figuras 4.1 e 4.2, a Câmera 1 focalizava a professora, ao passo que a Câmera 2 esteve voltada para as crianças. Com frequência, nós retirávamos as câmeras dos tripés e circulávamos com elas para focalizar um aluno ou grupo de alunos.

A representação dessa sala de aula ganha vida no desenho de Tina (Figura 4.3). Vista de outra perspectiva, reconhecemos as portas de entrada e do banheiro, os armários, os murais, o quadro-negro, bem como as carteiras com o nome de todas as crianças (que foram excluídos para manter o anonimato dos participantes). Ao lado do quadro, ela ilustrou a professora. Além disso, a aluna nos dá evidências de que os participantes e os equipamentos do grupo de pesquisa eram parte integrante da cultura dessa sala de aula.

³² A descrição dos procedimentos metodológicos adotados em nossa pesquisa será apresentada com maior nível de detalhamento no Capítulo 5.

Isso porque ela nomeou e desenhou cada pessoa que acompanhava o grupo naquele ano (eu estou à direita da imagem, com uma das câmeras).



Figura 4.3 - Representação da sala de aula feita pela aluna Tina no segundo semestre de 2014.
Fonte: Acervo do Projeto.

4.4 Participantes da pesquisa

4.4.1 A Professora Karina

Estamos certos de que investigar as interações na turma da professora Karina é uma oportunidade de compreender como um grupo, que vivencia uma situação privilegiada em termos de escolarização, constrói investigações usando diferentes modos semióticos. Isso porque Karina é uma professora experiente e altamente qualificada: Graduada em Pedagogia e Psicologia, Especialista em Alfabetização, Mestre em Estudos Linguísticos e Doutora em Educação. Em 2015, cerca de um ano após o término de nosso período em campo, ela foi licenciada de suas atividades para realizar o Pós-Doutorado em uma universidade no exterior do Brasil.

A experiência profissional dessa professora é extensa e diversificada. Em quase 30 anos de trabalho na área de Educação, ela já foi psicóloga na Educação Infantil; professora dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na rede municipal e particular; atuou no Ensino Superior em cursos de graduação em Pedagogia, Letras e Licenciaturas; orientou monografias de cursos de graduação e especialização; foi coordenadora

pedagógica da Educação Infantil, do Ensino Médio e de cursos de Educação Básica de Jovens e Adultos.

Reconhecemos que o perfil desta professora não é facilmente encontrado nas escolas públicas de nosso país. Ao mesmo tempo, Karina assemelha-se aos professores pedagogos que atuam nos Anos Iniciais considerando a ênfase de sua formação em processos de alfabetização e letramento, com pouca experiência em relação ao ensino de Ciências. Como mencionamos anteriormente, o nosso grupo de pesquisa não tem a intenção de indicar o que falta na formação ou na prática pedagógica dessa professora. Em vez disso, valorizamos as possibilidades de investigar essa boa prática pedagógica, reconhecida pelos pares, com vistas a estabelecer uma interlocução entre os diferentes profissionais que se dedicam a essa etapa de ensino para a constituição da disciplina escolar de Ciências (veja MUNFORD et al., 2011).

Atuando na escola investigada desde o ano de 2010, igualmente diversificadas eram as atividades que a professora desenvolvia nessa instituição. Além de lecionar Língua Portuguesa, Tópicos Integrados (2012 e 2013), Aulas Especializadas (2014) e Grupo de Trabalho Diferenciado (GTD, 2013), ela participava ou já participou de atividades administrativas e de coordenação, tanto do Núcleo Básico quanto de projetos desenvolvidos pela escola. Também destacamos a inserção dela em projetos de formação inicial e continuada de professores, assim como em projetos de pesquisa e de extensão desenvolvidos por grupos da Faculdade de Educação.

Até o ano de 2011, os professores do Núcleo de Ciências eram os responsáveis pelos Anos Iniciais. A partir de então, Karina assumiu esta tarefa na turma investigada e procurou os professores do nosso grupo de pesquisa para propor uma colaboração nesta área de conhecimento. Desde o início do projeto, ela esteve disposta a aprender sobre ciências e se envolveu muito com o desenvolvimento de todas as unidades de estudo. Ela estimulava a turma a levantar perguntas e providenciava os recursos necessários para que elas fossem respondidas. Exemplificando, na unidade de estudo sobre o bicho-pau (apresentada na seção 6.2), ela levava esses insetos para a casa dela, aos finais de semana, garantindo a alimentação e a manutenção do aquário onde eles estavam.

Karina também era a “professora referência” da turma investigada. Isso significa que ela era a responsável por representar a turma frente aos demais professores, manter contato com as famílias e constituía uma referência para as crianças na escola. Assim, ela desempenhou um papel importante na construção da rotina do grupo, na negociação de

regras sobre como portar-se na escola e na mediação de eventuais conflitos. A relação com as famílias era uma prioridade para ela e, logo nos meus primeiros dias de observação, conheci o “Projeto Minha família é presente na escola”, que tinha como objetivo viabilizar o reconhecimento, a legitimação, o apoio e a avaliação das atividades pelas famílias. Ao longo do primeiro ciclo, os pais eram convidados a fazer parte do trabalho da escola, dos professores e vivenciar o cotidiano escolar, acompanhando a rotina de estudos, participando das aulas, das excursões, entre outras atividades.

Enquanto estivemos em sala com a professora, percebemos o quanto ela era dedicada aos alunos. Atenciosa para com todos, Karina entendia as limitações e estimulava as potencialidades de cada um deles. Ao chamar a atenção da turma, ela assumia uma postura que indicava a seriedade daquela situação, mas não levantava o tom de voz. Em diversos momentos, presenciávamos discussões nas quais ela criava oportunidades para as crianças refletirem sobre como já haviam melhorado o desempenho acadêmico e/ou o comportamento e o que poderiam fazer para melhorar ainda mais. Também era marcante a preocupação dela com o desenvolvimento de práticas de leitura e escrita, independentemente de estar em aulas de Ciências ou Língua Portuguesa. O caráter dialógico das aulas e a capacidade de engajar os alunos em discussões pertinentes são outras características que nos chamavam a atenção.

4.4.2 As crianças da turma

A convivência com as crianças foi surpreendente a cada dia. Ao me inserir no projeto de pesquisa, em 2014, encontrei alunos muito engajados com as atividades propostas pela professora, seja nas aulas de Português ou de Ciências. Acostumada com turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, para mim, era instigante ver a disposição delas para participar de discussões, compartilhar observações, apoiar ou discordar do ponto de vista do colega, expor opiniões e manifestar dúvidas. A professora estimulava esta postura das crianças que, certamente, atuavam como sujeitos ativos dos processos de ensino-aprendizagem.

Nos anos de 2012 e 2013, o grupo foi constituído por 25 crianças (13 meninos e 12 meninas). Em 2014, a turma acolheu Guilherme e Glauco, retidos ao final do primeiro ciclo, totalizando 27 alunos. Em um país ainda marcado pelos altos índices de evasão, destacamos que todos esses alunos concluíram o primeiro ciclo do Ensino Fundamental. Durante o tempo em que lá estivemos, as crianças raramente faltavam e, quando isso acontecia, a maior parte dessas ausências devia-se a motivos de doença.

Ao ingressarem na escola, a faixa etária das crianças atendia aos critérios do sorteio público de vagas, que estipulava que elas tivessem seis anos ou que os completariam em 2012. Reiteramos que este sorteio oportunizava a constituição de um grupo heterogêneo, com origens sociais, econômicas, culturais, pertencimento étnico-racial e arranjos familiares igualmente diversos. 4.5 As disciplinas ministradas pela Professora Karina

Como mencionamos anteriormente, a professora Karina lecionou Língua Portuguesa, Grupo de Trabalho Diferenciado, Tópicos Integrados (2012, 2013) e Aulas Especializadas (2014) para a turma investigada. Baseados nas fichas avaliativas e nos portfólios dos três anos, descreveremos, em linhas gerais, a forma de organização dessas disciplinas. Esta descrição fundamenta-se principalmente no *ponto de vista da professora*, que era a responsável por redigir essas fichas, compilando tudo aquilo que foi trabalhado nessas disciplinas, em cada trimestre letivo.

Em primeiro lugar, ressaltamos que aprender Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental é algo indissociável dos processos de escolarização, alfabetização e letramento nos quais as crianças encontram-se inseridas. Por isso, a nossa pesquisa não pode prescindir de um panorama histórico da disciplina de *Língua Portuguesa*. Afinal, a centralidade das práticas de leitura e escrita nessa etapa de ensino também orientou as escolhas e ações da professora ao trabalhar ciências nessa sala de aula.

No primeiro ano (2012), os eixos oralidade, leitura, escrita, compreensão e valorização da cultura escrita foram evidenciados em todos os trimestres. Karina introduziu as letras do alfabeto, os sons da língua, os sons iniciais e finais de palavras, as estruturas das sílabas, incluindo algumas sílabas complexas. O desenvolvimento destes conteúdos esteve pautado no cotidiano, partindo de atividades relacionadas aos nomes próprios das crianças, listas de comidas, brincadeiras, adereços e letras de música de Festas Juninas. Ao final deste ano, ela iniciou o trabalho com a letra cursiva e enfatizou a produção escrita para que elas construíssem textos expressando suas ideias.

Em 2013, essa produção de textos passou a ter frequência semanal, buscando desenvolver a capacidade de organização das ideias, elaboração textual, a escrita correta das palavras e a autonomia das crianças para escrever com letra cursiva. Karina enfatizou as sílabas complexas e procurou desenvolver a fluência da leitura, apoiando-se em textos curtos como parlendas, poemas, biografias. Progressivamente, textos literários maiores foram apresentados às crianças. Outros aspectos destacados neste ano foram: a ordem

alfabética atrelada ao uso do dicionário, o ponto de interrogação, a identificação do narrador e personagem, e o uso de letra maiúscula.

Em 2014, destacam-se o trabalho com a produção de textos, a pontuação e a ortografia. As crianças passaram a ler textos mais longos, como aqueles que envolviam dados históricos e ilustrativos. Figuras carnavalescas, Festa Junina, Casarões de Minas Gerais e a Copa do Mundo de 2014 foram temas que pautaram a interpretação e a compreensão desses textos. Jogos, jornais, revistas e dicionários foram recursos comumente utilizados nas aulas de ortografia. O “Super Ditado”³³ integrou o trabalho ortográfico, com o enfoque na letra maiúscula e na pontuação.

De acordo com o objetivo de ministrar o Ensino Fundamental tendo-o como base investigativa para a produção de conhecimento, de ensino e pesquisa, a escola também incentivava propostas inovadoras de ensino-aprendizagem, bem como diversas modalidades de organização dos tempos e espaços. Esse objetivo se traduz nos **Grupos de Trabalhos Diferenciados (GTD)**, projetos coletivos de ensino que integram o currículo da escola em todos os três ciclos de formação.

As crianças da turma participavam de GTD ministrados pela professora Karina e por outros professores. Exemplificando, o GTD “Jogos de Alfabetização: brincando e aprendendo” (2013), que estava sob a responsabilidade desta professora, visava promover o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita utilizando-se do lúdico para motivar a participação e o envolvimento da criança na construção do conhecimento. Além disso, oferecia acompanhamento específico para aqueles que se encontravam em nível inicial de alfabetização.

As atividades de ensino de Ciências foram desenvolvidas, em 2012 e 2013, no contexto da disciplina **Tópicos Integrados (TI)**, que reúne em seu programa conteúdo das Ciências da Natureza, Geografia e História, mas sem articulação entre as áreas. Em 2014, outra professora assumiu os Tópicos Integrados e Karina ficou responsável pelas **Aulas Especializadas (AE)**. Assim, no curso do 3º ano, as aulas de ciências passaram a integrar esta outra disciplina, dando continuidade ao trabalho desenvolvido nos dois primeiros anos. Dada à flexibilidade e a autonomia da professora nas Aulas Especializadas, toda a carga horária dessa disciplina foi dedicada às Ciências.

³³ Ao longo desta tese, utilizamos aspas para marcar os termos êmicos, isto é, palavras e/ou expressões utilizadas pelos participantes.

A partir dos relatos de Karina, percebemos que características próprias do ensino de ciências por investigação perpassavam as atividades desenvolvidas nessas disciplinas. Em 2012, as crianças começaram a ser introduzidas a atividades investigativas, realizando observações, formulando questões, levantando hipóteses, registrando e compartilhando seus achados. No ano seguinte, 2013, além dessas práticas, notamos um aumento da leitura de textos informativos nas aulas de ciências, assim como a produção de registros escritos e de desenhos. Já em 2014, têm destaque práticas de uso de evidências, principalmente de fontes secundárias (e.g. vídeos, notas de campo), para sustentar as propostas de explicações formuladas pela turma para investigar o comportamento animal e as formas de adaptação.

Nos Quadros 4.1, 4.2 e 4.3, dispomos as disciplinas ministradas por Karina no horário de aulas, em cada um dos três anos. Em cinza, destacamos aquelas nas quais o nosso grupo de pesquisa esteve envolvido, realizando as filmagens. Reiteramos que, no ano de 2014, as atividades de ciências foram desenvolvidas nas Aulas especializadas. Nesse mesmo ano, as aulas de Português foram acompanhadas apenas no início do ano.

Quadro 4.1 - Horário de aula da turma participante da pesquisa em 2012

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

Fonte: Adaptado de França (2017)

Quadro 4.2 - Horário de aula da turma participante da pesquisa em 2013

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

Fonte: Adaptado de França (2017)

Quadro 4.3 - Horário de aula da turma participante da pesquisa em 2014

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

Fonte: Adaptado de França (2017)

Ao contrastar o relato de Karina acerca das atividades desenvolvidas em Língua Portuguesa, Tópicos Integrados e Aulas Especializadas, é possível perceber semelhanças entre essas disciplinas no sentido da recursividade de certas práticas que se tornaram mais complexas, a cada novo ano escolar. O trabalho de leitura, interpretação e produção de textos mais longos, por exemplo, apresenta sintonia entre as disciplinas. Na seção seguinte, descreveremos com um maior nível de detalhamento as atividades desenvolvidas em Ciências.

4.5 As aulas de Ciências

Desde o início do projeto, as aulas de ciências foram orientadas pela perspectiva do *Ensino de Ciências por Investigação*. Para além de atividades práticas ou experimentais, esta perspectiva fez-se presente em diversas atividades que tinham características do trabalho científico e que levavam os alunos a refletir, discutir, explicar e relatar os seus trabalhos aos colegas (AZEVEDO, 2004). Desta maneira, nós buscamos aproximar a ciência escolar da ciência produzida pelos cientistas, ao mesmo tempo em que estivemos atentos para reconhecer as especificidades de cada uma dessas “ciências” (veja MUNFORD; LIMA, 2007). Essa decisão também esteve pautada na concepção de que aprender ciências implica necessariamente participar de algumas práticas dos cientistas (DRIVER et al., 1999).

O processo de planejamento das aulas de ciências reunia a professora pedagoga e os integrantes do grupo de pesquisa diretamente envolvidos com a turma. Cabe ressaltar que a minha inserção nesta atividade aconteceu apenas no ano de 2014. Nesta ocasião, a equipe de pesquisa reuniu-se semanalmente tanto para avaliar a unidade didática em curso quanto para (re)elaborar as atividades. Estas eram compartilhadas com a professora, que verificava a pertinência da proposta e sugeria ajustes para que elas se adequassem ao perfil da turma. Karina era a responsável pelo desenvolvimento das aulas e os

pesquisadores participavam de diversas maneiras, que iam desde o auxílio às crianças com as atividades, até o compartilhamento da docência com a professora.

As Figuras 4.4, 4.12 e 4.15 oferecem uma visão panorâmica das atividades desenvolvidas nos anos de 2012, 2013 e 2014, respectivamente. Em cada uma delas, inserimos um quadro de informações sobre o número de aulas, os dias e os períodos em que elas ocorreram, uma breve descrição das temáticas e conceitos trabalhados, além das ações oportunizadas aos estudantes. Logo abaixo desse quadro, dispomos uma linha do tempo que indica os meses do ano ao longo dos quais as atividades foram desenvolvidas. Os traços representam a duração de cada uma das unidades didáticas, que são descritas nas caixas de texto. Para compor essas representações, recorreremos às informações da Planilha Geral³⁴ construída conjuntamente pelos pesquisadores participantes do projeto, que sumariza os dados do caderno de campo e, eventualmente, dos registros em vídeo.

³⁴ A Planilha Geral do projeto será descrita em mais detalhes na seção 5.2 do Capítulo 5.

2012 – 34* aulas de Ciências às segundas, terças, quartas e quintas (manhã)

Ao longo do ano de 2012, as crianças começaram a ser introduzidas em certas práticas da ciência escolar como a elaboração de perguntas, o levantamento de hipóteses, a condução de observação, a elaboração de registros escritos e imagéticos, a produção de explicações com base em evidências e a comunicação de seus achados. Além disso, discutiram o que é “ciência”, “experimento” e o que um cientista faz. No **primeiro semestre**, elas leram e discutiram o livro “Que bicho será que fez a coisa?”; saíram pela escola à procura de “mistérios” e relataram os seus achados para a turma; discutiram o que o boneco “Pedro Cientista precisava ter/fazer para ser cientista; construíram e interpretaram mapas; conversaram sobre o que é um experimento e sobre o melhor local para plantar a “plantinha da Danusa”; planejaram e conduziram um experimento para investigar “se a plantinha precisa da luz do sol”. No **segundo semestre**, a turma explorou a escola e a matinha em busca de “pistas” de animais, elaboraram perguntas e classificaram os vestígios que haviam coletado. Também tiveram a chance de aprender a diferenciar alguns dos instrumentos utilizados por cientistas (microscópio, lupa, binóculo, telescópio). Além disso, o grupo manteve três bichos-pau em sala de aula e, durante esse período, as crianças propuseram perguntas, observaram e registraram as características e o comportamento desses insetos, tais como a muda, os ovos e as diferenças entre machos e fêmeas.

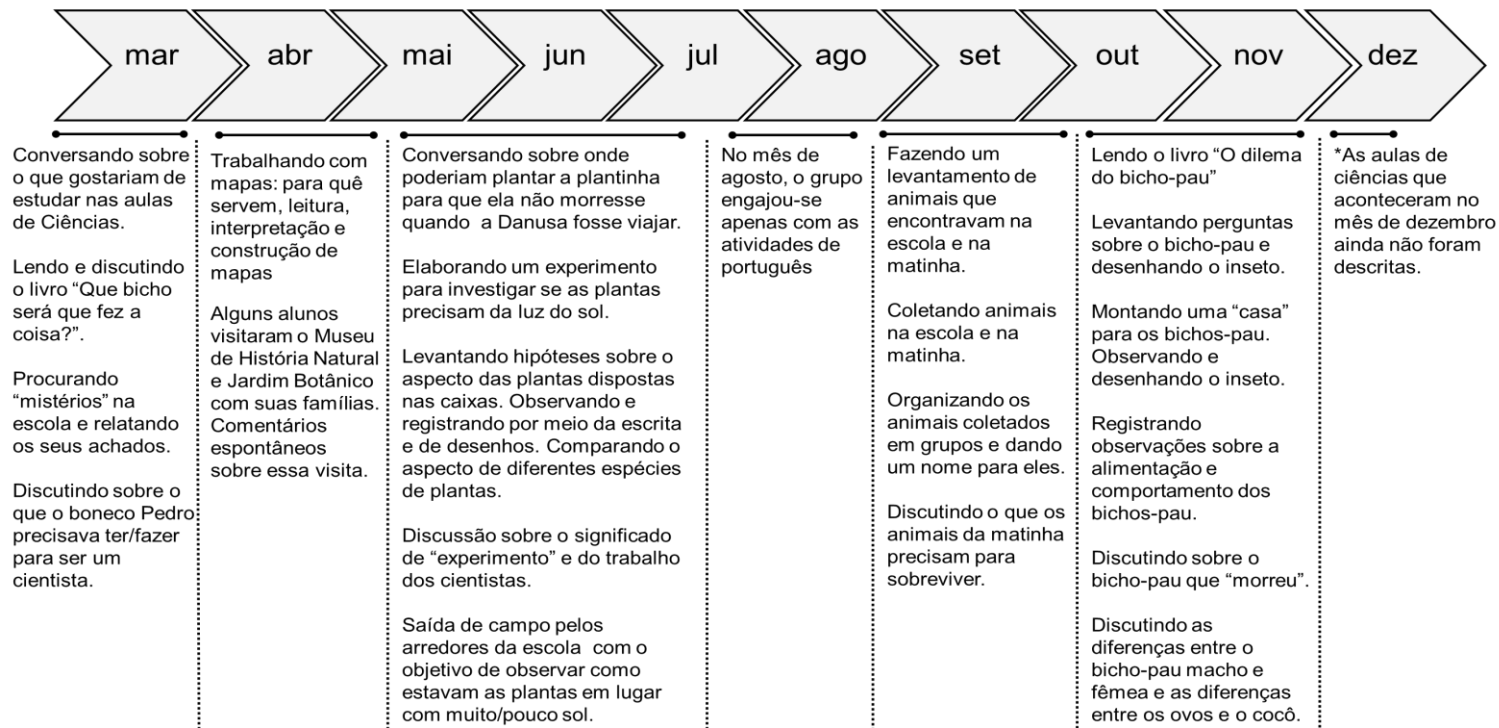


Figura 4.4- Linha do tempo das atividades desenvolvidas nas aulas de Ciências no ano de 2012.

Fonte: Os autores.

O ano de 2012 foi marcado pela introdução das crianças a alguns aspectos próprios da ciência. Logo nas primeiras aulas, durante a leitura do livro *Que bicho será que fez a coisa?* (MACHADO, 1996), a professora trabalhou o levantamento de hipóteses e a importância da observação para a Ciência. Este livro (Figura 4.5), que integra a coleção “Que bicho será?”³⁵, trata de um mistério envolvendo a “coisa”: um cocô gigante que surgiu no meio do mato. Cada bicho, então, defende-se descrevendo a cor, a forma e a consistência de seu cocô. Essa inusitada investigação desenrola-se como uma narrativa do gênero policial, apresentando às crianças as características do cocô de cada bicho.



Figura 4.5 - Capa do livro “Que bicho será que fez a coisa?”.
Fonte: Acervo do projeto.

Ainda no mês de março, o nosso grupo de pesquisa introduziu o boneco “Pedro Cientista”, que foi utilizado nas atividades de ciências ao longo dos três anos, e discutiu com as crianças o que ele precisava ter ou fazer para ser um cientista (veja Figura 4.6). Nessa ocasião, a professora Danusa descreveu o cientista como alguém que *não* sabe de tudo e Karina ressaltou que os cientistas sempre fazem perguntas. As práticas de brincar, cuidar e conviver com esses bonecos eram comuns nessa turma. Além deste boneco, também havia o “Dr. Guilherme”, o boneco dentista com o qual as crianças interagiam diariamente na hora da escovação dos dentes. Para cada boneco, a turma fazia uma votação para a escolha do nome deles e estabelecia combinados sobre como manuseá-los.

³⁵ Essa coleção conta ainda com os títulos: “Que bicho será que botou o ovo?”, “Que bicho será que a cobra comeu?”, “Que bicho será que fez o buraco?” e “Será mesmo que é bicho?” todos de autoria de Ângelo Machado.



Figura 4.6 - Exemplo da presença do boneco nas aulas de ciências.
Fonte: Acervo do projeto

Tendo em vista que a professora Danusa daria início ao pós-doutorado nos Estados Unidos, no mês de Agosto daquele ano, a seguinte questão foi proposta a turma: “Onde plantar a plantinha para que ela não morra quando Danusa viajar?”. Assim, entre os meses de abril e junho, as crianças elaboraram perguntas, levantaram hipóteses, montaram experimentos com as plantas, observaram, registraram e discutiram os resultados obtidos (Figura 4.7). Essa unidade também oportunizou discussões sobre o que é um experimento.



Figura 4.7 - Desenho de observação de Paulo (“Experimento das caixas”).
Fonte: Acervo do Projeto.

No segundo semestre de 2012, as crianças envolveram-se com as atividades sobre os animais que encontravam na “matinha da escola”. Elas formularam perguntas sobre eles, visitaram a matinha para a coleta de alguns vestígios/exemplares e agruparam esses animais de acordo com as suas principais características (Figura 4.8).



Figura 4.8 - Visita à “matinha” e registro de alguns vestígios coletados.
Fonte: Acervo do projeto.

De outubro a novembro, aconteceu o “Projeto do bicho-pau”. Ele teve início com a leitura do livro *O dilema do bicho-pau*³⁶ (MACHADO, 1997), Figura 4.9, e se diferencia das outras atividades porque as crianças tiveram um envolvimento prolongado com os três bichos-pau que a professora e o grupo de pesquisa levaram para a sala de aula. A cada aula, elas faziam observações, registravam as características e o comportamento dos insetos como aspectos relacionados à alimentação, à reprodução e ao dimorfismo sexual.

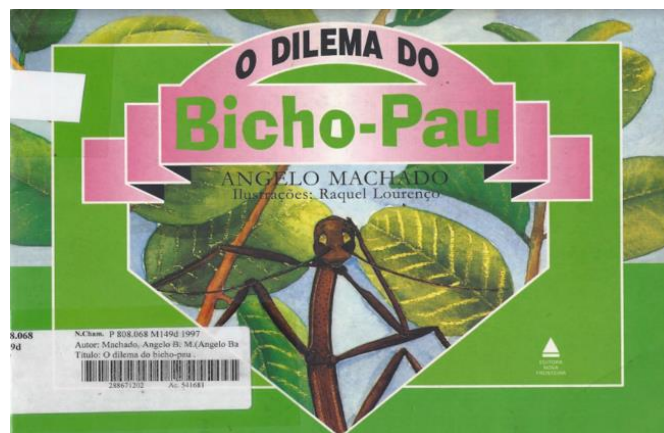


Figura 4.9 - Capa do livro “O dilema do bicho-pau”.
Fonte: Acervo do projeto

De forma semelhante ao “Projeto do bicho-pau”, durante o primeiro semestre de 2013, o grupo esteve engajado com o estudo dos grilos. Dentre estas semelhanças, destacamos o envolvimento prolongado das crianças com os insetos, assim como o registro das características e dos comportamentos observados. Por outro lado, diferentemente da unidade do bicho-pau, estes insetos foram levados para a sala pelas

³⁶ Esse livro narra a história de um pequeno bicho-pau às voltas com suas descobertas do mundo e com uma dúvida: ele não sabe se é bicho ou se é pau. No desenrolar dessas aventuras, ele descobre que, para fugir da ameaça dos predadores, às vezes é melhor ser bicho, e outras vezes é melhor ser pau.

próprias crianças. Ao longo do tempo, elas perceberam que tinham dúvidas sobre sua identificação e começaram a contrastar características dos grilos, gafanhotos e esperanças. Para além das observações, a professora levou imagens (Figura 4.10) para a sala de aula que permitiram discussões sobre a morfologia e a fisiologia desses insetos. Ao final dessa unidade, o grupo também discutiu o conceito de camuflagem.

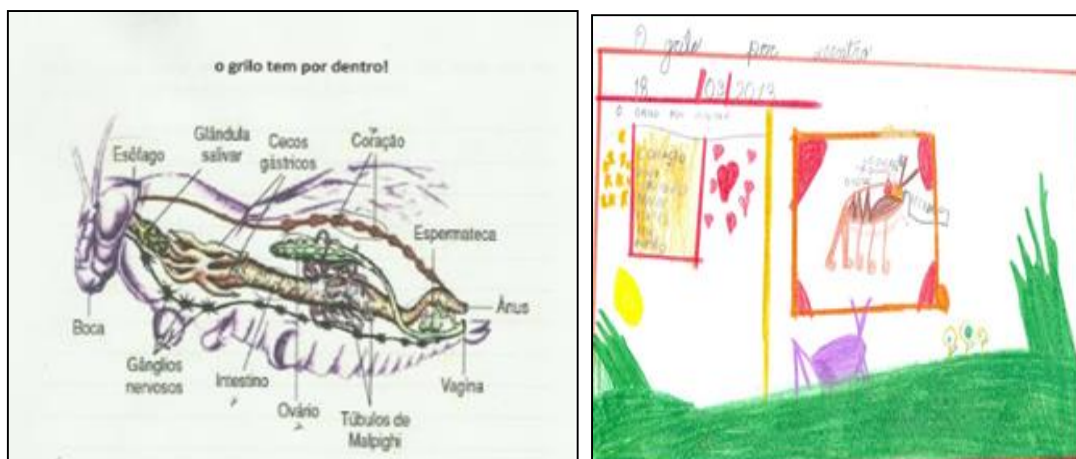


Figura 4.10 - Atividade “O grilo por dentro”.

Nota: Imagem utilizada pela professora e desenho da aluna Tina, com o registro escrito das estruturas desenhadas (coração, ossos, cérebro, sangue, dentes, veia, pulmão). Fonte: Acervo do projeto.

Em agosto desse mesmo ano, o grupo teve a chance de relembrar e sistematizar o que havia aprendido nas aulas de ciências, ao preparar um evento para recepcionar a professora Danusa, que estava de volta ao Brasil. Além de se organizarem para fazer perguntas sobre o que ela havia feito nesse período nos Estados Unidos, as crianças produziram textos e desenhos referentes às temáticas estudadas (Figura 4.11).



Figura 4.11 - Registro de Breno das perguntas para Danusa e Texto de Paulo sobre o que ele aprendeu em Ciências. Fonte: Acervo do projeto.

2013 - 34 aulas de Ciências às segundas e quartas (manhã)

De forma semelhante ao projeto do bicho-pau, o **primeiro semestre** desse ano envolveu o estudo da biologia dos grilos. Nessa unidade, as crianças tiveram a chance de observar e registrar o comportamento dos insetos que mantinham em sala em relação a aspectos como alimentação e reprodução. Com o auxílio de outros recursos, a professora introduziu discussões sobre morfologia, fisiologia e camuflagem. O **segundo semestre** foi marcado pela retomada do que eles haviam estudado, inclusive no ano anterior, por discussões sobre magia e experiência e pela condução de experimentos que envolviam as propriedades de substâncias ácidas e básicas.

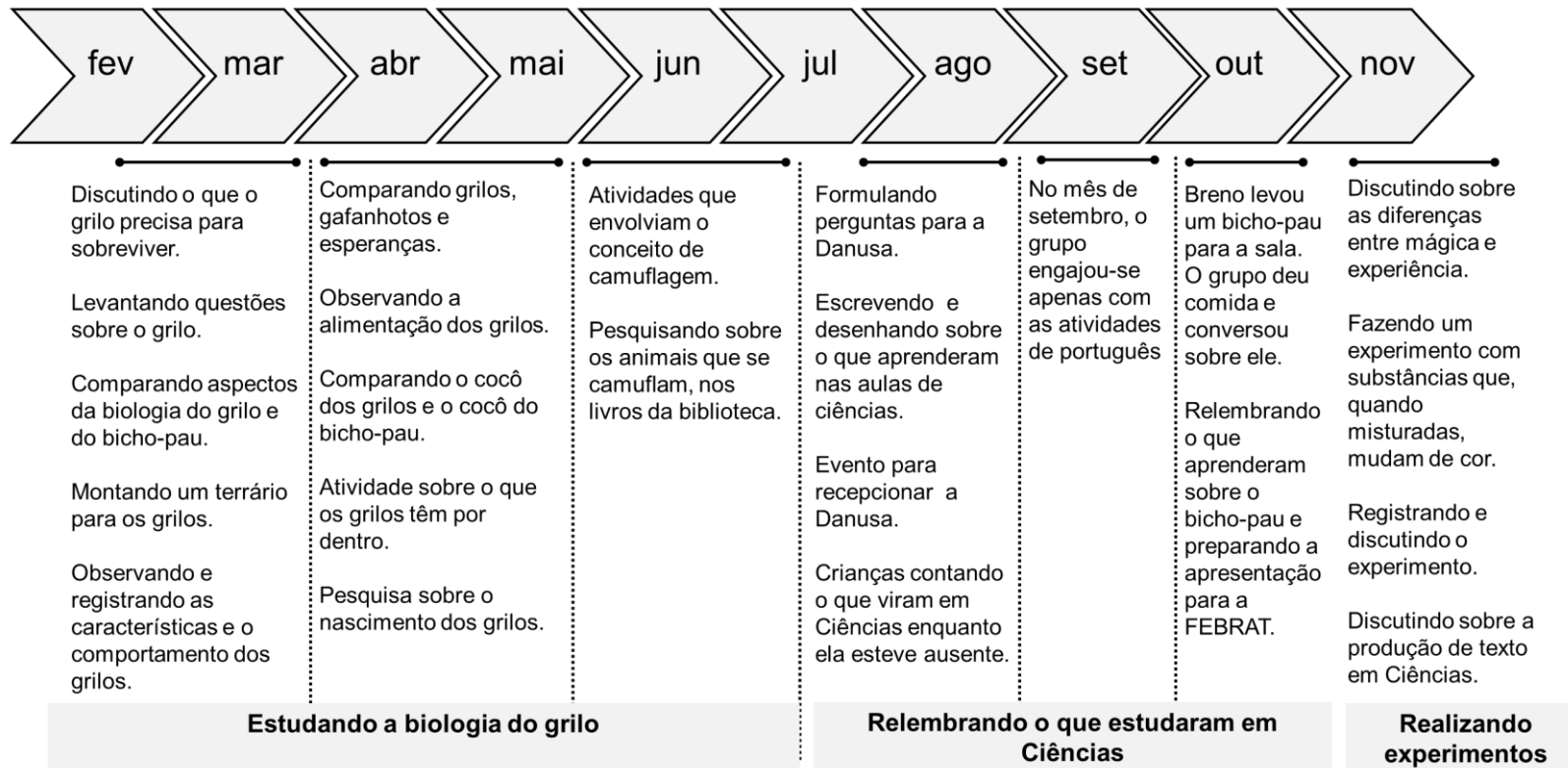


Figura 4.12 - Linha do tempo das atividades desenvolvidas nas aulas de Ciências no ano de 2013.

Fonte: Os autores.

A apresentação na 1ª Feira Brasileira de Colégios de Aplicação e Escolas Técnicas (FEBRAT), que ocorreu em outubro de 2013, também oportunizou a retomada do que o grupo havia aprendido com o “Projeto do bicho-pau”, no ano anterior. Com periodicidade anual e temática vinculada à Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, esta feira reúne trabalhos desenvolvidos por alunos da Educação Básica e Técnica, visando à socialização do conhecimento gerado em instituições educacionais de todo o país. De outubro a novembro, as crianças discutiram sobre as diferenças entre mágica e experiência e a professora Danusa conduziu experimentos na sala de aula e no laboratório de Ciências, que envolviam as propriedades das substâncias ácidas e básicas.

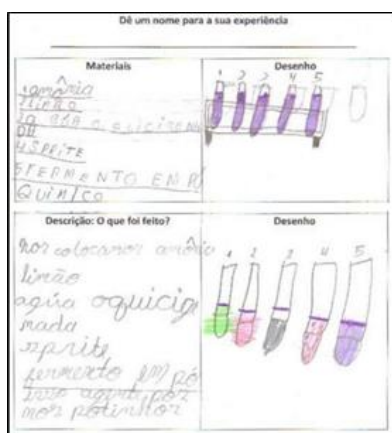


Figura 4.13 - Registro de Ramon dos experimentos realizados.
Fonte: Acervo do projeto.

As unidades desenvolvidas em 2014 estiveram relacionadas ao conceito de adaptação biológica. No primeiro semestre, a temática do comportamento de cuidado parental foi trabalhada por meio de atividades que ocorreram a partir da exibição de dois vídeos³⁷ (Figura 4.14). O primeiro deles apresentava um gorila cuidando de seu filhote, ao passo que o segundo vídeo exibia um besouro empurrando uma bola.



Figura 4.14 - Capturas dos vídeos apresentados aos estudantes.
Fonte: Captura de tela feita pela autora.

³⁷ Vídeo do gorila: <http://www.newscientist.com/blogs/nstv/2011/02/baby-gorilla-takes-its-first-steps.html>. Vídeo do besouro: <https://www.youtube.com/watch?v=zLV0Y2iLPm0>. Acesso em 26 de nov. de 2014.

2014 - 45 aulas de Ciências às terças (manhã) e quartas (início da tarde)

O conceito científico de adaptação biológica orientou as atividades desenvolvidas no ano de 2014 e foi desenvolvido através da temática “comportamento animal”. Os comportamentos de cuidado parental e de reprodução (corte) foram aqueles que tiveram maior destaque. Ao longo desse ano, as crianças tiveram chance de: observar e descrever o comportamento de diversos animais; levantar propostas de explicação para esses comportamentos, investigar o comportamento do besouro rola-bosta a partir de fontes secundárias de informação, discutir com os colegas e com a professora, formular explicações baseadas em evidências e compartilhar ideias com o grupo.

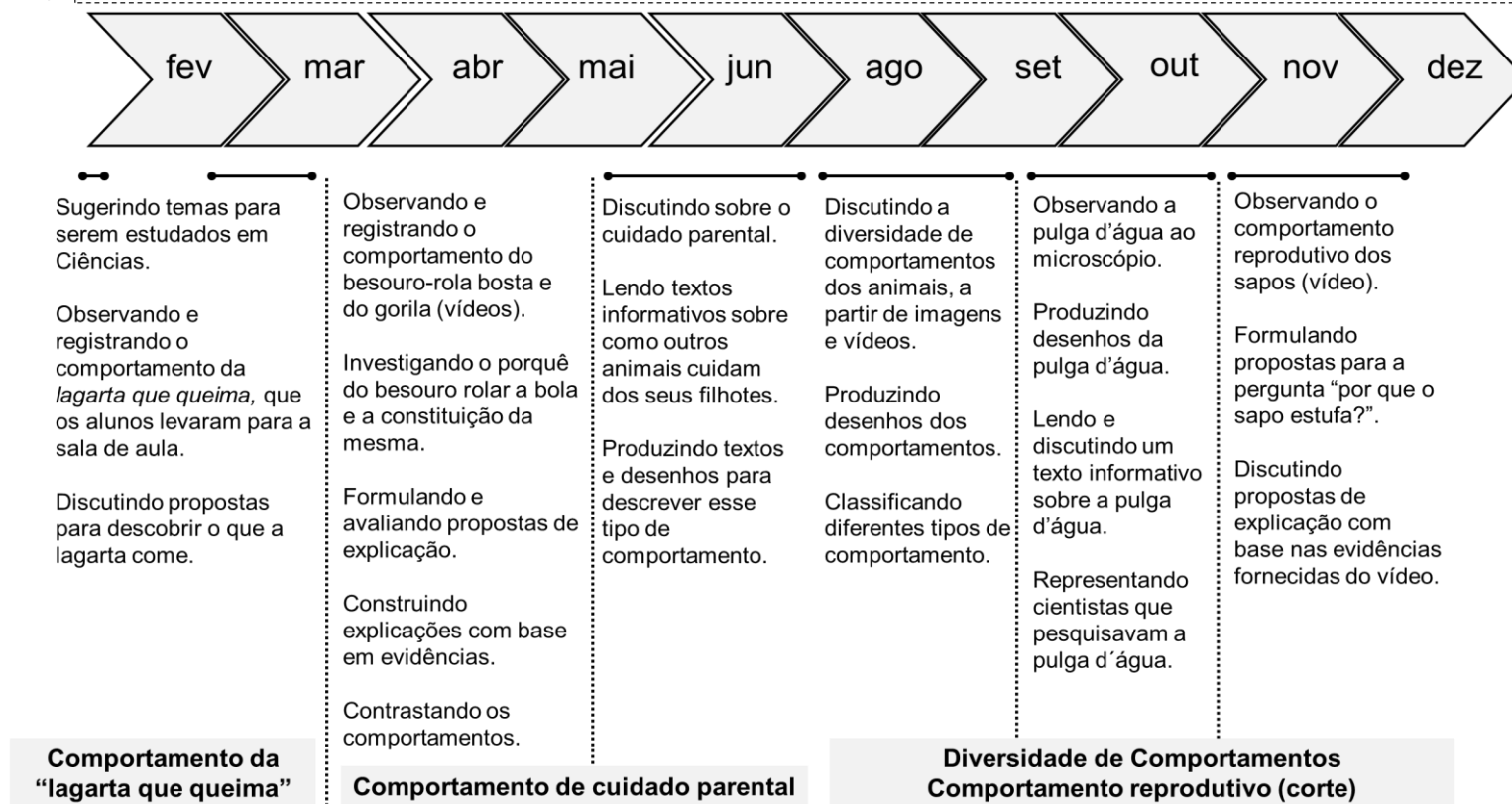


Figura 4.15 - Linha do tempo das atividades desenvolvidas nas aulas de Ciências no ano de 2014.

Fonte: Os autores.

Como as crianças não estavam familiarizadas com esse inseto, nós fornecemos outras evidências para que elas investigassem o porquê do besouro rolar a bola e qual a constituição da mesma. O grupo engajou-se com a observação e a descrição desse comportamento, formulou propostas de explicação e trabalhou com evidências para construir explicações (Figuras 4.16 e 4.17).

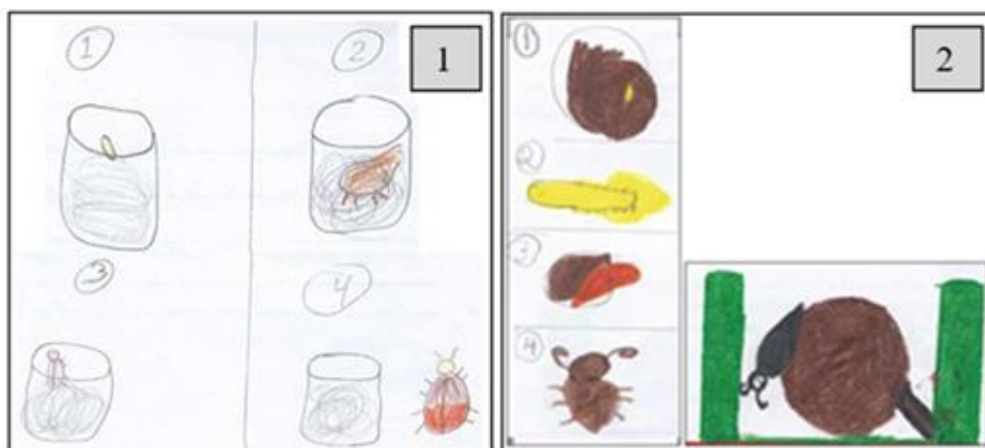


Figura 4.16 - Desenhos de Marina (1) e Nara (2) sobre o desenvolvimento do besouro.
Fonte: Acervo do projeto.

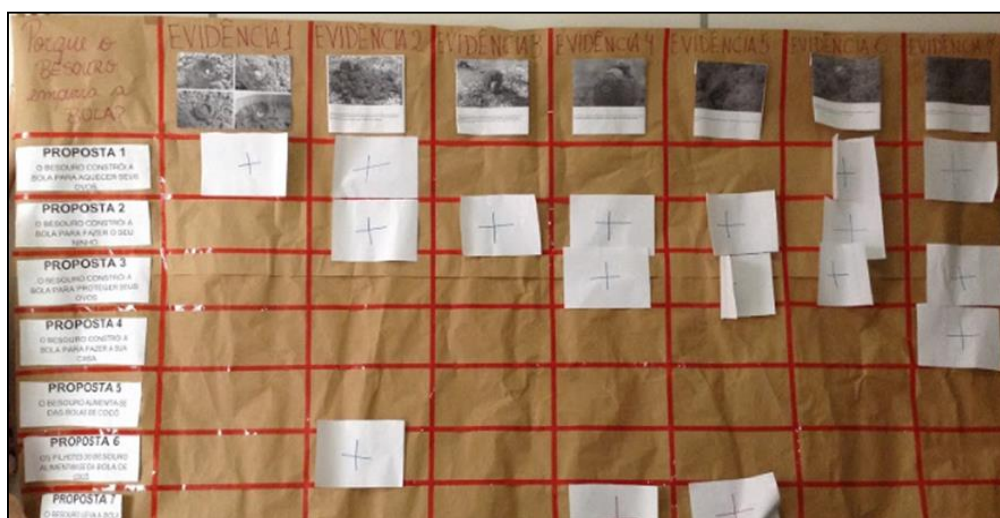


Figura 4.17 - “Grande Tabela” de evidências montada pela turma.

Nota: Essa tabela reúne as “propostas de explicação” para a pergunta “Por que o besouro rola a bola?” e as sete evidências trabalhadas nas aulas. Fonte: Acervo do projeto.

Após chegarem ao consenso de que o comportamento do besouro era um exemplo de cuidado parental, a turma contrastou os vídeos do besouro e do gorila, discutiu esse conceito e recorreu aos livros da biblioteca para encontrar outros exemplos de animais que também cuidam de seus filhotes.

O segundo semestre desse ano começou justamente com a retomada do que o grupo havia estudado e, baseadas na atividade com os livros da biblioteca, as crianças

reuniram os seus textos e desenhos para produzir o livro “Cuidado Parental: como os animais cuidam e protegem os seus filhotes” (Figura 4.18).



Figura 4.18 - Exemplo de parte do livro elaborado pela turma
Fonte: Acervo do projeto.

Nas aulas que se seguiram, ficou explícita a relação entre os comportamentos observados e o que os animais precisam fazer para sobreviver. Com o auxílio de vídeos e imagens, exibimos diferentes tipos de comportamentos e as crianças tiveram a chance de agrupar e nomear aqueles que eram semelhantes entre si.

Movidos pelas críticas das crianças, que reclamavam que as aulas de ciências “tinham muito papel”, no mês de setembro, atendemos ao pedido da turma para que houvesse aulas no laboratório de ciências. Para isso, levamos pulgas d’água para a turma observar ao microscópio, além de descrever as características morfológicas e o comportamento desses microcrustáceos. Após essa primeira aula, a turma leu o texto informativo “*Tem pulga na água!*” (PAES; FREITAS, 2012) e discutiu os diversos aspectos de sua biologia (Figuras 4.19 e 4.20).



Figura 4.19 - Texto informativo “Tem pulga na água”.
 Fonte: Revista Ciência Hoje das Crianças.

PARTE 5 – Observação ao microscópio

Desenhe a pulga-d'água que você observou ao microscópio. Use setas ou cores diferentes para indicar as partes do corpo da pulga-d'água que você conseguiu identificar. As perguntas e pistas abaixo podem orientar o seu desenho:

- A pulga-d'água tem olhos?
- Você consegue ver o coração dela?
- A pulga-d'água parece dar saltos porque usa suas antenas para nadar.
- Onde fica o intestino da pulga-d'água? Essa é a parte do corpo onde ela digere o seu alimento.
- A pulga-d'água tem várias patas. Elas se movimentam para coletar alimento.
- A pulga-d'água está carregando algum ovo?

Figura 4.20 - Desenho de Vinícius da observação da pulga d'água ao microscópio.
 Fonte: Acervo do projeto.

Também no mês de setembro, o grupo relembrou o que havia estudado no início daquele ano porque participaria da segunda edição da FEBRAT. Eles decidiram apresentar o que estudaram sobre o cuidado parental, com ênfase no besouro rola-bosta.



Figura 4.21 - Parte do estande da turma sobre cuidado parental.
 Fonte: Acervo do projeto.

Ainda com o intuito de responder às demandas das crianças em relação às aulas de Ciências, nós propusemos que elas levassem o boneco “Pedro Cientista” para a casa e que fizessem algo relacionado a ciências com ele. Também pedimos a elas que descrevessem e ilustrassem o que haviam feito. Assim, nas aulas dos meses de outubro e novembro, os alunos fizeram esse relato e a turma teve a chance de fazer perguntas aos colegas. Tendo em vista a disputa entre as crianças para serem escolhidas para levar o boneco para a casa, introduzimos mais de um boneco na turma (Figura 4.22).

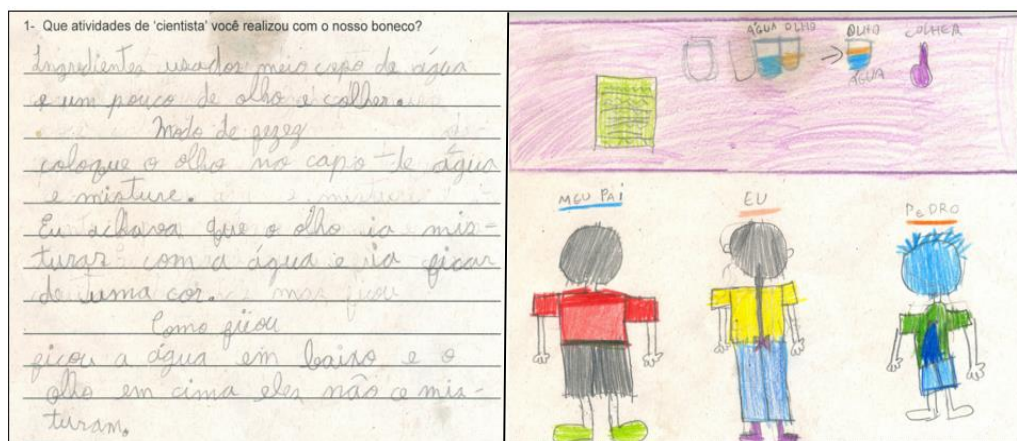


Figura 4.22 - Texto e desenho de Ester sobre o experimento realizado com o boneco.

Nota: Destacamos o boneco “Pedro” representado no desenho, ao lado de Ester.

Fonte: Acervo do projeto.

Ao final desse ano, trabalhamos com o comportamento de corte dos sapos. A partir da exibição de um vídeo³⁸, as crianças formularam a pergunta “Por que o sapo estufa?”. Para responder a essa pergunta, levantamos as “propostas de explicação” e fornecemos evidências para que a turma fosse capaz de formular explicações e discuti-las com os colegas (Figura 4.23).

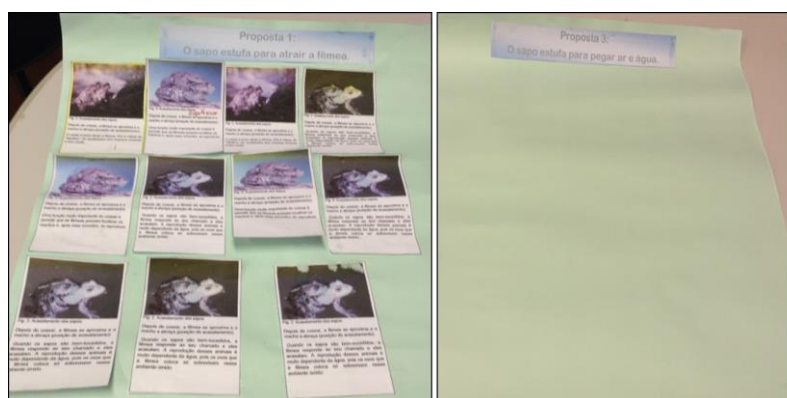


Figura 4.23 - Exemplo de dois dos cinco cartazes produzidos pela turma.

Nota: Cada cartaz corresponde a uma proposta de explicação “O sapo estufa para atrair a fêmea” à esquerda, com várias evidências, e “O sapo estufa para pegar ar e água” à direita, com nenhuma evidência. Fonte: Acervo do projeto.

³⁸ Vídeo dos sapos: <https://www.youtube.com/channel/UCNZvoJ-IqAKW8qRGriOfLPw>. Acesso em 04 de abr. 2017.

Já a última aula foi marcada por um evento de encerramento do projeto, organizado pela professora. As crianças produziram cartazes sobre Ciências e nós fizemos uma confraternização com a turma. Além disso, cada uma delas redigiu um texto para a nossa equipe, orientado pela professora “Meu recadinho para toda a equipe do Projeto de Ciências...O que eu aprendi, o que eu queria ter feito, o que eu mais gostei, como eu penso que devem ser as aulas de Ciências...”. Karina reuniu e encadernou esses recados e os desenhos feitos pela turma, sendo que muitos deles representavam a nossa participação na sala de aula ou atividades desenvolvidas ao longo dos três anos do projeto (Figura 4.24).

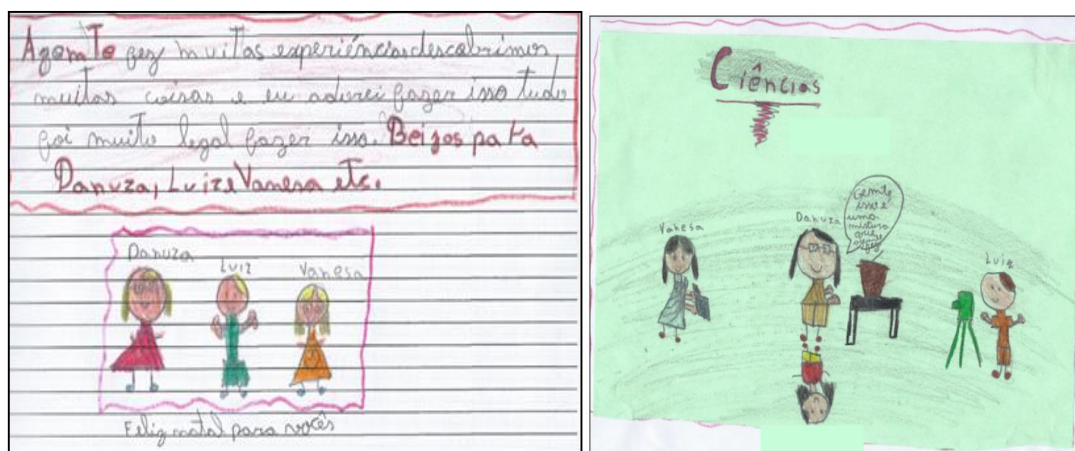


Figura 4.24 - Parte do texto e desenho de Bárbara.

Nota: Destaque para a Danusa conduzindo o experimento junto à professora, o pesquisador Luiz com a câmera e Vanessa (eu) com o caderno de campo. Fonte: Acervo do projeto.

As crianças estiveram interessadas e foram participativas na maioria das aulas de Ciências. Muito dispostas a responder as perguntas colocadas pela professora, elas não hesitavam em manifestar as suas dúvidas, discordar do colega ou da professora. Também não hesitavam em reclamar do que não estavam gostando, como relatamos nos parágrafos acima. No ano de 2014, nós estivemos abertos a essas críticas e procuramos ser responsivos a elas. Refletimos sobre as atividades que estávamos propondo e, em acordo com a perspectiva investigativa, admitimos que elas demandavam uma escrita mais elaborada. Assim, na medida do possível, diversificamos essa prática sem nos afastarmos dos pressupostos do ensino de ciências por investigação.

CAPÍTULO 5 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, fundamentamos a escolha dos procedimentos metodológicos que utilizamos para a construção dos dados: observação participante, registros em caderno de campo, registros em vídeo, áudio, fotografias e artefatos. A seguir, descrevemos as estratégias de análise desses dados, que envolveram a análise macroscópica, com a produção de quadros de aulas e mapas de eventos, e a análise microscópica, pautada pela transcrição das interações face a face em unidades de mensagem, a partir de pressupostos da Etnografia Interacional, da Análise Microetnográfica do Discurso e da Teoria Multimodal da Semiótica Social. Concluímos esse capítulo apresentando os cuidados éticos que adotamos neste estudo.

5.1. Instrumentos e estratégias para a construção dos dados

5.1.1 Observação Participante

Considerando os princípios da perspectiva etnográfica, os integrantes de nosso grupo de pesquisa conduziram observação participante (SPRADLEY, 1980), ao longo dos três anos de permanência em campo. Orientada por teorias da cultura e desenvolvida por um longo período de tempo, a observação participante é uma atividade fundamental para a etnografia e implica o envolvimento do pesquisador nas práticas cotidianas do grupo investigado (SPRADLEY, 1980; GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005). A minha inserção nessa atividade deu-se entre os meses de fevereiro e dezembro de 2014, quando acompanhei a turma no curso do terceiro ano do Ensino Fundamental. Além de realizar observação participante, construindo registros audiovisuais e escritos, estive envolvida com o processo de planejamento e elaboração dos ciclos de atividades.

Ao discutir a observação participante em pesquisas etnográficas, no livro *Participant Observation*, Spradley (1980) assinala algumas diferenças entre o observador participante e o observador comum. Segundo o autor, o primeiro vai a campo com um duplo objetivo: o de se engajar em atividades e realizar observações. Por isso, além de vivenciar essa experiência como um participante comum da prática observada (*insider*), ele deve estranhar as situações rotineiras realizadas automaticamente pelos participantes e agir como alguém que se deparou com elas pela primeira vez (*outsider*). Compreender a cultura a partir desses dois pontos de vista implica a alternância entre as posturas de *insider/outsider*, assim como a adoção simultânea desses posicionamentos (SPRADLEY, 1980).

A tentativa de equilibrar essas perspectivas foi constantemente desafiada pelo envolvimento que possuo com o contexto escolar, especialmente com as práticas pedagógicas da Educação em Ciências. Delamont (2008) discute esse aspecto da observação participante e indica que a familiaridade com o ambiente dificulta essa tarefa e favorece a produção de julgamentos em vez do registro acurado das interações. Para suplantar essa dificuldade, seguimos as recomendações de Frank (1999) que sugere o envolvimento prolongado com o grupo social em estudo; o exercício de se colocar como um instrumento de observação e ver a sala de aula da maneira mais descritiva possível, suspendendo os julgamentos apressados e observando o contexto do ponto de vista de seus membros para tentar entender o que está acontecendo ali.

Por outro lado, os anos iniciais do Ensino Fundamental e a prática da professora pedagoga eram situações ainda pouco exploradas em minha trajetória acadêmica e profissional. Logo no meu primeiro contato com a turma, a professora citou os pesquisadores com os quais as crianças já estavam familiarizadas para explicar a elas o que eu iria fazer na sala de aula. Em seguida, Karina propôs ao grupo que tentasse adivinhar como eu me chamava. Munidos de “dicas” e muito animados, os alunos descobriram o meu nome com facilidade. Eu me apresentei, contei que me formei em Ciências Biológicas e que estava ali para aprender como eles aprendiam ciências. As crianças receberam-me com muito carinho e se mostraram sempre atentas as minhas ações em sala de aula. Elas gostavam de brincar com a filmadora, perguntavam sobre mim quando eu estava ausente e requisitavam o meu auxílio durante as atividades.

Nas primeiras semanas de observação participante, eu experimentei um nítido sentimento de estranhamento. A escrita da rotina no canto direito do quadro, o convite da professora para a criança ir à frente da sala compartilhar ideias, ou a espera da turma pelo momento em que poderiam ler gibis após as atividades, são alguns exemplos de situações que provocaram em mim esse sentimento. Spradley (1980) pontua que nós nos sentimos como estranhos quando não conhecemos as regras tácitas para o comportamento e essas situações podem favorecer a investigação etnográfica.

Progressivamente, esse sentimento de estranhamento fez-se menos presente e eu passei a dar menos atenção àquelas situações que, inicialmente, pareciam tão peculiares. Em nosso grupo de pesquisa, também discutíamos sobre a dificuldade de nos afastarmos das nossas próprias visões sobre o ensino e a aprendizagem de ciências quando atuávamos como observadores participantes. As experiências docentes de cada um de nós e a

participação ativa na elaboração da unidade didática favoreciam a análise das interações focada no conteúdo instrucional, no papel da professora e no que as crianças estavam aprendendo. Em vez disso, buscávamos construir uma perspectiva êmica (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005) que pudesse dar visibilidade ao que os participantes precisam fazer, saber, prever e interpretar para participar das interações do grupo (REX, 2006) e como essas interações iam se transformando ao longo do tempo.

O observador participante também pode assumir diferentes graus de envolvimento com as pessoas e com as atividades, classificados por Spradley (1980) em cinco tipos de participação: não participação, participação passiva, participação moderada, participação ativa, e participação completa. Em nossa investigação, alternamos momentos de participação moderada com a participação ativa. A primeira delas ocorre quando o pesquisador mantém um balanço entre participação e observação, o que contribui para equilibrar as posturas de *insider* e *outsider*. Nesses momentos, eu gerenciava os equipamentos de registro das interações, fazia anotações no caderno de campo, interagia com a professora e com os estudantes quando eles solicitavam a minha intervenção ou quando me parecia oportuno. Já a segunda forma de participação, envolve aprender as regras culturais que regem o comportamento do grupo e se comportar como os participantes. Assim, o envolvimento no planejamento das unidades didáticas e as eventuais situações de docência compartilhada com a professora são exemplos da minha participação ativa. Em alguns momentos, eu agi como a professora, discutindo as atividades, fazendo perguntas ou sugestões.

5.1.2 Registros em Caderno de Campo

Por meio do engajamento nas práticas cotidianas da sala de aula, as observações foram registradas em cadernos de campo que representam o elo essencial entre o que observamos em sala de aula e a análise dos dados (EMERSON; FRETZ; SHAW, 1995). Nestes cadernos, registramos nossas percepções sobre as interações observadas, além das dúvidas e questões a serem investigadas. Com isso, preservamos a dimensão temporal dos eventos e capturamos alguns aspectos da interação que não seriam apreendidos a partir dos registros em vídeo, tais como palavras, gestos, movimentos corporais, sons e configurações do contexto que não estavam em primeiro plano.

A esse respeito, Spradley (1980) estabelece três princípios que o pesquisador deve ter em mente ao produzir suas notas: i) adotar marcadores que diferenciem as percepções do pesquisador das falas dos participantes; ii) registrar literalmente essas falas, buscando

capturar os significados atribuídos à cultura estudada; iii) descrever de forma expandida e detalhada o contexto e os sujeitos envolvidos na interação social. Isto é, o autor nos alerta sobre a necessidade de evitar traduzir ou simplificar a linguagem dos participantes, pois um registro acurado auxilia a análise dos dados.

Certamente, observar estas recomendações não foi uma tarefa fácil. Nos momentos em que eu participava ativamente das interações, auxiliando os estudantes ou a professora, não era possível manter o registro escrito de minhas observações. Nessas situações, completávamos as anotações ao final da aula, ficando atentos aos percursos analíticos e práticos subsequentes. A presença de dois ou mais observadores na sala de aula foi um aspecto que contribuiu para a melhor qualidade destas anotações no caderno de campo, pois enquanto um pesquisador produzia este registro o outro manuseava a câmera de vídeo e atendia as solicitações da professora e/ou dos estudantes.

Outro aspecto que merece destaque é o caráter construído desse tipo de registro. De acordo com Emerson, Fretz e Shaw (1995), os etnógrafos reconstróem as interações observadas destacando algumas falas e ações com base na experiência vivida. Assim, os relatos são frutos das percepções do etnógrafo que podem, inclusive, ser destacadas ou postas em segundo plano por suas habilidades descritivas. Considerando que os cadernos de campo produzidos ao longo dessa pesquisa eram compartilhados pelos pesquisadores, esses aspectos mostraram-se ainda mais evidentes. Por um lado, nós nos valem de diferentes formas de ver o grupo estudado, já que pelo menos dois pesquisadores produziam esses registros. Por outro lado, ao partir para a análise dos dados, tivemos que produzir algumas notas de campo baseadas no vídeo, similares àquelas feitas em campo (veja CASTANHEIRA et al., 2001).

5.1.3 Registros em Vídeo, Áudio, Fotografias e Artefatos

Como mencionamos anteriormente, a pesquisa de abordagem etnográfica, em especial aquela que se vale da Microetnografia, distingue-se por ter como foco principal o discurso em uso e as formas pelas quais a vida do grupo social constitui-se por meio da linguagem (BLOOME et al., 2005; GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005; REX, 2006). Nesse sentido, segundo Baker, Green e Skukauskaite (2008), o vídeo permite registrar segmentos da vida cotidiana em que os membros constroem discursivamente eventos, identidades, conteúdos acadêmicos, entre outras realizações sociais.

O uso do vídeo combinado a outras fontes de dados aumentou nossas possibilidades de fornecer evidências para as alegações sobre a natureza construída da vida em sala de aula (GREEN; BLOOME, 2012). Ao longo dos três anos, as aulas videogravadas foram identificadas e organizadas cronologicamente em arquivos armazenados em computador, DVD e HD externo. Esta organização permitiu aos pesquisadores, mesmo aqueles que não estavam presentes em campo, engajarem-se no processo analítico (BAKER; GREEN, 2007).

Particularmente, eu estive envolvida com a produção desse registro audiovisual durante o ano de 2014. Nessa ocasião, para construirmos registros mais qualificados, que nos permitissem ampliar as possibilidades de capturar as maneiras pelas quais os participantes agiam e reagem uns em relação aos outros, utilizamos duas câmeras de vídeo. Como representa a Figura 4.1 da seção 4.3 “A sala de aula”, uma das câmeras focalizou a professora enquanto a outra esteve voltada para os estudantes. Ambas as câmeras estavam na frente da sala, uma de cada lado, próximas às fontes de energia. Ocasionalmente, retirávamos as câmeras dos tripés para registrar a interação entre as crianças ou para aprimorar a captura de som desse equipamento, aproximando-o do participante que estava em primeiro plano em uma dada interação.

Avaliar a influência do vídeo na dinâmica da sala de aula é uma questão-chave quando discutimos qualidade e ética na pesquisa. Sabemos que, inevitavelmente, a presença dos pesquisadores e dos equipamentos interfere nas interações da sala de aula. Contudo, ao assumir a responsabilidade por esse registro, percebi que a professora e as crianças já estavam habituadas a essa situação. A professora contribuía com orientações sobre o quê, quem e como filmar. Já as crianças, gostavam de se colocar no papel dos pesquisadores e brincavam de filmar os colegas nos intervalos da aula.

Ao revisitar as anotações sobre a primeira aula registrada em vídeo, pudemos perceber como a professora ajudou-nos a explicar a presença dos pesquisadores e da câmera. Em primeiro lugar, ela fez um levantamento de ideias da turma sobre o porquê dessas gravações. As crianças mencionaram que elas seriam mostradas aos pais, para que eles pudessem ver “quem estava fazendo bagunça em sala”. A partir dessas contribuições, enfatizando a palavra “pesquisa”, a professora explicou para a turma o significado dessa palavra e como os pesquisadores iriam se inserir na sala de aula. Acreditamos que a construção dessa relação com a câmera e com os pesquisadores advém tanto do cuidado da equipe que deu início a esse registro quanto da prolongada duração do estudo. Assim,

de forma semelhante à Jewitt (2011), observamos menores efeitos dos equipamentos com o passar do tempo.

É importante ressaltar que o registro em vídeo de um evento não o representa em toda a sua complexidade. Em vez disso, trata-se de uma inscrição de dimensões particulares desse evento selecionado pelo etnógrafo, moldado pela maneira como ele escolheu focar a câmera, por suas “lentes” teóricas e pelo tempo investido na gravação (BAKER, GREEN, SKUKAUSKAITE, 2008). Por reconhecer que o vídeo é mais do que um dispositivo neutro de registro de dados, buscamos tornar transparente a nossa lógica de investigação, indicando que as escolhas sobre a disposição do equipamento estiveram articuladas com as nossas perspectivas teórico-metodológicas e consideraram as influências do registro em vídeo sobre os sujeitos como foco de reflexão e análise (HEATH, HINDMARSH, LUFF, 2010).

Nas seções que se seguem, evidenciamos como o vídeo oportuniza múltiplos níveis de análise. Entre eles, destacamos a possibilidade de tornar visíveis as ligações ao longo do tempo, dos eventos e dos participantes; explorar as relações macro/micro entre os eventos e em relação a outras dimensões da atividade humana; identificar temas, ações e práticas por meio da análise contrastiva de como as interações face a face tornam visíveis o que os participantes sinalizam uns para os outros e como essas interações são significativas social e academicamente (CASTANHEIRA et al., 2001; GREEN et al., 2006; BAKER; GREEN; SKUKAUSKAITE, 2008; BLOOME, 2012).

Registros em áudio e fotografias também compuseram o nosso banco de dados. Os primeiros foram obtidos por meio de equipamentos de gravação de áudio em MP3 em situações de entrevistas com os participantes, registros das reuniões da escola ou encontros do grupo de pesquisa. Já as fotografias do cotidiano da sala de aula foram produzidas em diversas ocasiões pelos pesquisadores, pelas crianças e, principalmente, pela professora. Frequentemente, a professora registrava as produções das crianças com a sua câmera digital. Por sua vez, os artefatos imagéticos e escritos produzidos pelos estudantes foram digitalizados, arquivados e forneceram subsídios para uma análise mais sistemática das observações. Exemplificando, eles possibilitaram interpretar aspectos registrados em vídeo, tais como comentários, gestos e ações a eles associados.

5.2 Estratégias de Análise dos dados

A aproximação com a perspectiva etnográfica e com a abordagem da multimodalidade suscitou a adoção de vários níveis de análise. Nesta seção, descrevemos o percurso analítico da pesquisa, explicitando nossas escolhas e os conceitos que nos orientaram. Castanheira (2000) propõe uma metáfora segundo a qual os diferentes níveis analíticos assemelham-se às lentes de um microscópio. Para a autora, a lente de menor aumento, que permite uma visão mais ampla do objeto em estudo, corresponde ao nível *macroscópico* de análise. Já a análise capaz de dar visibilidade às minúcias desse objeto, requer uma lente de aumento mais potente e corresponde ao nível *microscópico*. Assim, através do aumento ou da diminuição do *zoom*, nós construímos uma visão geral do conjunto de dados e identificamos eventos específicos para uma análise mais detalhada (WOLCOTT, 1994).

5.2.1 Análises Macroscópicas

Por entender a pesquisa como um processo dinâmico e reflexivo, que se desenvolve a partir de um processo iterativo-responsivo (CASTANHEIRA et al., 2001), o nosso percurso foi marcado por um vai e vem de análises. Esta disposição recursiva, característica da pesquisa etnográfica, implica em permanente abertura às modificações do projeto original, a construção de respostas para as questões propostas e a busca por dados que sustentam a nossa compreensão do que está acontecendo, a partir de uma perspectivaêmica.

Também chamado de Ciclo de Pesquisa Etnográfica (SPRADLEY, 1980), esse processo teve início com o seguinte problema: *Como uma professora e os estudantes de uma escola pública federal constroem coletivamente práticas de letramento científico mediadas por diferentes modos de comunicação, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental?* Produzido no contexto de (re)escrita do projeto de pesquisa, quando o contato com a literatura me fez perceber o caráter incipiente dos estudos dedicados a essa temática, esse problema também foi motivado por minhas primeiras observações em campo. Nesse período, eu acompanhei aulas de Português e de Ciências e notei que a preocupação da professora com os processos de alfabetização e letramento não estava restrita à primeira disciplina.

Antes de tomar uma decisão sobre como dar início a essa investigação, eu procurei organizar os arquivos de forma a construir uma visão panorâmica dos três anos do projeto.

Afinal, eu não estava presente nos dois primeiros anos e pretendia escolher eventos que nos fornecessem elementos para responder as questões de pesquisa. À minha disposição estava a *Planilha do Projeto Anos Iniciais*, um arquivo editado e compartilhado pelos integrantes do grupo de pesquisa que reunia três planilhas (uma para cada ano do projeto), elaboradas a partir dos registros em caderno de campo. Quando esses registros não estavam disponíveis, como no caso do ano de 2012, foi preciso recorrer aos vídeos para completar as descrições das aulas observadas.

Essa representação localizava no tempo cada uma das aulas que acompanhamos (mês, data, dia da semana), descrevia os acontecimentos gerais (tipos de eventos, descrição breve) e os recursos utilizados (artefatos produzidos, livros utilizados, anotações no quadro, produções dos alunos). Ela também incluía dados relacionados ao processo de registro, arquivamento e análise (observadores presentes, notas de campo, identificação dos registros em vídeo, áudio, fotografias, comentários do observador, links para os mapas de eventos e transcrições). Considerando a extensão dessa planilha, que contém dezenove colunas e centenas de páginas, entendemos que não seria viável apresentar esse registro em sua totalidade.

Tendo em vista que o meu interesse estava centrado nas aulas de Ciências, eu comecei a reorganizar essas três planilhas, a partir dos seguintes questionamentos: *Como as aulas de Ciências se desenvolveram em cada um dos três primeiros anos do Ensino Fundamental? Quem participou dessas aulas? Onde elas aconteceram? Que recursos foram utilizados?* Duas representações nos deram elementos para responder essas questões. A primeira delas é o *Quadro Visão Geral das Fontes de Dados* (Figura 5.1³⁹), que inclui a localização temporal das aulas (mês, data), os tipos de eventos (aulas, entrevistas, reuniões, outros) e as análises que outros pesquisadores do grupo produziram para essas aulas (transcrições e mapas de eventos).

A segunda representação, ilustrada na Figura 5.2, é o *Quadro Geral das Aulas*. Esse quadro manteve as informações sobre as aulas de Ciências que estavam disponíveis na *Planilha do Projeto Anos Iniciais* (mês, data, descrição geral da aula), que foram acrescidas de dados sobre o local da atividade (sala de aula, outros), a configuração do grupo (fileira, roda, grupos, duplas) e as formas de engajamento com algumas práticas

³⁹ Para manter a coerência entre os exemplos dessa seção, optamos por representá-los com os dados do ano de 2012. Contudo, reiteramos que essas análises também foram feitas para os anos de 2013 e 2014.

(escrita, leitura, discussão, desenhos, imagens, vídeos, manipulação de objetos/seres vivos, usos do quadro negro).

Após essa primeira etapa de sistematização e análise dos registros da pesquisa, observamos que tínhamos uma visão panorâmica da maioria das aulas dos anos de 2013 e 2014. Por outro lado, essas descrições eram superficiais e não nos davam elementos suficientes para fazer as escolhas dos eventos que precisávamos para dar continuidade ao percurso analítico. Não sabíamos, por exemplo, se esses relatos contemplavam parte significativa do que havia acontecido nas aulas. Outro aspecto desafiador era a ausência de registros das aulas de 2012, fundamentais ao nosso desenho de pesquisa, que se propunha a contemplar os três anos do primeiro ciclo do Ensino Fundamental.

Mês	Data	Fontes de dados						Eventos			Produções - Análises	
		Obs.	Vídeos	Problemas	Áudio	Fotografias	Artefatos	Aula	Reunião	Outro	Transcrições	Mapas de eventos
Novembro 2012	08/11/12	Tatiana Samantha	v91_20121108 (V1 à V25)	Registro fragmentado		(professora)	Atividade 11_08_2012 “O bicho-pau é assim...”	X			X	X

Figura 5.1 - Exemplo de parte do Quadro Visão Geral das Fontes de Dados.

Nota: Através desse quadro, temos um panorama das fontes de dados disponíveis para a análise das aulas. Fonte: Os autores.

Mês	Data	Aula	Tema da aula	Equipe	Local		Configuração do grupo				Formas de engajamento do grupo com							
					Sala	Outros	Fileira	Roda	Grupos	Duplas	Escrita	Leitura	Discussão	Desenho	Imagens ou vídeos	Manipulação de objetos ou seres vivos	Quadro negro	
Novembro 2012	08/11/12	X	Chegada dos bichos-pau	Tatiana Samantha	X					X		Título do desenho	Perguntas	Sobre as características do bicho-pau	“O bicho-pau é assim...”	Imagens do bicho-pau	Bicho-pau Objetos - montagem da casa do bicho-pau	Título do desenho

Figura 5.2 - Exemplo de parte do Quadro Geral das Aulas.

Nota: Através desse quadro, temos uma visão holística do “Projeto do Bicho-Pau”, com destaque para as formas de engajamento do grupo com a escrita, leitura, desenhos, imagens, vídeos, objetos e seres vivos. Fonte: Os autores.

Partimos, então, para a construção de novas representações orientadas pelas questões: *Como as aulas de Ciências desenvolveram-se ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental? O que aconteceu nessas aulas? Com quais objetos de estudo a turma engajou-se? De quais maneiras?* Baseados nos registros dos cadernos de campo e de alguns vídeos, nós elaboramos *Quadros de atividades de ciências* desenvolvidas nos anos de 2012, 2013 e 2014. Esses quadros eram, essencialmente, uma descrição detalhada de cada aula de Ciências (veja Figura 5.3).

A leitura cuidadosa dessas descrições permitiu-nos identificar três ciclos de atividades (GREEN; MEYER, 1991) nos quais a professora e os estudantes se envolveram com diferentes modos de comunicação. Todos eles giravam em torno de insetos: bicho-pau (2012); grilos, gafanhotos e esperanças (2013); e besouro rola-bosta (2014). Além do interesse por esse grupo de seres vivos, esses ciclos tinham em comum o caráter investigativo das atividades propostas e o envolvimento prolongado dos estudantes com essas práticas.

Diante da centralidade dessas atividades para o grupo, nós começamos a perceber que as interações entre a professora e os estudantes foram orientadas por perguntas que os envolvia em investigações. Por esse motivo, reformulamos o nosso problema de pesquisa nos seguintes termos: *Como uma professora e os estudantes de uma turma de uma escola pública federal constroem investigações usando diferentes modos de comunicação em aulas de Ciências, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental?* Com isso, suspendemos provisoriamente o foco nas práticas de letramento científico que, nesse momento, constituía um construto muito amplo para direcionar as análises e perseguimos o processo de construção de respostas para algumas das perguntas que havíamos identificado.

As primeiras aproximações desse novo problema evidenciaram a necessidade de recorrer aos registros em vídeo, compondo descrições pormenorizadas das aulas que constituíram os ciclos de atividades selecionados. Para isso, nos perguntamos: *Como a professora e os estudantes elaboraram perguntas de orientação científica? Para construir respostas para essas perguntas, em quais atividades a turma se engajou? Que recursos utilizaram? Quem participou dessas interações?*

Ao dirigir o foco para essas perguntas, tivemos que lidar com a dúvida de escolher um ponto por onde começar. Deveríamos seguir uma ordem cronológica e começar com as aulas de 2012, o primeiro ano da turma na escola? Outra ideia era optar pelo ano de

2014, tendo em vista que eu estive presente na maioria das aulas. Em vez disso, escolhemos começar pelas aulas de 2013. Essa decisão levou em conta a qualidade dos registros disponíveis, potencialmente mais completos e produtivos para responder as nossas questões de pesquisa. Também acreditávamos que seria melhor começar com as aulas em que não estávamos tão envolvidas no processo de planejamento e desenvolvimento, como aquelas que ocorreram em 2014, para ter acesso às práticas da professora.

O nosso exercício analítico relacionado a essas questões envolveu assistir vídeos e descrever três aulas de 2013, nas quais o grupo engajou-se com a pergunta “O que os grilos têm por dentro?”. Após assistir essas aulas, fui tomada por um sentimento de estranhamento porque as nossas expectativas em relação ao desenvolvimento das atividades, de acordo com uma perspectiva investigativa, não se concretizaram. A nossa dificuldade para compreender as escolhas da professora e o distanciamento delas dos pressupostos do ensino de ciências por investigação nos fez supor que não seria interessante começar a seguir essas perguntas pelo ano de 2013.

Além dessas três aulas não serem representativas das investigações construídas pelo grupo, como mencionamos na revisão de literatura, não pretendemos dar destaque as eventuais lacunas dessa prática pedagógica. Nesse caso, o nosso olhar estava marcado pela avaliação das decisões tomadas pela professora e refletíamos sobre o porquê de um intervalo de tempo considerável separar a retomada e a discussão de uma mesma pergunta. Assim, suspendemos essa análise e retomamos a descrição panorâmica dos três anos. O protagonismo das perguntas de orientação científica, identificada nos *Quadros de atividades*, suscitou o arranjo delas em *Quadros de Perguntas* (Figura 5.4).

Nº	Data	Descrição
2012 – OUTUBRO		
26	08/11/12	<p><u>Chegada do bicho pau na sala de aula:</u></p> <p>A professora retoma as perguntas que as crianças fizeram sobre o bicho pau. Ela pega o caderno de anotações e lê as questões que eles fizeram quando leram o livro “O dilema do bicho pau”. Um dos aspectos discutidos é se a estória é verdade ou mentira. Outra questão retomada envolve a definição de inseto e se o bicho pau é um inseto. As crianças contribuem de diversas formas. Após a discussão, a professora pega os desenhos do bicho pau, feitos anteriormente, e comenta que em um deles o bicho pau tinha vinte pernas de cada lado. Ela propõe que, quando o bicho pau chegasse, eles deveriam identificar as diferenças entre o que desenharam e o que conseguiam observar no bicho pau, registrando através de um desenho com o título “o bicho pau é assim...”. Além da observação do bicho pau, essa aula envolve uma discussão sobre as necessidades dos seres vivos, como água e alimentos. Com o auxílio das crianças, a professora monta um terrário, que serviria de “casa” para os insetos, e todos esperam ansiosos. A turma levanta questões e a professora introduz uma questão para a turma investigar: “O que o bicho pau come? Se o livro estiver dizendo a verdade, o bicho pau comeria folhas de goiabeira. Mas será que ele só come folhas de goiabeira?”, diz ela. A professora distribui uma folha de goiabeira para os alunos verem como ela é. Ao chegar na sala com os insetos, as crianças têm a oportunidade de observar os animais se movimentando, se alimentando e também fazem medidas do tamanho deles. Diante da diferença de tamanho dos três insetos, a professora questiona qual é o “pai” e qual é a “mãe”. Os alunos respondem e fazem referência ao livro. A maioria pensa que o bicho-pau “pai” é o maior e justifica com base nas experiências cotidianas, pois o pai deles é “maior” que a mãe. Após a discussão com toda a turma, as crianças vão lavar as mãos para o almoço e a aula é finalizada.</p>

Figura 5.3 - Parte do Quadro de atividades de ciências.

Nota: Esse quadro descreve, com maior nível de detalhamento, as atividades desenvolvidas ao longo das aulas. Fonte: Os autores.

Ano	Data	Perguntas	Quem elaborou?	Como foi elaborada?	Atividades nas quais a turma se engajou
2012	08/11	<p>i) A história é verdade ou mentira?</p> <p>ii) Quem acha que ele é um inseto? Por quê? O que um inseto tem que ter?</p> <p>iii) Quantas patas você observou? Quantas de cada lado?</p> <p>iv) Por que esse é o pai? Por que esse é a mãe?</p>	A professora	<p>i e ii) Antes da chegada do bicho-pau na sala de aula, enquanto conversavam sobre o livro.</p> <p>iii e iv) Após a chegada do bicho-pau na sala de aula, durante a observação dos insetos.</p>	<p>A professora retomou as perguntas sobre o bicho-pau que a turma havia elaborado no dia 29/10. Ela disse que eles iriam tentar responder essas perguntas quando o bicho-pau chegasse.</p> <p>A turma discutiu o que é verdade e o que é mentira sobre a história do livro. A professora comentou sobre o desenho de um aluno em que o bicho-pau tem 20 pernas de cada lado e falou que, naquele dia, iriam desenhar o bicho-pau “do jeito que ele é”.</p> <p>A professora levou uma série de objetos para montar a casa do bicho-pau e os alunos deram sugestões e participaram dessa montagem.</p> <p>Cada grupo recebeu uma fotografia para observar o bicho-pau. Em seguida, conversaram com a professora sobre o que descobriram.</p> <p>Quando os bichos-pau chegaram, os alunos fizeram observações, medidas e desenharam os insetos.</p>

Figura 5.4 - Parte do Quadro de Perguntas.

Nota: Através desse quadro, buscamos mapear as perguntas que o grupo elaborou e investigou ao longo das dez aulas. Fonte: Os autores.

Nesses quadros, incluímos as aulas dos três ciclos de atividades selecionados e descrevemos as perguntas, as situações em que elas foram elaboradas, quem as fez e como elas foram produzidas. No entanto, não ficamos satisfeitos e produzimos outras formas de representação que nos permitissem visualizá-las melhor. Pensando em acompanhar o desenvolvimento das perguntas e na relevância do contraste para a perspectiva etnográfica, construímos *Linhas do Tempo* para as três unidades. Essas inscrições, representadas na Figura 5.5 e nos Apêndices 1 e 2, foram importantes para a tomada de decisões em nosso percurso analítico, pois permitiram situar as perguntas de orientação científica no fluxo contínuo de interações. Além disso, elas colocavam em primeiro plano as diferentes atividades: escrita, roda de leitura, discussões, desenhos, interação com objetos, interações com seres vivos, imagens e vídeos.

A partir desses *Quadros de Perguntas* e das *Linhas do Tempo*, selecionamos um conjunto de aulas para uma análise mais detalhada por meio da construção de *Mapas de Eventos Interacionais* (Figura 5.6). Esses mapas constituem uma forma de transcrição ou (re)apresentação de como os participantes constroem coletivamente os eventos (ou uma série de eventos intertextualmente conectados) dentro e através do tempo (veja CASTANHEIRA et al., 2001; DIXON; GREEN, 2005; GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005). Para identificar e delimitar os eventos interacionais, seguimos as orientações de Castanheira (2004), que define os eventos como sendo:

o conjunto de atividades delimitado interacionalmente em torno de um tema em comum num dia específico. Um evento não é definido a priori, mas é o produto da interação entre os participantes. É identificado analiticamente observando-se como o tempo foi usado, por quem, em quê, com que objetivo, quando, onde, em que condições, com que resultados, bem como os membros sinalizam mudanças na atividade (CASTANHEIRA, 2004, p. 79).

Orientadas por essas definições, buscamos mapear aulas nas quais o grupo formulou perguntas de orientação científica e também aquelas em que utilizaram diversos modos de comunicação para se engajar nas atividades investigativas. O ciclo de atividades sobre o bicho-pau, desenvolvido entre os meses de outubro e novembro de 2012, nos pareceu apropriado para dar início a essas análises. Em primeiro lugar, essa escolha justifica-se pela constante referência à experiência com o bicho-pau nos anos que se seguiram, o que nos dá indícios do quão relevante ela foi para o grupo. Em 2013, por exemplo, observamos pelo menos sete menções a esta unidade (principalmente da professora) e cerca de três referências a ela, no ano seguinte. Por não estar presente em

campo nesse período, também ficávamos mais confortáveis em não analisar a nossa prática pedagógica e as escolhas a elas relacionadas.

Esses mapas foram construídos com o propósito de descrever como o cotidiano da turma estava organizado, como ocorreu o processo de construção de respostas para as perguntas de orientação científica e como os modos de comunicação foram utilizados pelos participantes nessa construção. Vale ressaltar que essa elaboração também esteve pautada nos quadros que descrevemos anteriormente, nos registros em caderno de campo e nos registros em vídeo das aulas selecionadas.

Como apresentado na Figura 5.6, na primeira coluna, inserimos marcações de tempo que localizavam os eventos nos registros em vídeo e indicavam a duração de cada um deles. A segunda coluna descreve as ações realizadas pelos participantes. Nesse caso, o gerúndio foi utilizado intencionalmente para dar ênfase às ações das crianças e da professora, que se dão em um fluxo “contínuo e ininterrupto” (CASTANHEIRA; NEVES; GOUVÊA, 2013, p.95).

Em seguida, indicamos os espaços interacionais em que o conjunto dessas ações ocorreu. De acordo com Heras (1993), as características que distinguem os espaços interacionais são diversas: padrão de organização, objetivo, tempo e espaço físico. Assim, esta autora indica que eles são construídos pelos participantes de um grupo interagindo em um espaço, num determinado momento no tempo e com configurações particulares (e.g. toda a sala, grupos, duplas, indivíduos, etc.).

A quarta e a quinta coluna nomeiam os subeventos⁴⁰ e os eventos interacionais, respectivamente. Já a sexta coluna designa os modos de comunicação envolvidos nessas interações. Ressaltamos que, por meio da análise desses mapas, procuramos entender a lógica que orientou a construção de investigações por esse grupo. Para isso, destacamos as atividades, os eventos e os subeventos em que os participantes engajaram-se com diferentes modos semióticos. Com base nesses destaques, passamos à construção do *Telling Case*, dos Eventos 2013 e 2014, por meio da transcrição em unidades de mensagem e dos *Quadros analíticos*, que serão apresentados na seção seguinte.

⁴⁰ Nessa etapa de transcrição macroscópica, dividimos os eventos em subeventos de acordo com a coerência temática. Já na transcrição em unidades de mensagem, utilizamos a noção de unidades interacionais descrita na seção seguinte.

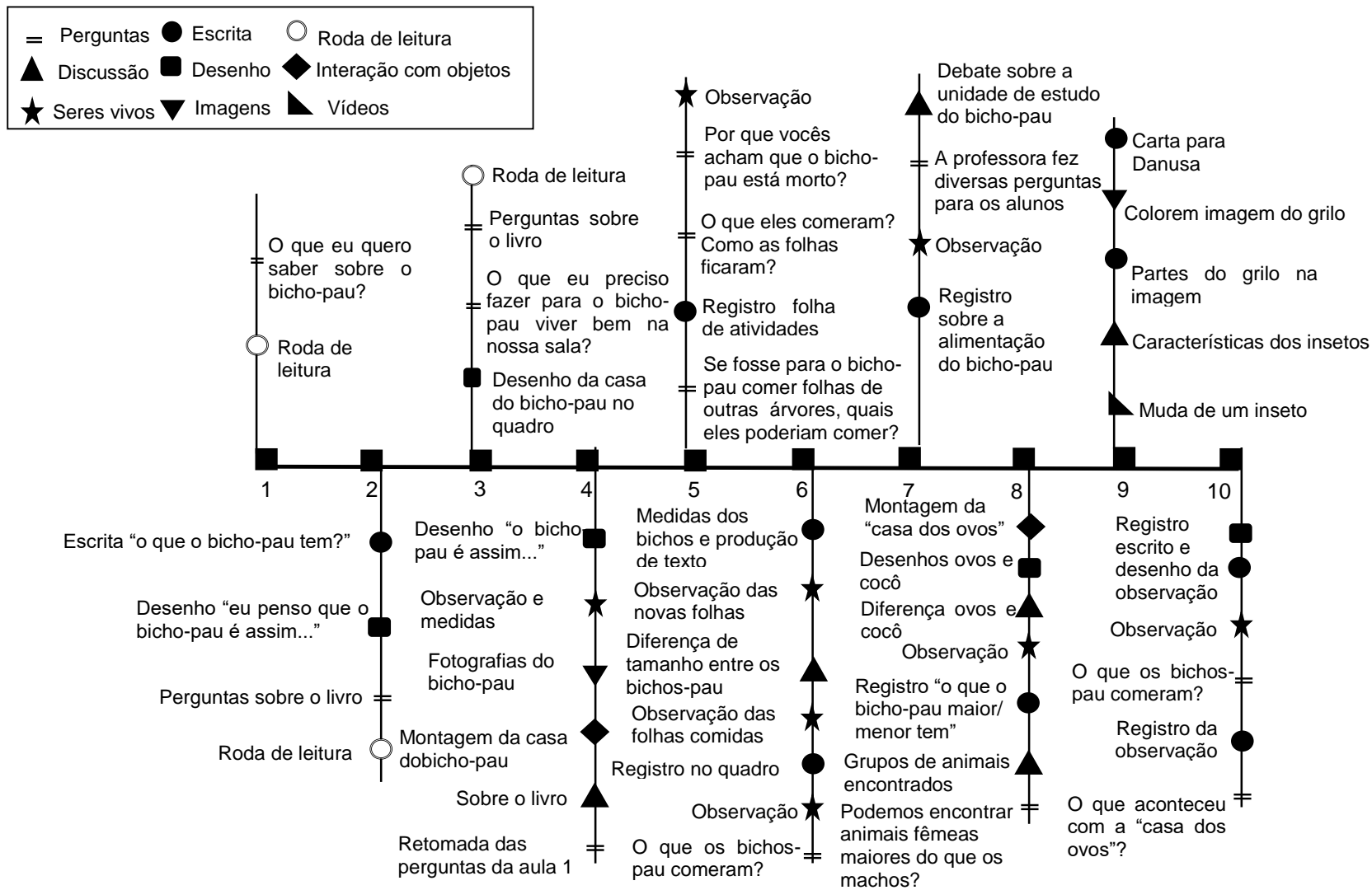


Figura 5.5 - Linha do tempo das atividades desenvolvidas ao longo do Projeto do Bicho pau com destaque para alguns modos de comunicação.
 Fonte: Os autores, adaptado de Varelas e Pappas (2013).

08/11/12 – Aula de Ciências: Montagem da “casa do bicho-pau” e chegada dos insetos na sala de aula Equipe: Samantha, Tatiana *registro muito fragmentado e comprometido, temos 25 clipes de vídeo					
Tempo	Ações	EI	Subeventos	Eventos	Modos de comunicação envolvidos
V5_00:06:54	<p>-Professora mostrando os desenhos do bicho-pau que as crianças fizeram.</p> <p>-Professora dizendo que contou as pernas do bicho-pau de um dos desenhos e que ele tinha vinte pernas de cada lado.</p> <p>-Professora dizendo que, quando o bicho-pau chegasse, eles deveriam observá-lo e ver qual era a diferença em relação aos desenhos deles.</p> <p>-Professora escrevendo no quadro o título desse novo desenho “o bicho-pau é assim...”.</p>	<p>P-T</p> <p>A-P</p>	Eu penso que o bicho-pau é assim...	PREPARATIVOS E CHEGADA DO BICHO-PAU	<p>-Verbal-Oral</p> <p>-Verbal-escrito (atividade)</p> <p>-Desenhos (A)</p> <p>-Comportamento proxêmico (P)</p> <p>-Gestos (P,A)</p> <p>-Manipulação de objetos (P-boneco)</p>

Figura 5.6 - Parte do Mapa de Eventos Interacionais da aula do dia 08/11/2012.

Nota: Através dessa representação, buscamos descrever as ações dos integrantes do grupo, os espaços interacionais construídos (EI, sendo P professora, T turma, A aluno/a), assim como os subeventos, os eventos que foram constituídos do ponto de vista dos participantes e os modos de comunicação envolvidos nessas interações. Fonte: Os autores.

5.2.2 Análises Microscópicas

Telling Case e a transcrição em unidades de mensagem

Através de análises com um maior nível de aprofundamento, nós construímos o que Mitchell (1984) define como *Telling case*. Esse autor argumenta que eventos etnograficamente descritos podem ser analisados de maneira refinada, visando fornecer elementos para a construção teórica sobre um tema particular. Para ele, um bom evento seria aquele que permitisse ao pesquisador estabelecer conexões teoricamente válidas com o fenômeno em estudo. Assim, Mitchell estabelece uma distinção importante entre “casos típicos” e “casos expressivos” (*Telling cases*):

a busca por um caso “típico” para análise tende a ser menos frutífera do que a busca por um caso “expressivo” no qual circunstâncias particulares que envolvem o caso, servem para tornar relações teóricas anteriormente obscuras repentinamente aparentes (MITCHELL, 1984, p. 239).⁴¹

Nesse sentido, a construção de um *Telling case* indica como aspectos de uma perspectiva teórica manifestam-se em situações particulares daquele grupo. Isso implica dar destaque aos eventos que tornam visíveis as especificidades da turma, em vez de simplesmente procurar por situações que se repetem ao longo do tempo.

Estudos recentes do campo da Educação em Linguagem e da Educação em Ciências, que adotam uma perspectiva etnográfica, exemplificam a centralidade deste conceito. Castanheira, Neves e Gouvêa (2013) constroem *Telling cases* com o objetivo de conhecer as condições semióticas e sociais em que a escrita se faz presente no cotidiano de uma turma da Educação Infantil. Viana (2014) fez uso desse construto para investigar a construção de relações teoria-prática na formação de professores de Biologia. Em nosso grupo de pesquisa, ao investigar a mesma turma para a qual nós nos voltamos, Franco (2016) identificou *Telling cases* em que os participantes construíram discursivamente práticas de uso de evidências e França (2017) construiu *Telling cases* que possibilitaram uma melhor compreensão de como o grupo construiu relações entre ciência, imaginação e brincadeira.

⁴¹ the search for a “typical” case for analytical exposition is likely to be less fruitful than the search for a “telling” case in which the particular circumstances surrounding a case, serve to make previously obscure theoretical relationships suddenly apparent (MITCHELL, 1984, p.239).

O *Telling case*⁴² e os Eventos 2013 e 2014, que apresentaremos no Capítulo 6, foram construídos a partir da identificação, nos mapas de eventos interacionais, de situações que nos oferecessem indicativos de como o grupo construía investigações usando diferentes modos de comunicação em aulas de ciências. Após a seleção desses eventos, o próximo passo foi realizar a transcrição palavra-a-palavra do discurso falado. Para isso, apoiamos-nos em construtos da Microetnografia: a transcrição em unidades de mensagem (GREEN; WALLAT, 1981; BLOOME et al., 2005), a partir do uso de pistas de contextualização (GUMPERZ, 1982) e a delimitação dos eventos em unidades interacionais (BLOOME et al., 2008). Além disso, incorporamos *frames* do registro em vídeo nessas transcrições, na tentativa de valorizar não só os aspectos verbais e estruturais do discurso, mas outros elementos capazes de nos ajudar a responder o problema de pesquisa, a partir de uma visão dos participantes da sala de aula.

Em acordo com Green, Franquiz e Dixon (1997), compreendemos a transcrição como uma atividade situada que envolve *processos interpretativos e representacionais*. Para essas autoras, uma série de atos interpretativos marca esse processo, como a escolha do segmento a ser transcrito e as decisões sobre a significância desse evento, a partir de um ponto de vista teórico. Ao mesmo tempo, por não contemplar o evento em toda a sua complexidade, as transcrições constituem representações parciais. Reconhecendo a sua influência no conjunto de significados e interpretações possíveis a elas atribuídas, nos parágrafos que se seguem, procuraremos esclarecer ao leitor as nossas decisões informadas por esse duplo propósito das transcrições.

O primeiro passo da análise microscópica envolveu a produção de uma versão preliminar da transcrição dos eventos, que selecionamos com o objetivo de fornecer evidências para a construção de respostas ao nosso problema de pesquisa. Para transcrever as falas e as ações dos participantes, utilizamos as *unidades de mensagem* definidas por Green e Wallat (1981) como unidades mínimas de significado social e comunicativo, que podem ser identificadas por meio de *pistas contextuais* (GUMPERZ, 1982) na análise da conversação. Segundo essas autoras:

uma mensagem pode ser definida apenas depois que ocorreu. Ou seja, o fim de uma mensagem só pode ser determinado em uma análise *post hoc*, observando o verbal, o coverbal (prosódia), pistas não verbais, e pistas de contextualização (Gumperz; Herasimchuk, 1973) e o início de uma nova mensagem. A falta de previsibilidade também ocorre no nível de pistas de contextualização. Assim,

⁴² Apresentamos a justificativa para tratar o conjunto de Eventos selecionados em 2012 como um *Telling case* na seção 6.2 do Capítulo 6.

não podemos prever com antecedência quais pistas não verbais e prosódicas vão ser usadas por um falante para ajudar a transmitir o significado de uma mensagem. (GREEN; WALLAT, 1981, p.164).⁴³

É importante ressaltar que os limites das unidades de mensagem não são definidos apenas pelo exame de palavras isoladas. A esse respeito, Bloome et al. (2005) indicam que os participantes sinalizam uns para os outros as fronteiras dessas unidades de modo que eles vão saber como atribuir significados a esse comportamento, seja ele linguístico, prosódico ou não verbal. A orientação teórica desses autores é que os pesquisadores utilizem estes mesmos meios para delimitar as unidades de mensagem, buscando sempre uma perspectiva dos participantes.

Atendendo a essas recomendações, nós identificamos as unidades de mensagem por meio das *pistas de contextualização* utilizadas pelos participantes. De acordo com Gumperz (1982):

uma pista de contextualização é qualquer característica linguística que contribui para a sinalização de pressupostos contextuais. Estas pistas podem ter inúmeras realizações linguísticas, dependendo do repertório historicamente dado dos participantes (...). Embora tais pistas carreguem informações, os significados são construídos como parte do processo interativo. Ao contrário das palavras que podem ser discutidas fora do contexto, os significados das pistas de contextualização são implícitos. Geralmente eles não são falados fora do contexto. (GUMPERZ, 1982, p.131)⁴⁴

Isto é, as pistas de contextualização incluem sinalizações verbais (mudanças sintáticas ou de registro), não verbais (gestos, expressões faciais, movimentos e direção do olhar, postura, movimentos corporais, proxêmica) e prosódicas (mudança de entonação da fala, ritmo, ênfase, velocidade, pausa). A observação destes aspectos não nos garante a compreensão dos significados atribuídos às mensagens. Contudo, uma vez que essas pistas são acessíveis ao observador, Gumperz (1982) esclarece que elas

⁴³ a message can be defined only after it has occurred. That is, the end of a message can only be determined on a post hoc basis by observing the verbal, coverbal (prosodic), and nonverbal cues, and cues to contextualization (Gumperz & Herasimchuk, 1973) and the onset of a new message. Lack of predictability also occurs at the level of contextualization cues. Just which nonverbal and prosodic cues will be used by a speaker to help transmit the meaning of a given message cannot be predicted in advance. (GREEN; WALLAT, 1981, p.164)

⁴⁴ a contextualization cue is any feature of linguistic form that contributes to the signaling of contextual presuppositions. Such cues may have a number of linguistic realizations depending on the historically given repertoire of the participants (...). Although such cues carry information, meaning are conveyed as part of the interactive process. Unlike words which can be discussed out of context, the meaning of contextualization cues are implicit. They are not usually talked about out of context. (GUMPERZ, 1982, p.131)

permitem uma interpretação mais rica dos significados da mensagem, assim como a delimitação de suas fronteiras e conexões.

Bloome et al. (2005) assinalam que o significado e a função das pistas de contextualização dependem de vários fatores que incluem, por exemplo, o entendimento compartilhado do contexto social, o que já aconteceu e o que os participantes antecipam que pode acontecer, assim como convenções linguísticas tácitas utilizadas para interpretar o que se passa naquela situação. Ao mesmo tempo, essas pistas de contextualização também integram as ações das pessoas umas em relação às outras e, por isso, oferecem uma base material para gerar uma descrição do que está acontecendo e do que isso significa, naquele contexto, para as pessoas envolvidas.

Gumperz (1982) percebe que não há uma consciência explícita sobre o uso das pistas de contextualização e que, em vários casos, isso não é necessário porque o uso destes recursos é conhecido e compartilhado pelas pessoas em interação. Em outras palavras, o uso e o significado destas pistas são moldados culturalmente de forma mais local. Este autor descreve situações de rupturas no uso de pistas contextuais que emergiram, principalmente, em encontros de pessoas de diferentes culturas. O autor menciona ainda que o uso dessas pistas não é fixo, isto é, as pessoas são capazes de adequá-las de acordo com as situações vivenciadas. Ao interagir com amigos em uma situação informal, por exemplo, estudantes podem utilizar pistas de contextualização diferentes daquelas que utilizam quando interagem com o professor.

Estamos certos de que as unidades de mensagem nos oferecem vantagens importantes em relação às transcrições por turnos. Como as decisões sobre as mensagens são pautadas nas pistas contextuais, em vez de características arbitrárias, as transcrições favorecem a busca por uma perspectiva êmica das interações. Adicionalmente, uma vez que a coesão da mensagem é inseparável do contexto, as regras sintáticas e semânticas não são suficientes para determinar a ocorrência da mensagem e, por isso, não são consideradas na transcrição (GREEN; WALLAT, 1981).

A esse respeito, Bloome et al. (2005) diferenciam as unidades de mensagem das enunciações e dos turnos de fala. Enquanto as enunciações tendem a ser definidas sob a perspectiva do que o falante deseja alcançar, as unidades de mensagem definem-se a partir do efeito desta fala nos ouvintes. Já os turnos de fala diferenciam-se de ambas as perspectivas porque são definidos apenas pelas mudanças de quem está falando.

Da mesma forma, as *unidades interacionais* foram delimitadas levando-se em consideração as pistas contextuais em uma análise *post hoc*. Essas unidades podem ser entendidas como limites mais amplos na análise da conversação e, assim como definem Green e Wallat (1981), são compostas por um conjunto de unidades de mensagem interacionalmente relacionadas e conectadas. Metaforicamente, para Bloome et al. (2008), essas unidades podem ser entendidas como blocos de conversação por meio dos quais o grupo constrói o que está fazendo na sala de aula.

Outro aspecto que merece destaque é que a delimitação dessas unidades interacionais também deve ser orientada pela busca de uma visão êmica das interações, valorizando como os participantes sinalizam uns para os outros o que se constitui como uma unidade (BLOOME et al., 2008). Assim, estivemos atentas para nos afastar daquelas perspectivas que utilizam aspectos previamente definidos para estabelecer divisões, tais como as fases da aula ou o conteúdo instrucional.

Por sua vez, Kress et al. (2001) postulam que a transcrição é uma prática multimodal, indissociável da perspectiva teórica de seus produtores. Disso decorre a necessidade de desenvolvermos uma transcrição que, além de ser coerente com a perspectiva etnográfica, também contemple os modos visuais e acionais. Ao transcrever as interações face a face, combinamos a escrita, o *layout* e as imagens capturadas do registro em vídeo para produzir transcrições que são multimodais não só porque visam reconstruir interações multimodais, mas pela multiplicidade de modos que as constituem (BEZEMER, MAVERS, 2011). Reconhecemos ainda que, de forma semelhante às filmagens, as transcrições também são parciais, pois aplicamos princípios de seleção, realce e enquadramento na escolha do trecho transcrito, em função de nossos propósitos retóricos e analíticos. Conseqüentemente, por meio destas escolhas, ganhamos percepções, mas perdemos certos detalhes (BEZEMER, MAVERS, 2011).

Na presente investigação, utilizamos o software Transana[®] para a transcrição do discurso verbal em unidades de mensagem porque ele nos oferece facilidades importantes a esse trabalho, tais como: a sincronia entre a transcrição e a imagem do vídeo, marcações temporais nas linhas de transcrição e atalhos para avanço e retrocesso do vídeo. Também contamos com a “Ferramenta de captura” do Microsoft Windows 10[®] para capturar *frames* (instantes congelados) dos filmes assistidos. Os símbolos utilizados para representar as pistas contextuais, nas transcrições realizadas por meio desse software, foram representados na Figura 5.7, a seguir.

<p>↑ aumento da entonação no final da fala</p> <p>↓ diminuição da entonação</p> <p>XXXX trecho indecifrável</p> <p><u>ênfase</u></p> <p>“leitura de texto escrito”</p> <p>▼ menor volume</p> <p>▲ maior volume</p> <p>▲▲ grande aumento de volume</p>	<p><u>enunciado com maior velocidade</u></p> <p>└ linha 1 } └ linha 2 } sobreposição de falas</p> <p>vogal + : vogal alongada</p> <p>- palavra incompleta</p> <p>I pausa</p> <p>III pausa longa</p>
---	---

Figura 5.7 - Símbolos utilizados para identificar as pistas de contextualização nas transcrições.
Fonte: Adaptado de Bloome et al. (2008).

O Quadro 5.1 apresenta um exemplo de como foram produzidas as transcrições do discurso verbal. Chamamos atenção para o fato de que a fala dos participantes não se organiza em frases, mas em grupos de palavras dispostos nas linhas. Como mencionamos anteriormente, esse formato constitui as *unidades de mensagem* que representam “o menor nível de análise identificado no que o falante disse” (CASTANHEIRA, 2004, p.78).

Quadro 5.1- Exemplo de transcrição microscópica

Linha	Falante	Unidade de Mensagem
25	Professora	Eu peguei um desenho ontem ▲
26		Que alguém fez ▲
27		E contei essas pernas aqui └
28	Ricardo	Nina ▲ └
29		Nina ▲
30	Ramon	Karla
31	Professora	E tinha vi+nte pernas
32	Ricardo	Nú+
33	Professora	PsIU+
34		De cada lado ▼
35		Ho+je ▲
36		Quando essa pessoa ▲
37		For olhar III ▲
38		Nó
39		Eu estou falando alto demais III

Construção de Quadros descritivos e de Quadros analíticos

Dando continuidade às análises microscópicas, construímos *Quadros descritivos* (Quadro 5.2⁴⁵) compostos pelas transcrições em unidades de mensagem, capturas dos registros em vídeo e anotações relativas a esses *frames*. Por meio desses quadros, dividimos os Eventos selecionados para análise em unidades interacionais, que serão descritas em detalhes nas seções 6.2.2, 6.3.2 e 6.4.2 do Capítulo 6.

Quadro 5.2 - Exemplo de parte do Quadro descritivo relativo ao Evento 01 do Telling Case



Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações
25	Professora	Eu peguei um desenho ontem ▲		Contando as “pernas” e apontando para essas estruturas representadas no desenho.
26		Que alguém fez ▲		
27		E contei essas pernas aqui L		
28	Ricardo	Nina ▲ r		Ricardo e Ramon tentam adivinhar de quem é o desenho.
29		Nina ▲		
30	Ramon	Karla		
31	Professora	E tinha vi+n-te pernas		Enfatizando o nº de “pernas”.
32	Ricardo	Nú+		Expressando surpresa.
33	Professora	Psu+		Pedindo silêncio.
34		De cada lado ▼		
35		Ho+je ▲		
36		Quando essa pessoa ▲		
37		For olhar III ▲		
38		Nó		
39		Eu estou falando alto demais III		Interrompendo a fala e aguardando silêncio para continuar.

A partir desses *Quadros descritivos*, elaboramos dois *Quadros analíticos* referentes aos Eixos⁴⁶ 01 e 02. No primeiro deles, apresentados nas seções 6.2.3, 6.3.3 e 6.4.3 do Capítulo 6, acrescentamos uma coluna para descrever as *práticas investigativas* identificadas por meio das interações discursivas e multimodais (Quadro 5.3):

⁴⁵ Escolhemos exemplificar com mesmo trecho que apresentamos no Quadro 5.1, para que o leitor possa ter uma visão processual da construção destas representações analíticas.

⁴⁶ O desenho desta pesquisa, que se organiza em três Eixos analíticos, foi apresentado na seção 1.3 do primeiro capítulo. O processo de construção e os resultados de cada um deles serão apresentados no capítulo seguinte.



Quadro 5.3 - Exemplo de parte do Quadro analítico do Eixo 01 - Evento 01 do *Telling Case*

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
42	Professora	Na hora que o bicho chegar ▼		Retomando a fala e abaixando-se para continuar com as orientações.	Orientando a observação dos bichos-pau com diferentes propósitos
43		Ela vai pegar ▼			
44		O desenho <u>dela</u> ▼		Gesticulando com a mão e o braço direito, enquanto diz “todos aqui”.	
45		Todos aqui			
46		Cada um tem um tanto de perna III			
47		Vai olhar ▼			
48		<u>Lá+ no bicho</u>			
49		Por isso que vocês estão em grupos			
50		Vai ficar aqui olhando para ele ▼			
51		Tentando ver ▼			
52	Qual a diferença↑ ▼		Aproximando-se da mesa e abaixando-se levemente para representar como as crianças fariam para observar.		

No caso do Eixo 02, a nossa intenção foi caracterizar a construção social de relações entre eventos e contextos, compreendendo como esses processos ajudam a estruturar o tempo nessa sala de aula, assim como as oportunidades de aprendizagem em ciências. Para isso, agregamos às colunas com a numeração das linhas, identificação do falante, unidades de mensagem, capturas do registro em vídeo e anotações (descritas anteriormente), outras três colunas: i) a coluna “Tempo”, subdividida em “passado”, “presente” e “futuro”; ii) a coluna “Agente”, subdividida em “eu”, “você(s)”, “nós”, “ele/a(s)”; iii) a coluna “Textos” que, no caso do exemplo do Quadro 5.4, tratava do bicho-pau e do 1º e 2º desenhos deste inseto.

O processo de construção dos *Quadros analíticos* desse segundo Eixo deu-se por meio da análise das unidades de mensagem em relação a cada uma dessas colunas. Assim como Bloome et al. (2008), utilizamos códigos para diferenciar a fala dos participantes envolvidos, inserindo o símbolo ● na fala das crianças e o símbolo ■ para marcar a fala da professora e dos pesquisadores. Consideramos pertinente apresentar um trecho de um desses quadros tanto para exemplificar quanto para esclarecer o leitor sobre como utilizamos os construtos teórico-metodológicos no processo analítico (veja Quadro 5.4).

Quadro 5.4 - Exemplo de parte do Quadro analítico do Eixo 02 - Evento 01 do *Telling Case*

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE			TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós			
42	Professora	Na hora que o bicho chegar ▼			■				■		Retomando a fala e abaixando-se para continuar com as orientações.
43		Ela vai pegar ▼			■				■		
44		O desenho dela ▼			■				■	1° Desenho	Gesticulando com a mão e o braço direito, enquanto diz “todos aqui”.
45		Todos aqui		■			■				
46		Cada um tem um tanto de perna III		■			■				
47		Vai olhar ▼			■				■		Aproximando-se da mesa e abaixando-se levemente para representar como as crianças fariam para observar.
48		Lá+ no bicho			■				■		
49		Por isso que vocês estão em grupos		■			■				
50		Vai ficar aqui olhando para ele ▼			■				■		
51		Tentando ver ▼			■				■		
52	Qual a diferença↑ ▼			■				■			

A noção de “tempo” (quarta coluna do quadro) foi pautada na abordagem da Microetnografia para a análise do discurso (BLOOME et al., 2005). Em anos recentes, Bloome et al. (2009) indicam que tem havido um interesse renovado no tempo na sala de aula e que, de certa forma, esse interesse se deve ao reconhecimento de que a aprendizagem acontece ao longo do tempo (e.g. aulas, dias, semanas, meses e anos) e através dos espaços (e.g. salas de aula, casa, comunidade, espaços virtuais). Nesse sentido, como apresentamos na seção 3.3 do Capítulo 3, esses autores entendem que o tempo é um processo socialmente construído, que influencia o que, como, quando e por quem um determinado conhecimento é aprendido.

Conforme Grigorenko, Beirle e Bloome (2014), assinalamos essa coluna após analisar cada unidade de mensagem à procura de referências de tempo, que incluem referências *dêiticas* (e.g. advérbios de tempo “hoje”, “ontem”, “aquele dia”, de lugar “aqui”, “lá”), *lexicais* (“desenho de observação”⁴⁷), a *escalas de tempo* (“na época do bicho-pau”), além do *tempo verbal* utilizado (“pensava”, “é). Isso porque essas marcações nos auxiliaram a explorar alguns construtos teóricos que são chave para entender como professores e estudantes constroem o tempo para criar oportunidades de aprendizagem (BLOOME et al., 2009). São eles: *intertextualidade*, *intercontextualidade*, *memórias coletivas* e *cronotopos da sala de aula*.

A quinta coluna refere-se ao “agente principal” das interações e foi subdividida em “eu” (aluno/a ou professora), “você(s)” (aluno/a ou professora), “nós” (pequeno grupo ou turma inteira), “ele/a(s)” (aluno/a, professora, bicho(s)-pau, etc.). De forma semelhante ao que descrevemos para coluna “tempo”, nós analisamos as unidades de mensagem para identificar o uso de pronomes pessoais e tempos verbais que indicassem quem desempenhava as ações. Nesse caso, nos deparamos com situações em que a tomada de decisões sobre a categorização da fala dos participantes foi mais desafiadora. Por exemplo, quando a professora utilizava a primeira pessoa do singular para falar das impressões dela sobre o desenho, assinalamos “eu”. Quando ela começou a descrever o que o/a autor/a do desenho faria naquele dia, assinalamos “ele/a(s)”, pois as ações que ela descrevia seriam desempenhadas por essa criança. Da mesma maneira, quando os alunos descreviam o comportamento dos bichos-pau, assinalamos “ele/a(s)”.

⁴⁷ Nesse caso e em diversos outros, ao longo dessa tese, utilizamos aspas para marcar as falas dos participantes.

Essa atenção ao agente principal das interações relaciona-se ao conceito de *cronotopo da sala de aula*, que Bloome e Katz (1997) adaptaram do termo literário originalmente criado por Bakhtin (1981) para descrever como os heróis movem-se através do tempo e espaço em um romance. Para dar maior visibilidade a esses movimentos ao longo dos eventos e dentro de um mesmo evento, também nos baseamos em Bloome et al. (2009) para confeccionar *Diagramas*⁴⁸ em que mostramos, por exemplo, como o agente muda de “eu” (professora) para “ele/a” (aluno) e depois para “nós” (turma), nas diferentes unidades interacionais.

Ao longo do trabalho com esse segundo *Quadro analítico*, sentimos a necessidade de incluir uma nova coluna que chamamos de “textos”, por identificar os textos conectados nas interações analisadas⁴⁹. No exemplo relativo ao Eixo 01 do *Telling Case*, dentre esses textos identificamos as produções imagéticas das crianças, além dos bichos-pau. No decorrer das análises, no Evento 2014, também decidimos especificar nessa coluna a referência dos participantes aos textos/contextos cotidianos, como uma evidência adicional para análise das *relações intertextuais/intercontextuais*.

Como visto em todos os Quadros descritivos e analíticos, nós incluímos as *capturas do registro em vídeo* e as *anotações* a elas relacionadas. Essa decisão refere-se ao objetivo de investigar como os modos de comunicação foram utilizados na construção discursiva de investigações nessa sala de aula. Para Kress et al. (2001), adotar a perspectiva da multimodalidade para a análise das interações em sala de aula implica desenvolver transcrições e representações analíticas que contemplem os modos acionais, visuais e verbais, dando visibilidade a como esses modos são orquestrados na construção de significados. Supomos que essa opção é coerente com a abordagem da Microetnografia, pois Bloome et al. (2005) argumentam que a natureza linguística das ações e reações dos participantes envolve tanto a linguagem quanto sistemas semióticos a ela relacionados (arquitetura, gestos, proxêmica, configurações posturais, etc.).

Como mencionamos anteriormente, utilizamos o software Transana[®] e a “Ferramenta de Captura do Microsoft Windows 10[®]” para capturar *frames* do registro em vídeo. A delimitação dessas capturas foi pautada pela mudança no uso dos modos de comunicação, seja a mudança de postura, comportamento proxêmico ou a sustentação de

⁴⁸ Neste caso, só apresentaremos o diagrama no contexto das análises na seção 6.5.

⁴⁹ Adotamos uma noção ampliada de texto, entendendo que o que conta como texto é algo que as pessoas experimentam e que não pode ser determinado fora dessa situação (BLOOME; EGAN-ROBERTSON, 1993).

um gesto. No entanto, as capturas que inserimos nos *Quadros analíticos* têm a limitação de não estarem sincronizadas com a fala dos participantes. Para superar essa limitação, nós dispomos os *frames* ao lado das unidades de mensagem as quais estiveram associados e descrevemos na coluna “anotações” o que os participantes estavam fazendo naquele instante.

Ao discorrer sobre as transcrições multimodais, Bezemer e Mavers (2011) indicam que as imagens auxiliam a descrever as características visuais das pessoas, objetos e lugares, as relações entre eles, bem como as sequências de ações. Nesse sentido, as capturas do registro em vídeo forneceram uma ideia desta “sequência”, representando aspectos fundamentais para a compreensão das interações analisadas. Subsequentemente, ao aprofundarmos as análises relativas aos modos de comunicação, no Eixo 03, nós dispensamos a retomada dos *Quadros analíticos* e focamos apenas nos *frames* associados às unidades de mensagem ou nos desenhos produzidos pelas crianças (seção 6.6 do Capítulo 6). Esse rearranjo da transcrição multimodal foi importante para colocar em primeiro plano esses modos, fornecendo novas percepções analíticas.

5.3 Cuidados Éticos

Em consonância com as diretrizes e normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012) envolvendo pesquisas com seres humanos, os riscos aos participantes foram minimizados pelos procedimentos explicitados no projeto *Acompanhando crianças ao longo dos primeiros anos do Ensino Fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores*. O protocolo submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG foi aprovado antes do início do presente estudo, por meio do parecer de número CAAE-01155912.2.0000.5149 (Anexo 1).

Assim, as medidas que visavam garantir a privacidade e bem-estar dos participantes foram tratadas como prioridade e descritas nos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido destinados aos pais e/ou responsáveis, assim como a professora e a bolsista da turma (Anexo 2). Ao longo do desenvolvimento desse projeto, o nosso grupo de pesquisa também retornou à escola investigada, comprometido a divulgar os resultados dos estudos finalizados e daqueles que ainda estavam em andamento.

Diversos princípios éticos regulamentados pela legislação vigente são contemplados pelas orientações dos pesquisadores do campo da antropologia. Spradley

(1980) discute a importância de: i) considerar os participantes em primeiro lugar, conferindo-lhes a decisão de participar ou não da pesquisa; ii) salvaguardar os direitos, interesses e sensibilidades dos participantes; iii) comunicar os objetivos da pesquisa, pois os participantes têm o direito de conhecê-los; iv) proteger a privacidade dos informantes, assegurando seu anonimato⁵⁰, desde a etapa de coleta de dados⁵¹ até o relatório final, em consonância com seu bem-estar e dignidade; v) disponibilizar relatórios de pesquisa aos participantes, para que tenham a oportunidade de comprovar que os dados são fiéis ao que expressaram e que o anonimato foi assegurado.

A conformidade com os princípios supracitados também pode ser exemplificada pelas especificidades dos cuidados éticos sugeridos por pesquisadores do campo da multimodalidade. Prosser e Loxley (2008), por exemplo, argumentam que a adoção de métodos visuais tais como fotografias, vídeos e desenhos, suscita desafios éticos específicos que podem ser distintos daqueles levantados por dados textuais. Dessa maneira, embora o registro audiovisual ofereça inúmeras vantagens à pesquisa, estivemos atentos e, durante a transcrição desses registros, adotamos procedimentos específicos com vistas a assegurar a confidencialidade, privacidade, proteção da imagem e anonimato dos participantes envolvidos.

⁵⁰ O anonimato dos participantes foi garantido pela substituição dos nomes e dos lugares por pseudônimos e alteração de quaisquer características que pudessem identificá-los.

⁵¹ Os registros em áudio, vídeo, cadernos de campo e artefatos coletados foram mantidos em local seguro e de acesso restrito.

CAPÍTULO 6 - RESULTADOS E ANÁLISES

Organizamos nossos resultados e análises em cinco grandes seções. Na primeira, apresentamos o *Telling Case* (2012) e os Eventos 2013 e 2014. Em cada uma delas, nós situamos os eventos no fluxo de atividades da turma, descrevendo-os a partir das Unidades Interacionais, além de apresentar as análises do Eixo 01 sobre a construção de práticas investigativas. A quarta seção reúne resultados e análises do Eixo 02, por meio do qual investigamos as relações intertextuais, intercontextuais, memórias coletivas e cronotopo da sala de aula na construção dessas práticas. Na última seção, direcionamos nosso olhar para o uso dos modos semióticos associados a essas práticas, ao longo do tempo e dos eventos.

6.1 *Telling Case* - Chegada do bicho-pau na sala de aula e primeiras observações

6.1.1 Situando o *Telling Case* no fluxo de atividades da turma

O *Telling Case* que analisamos faz parte do “Projeto do bicho-pau”⁵², um conjunto de atividades investigativas voltadas para o estudo das características morfológicas, do comportamento e das relações que esse inseto estabelece com o meio em que vive. Entendemos que esse projeto caracteriza-se como um ciclo de atividades (GREEN; MEYER, 1991) porque compreende uma série de eventos interacionalmente relacionados pelo propósito de responder as perguntas que o grupo formulou sobre o bicho-pau. Composto por dez aulas, o projeto teve um mês de duração, tendo sido iniciado em 29 de outubro e concluído em 29 de novembro de 2012. O Quadro 6.1, abaixo, apresenta a distribuição das atividades, ao longo deste projeto.

Quadro 6.1 - Sequência de aulas sobre a biologia do bicho-pau desenvolvida em 2012/2º

AULA	ATIVIDADES CENTRAIS	DESCRIÇÃO
01	Início da leitura do livro “O dilema do bicho-pau” e levantamento de perguntas sobre este inseto	29/10 - Karina começou a atividade mostrando uma caixa verde e dizendo que havia algo dentro dela. Para contextualizá-la, ela mencionou o livro “Que bicho será que fez a coisa?” e a conversa sobre os animais da matinha. Ao revelar o nome do autor do livro, ela falou um pouco sobre ele. Quando mostrou a capa do livro, as crianças começaram a fazer diversas perguntas e comentários sobre o bicho-pau. Ela pediu que cada um propusesse uma pergunta. A turma saiu de sala com a professora e formou a “roda de leitura” na área externa da escola. Karina indicou elementos importantes da estrutura do livro e fez a leitura pausadamente, mostrando as ilustrações, e esteve atenta às reações das crianças que lhe faziam perguntas. Ela encerrou essa primeira parte anotando uma questão no quadro “Por que o autor disse que o bicho-pau é um inseto?”.

(continua)

⁵² Utilizamos as aspas para indicar os termos êmicos.

AULA	ATIVIDADES CENTRAIS	DESCRIÇÃO
02	Segunda parte da leitura do livro “O dilema do bicho-pau” e desenho “Eu penso que o bicho-pau é assim...”	31/10 - A turma fez a leitura da segunda parte do livro, em uma “roda de leitura”, dentro da sala de aula. Para retomar a primeira parte, a professora pediu a três crianças que comentassem o que se lembravam. Karina propôs a turma que desenhassem o bicho-pau do jeito que pensavam que ele é e deu o título “Eu penso que o bicho-pau é assim...” para este desenho.
03	Terceira parte da leitura do livro “O dilema do bicho-pau” e discussão sobre o que o inseto precisa para viver na sala de aula	01/11 - A leitura da última parte do livro também foi feita em uma “roda de leitura”. Uma aluna ficou responsável por contar o que se lembrava da história. Karina iniciou a leitura dessa parte e as crianças ouviram atentas, observando as imagens. Após a conclusão do livro, ela pediu que a turma imaginasse que ela havia levado um bicho-pau para a sala de aula e perguntou o que ele precisava para viver bem lá. O grupo apresentou suas preocupações com o bicho-pau e várias propostas foram discutidas.
04	Chegada do bicho-pau na sala de aula e primeiras observações	08/11 - Karina retomou as perguntas que o grupo fez sobre o bicho-pau na primeira aula e discutiu algumas delas com as crianças. Em seguida, ela pegou os desenhos do bicho-pau, comentou sobre um deles e propôs que, quando o bicho-pau chegasse, eles fariam um novo desenho baseado na observação, que ela chamou de “O bicho-pau é assim...”. O grupo discutiu sobre as necessidades dos seres vivos e montou um terrário para abrigar os insetos. A professora introduziu uma questão para a turma investigar “o que o bicho-pau come?” e distribuiu folhas de goiabeira (citada no livro) para as crianças analisarem. Karina também levou imagens desse inseto para as crianças observarem. Quando os bichos-pau chegaram, todos puderam observá-los e conversar sobre eles. A professora fez medidas de cada um deles e questionou qual era o macho e qual era a fêmea. Os alunos responderam com base na diferença de tamanho, sendo que a maioria achava que o maior era o macho.
05	“O bicho-pau está morto?” Observações e registros	12/11 - No início da aula, alguns alunos começaram a observar o terrário e acharam que um dos bichos-pau havia morrido. Karina fez perguntas e as crianças tentaram explicar essa observação inesperada. Depois de muito debate e da resistência das crianças em considerar que o bicho não estava morto, o grupo concluiu que ele havia “saído da casca”. A professora retomou a atividade da folha de observação “o que eu penso que o bicho-pau poderia comer?”. Ela pediu algo diferente da folha de goiabeira e as crianças sugeriram folhas de maçã, mangueira, jabuticabeira, ingá e pitangueira. Karina disse que havia levado folhas de alface e pitangueira e as colocaria para o ver se os insetos iriam comer. As crianças registraram suas observações por meio de desenhos e texto escrito.
06	Observação e registro sobre a alimentação do bicho-pau e sobre a diferença de tamanho entre eles	19/11 - Ao se aproximarem do aquário, as crianças constataram que as folhas de pitangueira e goiabeira tinham sido comidas e as de alface não. Uma aluna registrou essas observações em uma folha que seria afixada no mural da sala e todos fizeram o registro no caderno/folha de atividades. Em seguida, a turma decidiu quais seriam as novas folhas a serem oferecidas para o bicho-pau (mangueira e jabuticabeira). Karina passou essas folhas para as crianças conhecerem. Ela também deu continuidade à discussão sobre a diferença de tamanho entre os insetos. Alguns alunos citaram fontes de pesquisas para sustentar suas colocações. A professora entregou uma folha de atividades e pediu às crianças que opinassem a esse respeito.
07	“Programa do bicho-pau”	22/11 - Karina realizou um debate com a turma em que ela era a apresentadora. Ela simulou um programa de TV, utilizou um microfone e rearranjou as carteiras, dividindo a turma em dois grandes grupos. Nesse debate, dividido em temas sobre a biologia do bicho-pau, as crianças puderam expor suas questões e a discussão foi mediada pela professora. Esta atividade resultou na produção de um DVD. Ao final da aula, Karina pediu às crianças que fizessem uma pesquisa em casa sobre animais em que as fêmeas são maiores do que os machos.

(continua)

AULA	ATIVIDADES CENTRAIS	DESCRIÇÃO
08	Discussão sobre animais em que as fêmeas são maiores do que os machos e Montagem da “casa dos ovos”	26/11 - A turma conversou sobre os grupos de animais que eles encontraram em que as fêmeas são maiores do que os machos. A professora distribuiu uma folha com um quadro para registrarem o que “o bicho-pau maior tem” e o que “o bicho-pau menor tem”. Karina conversou com Adriana sobre a observação da folha de amoreira e também disse que dentro do terrário não tinha só cocô. Ela pediu a Jonas que fosse à frente observar o que ela havia encontrado. A turma conversou sobre as diferenças entre os ovos e o cocô e fizeram desenhos de cada um deles em uma folha. A professora montou um novo terrário, com folhas de pitangueira e os ovos que haviam identificado. Ela escreveu no quadro como a turma deveria fazer o registro sobre os ovos.
09	Carta para Danusa e aula sobre grilos	27/11 - A professora conversou com a turma sobre a proposta de escrever uma carta, contando para a professora Danusa sobre o projeto do bicho-pau. Ela mostrou no quadro como escrever uma carta. Na sequência, ela explicou que o Caio (monitor do projeto) daria uma aula sobre grilos, atendendo o interesse das crianças por esses insetos, que eram facilmente encontrados na escola. Nesta aula, ele explicou a proposta de escrever os nomes dos grilos na folha de atividades, fez questões sobre os grilos, o comparou com o bicho-pau e levou um exemplar de gafanhoto para a turma observar. Caio também retomou a discussão sobre a “casca” do bicho-pau e explicou esse processo mostrando um vídeo da muda de um inseto. Ele também propôs que as crianças falassem “muda” em vez de “casca”. Ao final, o grupo agradeceu Caio por essa aula.
10	Registro da observação da casa dos ovos e das folhas de eucalipto Encerramento do projeto do bicho-pau	29/11 - A professora propôs o registro do que aconteceu na “casa dos ovos”. Ela fez perguntas para a turma, deixando que alguns alunos observassem o inseto e relatassem as observações. Cada aluno copiou o registro do quadro. As crianças observaram se os bichos-pau comeram o eucalipto e fizeram outro registro coletivo. A professora entregou uma folha para a turma fazer esse registro e pediu que desenhassem. Karina retomou o que o grupo descobriu com a investigação dos bichos-pau e sistematizou algumas dessas discussões.

(conclusão)

Nas três primeiras aulas, a turma esteve envolvida com a leitura do livro *O dilema do bicho-pau*⁵³ (MACHADO, 1997). A partir desta história, a professora propôs diversas atividades: ela pediu às crianças que elaborassem perguntas sobre o inseto; envolveu a turma em discussões relacionadas ao livro; solicitou aos alunos que descrevessem o bicho-pau da forma como o imaginavam, por meio de textos escritos e desenhos; além de construir com o grupo uma lista dos recursos e das condições necessárias para que ele “pudesse viver bem na sala de aula”.

As ações e interações que ocorreram na quarta aula, dia 08 de novembro, fazem dela um acontecimento importante para os participantes. Trata-se de uma aula em que a professora dedicou mais tempo do que o habitual para as atividades de ciências. Neste dia, a turma retomou as atividades nas quais havia se engajado e reuniu tudo aquilo que já sabia sobre o bicho-pau. A professora leu as perguntas sobre os insetos que as crianças haviam formulado, fez comentários sobre o desenho “Eu penso que o bicho-pau é

⁵³ Como mencionamos no Capítulo 4, este livro narra a história de um pequeno bicho-pau às voltas com suas descobertas do mundo e com uma dúvida: ele não sabe se é bicho ou se é pau. No desenrolar dessas aventuras, ele descobre que, para fugir da ameaça dos predadores, às vezes é melhor ser bicho, e outras vezes é melhor ser pau.

assim...”, relembrou e discutiu com a turma a história do dilema do bicho-pau lida na “Roda de Leitura”, ao longo das três primeiras aulas.

Partindo das ideias dos alunos sobre o que o bicho-pau precisava para “viver bem”, ainda nessa aula, Karina apresentou os materiais que ela havia levado para montar “a casa do bicho-pau” e envolveu os alunos nesta tarefa. Concluída a montagem, ela distribuiu diversas fotografias deste inseto para os grupos e pediu a eles que observassem e discutissem com os colegas. Durante essa atividade, os alunos circularam pela sala e compartilharam uns com os outros as suas “descobertas”.

À medida que as atividades do dia desenrolavam-se, crescia a expectativa de todos para a chegada dos insetos na sala de aula. No horário de almoço, a professora e as pesquisadoras foram buscá-los em outra unidade da universidade e escolheram levar uma fêmea, um macho e um bicho-pau jovem para a sala de aula. Ao retornar à escola, as crianças as receberam e comemoraram a chegada dos bichos-pau. Contudo, antes de levá-los para a sala, a professora explicitou as recomendações que havia recebido dos biólogos em relação aos cuidados com estes insetos. Assim, o grupo estabeleceu combinados sobre como agir para cuidar e evitar que os bichos-pau se estressassem.

Enquanto a professora ausentou-se da sala para buscar os insetos, a monitora⁵⁴ apagou as luzes, pediu às crianças que se acalmassem e que fizessem silêncio para recebê-los. No entanto, elas se mostravam ansiosas e curiosas. Ao chegar à sala com o aquário contendo os três bichos-pau, a professora passou por todos os grupos, apresentando-os aos alunos. Os comentários das crianças indicavam surpresa com o tamanho dos insetos e atribuíram os nomes “pai”, “mãe” e “filhote” a cada um deles.

Em seguida, Karina deu novas orientações para a atividade intitulada “O bicho-pau é assim...”, que envolvia o registro das observações dos insetos por meio de texto escrito e de desenhos. Ela colocou o aquário sobre a mesa de cada um dos grupos e deu alguns minutos para que eles observassem os insetos. Conversando com as crianças, ela notou que muitas delas relatavam observações divergentes em relação ao número de patas. Especificamente, os grupos tinham dúvidas sobre o número de patas do “filhote”. É no contexto deste primeiro contato com os bichos-pau que está situado o *Telling Case*

⁵⁴ Ao longo dos três anos, a turma contou com diferentes monitores(as), alunos(as) do curso de pedagogia e das licenciaturas que acompanhavam a turma e auxiliavam a professora com as atividades pedagógicas.

01. A Figura 6.3 localiza esses eventos no ciclo de atividades que constitui esse projeto e representa a lógica de pesquisa utilizada em nossa investigação.

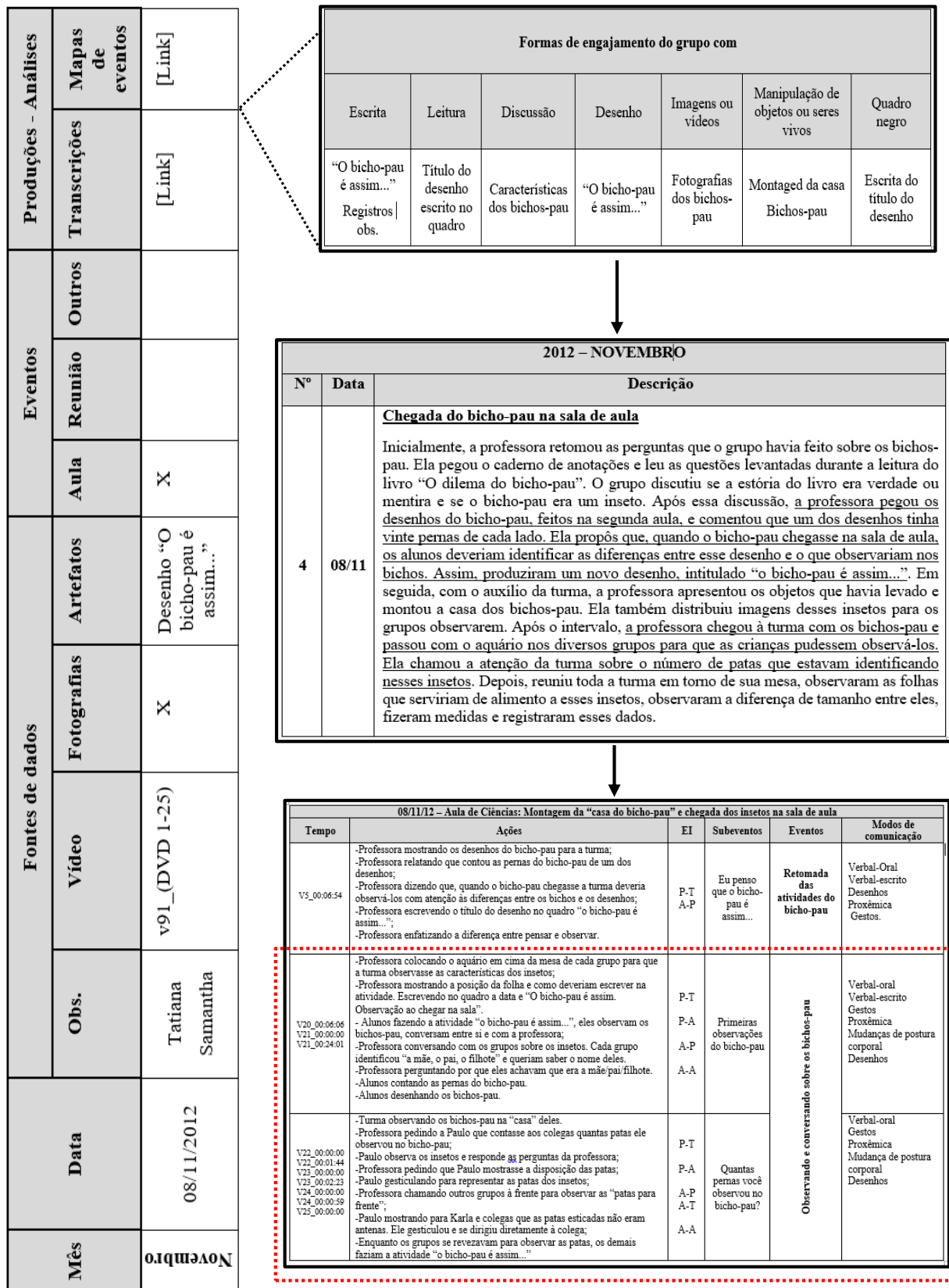


Figura 6.1 - Localizando a aula analisada na história do grupo.

Fonte: Os autores.

A decisão de considerar um conjunto de eventos da aula do dia 08 de novembro de 2012 como um *Telling Case* foi baseada em diversos fatores. Em primeiro lugar, de forma semelhante ao que Green e Wallat (1982) e Castanheira (2004) indicam sobre os primeiros dias de aula, supomos que são nos *momentos iniciais* da interação com os bichos-pau que o grupo (re)define papéis e relacionamentos, direitos e obrigações, normas e expectativas para a participação em atividades em torno desses insetos. Assim, essa análise nos permitiria identificar as formas pelas quais os padrões interacionais começaram a ser estabelecidos entre os participantes e as suas possíveis consequências para as atividades futuras relacionadas (ou não) ao “Projeto do bicho-pau”.

Outro aspecto que levamos em consideração é que esta aula foi composta tanto por situações excepcionais para os participantes, como a chegada dos insetos, quanto por situações rotineiras, como a presença dos alunos à frente da sala para compartilhar suas ideias com os colegas. Baseado na definição de Mitchell (1984), Andrews (2016) sustenta que o *Telling Case* não é algo típico ou atípico, trata-se de algo *revelador*. Assim, apesar de ter elementos típicos da cultura dessa sala de aula, é na quebra de rotina provocada pela chegada do bicho-pau que reside a potencialidade analítica de nosso *Telling Case*.

Diante do uso de diferentes modos de comunicação, como gestos articulados à fala, à elaboração de textos escritos e aos desenhos, nós supomos que esses eventos nos ofereceriam indícios de como o grupo começou a construir investigações usando esses modos em aulas de ciências. Além disso, o mapeamento progressivo de eventos que compuseram os ciclos de atividades do grilo e do besouro, nos anos de 2013 e 2014⁵⁵ respectivamente, dão-nos evidências do quão significativo para a turma foi esta sequência de aulas. Em geral, percebemos que o “Projeto do bicho-pau” passou a ser uma referência para o estudo de outras temáticas. Isto é, a experiência compartilhada funcionou como um recurso para participação em atividades nos dois anos subsequentes.

⁵⁵ Em 2013, no ciclo de atividades sobre os grilos, composto por 21 aulas, verificamos cerca de sete menções ao bicho-pau, feitas pela professora e pelas crianças. Já em 2014, no ciclo de atividades sobre o comportamento animal (cuidado parental do gorila e do besouro rola-bosta), composto por 13 aulas, identificamos dois momentos em que a professora retomou essa vivência com o bicho-pau.

6.1.2 Descrição do Conjunto de Eventos Interacionais

O Conjunto de Eventos Interacionais reúne cinco eventos do dia 08 de novembro de 2012, que estiveram pautados pela seguinte questão: “Quantas patas tem o bicho-pau?” (veja Figura 6.4). O Evento 01 aconteceu no início da aula, quando a professora relembrou as atividades sobre o bicho-pau que o grupo havia feito nas aulas anteriores. Karina escolheu destacar o número de patas representada em um dos desenhos “Eu penso que o bicho-pau é assim...”. Partindo das diferentes ideias que as crianças tinham sobre a morfologia deste inseto, ela deu orientações para a atividade que fariam naquele dia, dessa vez, um desenho baseado em observações, que foi chamado de “O bicho-pau é assim...”.

Os quatro eventos seguintes ocorreram após a chegada dos bichos-pau na sala de aula, quando as crianças passaram a observá-los e a fazer a atividade proposta no início da aula, apresentada no primeiro evento. Dessa maneira, o Evento 02 focaliza um grupo de alunos (Paulo, Camila, Ramon e Adriana) que observava estes insetos pela primeira vez. Entre essas observações, as crianças notaram uma diferença no número de patas do “filhote” e passaram a discutir sobre isso entre eles e também com a professora.

O Evento 03 delinea-se a partir de uma breve interação entre Camila e Karla, em que a primeira aluna, que participou da interação apresentada no Evento 02, mostrava para a segunda que o bicho-pau tem “seis patas”. Já o Evento 04 envolve, primeiramente, uma interação entre Paulo e a professora. Ela solicitou que o aluno fosse à frente da sala contar aos colegas o que ele tinha observado sobre as patas dos bichos-pau, durante a interação que aconteceu no grupo dele (Evento 02). Posteriormente, esse evento se desdobrou em uma nova interação entre Paulo e colegas de outro grupo (Karla, Tina, Jonas, Vinícius). Nesse momento, Paulo passou a orientar as observações dos colegas e a mostrar a eles a disposição das patas do bicho-pau.

Por sua vez, o Evento 05 situa-se nos últimos minutos da aula, quando a professora concluía a discussão com a turma a respeito do que eles tinham observado em relação às características e ao comportamento dos insetos e pedia a todos que fossem lavar as mãos para o almoço. Quando a turma ainda estava conversando em torno da mesa da professora, observamos que Bárbara apoiou a folha em que estava o seu desenho sobre o vidro do aquário, na tentativa de verificar se ela havia desenhado o bicho-pau “do jeito que ele é”, tal como proposto pela professora no Evento 01.

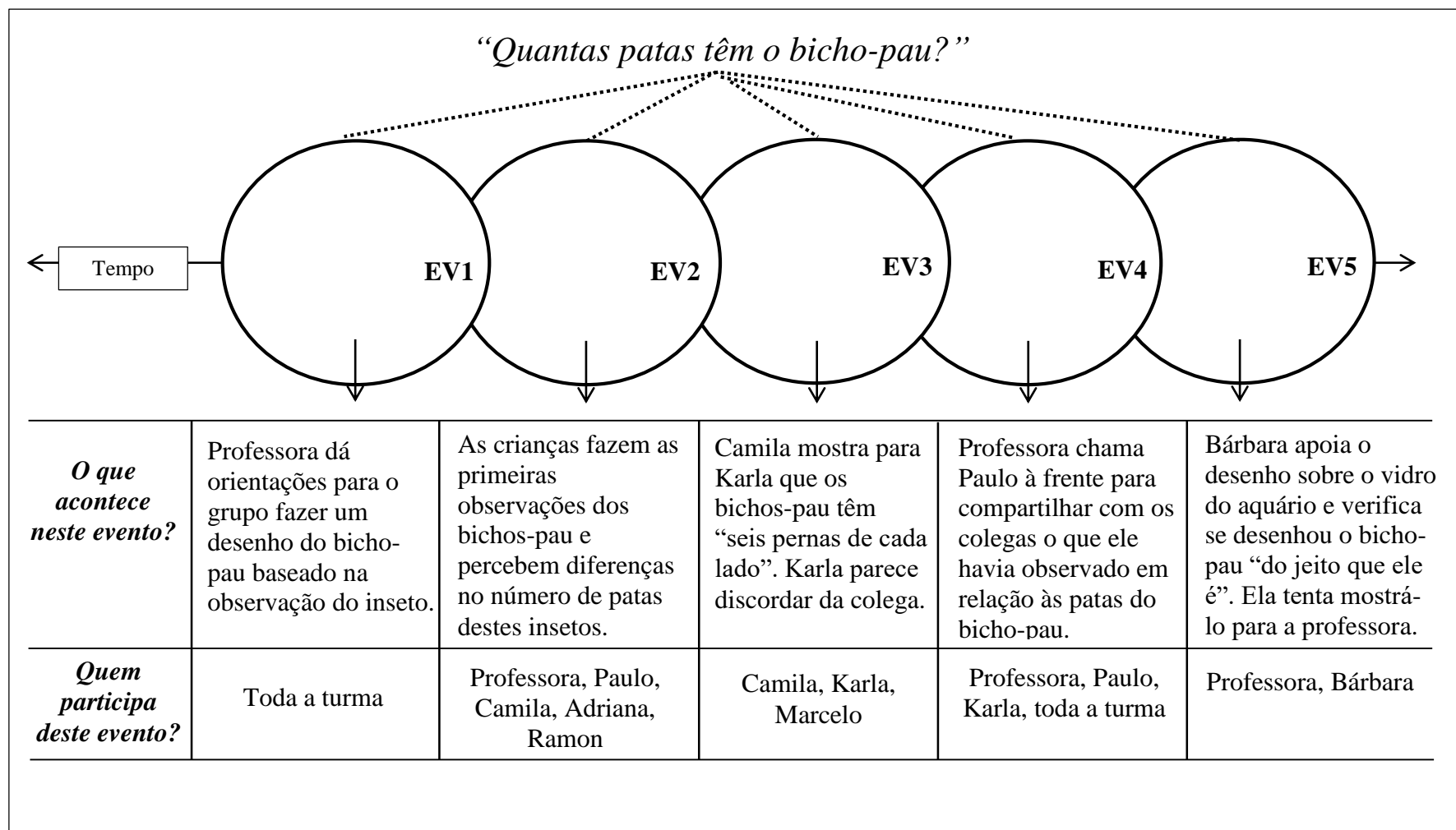


Figura 6.2 - Síntese do Conjunto de Eventos Interacionais 1.
 Fonte: Os autores.

6.1.3 Eixo Analítico 01: A construção de práticas investigativas⁵⁶

O primeiro eixo de análise que adotamos no presente estudo refere-se às práticas investigativas nas quais o grupo engajou-se nos cinco eventos que compõem o *Telling Case*. Especificamente, analisamos as interações discursivas em sala de aula para caracterizar essas práticas e dedicamos um olhar mais próximo e cuidadoso para as unidades de mensagem, identificando elementos que evidenciam a construção sobre o que é investigar nesta sala de aula.

Apresentamos nossas análises das práticas investigativas por meio da Tabela 6.1⁵⁷. Esta escolha justifica-se por entendermos que essa representação oferece uma visão panorâmica e contrastiva dos eventos e de suas respectivas unidades. Para representar a participação do grupo nessas práticas, nós utilizamos o símbolo ■ para identificar a professora e ● os estudantes. A notação ●-■ indica que as crianças e Karina engajavam-se na prática conjuntamente, como, por exemplo, a encenação da disposição das patas do bicho-pau ocorrida na terceira unidade interacional do Evento 04. Já a notação ■/● quer dizer que tanto a professora quanto os estudantes engajaram-se com a prática no evento em análise, mas esse engajamento não se deu de maneira colaborativa. Além disso, utilizamos cores diferentes para preencher as células de cada coluna, possibilitando a distinção entre os eventos que compõem o *Telling case*.

À primeira vista, é possível perceber que o grupo engajou-se em uma variedade de práticas investigativas. Dentre elas, evidenciamos a *observação dos bichos-pau com diferentes propósitos*, em todos os eventos, assim como o *compartilhamento dessas observações seja em pequenos grupos* (Eventos 02 e 03) ou com *toda a turma* (Evento 04). Nos parágrafos seguintes, daremos destaque para a diversidade e as mudanças do engajamento do grupo nessas práticas. Tal análise não pretende identificar a frequência com que elas ocorreram. Em vez disso, buscamos entendê-las como históricas e conectadas ao longo do tempo e dos eventos.

⁵⁶ Nesta seção, apresentamos trechos da transcrição que evidenciam a participação do grupo em algumas práticas que merecem destaque.






⁵⁷ Esta análise foi inspirada no trabalho de Yeager, Green e Castanheira (2009) sobre a construção discursiva de comunidade em salas de aula bilíngue. Essas autoras utilizaram ações e práticas desenvolvidas no primeiro dia de aula como uma âncora para uma análise ao longo dos anos, explorando quais delas continuaram disponíveis aos estudantes após uma mudança curricular que adotou o inglês como única língua.

Tabela 6.1 - Engajamento da professora e das crianças em diferentes práticas investigativas nos eventos analisados – 2012

PRÁTICAS INVESTIGATIVAS	EV 01 UI - I	EV 01 UI - II	EV 02 UI - I	EV 02 UI - II	EV 02 UI - III	EV 02 UI - IV	EV 03	EV 04 UI - I	EV 04 UI - II	EV 04 UI - III	EV 04 UI - IV	EV 05
1. Observando com diferentes propósitos	■	■	●	●-■	●-■	●-■	●	●	●	●	●-■	●
2. Compartilhando observações em pequenos grupos			●	●-■	●-■	●-■	●					
3. Compartilhando observações com toda a turma								●-■	●-■	●-■	●-■	
4. Encenando observações				●		●	●		●	●/●-■	●	
5. Registrando observações por meio de desenhos	■	■	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
6. Expondo ponto de vista relativo à observação			●	●	●	●	●				●/●-■	
7. Questionando/discordando do ponto de vista relativo à observação			●	■/●	■/●	■	●			■	●-■	
8. Discordando do ponto de vista e propondo explicação alternativa			●	■/●	●		●				●-■	
9. Apoiando o ponto de vista de colega/professora				●	●						●	
10. Sustentando/reafirmando ponto de vista			●	●	●	●					●	
11. Justificando ponto de vista				●-■	●-■	●-■	●				●-■	
12. Fornecendo evidências para sustentar ponto de vista			●	●	●-■/●	●	●				●	
13. Compartilhando registro de observação (desenho)												●
14. Avaliando o registro de observação produzido (desenho)												●

A introdução das crianças à observação científica ultrapassa esse ciclo de atividades, tendo sido trabalhada no decorrer de todo o projeto. Dada à centralidade da *prática de observação*, nós indicamos a sua ocorrência em todos os eventos, incluindo o Evento 01, que aconteceu quando o grupo ainda não havia tido contato com os insetos. Interpretamos que a *observação* caracteriza-se como uma prática importante neste primeiro evento porque as falas e as ações da professora estiveram direcionadas para orientar as crianças sobre o engajamento nesta atividade.

Quadro 6.2 - Fragmento da Unidade Interacional I – Evento 01

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas	
42	Professora	Na hora que o bicho chegar ▼		Retomando a fala e abaixando-se para continuar com as orientações.	Orientando a observação dos bichos-pau com diferentes propósitos	
43		Ela vai pegar ▼				
44		O desenho <u>dela</u> ▼				
45		Todos aqui		Gesticulando com a mão e o braço direito, enquanto diz “todos aqui”.		
46		Cada um tem um tanto de perna III				
47		Vai olhar ▼				
48		<u>Lá+ no bicho</u>		Aproximando-se da mesa e abaixando-se levemente para representar como as crianças fariam para observar.		
49		Por isso que vocês estão em grupos				
50		Vai ficar aqui olhando para ele ▼				
51		Tentando ver ▼		Lendo o título do primeiro desenho e apontando-o na representação.		Orientando o registro das observações por meio de desenho
52		Qual a diferença↑ ▼				
53		Nós tínhamos colocado				
54		“Eu <u>penso</u>				
55		Que o <u>bicho-pau</u>				
56		<u>É assim</u> ”				
57	<u>Hoje</u>					
58	O título do nosso desenho vai ser					
59	“O					
60	Bicho-					
61	Pau					
62	Ricardo	“O bicho-pau é assim”		Lendo o título em voz alta.		
63	Professora	É assim		Terminando de redigir o título do desenho no quadro e explicando o que fariam naquele dia.		
64		<u>Hoje</u>				
65		Nós vamos desenhar ele				
66		Do				
67		Jeito				
68		Que ele é				

O fragmento apresentado no Quadro 6.14 ilustra que Karina partiu de uma atividade anterior, com a qual as crianças já estavam familiarizadas (o desenho “eu penso que o bicho-pau é assim...”), transformando-a em um recurso capaz de orientar tanto a observação quanto o registro que o grupo faria dos insetos por meio de outro desenho (“o bicho-pau é assim...”).

Com os deslocamentos pela sala de aula e as mudanças de postura corporal, Karina encenou a prática de observação dos insetos⁵⁸ (linhas 42-52). Considerando que as crianças ainda não tinham acesso a eles, o contraste entre os desenhos ficou explícito quando ela leu o título do primeiro em voz alta (linhas 53-56) e redigiu um novo título no quadro (linhas 57-53). O desenho era um modo de comunicação muito presente no cotidiano dessa turma, com o qual todos estavam familiarizados. Porém, *desenhar com o propósito de registrar uma observação* era algo novo para as crianças, assim como a escrita com a letra cursiva. Entendendo a singularidade do que estava propondo, enquanto apresentava a atividade e escrevia o título no quadro, Karina utilizou gestos, ênfases, pausas e repetições para ressaltar o que esperava que o grupo fizesse.

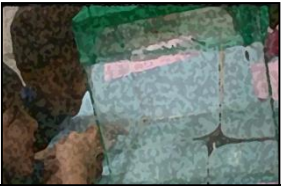


Por meio do uso desses diferentes modos de comunicação, Karina começou a introduzir o grupo em formas de fazer e falar Ciências. Ao contrapor os títulos “Eu penso que o bicho-pau é assim...” e “O bicho-pau é assim...”, por exemplo, fica evidente a filiação do segundo a aspectos próprios da linguagem da ciência, como o caráter atemporal, neutro e impessoal. Enfatizando os verbos “ver” e “olhar”, ela orientou que o grupo se baseasse no primeiro desenho, que representava aquilo que “pensavam/imaginavam”, para desenhar o inseto “do jeito que ele é”. Assim, os gestos associados a estas ênfases e repetições evidenciam que as crianças só deveriam desenhar aquilo que haviam visto nos insetos, reafirmando que o objetivo da atividade era desenhar o bicho-pau observando aspectos próprios da prática científica.

Argumentamos que o Evento 01 nos fornece evidências para afirmar que Karina começou a construir com as crianças uma distinção entre observações cotidianas e observações científicas. Como destacado pela professora, estas últimas tinham como característica o fato de serem orientadas por uma questão, demandarem um engajamento prolongado e o registro minucioso por meio de um ou vários modos de comunicação.

⁵⁸ No evento 01, não assinalamos a prática 04-Encenando observações, pois a professora encenou a própria ação de observar e não características e/ou comportamentos dos insetos que foram observadas.

Logo que as crianças começaram a *observar os bichos-pau em pequenos grupos*, percebemos que estas observações suscitaram o engajamento delas em outras práticas investigativas. Assim, com a análise da Unidade I do Evento 02, notamos que elas também estavam: *compartilhando observações com os colegas do grupo; expondo pontos de vista relativos à observação e fornecendo evidências para sustentá-los; questionando, discordando ou propondo explicação alternativa ao ponto de vista do colega*. O fragmento apresentado no Quadro 6.15, por exemplo, ilustra a diferença de opinião que emergiu do *compartilhamento das observações* entre Paulo, Camila, Ramon e Adriana acerca do número de patas dos insetos (aspecto para o qual Karina já havia chamado atenção da turma na Unidade I do Evento 01).

Quadro 6.3 - Fragmento da Unidade Interacional I – Evento 02



Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
12	Camila	Olha		Camila olhando e apontando para o “filhinho”. Paulo também observa e aponta para esse inseto.	Observando os bichos-pau. Compartilhando observações. Expondo ponto de vista.
13		O filhinho			
14		Só tem duas pernas			
15	Paulo	É quatro patas		Paulo observando e apontando. Camila o contrapõe enfática.	Discordando do ponto de vista da colega. Propondo explicação alternativa.
16	Camila	Du+as		Sustentando ponto de vista.	
17	Paulo	É quatro		Paulo movimentando a mão com o dedo apontado para o bicho-pau, enquanto conta o número de patas.	Discordando do ponto de vista da colega. Fornecendo evidências para sustentar o ponto de vista.
18		Um			
19		Dois			
20		Três			
21		Quatro			
22	Ramon	Da nossa é seis III		Observando um dos bichos-pau adultos.	Compartilhando observações. Expondo ponto de vista.

Neste fragmento, Camila *compartilha as suas observações* relativas ao número de patas do bicho-pau menor (“filhinho”) com os colegas (linhas 12-14). Embora Paulo *discorde e proponha uma explicação alternativa* (seriam quatro patas em vez de duas, linha 15), Camila *sustenta o ponto de vista* dela (linha 16). Paulo, então, conta as patas do bicho-pau, *fornecendo evidências para a sua alegação* (linhas 17-21). Por sua vez, Ramon, que estava observando um bicho-pau adulto, *acrescenta outro ponto de vista*, dizendo que o inseto tinha seis patas (linha 22).


Supomos que o engajamento das crianças em uma maior diversidade de práticas investigativas tenha sido potencializado pela oportunidade de observar os bichos-pau vivos. Embora a turma já soubesse muitas coisas sobre este inseto, todos se surpreenderam ao recebê-los em sala e estavam interessados em observar e conversar sobre eles. Foi possível constatar, inclusive, uma maior participação de alunos como Adriana, que tinha dificuldades de se engajar nas atividades em grupo e de expor as suas opiniões. A organização em pequenos grupos também favoreceu este tipo de interação, pois as crianças co-construíram novos conhecimentos e experiências, a partir da observação. Nesse sentido, podemos afirmar que a prática de observação não se caracteriza como um fim em si mesma, mas um ponto de partida para questionamentos capazes de gerar novas discussões.

Ao contrastar a primeira Unidade do Evento 02 com o Evento 03, temos indícios para afirmar que, nessa aula, as interações em pequenos grupos foram caracterizadas pelo *compartilhamento espontâneo de observações, pela exposição e questionamentos dos pontos de vista entre as próprias crianças*. Contudo, mesmo que cada uma sustentasse um ponto de vista diferente, o consenso parece não ser algo importante ou valorizado por elas. Assim, de maneira semelhante à primeira unidade do Evento 02, neste terceiro evento, Camila e Karla também não concordaram sobre o número de patas do bicho-pau (veja Quadro 6.16).

Quadro 6.4 - Fragmento do Evento 03

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
16	Camila	É a mesma		Camila responde Karla e elas observam os insetos.	Compartilhando observações em pequenos grupos Expondo ponto de vista relativo a observação Fornecendo evidências para justificar ponto de vista
17		Mas aí			
18		A mamãe tem só III		Camila contando as patas de outro inseto, movendo o dedo indicador apontado para baixo. Marcelo e Karla estão abaixados, observando.	
19		Um			
20		Dois			
21		Três			
22		Quatro			


(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
23	Karla	A mamãe tem duas ▲		Karla está abaixada observando os insetos enquanto fala que “a mamãe tem duas”. Supomos que ela se refere às antenas. Camila parece olhar para ela e, em seguida, retorna para o seu lugar.	Questionando/ Discordando do ponto de vista relativo à observação Propondo explicação alternativa ao ponto de vista da colega

(conclusão)




Esse padrão de interação pouco comprometido com o consenso, apresentado anteriormente, modifica-se a partir do momento em que Karina passou a acompanhar mais de perto as *observações* do grupo de Paulo, Camila, Ramon e Adriana (Unidades II, III e IV do Evento 02). O fragmento apresentado no Quadro 6.17 indica como a professora propôs novas maneiras de observar, incentivando as crianças a assumirem diferentes posturas em relação ao aquário que continha os bichos-pau para visualizarem algumas características específicas dos insetos.

Quadro 6.5 - Fragmento da Unidade Interacional II – Evento 02

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
41	Professora	Psu+		Professora intervém, interrompendo a ação da aluna que girava o aquário com as mãos.	Orientando as observações com diferentes propósitos.
42		Observação			
43		Pode ficar em pé			
44		Para vocês olharem			
45		Daqui de cima			
46		Oh			
47		Olha a cabeça			

Mais do que orientar a observação dos insetos, Karina participou da atividade com esse grupo que *observava os bichos-pau, compartilhava as observações, questionava/discordava do ponto de vista relativo à observação, propunha explicações alternativas, justificava e fornecia evidências para sustentar o ponto de vista*. No decorrer dessa interação, ela identificou uma diferença de opinião entre as crianças sobre o número de patas dos bichos-pau, percebeu a dificuldade delas de visualizar todas as patas do inseto e distingui-las das antenas. Nesse sentido, verificamos, na Unidade II, que ela passou a orientar o grupo de diferentes maneiras para solucionar esse impasse a partir da observação (veja Quadro 6.18).

Quadro 6.6 - Fragmento da Unidade Interacional II – Evento 02


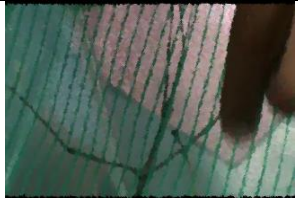


Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
66	Professora	└Quantas patas ele tem↑			Questionando ponto de vista relativo à observação.
70	Paulo	Esse daqui		Paulo se abaixa, observa o “filhote” e olha para a professora enquanto responde a pergunta que ela havia feito.	Observando os bichos-pau. Compartilhando observações em pequenos grupos. Expondo ponto de vista relativo à observação.
71		Tem quatro patas			
72		O de baixo			
73		O filhote			
74	Camila	Não é ▲		Camila fala em volume mais alto e também se abaixa para observar os insetos. Paulo se inclina em direção ao aquário e observa os insetos de outro ângulo.	Discordando do ponto de vista relativo à observação. Sustentando ponto de vista.
75	São du+as ▲				
76	Paulo	Não é			
77	Camila	É duas XXX			
78	Adriana	É quatro			Apoiando o ponto de vista do colega.
79	Professora	XXX			
80	Ramon	É quatro gente			Apoiando o ponto de vista do colega.
81	Professora	Conta aí para eu ver			Solicitando evidências para o ponto de vista.
82	Paulo	Um		Paulo e Camila movimentam as mãos com o dedo indicador esticado, enquanto contam o número de patas do bicho-pau.	Observando os bichos-pau. Fornecendo evidências para o ponto de vista.
83		Dois			
84		Três			
85		Quatro			

Como pode ser visto no Quadro 6.18 acima e na Tabela 6.1, a interação entre Karina e o grupo promoveu o engajamento das crianças em práticas que não havíamos identificado nas interações espontâneas (e.g. Unidade I do Evento 02 e Evento 03), como o *apoio ao ponto de vista do colega* e as *práticas de sustentar/reafirmar e justificar o ponto de vista relativo à observação*. No fragmento apresentado, vimos que Paulo e Camila *sustentam/reafirmam seus respectivos pontos de vista* em relação ao número de patas do bicho-pau (linhas 70-77), ao passo que Ramon e Adriana *apoiam o ponto de vista* de Paulo (linhas 78, 80). Por sua vez, Karina pediu a eles que contassem as patas e *fornecessem evidências* para as alegações a partir da *observação* dos insetos.

Tendo em vista a dificuldade de *observação* de todas as patas dos bichos-pau, especialmente aquelas do bicho-pau menor, Karina esforçou-se para auxiliar as crianças








a distinguir as patas das antenas e a perceber que todos os insetos tinham seis patas. Contudo, as interações apresentadas neste fragmento da Unidade III demonstram que as crianças tinham convicção de suas posições. Elas *sustentavam e formulavam justificativas para os seus pontos de vista* cada vez que eram interpeladas por Karina (Quadro 6.19).

Quadro 6.7 - Fragmento da Unidade Interacional III – Evento 02

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
124	Professora	Ah+		Professora apontando para o inseto ao qual se referia. Os alunos permaneciam abaixados, tentando identificar as estruturas dos insetos.	Questionando ponto de vista relativo à observação.
125		Olha aqui			
126		Será o que aconteceu aqui↑			
127		Parece que tem três antenas↑			
128		Cadê as outras patas			
129		Desse aqui↑			
130	Paulo	Aqui		Paulo move a mão com o dedo indicador sobre as patas do inseto, ao reconta-las.	Fornecendo evidências para sustentar ponto de vista.
131		Uma			
132		Duas			
133		Três-			
134	Professora	Mas não tem seis↑			Questionando ponto de vista relativo à observação.
135		Ah+			
136	Camila	Mas é que a mãe deve ter		Camila apontando para os insetos e movendo a mão para os lados ao falar “de cada lado”.	Justificando ponto de vista.
137		Duas de cada lado			
138		O pai deve ter			
139		Três de cada lado			
140	Professora	Mas XXX↑			Questionando ponto de vista.
141	Paulo	Porque o pai é maior			Justificando ponto de vista. Apoiando o ponto de vista do colega.
142		O pai é maior			
143	Professora	Mas se tem três aqui III		Professora apontando para o outro inseto.	Questionando ponto de vista.
144	Camila	Não professora			Sustentando ponto de vista.

Já na Unidade IV desse evento, vimos que Paulo conseguiu visualizar todas as patas do bicho-pau menor. Como ilustra o trecho abaixo (Quadro 6.20), *encenar a disposição delas* foi a forma que ele encontrou de *compartilhar essa observação* com os colegas e com a professora.


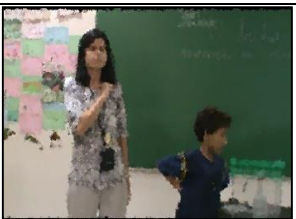
Quadro 6.8 - Fragmento da Unidade Interacional IV – Evento 02

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
145	Paulo	Não ▲▲		Paulo estava com a cabeça abaixada observando o inseto. Ele se levanta, olha para a professora e fala em um volume mais alto, afirmando que se tratava de pata (e não de antena).	Compartilhando observações em pequenos grupos. Expondo ponto de vista relativo à observação.
146		É pata ▲▲			
147	Professora	Ah+		Professora aponta para Paulo, que ainda olhava para ela com expressão de surpresa, e a pergunta dela sugere que ele repita o que disse.	Questionando ponto de vista.
148		É o quê↑			
149	Paulo	É pata▲		Paulo abaixa a cabeça e observa o inseto. Adriana também está inclinada para frente, olhando para baixo na mesma direção que Paulo.	Sustentando ponto de vista.
150	Professora	Por que é pata↑			Solicitando justificativa para o ponto de vista.
151	Paulo	É porque		Paulo gesticula com os braços esticados para frente e dirige o olhar para a professora.	Fornecendo evidências para justificar ponto de vista.
152		Eu vi as garrinhas dele			
153	Professora	Ah+		Paulo repete o gesto com os braços esticados para frente, ao responder a professora.	Fornecendo evidências para justificar ponto de vista. Encenando observações.
154		Olha aí			
155	Paulo	Ele coloca as patas para frente		Paulo repete o gesto com os braços esticados para frente, ao responder a professora.	Fornecendo evidências para justificar ponto de vista. Encenando observações.
156	Professora	Ele faz o quê↑			
157	Paulo	Coloca as patas para frente		Paulo repete o gesto com os braços esticados para frente, ao responder a professora.	Fornecendo evidências para justificar ponto de vista. Encenando observações.
158		Ele faz assim ó			

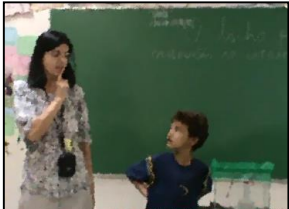
No fragmento apresentado no Quadro 6.20, é possível notar que a primeira reação de Paulo, ao conseguir visualizar as patas, foi *compartilhar com o grupo* essa “descoberta” (linhas 145, 146). Imediatamente, Karina começou a questionar o aluno com o intuito de fazer com que ele contasse um pouco mais sobre esta *observação* e que *justificasse o seu ponto de vista* (linhas 147, 148, 150). Sem hesitar, Paulo *forneceu evidências* a ela, dizendo que viu as “garrinhas” da pata que, até então, o grupo achava que se tratava de uma antena (linhas 149, 151, 152). Na sequência, ele esticou ambos os braços para frente, *encenando a disposição das patas do bicho-pau* com este gesto (linhas 155, 157, 158).

De certa forma, podemos dizer que as práticas investigativas identificadas no Evento 04 desdobram-se da interação entre Karina e o grupo de Paulo, que acabamos de analisar (Unidade IV do Evento 02). Percebendo que a dificuldade de *observar* e identificar todas as patas do bicho-pau menor era compartilhada pela turma, a professora chamou Paulo à frente da sala para *compartilhar com o grupo* como ele havia conseguido observar essas patas (Quadro 6.21).

Quadro 6.9 - Fragmento da Unidade Interacional I – Evento 04

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
10	Professora	Paulo		A professora gira o corpo de Paulo de forma que ele ficasse de frente para os colegas. Paulo não permanece na postura indicada pela professora e volta-se para o aquário onde estavam os insetos.	Solicitando compartilhamento de observações com toda a turma. Observando os bichos-pau.
11		Quantas patas-			
14		Quantas patas ▼			
15		Você observou que tem o bicho-pau ↑ L			
16	Camila	Eu já contei para a Karla ▲ Γ		Relatando compartilhamento de observações com a colega (Evento 03).	
17	Paulo	III (3s)		Paulo inclina-se em direção ao aquário e, em silêncio, observa os bichos-pau com as mãos na cintura. A professora aguarda a observação de Paulo.	Observando os bichos-pau. Compartilhando observações com toda a turma.
18		Seis I			



(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
19	Professora	Seis I		Paulo movimentava sua cabeça e olha para a professora. Com o dedo sobre a boca, ela repete a resposta dele "seis".	Compartilhando observações com toda a turma. Solicitando compartilhamento de observações.
20		Quantas têm de um lado I			
21		Quantas do outro ↑			


(conclusão)

No fragmento apresentado acima, Paulo *observa os insetos* e não apresenta ações no sentido de *compartilhar as suas observações* com o grupo. Esta diferença de enquadre entre Paulo e Karina ficou ainda mais evidente porque ela teve dificuldades de interromper a atividade em andamento e manter o interesse da turma. Diante desta situação, a professora chamou a atenção dos alunos e retomou a interação com Paulo, relatando o que eles haviam vivenciado, minutos antes, no grupo. Em seguida, ela pediu explicitamente a Paulo que mostrasse a disposição das patas dos insetos para toda a turma (veja Quadro 6.22).

Quadro 6.10 - Fragmento da Unidade Interacional III – Evento 04

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
65	Professora	Você mostra onde estavam as		Professora gesticula com a mão aberta apontando para o corpo dela. Paulo está de costas para a professora, com todo o corpo voltado para o aquário dos bichos-pau.	Solicitando encenação da observação. Observando os bichos-pau.
66		patas dele			
67		<u>Em você</u>			
68		<u>Em você</u>			
69		Como foi a posição			
70	Que ele pôs a pata ↑				
71	Paulo	Aqui ó		Paulo aponta para o bicho-pau.	Compartilhando observações.
72	Camila	É em <u>você</u>		Camila, que estava no mesmo grupo que ele, tenta indicar o que a professora havia pedido. Professora reformula a pergunta.	Solicitando encenação da observação. Solicitando encenação da observação.
73		Paulo ▲			
74	Professora	Se fosse você o bicho			
75		Como é que estavam as suas patas ↑			

(continua)


Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
76	Paulo	Tava assim ó		Paulo estica ambos os braços para frente, sustenta esse gesto e dirige o olhar para a professora. A professora repete a fala de Paulo.	Encenando observações.
77	Professora	Tava assim			Compartilhando observações com toda a turma.

(conclusão)




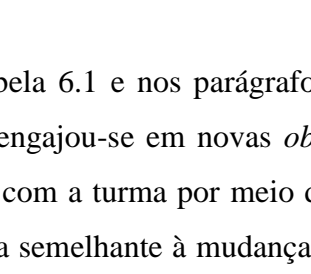
A postura corporal e o olhar de Paulo continuavam direcionados para o aquário, ou seja, para a *prática de observação dos insetos* (linhas 65-70). Estes elementos sugerem que, de início, ele não entendeu o pedido de Karina (linha 71), que solicitava que ele repetisse a *encenação da disposição das patas* que ele havia exibido no grupo de trabalho. Neste momento, Paulo estava de costas para ela, que gesticulava apontando para si mesma enquanto dizia “em você” repetidamente (linhas 67,70). Outra evidência que sustenta a ideia da diferença de enquadre é que, na linha 71, Paulo apontou para o inseto dentro do aquário e Camila interviu indicando que ele deveria representar as patas “nele mesmo” (linhas 71, 72).

Após explicitar novamente o que ela esperava que Paulo fizesse, ele repetiu o gesto, esticando ambos os braços para frente (Unidade IV do Evento 02). Neste momento, Karina também repetiu a fala de Paulo e se juntou a ele na *encenação da observação*, incluindo a disposição da cabeça e das antenas dos insetos (Quadro 6.23):

Quadro 6.11 - Fragmento da Unidade Interacional III – Evento 04

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
78	Professora	Ai		Professora inclina-se e toca a cabeça de Paulo ao pedir que representasse a cabeça do bicho-pau. Paulo movimentava a cabeça e olha novamente para os insetos.	Solicitando encenação das observações.
79		A cabeça dele estava como↑			





(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas	
80	Professora	Estava com a cabeça assim		A professora abaixa a cabeça, inclina o corpo para frente e estica os braços, representando o bicho-pau. Paulo repete o gesto da professora e estica os braços para frente.	Compartilhando observações com toda a turma.	
81		E as patas				Encenando observações.
82		Estavam lá na frente			Paulo se abaixa e observa os insetos. De seu lugar, Camila gesticula com as mãos sobre a cabeça, representando as antenas.	
83		E as antenas↑				Encenando observações.
84	Tinha também↑ III		Plínio aproxima-se de Paulo e observa os insetos. Eles estão de costas para a professora que gesticula e abre os braços quando diz “espichadas”.	Observando os bichos-pau. Questionando ponto de vista relativo à observação. Encenando observações.		
85	Camila				Tinha assim ó	Solicitando observações.
86	Professora	Olha aí III				
87		Você está vendo quatro			Encenando observações.	
88		Ou as seis estão espichadas↑				

(conclusão)

Como indicamos na Tabela 6.1 e nos parágrafos anteriores, nas três primeiras unidades do Evento 04, Paulo engajou-se em novas *observações dos insetos*, além de *compartilhar suas observações* com a turma por meio de *encenações* realizadas com o apoio da professora. De maneira semelhante à mudança observada quando a professora passou a interagir com o grupo de Paulo, no Evento 02, percebemos que as práticas investigativas também se diversificaram quando o grupo de Karla foi à frente *observar os bichos-pau* e essa aluna *expôs um novo ponto de vista* em relação ao número de antenas dos insetos (Unidade IV, Quadro 6.24).

Quadro 6.12 - Fragmento da Unidade Interacional IV – Evento 04




Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
107	Karla	Karina		Karla levanta a cabeça, olha para a professora, fala em um volume mais alto e gesticula com as mãos para cima.	Observando os bichos-pau. Expondo ponto de vista. Encenando observações.
108		Tem várias antenas			
109		Tem três ▲ [interrupção do vídeo]			
110		Ele abriu as antenas ▲ [início vídeo]			
111	Professora	Não é ▲		Ao falar “por quê↑” a professora vira Karla de frente para a turma e aponta com a mão para Paulo.	Discordando do ponto de vista de Karla. Solicitando justificativa de Paulo.
112		Por quê↑ ▲			
113		Conta para os seus colegas			
114	Paulo	Não é porque		Paulo repete o gesto com os braços esticados. Karla, Vinícius e a professora olham para Paulo, enquanto João e Adriana continuam a observar os bichos-pau.	Discordando do ponto de vista e propondo explicação alternativa Justificando ponto de vista. Encenando observações para fornecer evidências para as suas alegações.
115		As patas ficam esticadas			
116		Não é antena			
117		Olha aqui ó		Paulo se desloca em direção ao aquário e aponta as patas nos próprios insetos. Todos se aproximam de Paulo e olham para o que ele aponta.	Compartilhando observações. Observando os bichos-pau. Discordando do ponto de vista do colega. Sustentando e justificando ponto de vista.
118	Karla	É sim ▲			
119		Porque ele abriu ▲			
120		Ele abriu- ▲			

Diante da exposição de Karla, a professora chamou Paulo à frente, mais uma vez, e deixou claro que eles *discordavam do ponto de vista dela* (linhas 111, 112). Em seguida, ela pediu ao aluno que *justificasse esse ponto de vista*, contrário ao de Karla,



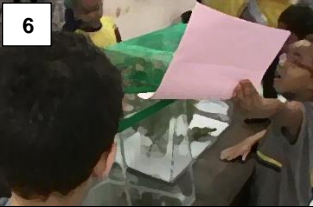




compartilhando suas observações com o grupo (linha 113). Sem pestanejar, Paulo repetiu o gesto que havia feito espontaneamente em dois momentos diferentes (Unidade IV do Evento 02 e Unidade III do Evento 04), atendendo ao pedido dela (linhas 114-116). Além disso, ele *justificou* verbalmente dizendo que “*as patas ficam esticadas/não é antena*”. Apesar de Paulo ter chamado Karla e os colegas de grupo para *observar* o bicho-pau e apontado para o que ele *encenava*, na tentativa de *fornecer evidências para as suas alegações*, notamos que Karla não se convenceu e continuou tentando *sustentar e justificar* o ponto de vista dela (linhas 118-120).

Ao mesmo tempo em que o Evento 05 distingue-se de todos aqueles que apresentamos anteriormente, a *prática de observação* dos insetos permanece sendo central nesta interação. Escolhemos reproduzir o evento em sua totalidade e enumerar as capturas do registro em vídeo, em virtude de sua curta duração e da importância das imagens como evidência da participação em práticas investigativas (veja Quadro 6.25).

Quadro 6.13 - Evento 05

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do Registro em Vídeo	Anotações	Práticas investigativas
01	Professora	Olha aqui ó		A turma estava reunida em torno da mesa da professora, observando e comentando sobre os insetos. Bárbara apoia o desenho dela sobre o vidro do aquário.	Observando os bichos-pau.
02		<u>Agora</u>			
03		Nós vamos			
04		A-			
05		É I			
06		A Luana			
07		Vai pegar os desenhos L			
08	Bárbara	Deixa eu ver		Com o dedo indicador sobre o desenho dela, Bárbara parece “conferir” se o desenho dela correspondia aos bichos-pau.	Observando os bichos-pau. Avaliando o desenho que havia feito como registro da observação.
09		Se eu desenhei igual eles			
10	Professora	Vocês vão lavar as mãos		Os alunos se dispersando para lavar as mãos e Bárbara continua a observar os insetos e o desenho dela.	Observando os bichos-pau. Avaliando o desenho que havia feito como registro da observação.
11		E			
12		Quem acabar			
13		De lavar as mãos			
14		Torna a vir aqui			
15		Ver o que está acontecendo			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do Registro em Vídeo	Anotações	Práticas investigativas		
16	Alunos	(falam juntos)		Bárbara retira o desenho, que estava apoiado no vidro, e continua observando.			
17	Bárbara	Professora ▲		Falando em volume alto, Bárbara estica o braço e mostra o desenho para a professora.	Compartilhando registro da observação.		
18		O meu desenho ▲					
19		É igual eles ▲					
20		Olha ▲					
21	Professora	-					
22	Bárbara	Olha professora ▲		Bárbara continua com o braço esticado, chamando a atenção da professora para o desenho dela.	Compartilhando registro da observação.		
23	Professora	-					
24	Alunos	(observando e conversando)		Bárbara volta a observar os insetos.	Observando os bichos-pau.		
25	Professora	Guarda estojo ▲		Um grupo de alunos também retorna para observar os bichos-pau.	Observando os bichos-pau.		
26		Guarda tudo na pasta ▲					
27		Guarda tu+do III					Bárbara apoia o desenho sobre o vidro do aquário.
28		Olha professora					Bárbara tenta, novamente chamar a atenção da professora e mostrar o desenho a ela. Em seguida, Bárbara se distrai com a câmera e brinca com a colega.
29	Olha o meu						
30	Olha que bonitinho						
31	Igual o bicho-pau						

(conclusão)

Interpretamos que este evento é um exemplo de reconhecimento social do grupo (representado por Bárbara) das práticas investigativas apresentadas por Karina no Evento 01. Enquanto a professora concluía a discussão com a turma a respeito das *observações dos insetos* e pedia às crianças que guardassem o material para se prepararem para o almoço, é possível perceber que Bárbara dispôs o desenho dela sobre o vidro do aquário e disse para si mesma que pretendia *avaliar se ela havia desenhado os bichos-pau* “igual eles”. Nesse sentido, indicamos, na Tabela 6.1, que ela engajou-se na prática de *avaliação do registro de observação produzido*. Para fazer isso, notamos que ela olhou alternadamente para os bichos-pau e para o desenho dela, por alguns minutos, enquanto movia o dedo indicador sobre o desenho e checava se ele continha todas as características dos insetos (Imagens de 1 a 4).

Na sequência, verificamos que Bárbara concluiu que o desenho dela era “igual os bichos-pau” e que ela tentou *compartilhar esse registro de observação* com a professora (linhas 17-20). Ela esticou o braço que segurava o desenho, em direção à Karina, na tentativa de chamar a atenção dela (Imagens 5, 6). Como a professora não respondeu ao seu chamado, ela voltou-se para o aquário, repetindo as posturas e as ações que já havia feito, ao observar os insetos (Imagens 7 a 9). Por sua vez, Karina continuou a dar instruções para que a turma guardasse o material (linhas 25-27). Bárbara tentou *compartilhar seu desenho com a professora*, mais uma vez (linhas 28-31, Imagem 10), mas não obteve sucesso.

Diante deste evento, supomos que Karina não interagiu com Bárbara porque sua atenção estava totalmente direcionada para o gerenciamento da turma, que envolvia cuidar dos insetos e encaminhar as crianças para o almoço. Outra hipótese provável é que a professora pretendia discutir esse *registro de observação* com o grupo nas aulas subsequentes, com mais tempo e tranquilidade.

Considerações sobre as análises do Eixo Analítico 01

As análises deste primeiro eixo relativo às *práticas investigativas* nos permitem tecer algumas considerações. Em primeiro lugar, destacamos que as crianças “deslocaram-se” em diferentes espaços interacionais, ao se engajarem na prática de *observação dos bichos-pau*. Entendendo que estes *espaços* são construídos pelos participantes de um grupo interagindo em um determinado momento no tempo, no espaço e com configurações particulares (HERAS, 1993), vimos que as crianças participaram de

atividades iniciadas e coordenadas pela professora (Eventos 01 e 04); trabalharam em pequenos grupos com/sem a supervisão dela (Evento 02); e mesmo sem esta supervisão engajaram-se em algumas práticas (Eventos 03 e 05).

Nas interações iniciadas pela professora, como o Evento 01 e as três primeiras unidades do Evento 04, notamos que Karina enfatizou as formas de *observar, produzir registros e de compartilhar essas observações* com toda a turma. Para isso, ela esteve na parte da frente da sala, chamou a atenção de todos para o que estava sendo apresentado e fez uso de gestos tanto para marcar o ritmo de sua fala quanto para encenar a prática de observação e as estruturas dos insetos a serem observadas pelo grupo. No primeiro evento, ela preocupou-se em construir relações entre a atividade proposta e uma atividade que haviam desenvolvido em uma aula anterior, bem conhecida pelas crianças, para introduzi-las a novas práticas investigativas. Já no quarto evento, ela levou um aluno à frente da sala e reorientou a observação do bicho-pau, a partir da retomada de experiências vividas no contexto das interações em grupos.

Durante o trabalho em pequenos grupos sem a supervisão de Karina (primeira unidade do Evento 02 e Evento 03), as crianças engajaram-se em uma diversidade de práticas. A partir da observação dos insetos, percebemos que, nesses grupos, elas construíram práticas ainda mais sofisticadas. Elas *compartilharam observações dos bichos-pau com os colegas, expuseram os seus pontos de vista, forneceram evidências para sustentá-los, questionaram, discordaram e propuseram explicações alternativas ao ponto de vista do colega*. No entanto, essas interações também evidenciaram que, mesmo *discordando do ponto de vista do colega*, elas não chegaram a um consenso acerca do número de patas dos insetos em ambos os eventos.

Com supervisão e a efetiva participação de Karina nas interações, as crianças continuaram engajadas nas diversas práticas investigativas, além de terem seus *pontos de vista desafiados* (Unidades II, III e IV do Evento 02). Isto é, em nenhum momento a professora forneceu respostas prontas para o grupo. Em vez disso, ela *questionou esses pontos de vista* e incentivou que os alunos *observassem* os insetos quantas vezes fossem necessárias, inclusive a partir de diferentes ângulos, para que pudessem reconhecer todas as partes do corpo deles. Embora os participantes da quarta unidade do Evento 04 não estivessem organizados em pequenos grupos, observamos um padrão semelhante. Neste caso, a professora fomentou a colaboração e o *compartilhamento de observações* entre as próprias crianças, criando oportunidades para que aquelas que já haviam conseguido

observar todas as patas dos insetos auxiliassem os colegas a reconhecê-las. Por outro lado, em ambos os casos, notamos certa resistência das crianças ao serem questionadas pela professora, sendo que algumas se recusavam a mudar de opinião.

O Evento 03 sugere que as crianças dessa turma tinham oportunidade de participar em outros espaços interacionais, além daqueles definidos previamente pela professora. Neste evento, Camila e Karla, que pertenciam a grupos de trabalho diferentes, mas ao mesmo círculo de amizades, reuniram-se para observar os bichos-pau. Nesta interação, Camila *compartilhou* com a colega o que ela havia acabado de discutir em seu grupo de trabalho (Evento 02). Para isso, ela atuou como se ocupasse o lugar da professora. Por outro lado, Karla *discordou dela, apresentou outro ponto de vista* e, tal como observamos nas outras interações sem a supervisão da professora, as duas alunas também não chegaram a um consenso sobre o número de patas dos insetos.

Por sua vez, o Evento 05 situa-se em um espaço interacional diferente de todos aqueles que mencionamos anteriormente. Ao final dessa aula, a professora havia reunido todo o grupo ao redor de sua mesa para que pudessem compartilhar as primeiras observações dos insetos. Nesse caso, focamos em Bárbara que anunciou que pretendia avaliar se ela havia desenhado o bicho-pau “igual eles”. Assim, nesse novo espaço interacional (re)criado pela criança, tivemos evidências de que o grupo reconheceu e se engajou com as práticas investigativas propostas por Karina, quais sejam *observar e registrar essas observações por meio de desenhos e compartilhá-las com o grupo*.

Além do deslocamento do grupo por diferentes *espaços interacionais*, as análises desse primeiro eixo, com foco na participação em práticas investigativas, evidenciam a recorrência e a diversidade destas práticas. Como vimos, esta participação em uma maior variedade de práticas emergiu no contexto de uma atividade em pequenos grupos, sem a supervisão da professora (Unidade I, Evento 02). Ao longo deste evento, Karina passou a acompanhar mais de perto esta atividade, diversificando ainda mais as práticas nas quais o grupo estava engajado (Unidades II a IV, Evento 02). Ao contrastarmos este evento com o Evento 04 (Unidade IV), também nos deparamos com a participação do grupo em uma grande diversidade de práticas, algumas comuns ao Evento 02, o que indica que a atividade em pequenos grupos serviu como recurso para a participação neste novo espaço interacional, estruturando a participação, as interações e os conhecimentos científicos escolares trabalhados neste novo contexto.

Por sua vez, o contraste entre os Eventos 01 e 05 forneceu evidências sobre como as práticas de observação e de registro foram sendo reconhecidas pelos estudantes, ao longo da aula. No Evento 01, identificamos que as orientações de Karina acerca dessa observação e desse registro do bicho-pau estiveram pautadas no contraponto com uma atividade anterior em que as crianças representaram o inseto da forma como o imaginavam. Já a ação de Bárbara de observar novamente os insetos para verificar se os havia representado fielmente, no Evento 05, fornece evidências para sustentar a noção de que práticas relacionadas à observação e ao registro começaram a ser apropriadas pelas crianças considerando as especificidades da ciência escolar.

A partir das análises baseadas na participação do grupo em práticas investigativas e do contraste entre esses eventos, temos uma dimensão de como, em uma mesma aula, um evento pode ser recurso para outros eventos que o sucedem, assim como ocorre o reconhecimento de práticas introduzidas pela professora por parte dos estudantes. Estes resultados orientam o prosseguimento de nossas análises em três direções. Primeiramente, em relação à participação em *práticas investigativas*, julgamos importante compreender como, ao longo do tempo, as práticas introduzidas e apropriadas em 2012 passaram a ser recurso para o desenvolvimento de atividades nos anos subsequentes. Assim, desenvolvemos análises que têm como foco estas práticas investigativas, em particular aquelas presentes no *Telling Case*, ampliando-as para eventos dos anos de 2013 (seção 6.3) e 2014 (seção 6.4) nos quais os participantes mencionaram explicitamente atividades desenvolvidas com o bicho-pau.

Em segundo lugar, diante das análises do *Telling Case*, torna-se fundamental compreendermos melhor como as *relações temporais* entre os eventos foram sendo construídas pelos participantes. Isso porque os resultados que obtivemos, a partir da análise das práticas investigativas, sinalizaram a existência e a importância de tais relações para o grupo. Reconhecendo a necessidade de análises mais aprofundadas, no Eixo analítico 02 (seção 6.5), nós analisamos estas relações tanto entre os eventos que constituem o *Telling Case* quanto entre os Eventos dos anos subsequentes. Aliada às percepções sobre o Eixo 01, entendemos que este segundo Eixo fornecerá novos elementos para compreendermos as oportunidades criadas pelo grupo para aprender e se apropriar das práticas investigativas.

Finalmente, o terceiro eixo analítico, trata da caracterização e da discussão do papel de diferentes *modos de comunicação* envolvidos na construção sobre o que é

investigar nessa sala de aula. Da mesma forma como apontamos para a necessidade de aprofundarmos nossas análises a respeito das relações temporais, as análises das práticas investigativas também sublinharam a recorrência e a importância de dois modos para o grupo. Nesse sentido, pretendemos analisar algumas interações em que os gestos e os desenhos produzidos pelas crianças estiveram em primeiro plano (veja seção 6.6).

Antes de passarmos para a apresentação destes dois novos eixos analíticos, nas seções seguintes, descrevemos os Eventos 2013 e 2014, dando continuidade às análises relativas às práticas investigativas e evidenciando como elas foram se transformando ao longo do tempo e dos Eventos.

6.2 Evento 2013 - “Como entra matinho e sai cocô?”

6.2.1 Situando o Evento 2013 no fluxo de atividades da turma

O ano de 2013 diferencia-se dos anos de 2012 e 2014 porque analisamos um ciclo de atividades (GREEN; MEYER, 1991) que foi desenvolvido a partir dos interesses dos próprios alunos. Logo no início do ano, as crianças estavam muito curiosas sobre os grilos que encontravam na área externa da escola. Quando Evandro, Maurício, Ricardo e Plínio levaram um desses insetos para a sala de aula, Karina fez perguntas sobre ele, engajando toda a turma, e dando início ao ciclo de atividades sobre a biologia dos grilos, composto por 21 aulas. O Evento 2013 está situado na metade deste ciclo, no dia 10 de abril, quando o grupo passou a discutir como os grilos são por dentro, o que eles comem e como eles nascem. O Quadro 6.26, abaixo, apresenta as principais atividades dessa sequência, que começou no dia 28 de fevereiro e se estendeu por todo o semestre, até o dia 03 de julho de 2013.

Quadro 6.14 - Sequência de aulas sobre a biologia dos grilos desenvolvida em 2013/1º

AULA	ATIVIDADES CENTRAIS	DESCRIÇÃO
01	Primeira conversa sobre as características dos grilos. <u>Dicionários.</u>	28/02 - Aula de Português (dicionários). Evandro, Maurício, Ricardo e Plínio capturam um grilo na escola e o levam para a sala de aula. Karina fez perguntas sobre os grilos e anotou no quadro as ideias da turma. Crianças procuraram por “grilo” no dicionário.
02	<u>Atividade avaliativa (Português).</u> Texto sobre grilos e conversa sobre a “casa dos grilos”.	06/03 - Aula de Português (atividade avaliativa). A aluna Nara levou um texto sobre grilos. Crianças falaram sobre a interação delas com os grilos encontrados na escola. Karina perguntou sobre a casa dos grilos. Breno e Maurício desenharam a casa no quadro e ela registrou o que a turma achava que o inseto precisava para sobreviver.
03	<u>Projeto “Minha família é presente na escola”.</u> A casa do grilo. Perguntas sobre o grilo. Escrita de palavras no quadro.	13/03 - Conversa sobre Projeto “Minha família é presente na escola”. Discussão sobre o projeto da “casa dos grilos” e comparação entre a criação do grilo e do bicho-pau. Turma respondeu duas perguntas sobre os grilos (registro escrito) e fizeram um desenho deles na escola. Marcelo comentou que os grilos se camuflam. Escrita de palavras no quadro.
04	<u>Visita à exposição na Faculdade de Educação.</u> Perguntas sobre grilos. Montagem da casa dos grilos. Desenho “o grilo por dentro”.	18/03 - Visita à exposição na Faculdade de Educação. Karina levou o aquário para a sala de aula. Ela fez um levantamento das perguntas da turma sobre os grilos e as registrou no quadro. A professora dividiu a turma em grupos e pediu que cada um deles coletasse alguma coisa na área externa para a montagem da casa dos grilos. Montagem da casa dos grilos. Karina pediu que a turma imaginasse e desenhasse como é o grilo “por dentro”.

(continua)

AULA	ATIVIDADES CENTRAIS	DESCRIÇÃO
05	Observação e questões sobre os grilos. Atividade sobre como construir um terrário. <u>Atividade de Português sobre ordem alfabética.</u>	20/03 - Alguns alunos observaram, relataram o que aconteceu com os grilos e buscaram comida para eles na área externa da escola. A turma levantou diversas questões sobre os grilos, principalmente em relação ao comportamento deles. Folha de atividade sobre como construir um terrário, Karina conversou com a turma sobre os materiais necessários para essa atividade. Atividade de Português sobre ordem alfabética.
06	Montagem do terrário dos grilos. Desenho.	27/03 - Em grupos de quatro alunos, as crianças montaram um “terrário dos grilos”. A professora deu orientações, conversou sobre os materiais necessários e pediu que desenhassem o terrário produzido.
07	<u>Atividade de Português - Ditado de frases.</u> Diferenças entre o grilo e o inseto que Maurício encontrou. Texto “O grupo dos insetos”.	01/04 - Atividade de português - palavras com nh e lh e ditado de frases. Maurício falou sobre o novo grilo que encontrou e Karina registrou no quadro a diferença entre o grilo “verde” e o grilo “marrom”. Leitura e discussão do texto “O grupo dos insetos”. Crianças começaram a falar sobre as diferenças entre grilos, gafanhotos e esperanças com base em suas experiências cotidianas.
08	Texto sobre a diferença entre grilos, gafanhotos e esperanças. <u>Atividade de Português.</u>	03/04 - Retomada das diferenças entre grilos, gafanhotos e esperanças. Leitura de texto que abordava essa informação. Karina fez perguntas aos alunos durante a leitura do texto. As crianças discutiram o significado de “onívoro” e “herbívoro”. Crianças mediram os insetos que tinham no terrário e Karina registrou as informações no quadro. Discussão sobre como os insetos produzem os sons. Atividade de Português - leitura.
09	Alimentação dos grilos. Atividade sobre “ambiente”, livro de ciências.	08/04 - Karina levou uma folha de alface para a turma observar se os grilos do terrário iriam comer. Crianças observaram os insetos e conversaram sobre a diferença entre eles. Atividade sobre “ambiente” do livro de ciências, contraste entre ambiente natural e artificial (terrário como exemplo).
10	Observação da folha de alface. Comparação entre o cocô do grilo e do bicho-pau. Discussão sobre o “caminho do alimento”. Texto “A alimentação dos grilos”. <u>Roda de leitura.</u>	10/04 - Presença do boneco cientista na sala. Karina passou o terrário para que os grupos observassem se os insetos comeram a folha de alface. Discussão sobre a diferença entre o cocô do grilo e do bicho-pau (desenho no quadro). Crianças falaram sobre o trajeto do alimento dentro do inseto (desenho no quadro). Leitura do texto “A alimentação dos grilos”, grifos, discussão de conceitos e desenho. Roda de leitura - português.
11	Formulação de perguntas sobre grilos, gafanhotos e esperanças para o cientista Alessandro, especialista em insetos, que visitou a turma e respondeu as diversas dúvidas das crianças.	17/04 - Karina retomou as dúvidas das crianças sobre grilos, gafanhotos e esperanças e pediu a elas que formulassem perguntas para o cientista que visitaria a turma. Ao chegar, Alessandro passou em cada grupo para apresentar exemplares de cada um desses insetos (grilo, gafanhoto, esperança), explicou que, no terrário, só havia gafanhotos e uma esperança e respondeu às perguntas das crianças.
12	<u>Atividade com jornal sobre a Copa das Confederações.</u> Atividade “o que os grilos têm por dentro?”. <u>Desenho baseado no livro “O cabelo de Cora”.</u>	24/04 - Atividade de português utilizando um jornal que trazia notícias do jogo da Copa das Confederações. Crianças fazem palpites sobre o jogo entre Brasil e Chile. Atividade “O grilo por dentro”. Maurício leu o enunciado para a turma e as crianças escreveram e desenharam o que achavam que o grilo tem por dentro. Turma finalizou os desenhos sobre o livro “O cabelo de Cora”.

(continua)

AULA	ATIVIDADES CENTRAIS	DESCRIÇÃO
13	Discussão da atividade sobre o nascimento dos grilos. <u>Escrita de cartas para as mães.</u>	06/05 - Crianças foram à frente compartilhar a pesquisa que fizeram em casa sobre o nascimento dos grilos. Ricardo apresentou um “modelo” que ele fez sobre o nascimento dos grilos. Karina discutiu com a turma o significado de conceitos (ovipositor, ovíparo, eclodir, etc.). Registro no quadro e caderno “como nascem os grilos?”. Escrita de cartas para as mães.
14	Retomada da discussão sobre “como nascem os grilos”. Observação e identificação da esperança que morreu. <u>Ditado.</u>	08/05 - Professora retomou o que a turma já sabia sobre o nascimento dos grilos. Crianças recorreram ao mural que haviam confeccionado para responder algumas questões e identificaram a esperança que morreu como “fêmea”, a partir do ovipositor. Desenho “o grilo por fora”. Ditado - palavras com nh, lh, ch.
15	<u>Discussão do cartaz sobre a dengue.</u> Escrita “O que os grilos têm por dentro?”.	13/05 - Roda de conversa, cartaz sobre a dengue. Karina passou pelos grupos a “casca” de um dos insetos do terrário. Ela mostrou uma imagem do corpo humano por dentro e escreveu no quadro “O que os grilos têm por dentro?”. Em grupos, as crianças escreveram o que achavam - folha de atividades com imagem do grilo por dentro. Turma escreveu com o que se surpreenderam e compararam o grilo com o ser humano. Integrantes de cada grupo leram suas respostas e a professora fez novas questões.
16	<u>Conversa sobre panfleto de show.</u> Alunos levam livros para a sala e comentam sobre ele (“Física mais que divertida”). Discussão sobre o que é física. Gafanhoto de Ipatinga.	05/06 - Professora aproveitou o panfleto que surgiu em sala para conversar com as crianças sobre esse tipo de texto. Alunos comentaram sobre os livros que levaram para a sala de aula. Marcelo falou sobre os experimentos do livro “Física mais que divertida” e a turma discutiu o que é física. Crianças fizeram perguntas sobre o inseto que a bolsista, que acompanhava a turma, levou (muitos achavam que se tratava de um bicho-pau) e adivinharam que era um gafanhoto que ela encontrou na cidade de Ipatinga. Montagem de um novo terrário para este gafanhoto.
17	<u>Atividade “grupo de palavras”.</u> Observação e registro no quadro sobre o gafanhoto. Atividade sobre camuflagem.	10/06 - Atividade “grupo de palavras”, muitas delas tinham a ver com a festa junina que havia acabado de acontecer. Crianças observaram o gafanhoto e a professora fez registros no quadro sobre ele. Maurício encontrou a “casca” de um gafanhoto, crianças falaram sobre o que ele comeu, empregando o conceito “herbívoro”. Grupo deu início à atividade sobre camuflagem. Bárbara falou que para camuflar o animal deve ficar “parado”.
18	Discussão sobre as características dos insetos. Atividade com “borboletas”. Observação e registro do gafanhoto.	12/06 - Karina discutiu as características dos insetos com a turma para introduzir uma atividade em que utilizaria “borboletas” de papel. A ideia era que as crianças coletassem essas borboletas que estavam sobre um jornal e que aquelas da cor do jornal seriam menos “predadas” porque estariam “camufladas”. Crianças observaram e registraram o que os gafanhotos comeram.
19	Retomada da atividade sobre camuflagem. Atividade na biblioteca - animais que se camuflam.	19/06 - Crianças citaram nomes de animais que elas achavam que se camuflam. Atividade com livros da biblioteca: em grupos, as crianças pesquisaram sobre os animais que se camuflam e discutiram com os colegas.
20	<u>Roda de leitura.</u> Compartilhamento e discussão da atividade da biblioteca.	24/06 - Roda de leitura - português. Grupos vão à frente para falar sobre a pesquisa nos livros da biblioteca referente aos animais que se camuflam. A turma e a professora fizeram perguntas aos grupos.
21	<u>Busca de palavras no dicionário.</u> Projeto “Minha família é presente na escola”.	03/07 - Turma procura por palavras/conceitos no dicionário (camuflagem, réptil, camaleão). Dicionário tem ilustrações e nova forma de encontrar palavras. Conversa sobre projeto “Minha família é presente na escola”.

(conclusão)

Outro diferencial desse conjunto de aulas é que a delimitação entre os assuntos de português⁵⁹ e de ciências era um pouco menos nítida, quando comparada aos anos de 2012 e 2014. Exemplificando, a partir do Quadro 6.26, é possível identificar aulas em que a professora desenvolveu atividades de ciências entre duas atividades distintas de português (aula 12), bem como aulas em que a temática trabalhada em uma disciplina se sobrepôs com a da outra, como no caso da busca de conceitos/palavras relacionadas à camuflagem nos dicionários (aula 21). Provavelmente, esta mudança na configuração das aulas ajuda-nos a entender a maior extensão deste ciclo de atividades, quando comparado ao ciclo do bicho-pau (2012) ou do besouro rola-bosta (2014).

Dividimos essa sequência de aulas em seis grandes momentos. Das aulas 01 a 03, evidenciamos como o grupo transformou os grilos que encontravam na escola em objeto de estudo das aulas de ciências. De forma semelhante ao “Projeto do bicho-pau”, Karina levantou as ideias que as crianças já tinham sobre os grilos e propôs que elas construíssem uma “casa” para eles. Assim, a turma começou a planejá-la e, baseados em comparações com o bicho-pau, expressaram suas ideias por meio de desenhos no quadro e da discussão sobre o que os grilos precisariam para sobreviver na sala de aula.

No segundo momento, das aulas 04 a 06, o grupo colocou em prática a ideia de construir uma “casa” para os grilos, tal como um terrário. A professora registrou as questões que as crianças tinham sobre esses insetos e montou essa “casa” com o auxílio de toda a turma. Em seguida, ela pediu às crianças que imaginassem e desenhassem “o grilo por dentro”, uma questão que ela mesma havia proposto. Mantendo a “casa” dos grilos na sala de aula, as crianças passaram a observar esses insetos, coletar comida para eles e relatar as suas observações. Trabalhando em grupos, os alunos também tiveram a chance de montar terrários como aquele que já haviam montado para os grilos, e uma criança de cada grupo foi escolhida para levá-lo para casa.

A partir da aula 07 e nas aulas 08 e 11, as crianças notaram algumas diferenças entre os insetos porque Maurício levou um novo grilo para a sala de aula. Karina registrou no quadro as características dos grilos “verdes x marrons” e o grupo começou a falar de outros insetos, como gafanhotos e esperanças. Nestas aulas, as crianças leram textos informativos que tratavam do grupo dos insetos, de forma geral, e das diferenças entre grilos, gafanhotos e esperanças. Baseados na interação com esses textos, elas mediram os

⁵⁹ No Quadro 6.26, sublinhamos as atividades de Língua Portuguesa.

insetos do terrário, como uma evidência para diferenciá-los. De forma coerente com o que mencionamos sobre a influência do português nessas aulas, a interação com esses textos também envolveu grifos das palavras desconhecidas e posterior discussão de seus significados. Já a aula 11 distingue-se porque a turma recebeu a visita de Alessandro, um especialista em insetos. Antes da chegada dele, divididas em grupos, as crianças formularam questões sobre os grilos. Ao chegar à sala, ele passou em cada um desses grupos, mostrando exemplares de grilo, gafanhoto e esperança, auxiliando as crianças a diferenciá-los. Além disso, ele respondeu a todos os questionamentos da turma, que acabou concluindo que só havia gafanhotos e uma esperança no terrário.

O evento que selecionamos para uma análise mais aprofundada está situado no quarto grande momento desse ciclo de atividades (aulas 09, 10, 12 a 15), quando as crianças passaram a discutir comportamentos e processos biológicos. Inicialmente (aulas 09 e 10), a professora levou uma folha de alface para a turma observar se os grilos iriam comer. Karina incentivou as crianças a observarem o cocô do inseto, em contraste com o cocô do bicho-pau, discutir “como entra matinho e sai cocô?”. Além disso, as crianças leram um texto sobre a “alimentação dos grilos”. As aulas seguintes foram pautadas pela pergunta “o que o grilo tem por dentro?”, que já havia sido proposta pela professora, na quarta aula. As crianças escreveram o que achavam, Karina estabeleceu um contraste com o corpo humano e levou uma imagem dos órgãos internos do grilo para que os grupos pudessem discutir e desenhar estas estruturas. Por sua vez, as aulas 13 e 14 centraram-se na discussão sobre o “nascimento dos grilos”. Nesse caso, as crianças fizeram uma pesquisa em casa, com a ajuda dos pais, e compartilharam seus achados com os colegas. A turma confeccionou um mural com os registros dessas pesquisas e discutiu os conceitos que não conheciam (eclozir, ovipositor, ovíparo, etc.).

O quinto momento (aulas 16 e 17) girou em torno do “gafanhoto de Ipatinga”, que a bolsista de graduação do nosso projeto levou para a turma observar. De início, antes de apresentá-lo a turma, a professora pediu às crianças que fizessem perguntas a ela, tentando adivinhar qual era o inseto. Muitas delas apostavam que seria um bicho-pau. Em seguida, as crianças puderam observá-lo de perto, providenciaram comida e montaram um novo terrário para ele. Ao longo das aulas, a turma produziu registros desta observação, principalmente sobre o que o gafanhoto comeu. Os relatos sobre este inseto apontam que as crianças passaram a empregar os conceitos que já haviam discutido, até esse momento como, por exemplo, “herbívoro”.

O sexto momento (aulas 17 a 21) caracteriza-se pela discussão do conceito de camuflagem. Desde o início desse ciclo de atividades, quando a professora levantou as perguntas da turma sobre os grilos (aula 04), alguns alunos já queriam saber se os grilos se camuflam. Nesse sentido, ao final da aula 17, Karina introduziu uma folha de atividades sobre camuflagem, pedindo às crianças que definissem o conceito, dessem exemplos de animais que se camuflam, explicassem o porquê desse comportamento e que ilustrassem alguns deles. Na aula seguinte, foi proposta uma atividade em que, divididas em grupos, as crianças deveriam coletar borboletas de papel de várias cores dispostas sobre uma folha de jornal. Cada aluno representava um predador e era esperado que as borboletas cujas cores mais contrastassem com o jornal fossem as mais predadas. Ao final dessa atividade, o grupo concluiu que a camuflagem auxilia na proteção contra os predadores. Na aula 19, as crianças foram à biblioteca da escola, onde os grupos pesquisaram sobre os animais que se camuflam e, na aula seguinte, compartilharam o resultado dessa pesquisa com todos. Na última aula, as crianças interagiram novamente com os dicionários e buscaram por esse conceito.

Como apontamos anteriormente, o Evento 2013 está situado na aula 10, que ocorreu no dia 10 de abril de 2013. Desde o início desse ciclo de atividades, observamos diversas menções ao “Projeto do bicho-pau”. Além de utilizar a menção explícita a este projeto como âncora no processo de mapeamento progressivo de eventos (*forward mapping*), outro critério para esta escolha foi o uso de diferentes modos de comunicação por seus participantes principalmente dos gestos e dos desenhos. A Figura 6.5 localiza esse evento e representa a lógica de pesquisa que utilizamos nessa investigação.

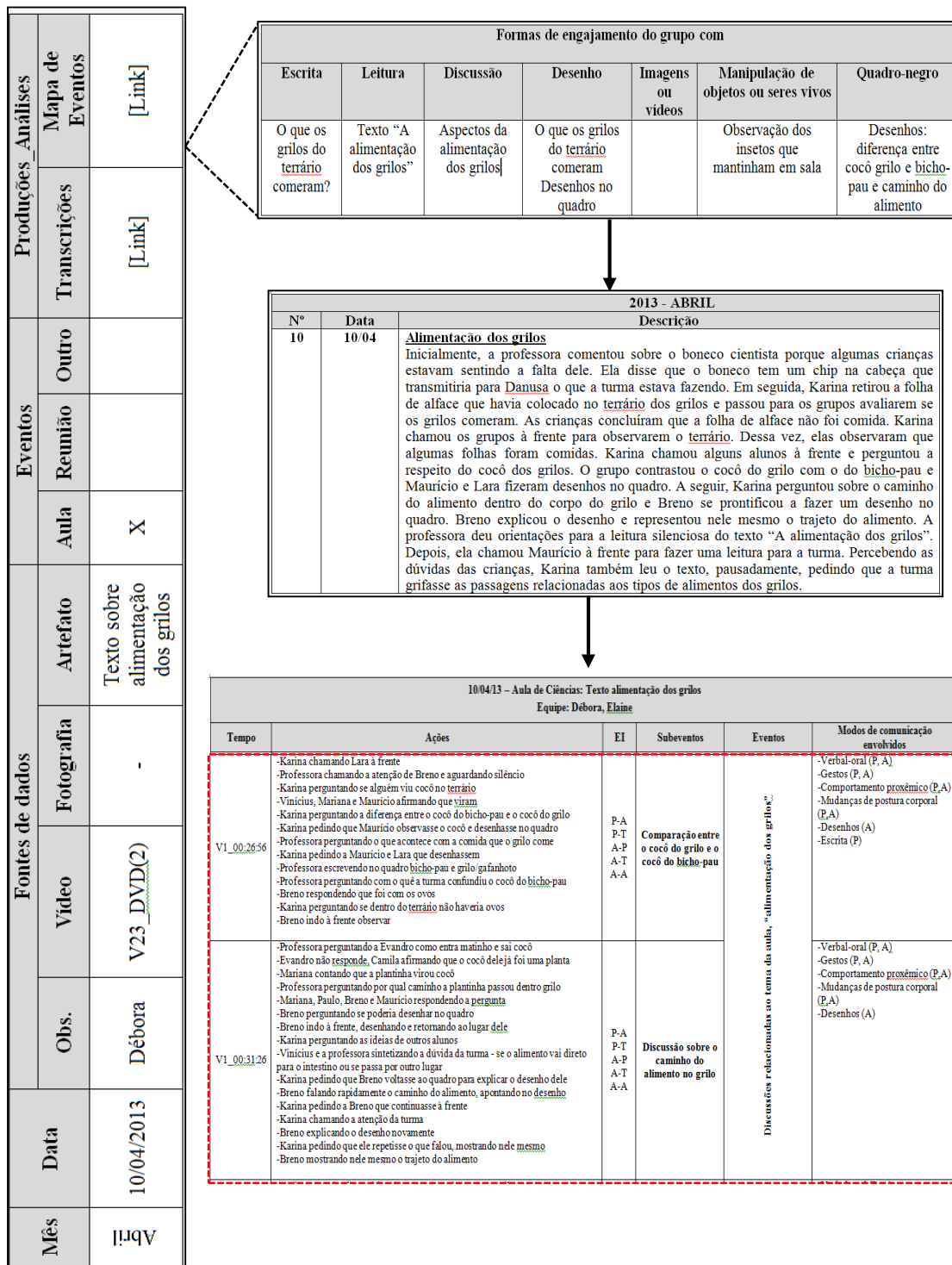


Figura 6.3 - Localizando o evento analisado na história do grupo.

Fonte: Os autores.

6.2.2 Descrição do Evento 2013

Dividimos o Evento 2013 em sete Unidades Interacionais relacionadas à “alimentação dos grilos”, tema da aula do dia 10 de abril de 2013 (veja Figura 6.6). No início desta aula, Karina retirou a folha de alface que ofereceu aos grilos, na aula anterior, para que a turma observasse o que havia acontecido. O grupo constatou que a aparência da folha estava diferente, mas que os grilos não a comeram. Para discutir o que o inseto come, as crianças recordaram-se das plantas do “Projeto do bicho-pau” (folhas de goiabeira, amoreira, pitangueira) e sugeriram que poderiam oferecê-las aos grilos também. A seguir, Karina chamou cada um dos grupos à frente para observar o terrário e as folhas que os grilos comeram. Algumas crianças compartilharam as suas observações com os colegas, a pedido da professora, mas diversas interrupções dificultaram o andamento da aula.

A primeira Unidade Interacional representa justamente a tentativa de Karina de retomar o diálogo com as crianças, após alguns minutos aguardando o silêncio da turma. Nesse momento, Lara estava à frente da sala, mas Karina não interagiu com ela. Em vez disso, ela perguntou a todos se alguém havia visto o cocô do grilo, tal como eles costumavam observar “no bicho-pau”. Diversas crianças afirmaram que sim e levantaram a mão para falar. Em resposta à pergunta da professora, Mariana e Maurício afirmaram que viram o cocô do grilo. Essa interação também foi marcada por interrupções, durante as quais Karina chamou a atenção de Breno, que conversava.

Na Unidade Interacional II, Karina formulou outra questão sobre o cocô. Dessa vez, ela queria saber a diferença entre o cocô dos dois insetos. Ao fazer menção de responder, a professora pediu a Maurício que desenhasse no quadro e envolveu Lara nessa tarefa. Ela escreveu “bicho-pau” e “grilo/gafanhoto” lado a lado, pediu as crianças que observassem o cocô dos grilos e representassem cada um deles, logo abaixo desses títulos. Enquanto as crianças desenhavam, Karina continuou propondo questões para a turma. Assim, na terceira Unidade Interacional, ela falou que a turma confundiu o cocô do bicho-pau e perguntou as crianças com o que foi. Dessa vez, Breno e Vinícius responderam (“com os ovos”) e Karina pediu ao primeiro que observasse se havia algum ovo no terrário dos grilos. Além de relatar a sua observação para a turma, Breno juntou-se a Maurício e Lara para desenhar o cocô dos grilos/gafanhotos.

Até então, as perguntas de Karina centravam-se nas características do cocô dos insetos (Unidades I a III). Contudo, a partir da Unidade Interacional IV, ela começou a

questionar sobre o processo de transformação do alimento ingerido em cocô. Inicialmente, ela quis saber “como entra matinho e sai cocô?” e Camila e Mariana responderam que “a plantinha vira cocô”. Não satisfeita com essa resposta, na Unidade Interacional V, Karina especificou o seu questionamento alterando-o para “qual o caminho da plantinha dentro do corpo do grilo?”. Dessa vez, Mariana, Paulo, Breno e Ramon responderam, sendo que todos mencionaram o “intestino”. Por sua vez, Karina insistiu em perguntar se “da boca (a comida) foi direto para o intestino?”.

Diante da discordância implícita entre a professora e os alunos a respeito do caminho do alimento dentro do corpo do grilo, na Unidade VI, Breno prontificou-se a ir ao quadro para fazer um desenho. Enquanto este aluno desenhava, Karina continuou ouvindo a opinião de algumas crianças, como Maurício e Vinícius. Este último também ajudou a professora a compartilhar essa dúvida com todos, ao repeti-la: “o alimento vai direto para o intestino ou passa em algum outro lugar?”.

Finalmente, na Unidade Interacional VII, Karina pediu a Breno que explicasse o desenho que havia acabado de fazer no quadro. Ao retornar à frente da sala, ele explicou rapidamente o trajeto do alimento dentro do grilo, apontando para o desenho à medida que falava. Nesse momento, a turma estava dispersa e Karina pediu a Breno que explicasse mais uma vez. Além disso, após repetir a explicação, a professora propôs que ele representasse “nele mesmo” o trajeto do alimento. Depois disso, alguns alunos concluíram que “aí, saí o cocô” e a professora deu continuidade à aula, distribuindo um texto informativo a respeito da “alimentação dos grilos”.

A Figura 6.6, a seguir, reúne as sete Unidades Interacionais. Ao contrário do que pode ser visto nas Figuras 6.4 e 6.10 dos anos de 2012 e 2014, respectivamente, essas unidades não foram orientadas apenas por uma pergunta. Em vez disso, destacamos que cada uma delas foi orientada por uma pergunta diferente, exceto as Unidades V e VII que compartilharam a mesma questão. Nessa representação, também sintetizamos os principais acontecimentos e participantes do Evento 2013.

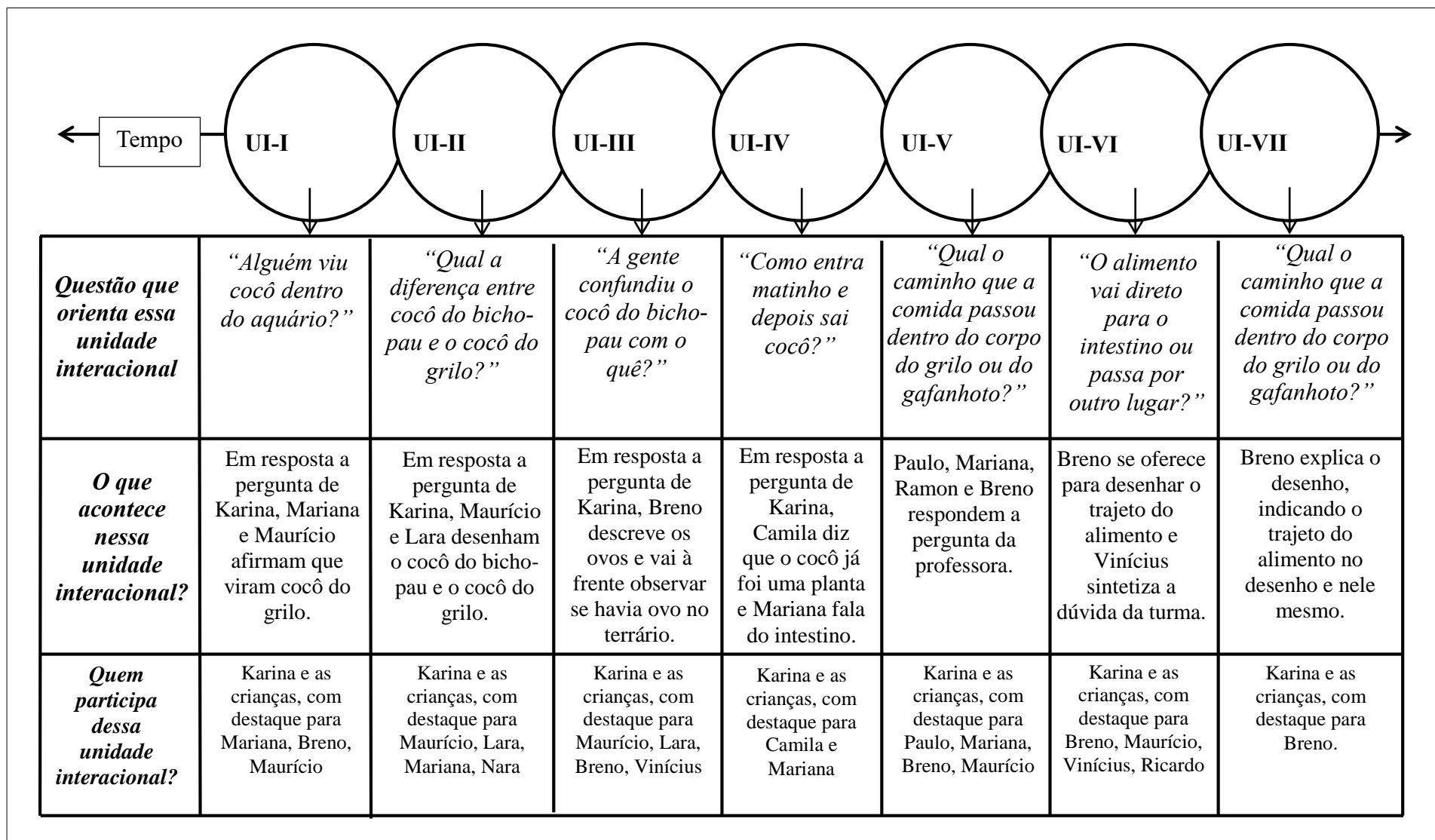


Figura 6.4 - Síntese do Conjunto Unidades Interacionais do Evento 2013.

Fonte: Os autores.

6.2.3 Eixo Analítico 01: A construção de práticas investigativas

A Tabela 6.2 sintetiza a variedade de práticas investigativas com as quais o grupo se engajou no Evento 2013. Para estabelecer um contraste entre essas práticas, tomamos o *Telling Case* como referência tanto para identificar aquelas que são recorrentes (destacadas em cinza) quanto para descrever outras práticas que contribuíram para a construção de investigações na sala de aula. Como dissemos anteriormente, ampliamos essas análises para os eventos do segundo e terceiro anos em que o grupo mencionou as atividades desenvolvidas com o bicho-pau e utilizou diferentes modos de comunicação.

Sucessivos questionamentos da professora orientaram as interações nas sete Unidades Interacionais que compõem o Evento 2013. Nas três primeiras, baseando-se na experiência com o bicho-pau, Karina quis saber se as crianças haviam visto o cocô dos grilos; contrapôs o cocô do grilo com o cocô do bicho-pau e perguntou com o que o grupo confundiu o cocô do bicho-pau. As marcações na Tabela 6.2 indicam que as práticas relacionadas à observação estiveram em evidência nessas Unidades.

O desenrolar deste Evento mostra que a retomada das observações do bicho-pau, em contraste com as observações do grilo, serviu como um recurso para o grupo discutir sobre a transformação do alimento do grilo em cocô. Assim, da Unidade IV a VII, os questionamentos dela abordaram o “caminho da comida dentro do corpo do grilo” e as crianças passaram a formular propostas de explicação para esse processo (Tabela 6.2). A seguir, detalharemos o engajamento do grupo nessas práticas a partir de fragmentos dos Quadros Analíticos.

Tabela 6.2 - Engajamento da professora e das crianças em diferentes práticas investigativas nos eventos analisados – 2013




PRÁTICAS INVESTIGATIVAS	EVENTO 2013						
	UI I	UI II	UI III	UI IV	UI V	UI VI	UI VII
<i>1. Observando com diferentes propósitos</i>		●	●				
<i>2. Questionando/discordando do ponto de vista relativo à observação</i>	■	■	■				
<i>3. Discutindo formas de questionar/discordar do ponto de vista relativo à observação</i>			●-■				
<i>4. Contrastando práticas de diferentes momentos (passado/presente)</i>		■	■				
<i>5. Expondo ponto de vista relativo à observação</i>	●	●	●				
<i>6. Apoiando o ponto de vista do colega/professora</i>	●						
<i>7. Justificando ponto de vista</i>			●-■				
<i>8. Fornecendo evidências para sustentar um ponto de vista</i>			●				
<i>9. Compartilhando observações com toda a turma</i>	●	●	●				
<i>10. Registrando observações por meio de desenhos</i>		●-■	●	●			
<i>11. Compartilhando registro de observação com a turma (desenho)</i>		●-■	●	●			
<i>12. Avaliando o registro de observação produzido (desenho)</i>			●				
<i>13. Formulando explicação</i>		■		●-■	●-■	●-■	●-■
<i>14. Questionando/contrapondo (propostas de) explicação</i>					■	●-■	
<i>15. Discordando do ponto de vista e propondo explicação alternativa</i>					●	●-■	
<i>16. Desenhando para explicar um processo</i>						●	●
<i>17. Compartilhando proposta de explicação com a turma</i>						●	●

Unidade Interacional I - 2013

Na primeira Unidade Interacional (Quadro 6.34), a professora perguntou às crianças se, de forma semelhante ao que elas observaram no ciclo de atividades sobre o bicho-pau, alguém havia visto o cocô dos grilos (linhas 01 a 08). Considerando que os grupos haviam acabado de observar esses insetos, interpretamos que, nesse momento, Karina estava *questionando os pontos de vista do grupo relativos a essas observações* na expectativa de que as crianças se posicionassem a esse respeito.

Algumas crianças levantaram as mãos, expressando o desejo de participar dessa interação. Vinícius disse “eu” (linha 09), *expondo o seu ponto de vista* sobre a presença de cocô dos grilos no aquário. Karina não interagiu com ele, pois pediu a Mariana, uma das alunas que estava com a mão levantada, que contasse ao grupo o que ela havia observado (linhas 10 a 12). Ao mesmo tempo em que *compartilhava as suas observações* com a turma, Mariana *expôs o mesmo ponto de vista* de Vinícius (linhas 13 a 19). Por sua vez, Maurício também *compartilhou com o grupo o que havia visto e apoiou o ponto de vista da colega* (linhas 42 a 44).

Quadro 6.15- Fragmento da Unidade Interacional I do Evento 2013

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
01	Professora	No bicho-pau↓		Professora, que segundos antes chamava atenção da turma, retorna para o centro da sala. Ao falar “comida” e “cocô”, ela movimenta a mão de um lado para o outro. Lara está de pé ao lado dela.	Questionando ponto de vista relativo à observação.
02		Marcelo↓			
03		Nós olhávamos			
04		A comida III			
05		E víamos o cocô			
06		Logo no comecinho III			
07		Alguém viu cocô			
08		Dentro do aquário↑			
09	Vinícius	Eu+		Mariana, Camila e Perseu levantam as mãos.	Expondo ponto de vista relativo à observação dos grilos.
10	Professora	Ô+ Mariana			Questionando ponto de vista relativo à observação.
11		Pode falar			
12	O que você viu↑		Enquanto fala, Mariana gesticula com uma das mãos para apontar para o aquário e representar a disposição dos cocôs.	Expondo ponto de vista relativo à observação dos grilos Compartilhando observações com toda a turma.	
13	Mariana				Eu vi ↓
14					Quando eu cheguei lá ↓
15					Para ver ↓
16					Eu vi ↓
17					Um tanto↓
18					De cocozinho↓
19	No chão↓				

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
37	Professora	Maurício			Questionando ponto de vista relativo à observação.
38		Pode falar			
42	Maurício	Quando eu cheguei lá para ver			Apoiando o ponto de vista de Mariana. Compartilhando observações com toda a turma.
43		Estava cheio+			
44		De cocozinho Também			

(conclusão)

Unidade Interacional II – 2013

Após as crianças posicionarem-se a respeito da observação do cocô do grilo, na segunda Unidade Interacional (Quadro 6.35), Karina *propôs um contraste entre as observações* do cocô do bicho-pau (que ocorreram no passado) e do cocô do grilo (que ocorriam no momento presente), *questionando o ponto de vista* delas (linhas 45 a 47). Assim que Maurício fez menção de responder, a professora pediu a ele que fosse ao quadro representar essa diferença (linhas 48 a 50). Nesse sentido, entendemos que, ao mesmo tempo em que ela *questionava o ponto de vista* desse aluno, ela lhe deu a oportunidade de *registrar e compartilhar esse registro da observação* com toda a turma.

Nas linhas 53 e 55, notamos que Nara tentou se engajar nessa interação e *expor o seu ponto de vista*. Ela disse que sabia qual era a diferença, demonstrou disposição para participar, mas a professora não interagiu com ela nesse momento.



Embora Karina tenha proposto um contraste entre o cocô dos dois insetos, Maurício engajou-se em novas *observações dos grilos* e contou com o apoio dela (linha 54). Enquanto este aluno observava, a professora perguntou ao grupo o que acontece com a comida que o inseto come. Nesse sentido, interpretamos que Karina estava tentando associar a *observação do cocô* com uma *explicação científica* para o processo de digestão do alimento (linhas 56 a 60). Antes mesmo que a turma tivesse chance de respondê-la, Maurício chamou a atenção dela e *compartilhou as suas observações* com toda a turma (linhas 61 a 67). Mariana completou a fala dele dizendo que, além de pequeno, o cocô era “achatado” (linha 68), *compartilhando as observações* que ela havia feito anteriormente.

Em seguida, Karina dividiu o quadro em duas seções, dispostas lado a lado, e escreveu “bicho-pau” e “grilos/gafanhotos” em cada uma delas. Ela pediu a Lara que se juntasse a Maurício para *desenhar o cocô dos insetos* a partir das *observações* que eles



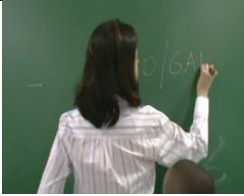


havia feito (linhas 70 a 93). Logo que as crianças começaram a desenhar, Karina chamou a atenção para o tamanho do desenho e pediu que fosse “grande” para que pudessem *compartilhar essas observações* com todo o grupo.

Ao longo desta Unidade Interacional, notamos que, apesar de Karina *propor um contraste entre as observações* dos cocôs dos insetos, as crianças não responderam essa questão verbalmente. Em vez disso, essa proposta levou Maurício a *observar novamente* o cocô dos grilos e a *compartilhar essas observações* com a turma. Nesse sentido, foi o desenho que ele e Lara produziram que atuou como uma resposta ao questionamento, como ficará claro na Unidade Interacional III.

Quadro 6.16 - Fragmento da Unidade Interacional II do Evento 2013

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
45	Professora	Qual a diferença ▲			Contrastando observações do passado (bicho-pau) e observações do presente (grilos). Questionando ponto de vista relativo à observação.
46		Do cocô do bicho-pau ▲			
47		Para o cocô do grilo ▲↑			
48	Maurício	É porque-			
49	Professora	Vai lá no quadro pra mim ▲		Apontando para o quadro, ao pedir a Maurício que desenhasse.	Questionando ponto de vista relativo à observação. Registrando e compartilhando observações com toda a turma.
50		Colocar a diferença ▲			
53	Nara	Eu sei a diferença			Expondo ponto de vista.
54	Professora	Observa se tem cocô ▲			Observando os grilos com diferentes propósitos.
55	Nara	Eu sei a diferença		Nara com a mão levantada.	Expondo ponto de vista.

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
56	Professora	Nós observamos mui+to		Maurício se levanta, apoia na mesa e se abaixa para observar o cocô do grilo.	Observando com diferentes propósitos (Maurício).
57		O cocô do bicho-pau III			
58		Por que o que acontece ↑			Solicitando explicação (Karina).
59		Com essa comida			
60		Que ele tá comendo↑ III			
61	Maurício	Professora ▲▲		Após observar o cocô do grilo/gafanhoto, Maurício, que estava ao lado da pesquisadora, olha na direção da professora e responde a pergunta dela.	Compartilhando observações com toda a turma.
62		Porque ▲▲			
63		O cocô do grilo ▲▲			
64		É+▲▲			
65		É+▲▲			
66		Pequeno ▲▲			
67		E+▲▲			
68	Mariana	É achatado ▲▲			Compartilhando observações com toda a turma.
69	Maurício	É			Compartilhando observações com toda a turma.
70	Professora	Desenha pra mim ▲		Professora se encaminhando para a parte da frente da sala e dividindo o quadro em duas seções onde Maurício e Lara deveriam desenhar.	Registrando observações anteriores (bicho-pau) e presentes (grilos).
71		Aqui ó ▲			
72		Pode vir ▲			
73		Maurício e Lara ▲		Ela escreve “bicho-pau” e, do outro lado, “grilo/gafanhoto.”	Compartilhando observações com toda a turma.
74		Desenha ▲			
75		Cocô do bicho-pau ▲		Ao dizer “aqui”, ela aponta com a mão para onde as crianças deveriam desenhar.	
76		Que nós observamos muito ▲			
77		É o cocô do grilo ▲			
78		Ou do gafanhoto ▲		Maurício e Lara desenham.	
79		É põe lá			
80		Cocô do bicho-pau			
84		Bicho-pau é aqui			
85		Grilo aqui			
86		Pode ir lá			
92		Pode ser grande ▲			
93	Para todo mundo ver gente ▲				

(conclusão)

Unidade Interacional III – 2013

Enquanto Lara e Maurício *registravam e compartilhavam suas observações* por meio de desenhos, na Unidade Interacional III (Quadro 6.36), Karina questionou o grupo a respeito da confusão entre ovos e cocô que ocorreu durante o *Projeto do bicho-pau* (linhas 94 a 98). Breno *expôs o seu ponto de vista, compartilhando* com o grupo o que havia *observado* naquela ocasião (linhas 99 a 101), e a professora solicitou justificativa para essa confusão (linha 102). Vinícius se juntou a Breno e ambos *forneceram evidências para justificar esse ponto de vista, compartilhando as observações* passadas com todos (linhas 103 a 106).

Ao perguntar sobre a confusão entre os ovos e o cocô do bicho-pau, vivenciada pelo grupo em 2012, entendemos que Karina introduziu uma reflexão a respeito da prática investigativa *Questionando/discordando do ponto de vista relativo à observação*. Entendemos que esta reflexão pode ser considerada metacognitiva porque as crianças refletiram sobre como haviam participado desta prática no passado, quando compartilharam com o grupo as características que faziam com que os ovos e o cocô do bicho-pau fossem tão semelhantes. Nesse sentido, Breno e Vinícius responderam a questão da professora baseando-se na experiência compartilhada durante o “Projeto do bicho-pau”.



Na sequência, Karina propôs um novo *contraste entre as observações* do bicho-pau e dos grilos, ao supor que haveria ovos dentro do aquário e pedir a Breno que fosse observar (linhas 107 a 110). Nesse momento, Maurício interrompeu o desenho que estava fazendo e perguntou à professora sobre o cocô do grilo (linhas 111 a 114). Em vez de lhe responder, ela pediu a ele que observasse novamente (linha 115). Então, Lara e Maurício se juntaram a Breno na *observação dos insetos*. Por sua vez, Nara, que estava assentada, comentou que o “cocô do bicho-pau não é assim” (linha 120), *avaliando o registro da observação* que estava sendo produzido por seus colegas.

Breno também comentou que era possível “saber se era ovo”, mas a professora não lhe deu atenção (linhas 121, 122). Antes de retornar ao lugar dela, Lara tentou *compartilhar o registro de observação* com a turma, mas a fala dela foi parcialmente inaudível (linha 126). Por sua vez, Maurício anunciou que iria desenhar o cocô do gafanhoto (linhas 127 e 128) e Karina comentou que eles ainda não sabiam como diferenciá-los (linhas 129 a 133). Finalmente, Breno afirmou ter encontrado um “cocô




diferente” (linhas 137 a 139) e Karina pediu a ele que *registrasse essa observação* no quadro, *compartilhando-a* com os colegas (linhas 140, 141).

Tanto na Unidade Interacional II quanto na Unidade III, vimos que a proposição do *contraste entre o cocô do grilo e do bicho-pau* e o questionamento sobre a confusão entre ovos e cocô, ocorrida em 2012, resultaram em novas *observações e registros* do cocô dos insetos. Na segunda Unidade, este contraste foi contemplado apenas pelos desenhos dos cocôs de cada um desses insetos. Já na terceira, Breno e Vinícius forneceram algumas evidências que faziam com que os ovos do bicho-pau se assemelhassem ao cocô, mas o foco do grupo continuou nas *observações* dos grilos.



Quadro 6.17 - Fragmento da Unidade Interacional III do Evento 2013

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
94	Professora	Do bicho-pau		Enquanto Maurício e Lara desenham, Karina se afasta do quadro e faz uma nova pergunta para a turma.	Discutindo formas de questionar/discordar do ponto de vista relativo à observação. Lara e Maurício registrando e compartilhando observações.
95		Cocô do bicho-pau			
96		A gente confundiu			
97		O cocô do bicho-pau			
98		Com o quê↑			
99	Breno	Com os ovos ▲▲			Expondo ponto de vista. Compartilhando observações do bicho-pau.
100	Professora	Com os-↑			Discutindo formas de Questionar/discordar do ponto de vista relativo à observação. (Karina)
101	Alunos	Ovos (em coro)			
102	Professora	Por que↑			Solicitando justificativa para ponto de vista.
103	Vinícius	Porque os ovos			Fornecendo evidências para justificar o ponto de vista. Compartilhando observações do bicho-pau.
104		Eram pretinhos			
105	Breno	Porque os ovos		Breno se levanta da cadeira para responder a pergunta da professora. Ele dirige o olhar para ela e gesticula com as mãos.	Fornecendo evidências para justificar o ponto de vista. Compartilhando observações.
106		São iguaizinhos			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
107	Professora	Isso		Professora apontando para o terrário enquanto fala “ali dentro”. Antes mesmo de concluir a fala dela, Breno vai em direção ao terrário para observar.	Propondo um contraste entre observações do passado (bicho-pau) e observações do presente (grilos).
108		E se ali dentro daquele negócio			
109		Tiver ovo também↑			
110		Vai lá procurar			
111	Maurício	Professora		Com os braços abertos, indicando dúvida, Maurício interrompe e pergunta como é o cocô do grilo.	Registrando e compartilhando observações. Observando com diferentes propósitos.
112		Professora			
113		Como é que é o do grilo mesmo↑			
114		Eu esqueci			
115	Professora	Olha aí		Maurício e Lara se juntam a Breno e observam.	Observando com diferentes propósitos.
116	Lara	Eu vou olhar		Lara e Maurício retomam o desenho e Breno continua observando.	Registrando e compartilhando observações.
120	Nara	Do bicho-pau não é assim			Avaliando o registro de observação produzido.
121	Breno	Ah+		Olhando para a professora, Breno afirma que “dá para saber se é ovo”.	Expondo ponto de vista relativo à observação.
122		Dá para saber se é ovo▲ XXX			
126	Lara	O do grilo é mais XXX		Lara apontando para o desenho e falando algo sobre o cocô do grilo/gafanhoto. A seguir, ela retorna para o lugar dela.	Compartilhando registro da observação.
127	Maurício	Professora		Maurício apontando para o quadro e indicando para a professora que ainda faltava desenhar o cocô do gafanhoto.	Registrando e compartilhando observações.
128		É do gafanhoto agora			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
129	Professora	Do grilo e gafanhoto		Maurício desenhando o cocô do grilo/gafanhoto.	Registrando e compartilhando observações.
130		Nós não sabemos			
131		Qual que é um			
132		Qual que é outro né↑			
133		O cocô deles estão juntos			
137	Breno	Não			Expondo ponto de vista relativo à observação.
138		Tem um cocô aqui			
139		Que é diferente			
140	Professora	É↑		Breno desenhando e Maurício observando.	Registrando e compartilhando observações.
141		Põe ele lá no quadro			

(conclusão)





Unidade Interacional IV – 2013

A partir da quarta Unidade Interacional (Quadro 6.37), a pergunta de Karina sobre “como entra matinho e depois sai cocô?” reorientou o engajamento do grupo nas práticas investigativas. Até esse momento, algumas crianças *observavam, registravam suas observações no quadro e compartilhavam com a turma as observações do cocô do grilo, em contraste com o cocô do bicho-pau* (Unidades I, II, III). Das linhas 143 a 152, a professora solicitou a Evandro uma *explicação* para o processo de transformação do alimento em cocô. Ao que parece, este aluno não lhe respondeu.

Karina, então, chamou por Camila e indicou a ela que respondesse a sua questão (linhas 154 a 163). Novamente, observamos que Nara tentou participar, *formulando uma explicação*. Dessa vez, a professora lhe interrompeu, indicando que era a vez de Camila falar (linhas 164 a 166). Assim, ela *explicou* que o “cocô que o grilo soltou foi uma planta” (linhas 167-174), mas Karina teve dificuldades de entender o que ela falava. Mariana tentou chamar a atenção da professora, levantando a mão e afirmando enfaticamente que sabia responder (linhas 175 e 176). Assim, das linhas 178 a 185, ela também tentou *formular uma explicação* para esse processo e mencionou o intestino.

Antes de retornar ao lugar, Breno, que ainda estava desenhando o cocô do grilo, anunciou para o grupo que o desenho estava pronto (linha 184). Entendemos que este desenho era uma forma de *representar e de compartilhar as observações* com a turma.

Quadro 6.18 - Fragmento da Unidade Interacional IV do Evento 2013

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
143	Professora	<u>Evandro</u>		Evandro não aparece no foco da câmera, mas ele parece não responder. As crianças se divertem com a pergunta e Karina também sorri enquanto abre os braços questionando a turma.	Solicitando explicação.
144		<u>Pergunta</u>			
145		<u>Para o Evandro</u>			
146		<u>Evandro</u>			
147		O grilo I			
148		Comeu os matinhos I			
149		O quê que aconteceu			
150		Que sai cocô↑			
151		Como que entra matinho			
152		E depois sai cocô↑			
153	Aluno	XXX			
154	Professora	Ah+		Com os braços cruzados, Karina olha na direção de Camila e pede que ela ajude o colega. Camila não aparece no foco da câmera. Maurício e Breno continuam desenhando no quadro.	Solicitando explicação.
155		Tá bom			
156		<u>Camila</u>			
157		Ajude o Evandro			
158		Comeu esse matinho I			
159		Plantinha I			
160		Saiu cocô I			
161		O que que aconteceu			
162	Com esse matinho lá dentro				
163	Que saiu cocô↑				
164	Nara	XXX		Karina interrompe a aluna, indicando que era a vez de Camila falar.	Formulando explicação.
165		Ele tá dentro da barriga			
166		Dele			
167	Professora	<u>Camila+</u>			
168		Alto ▲			
169	Camila	Que o+			Formulando explicação.
170		Que o cocô que ele soltou			
171	Professora	Han			
172	Camila	É+			
173		Foi uma planta			
174	Professora	Como é que é↑			
175	Mariana	Já sei		Mariana levantando a mão. Enquanto fala, ela aponta para a boca e para a barriga dela, indicando o caminho do alimento dentro do grilo.	
176		Eu sei			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
177	Professora	Han			
178	Mariana	É porque			Formulando explicação.
179		O gafanhoto ou o grilo			
180	Professora	Han			
181	Mariana	Comeu a plantinha			Registrando observações por meio de desenhos (Breno).
182		E a plantinha foi lá+			
183		No intestino dele ^L			
184	Breno	Cocô do grilo tá pronto ^r		Breno anunciando a conclusão do desenho e retornando ao lugar.	Compartilhando registro da observação (Breno).
185	Mariana	E a plantinha Virou cocô		Mariana concluindo a explicação dela.	

(conclusão)

Unidade Interacional V – 2013

Depois das tentativas de *explicação* de Camila e Mariana, na Unidade Interacional V (Quadro 6.38), Karina especificou a questão que estava propondo. Dessa vez, ela *solicitou explicações* do grupo sobre o “caminho que a plantinha passa por dentro do corpo do grilo/gafanhoto” (linhas 186 a 191). Paulo se mostrou disposto a participar (linha 192), mas Karina continuou interagindo com Mariana que disse “engoliu a plantinha” (linhas 193 a 201). Diante dessa resposta, Karina propôs outra forma de interação com a turma e pediu a Paulo que continuasse a *explicar* esse “caminho” que a colega havia iniciado (linhas 203 a 205).

Paulo acrescentou que a comida passa pelo “intestino” (linhas 206, 207) e Karina começou a *questionar essa explicação*, querendo saber se “da boca a comida passava para o intestino” (linhas 208, 209). Enfaticamente, Breno *discordou desse ponto de vista* (linha 210) e *propôs uma nova explicação*. Contudo, ele também fez menção ao “intestino” (linhas 211 a 214). Paulo *completou a explicação* de Breno, ao dizer “fininho” em resposta a fala dele sobre o “intestino que ele não sabia o nome” (linha 215). Karina perguntou se, depois disso, saía o cocô e eles concordaram que sim.



Das linhas 224 a 232, a professora convidou Ramon para *explicar esse processo*. Em vez de discordar explicitamente das crianças, frequentemente, ela incluía outros alunos na interação na tentativa de contrapor os pontos de vista e chegar a um consenso do grupo. Porém, Karina teve dificuldades para obter uma resposta de Ramon, que apenas repetiu o que os colegas estavam propondo (linha 244). Os questionamentos “só pelo

intestino?” e “da boca foi direto para o intestino?” também sugerem a discordância implícita da professora a respeito do trajeto do alimento que as crianças estavam sustentando (linhas 245, 246).

Quadro 6.19 - Fragmento da Unidade Interacional V do Evento 2013

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
186	Professora	Então	(Linha 186 a 220: câmera fixa, sem focar nos participantes da interação)		Solicitando explicação.
187		Me conta uma coisa			
188		Qual caminho			
189		Que a plantinha passou			
190		Dentro do corpo do grilo			
191		Ou do gafanhoto↑			
192	Paulo	Passou naquele negócio XXX			Formulando explicação.
193	Professora	Calma ▲			Solicitando explicação.
194		Vai falar			
195		O Paulo			
196		Daqui a pouco			
197		Qual caminho↑			
198	Mariana	É			
199		Ele			
200	Paulo	Eu sei			
201	Mariana	Engoliu a plantinha			Formulando explicação.
202	Paulo	Passou no intestino ▼			Formulando explicação.
203	Professora	Engoliu			Solicitando explicação.
204		Paulo ▲			
205		Continua▲			
206	Paulo	É+			Formulando explicação.
207		Ele passou no intestino dele			
208	Professora	Passou no intestino			Questionando explicação.
209		Da boca foi direto para o intestino↑			
210	Breno	Não+ ▲			Discordando do ponto de vista e propondo explicação alternativa.
211		Da boca passou pelo intestino			
212		Depois pelo intestino grosso			
213		Depois pelo outro intestino			
214		Que eu não sei o nome III			
215	Paulo	É fininho			Formulando explicação.
216	Professora	Ah+			Questionando explicação.
217		E depois saiu cocô↑			
218	Paulo	Aham			Formulando explicação.
219	Breno	É			Formulando explicação.

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
220	Professora	Então tá			
224	Professora	Repete pra mim III		Professora esticando o braço na direção de Ramon, pedindo-lhe que repetisse o que os colegas haviam acabado de falar.	Solicitando explicação.
225		<u>Ramon</u>			
226		<u>Ramon</u>			
227		Ou a graminha			
228		Ou o matinho entrou pela boca			
229		Como saiu cocô↑			
230		Passou por onde↑			
231		Caminho da comida			
232	Dentro do grilo				
233	Maurício	Eu sei▲▲			
234	Breno	Quer que eu desenhe ali↑			Desenhando para explicar um processo.
235	Professora	<u>Ramon</u>		Apontando na direção dele.	
236		<u>Ramon</u>			
237	Maurício	Eu posso falar professora↑▲▲			
238	Professora	<u>Ramon</u>		Karina apoia a cabeça com a mão enquanto aguarda a resposta de Ramon	Solicitando explicação.
239		Por favor			
240		Responde a pergunta			
241		Por onde você acha			
242		Que o matinho passou			
243	Dentro do grilo↑III				
244	Ramon	Passou pelo intestino			Formulando explicação.
245	Professora	Só pelo intestino↑			Questionando explicação.
246		Da boca já foi para o intestino↑			

(conclusão)

Unidade Interacional VI – 2013



Em resposta a professora, que *continuava solicitando explicações* sobre o “caminho do alimento dentro do grilo”, Breno *discordou mais uma vez do ponto de vista* que sustentava que a “comida passava da boca direto para o intestino” (Quadro 6.39). Antes mesmo que Karina lhe autorizasse (linhas 250, 251), ele se levantou anunciando que iria ao quadro *desenhar para propor uma explicação alternativa* a esse processo (linhas 247 a 249).

Nesse momento, Maurício chamou por Karina e acrescentou com a sua *explicação* que o alimento passa pela “garganta” e pela “barriga” (linhas 252 a 259). A professora também pediu a Júlio que *explicasse* o percurso do alimento, mas ele não respondeu



(linhas 260 a 273). Depois disso, Karina ouviu outros alunos, mas teve dificuldades de manter a atenção de todos.

Ao final dessa Unidade, a professora ouviu a *explicação* de Vinícius que também achava que a comida passava pela “barriga” (linhas 272 a 283). A dispersão da turma aumentou e, a partir da linha 293, Karina contou com a colaboração desse aluno para *explicitar o movimento de questionar/contrapor as duas propostas de explicação* que circulavam na turma: “saber se a comida ia direto da boca para o intestino”, sustentada pela maioria, ou se “ela passava por outro lugar”, sustentada por Maurício e Vinícius (linhas 311 a 317). Diante da ênfase e das repetições associadas a esta última proposta (linhas 318 a 323), percebemos que, implicitamente, Karina também a *apoiava*.

Quadro 6.20 - Fragmento da Unidade Interacional VI do Evento 2013

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
247	Breno	Não+▲		Breno indo em direção ao quadro para desenhar.	Discordando do ponto de vista e propondo explicação alternativa. Desenhando para explicar um processo.
248		Vou desenha+r			
249		Vou desenhar no quadro			
250	Professora	Pode ir		Maurício apontando para a própria garganta enquanto relatava o caminho do alimento dentro do grilo.	Discordando do ponto de vista e propondo explicação alternativa.
251		Rápido			
252	Maurício	Professora▲▲			
253		Eu posso falar↑▲▲			
254		Ele comeu			
255		Aí foi			
256		Já passou da garganta			
257		Da barriga			
258		Aí foi			
259		XXX			
260	Professora	Tá	A câmera está fixa e focaliza Breno desenhando no quadro.	Solicitando explicação. Desenhando para explicar um processo. (Breno) Compartilhando proposta de explicação com a turma. (Breno)	
261		Psi+u			
262		Ô+ Júlio+			
263		Júlio			
264		Qual a sua ideia			
265		Sobre o caminho que a comida fez			
266		Dentro do grilo↑			
267	Passou por onde↑				
268	Júlio		(não responde)		
271	Professora	Psi+u			Solicitando explicação.
272		Vinícius			
273		Pode falar			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
274	Vinícius	Passou pelo intestino I			Formulando explicação.
275	Professora	Da boca para o intestino↑▲			Questionando /contrapondo propostas de explicação.
276	Vinícius	Não			Discordando do ponto de vista e propondo explicação alternativa.
277		Da boca não			
278		Ele faz um caminho			
279		XXX			
280	Professora	Fala alto▲			
281	Vinícius	Ele faz um caminho			Formulando explicação.
282		Da barriga			
283		XXX			
284	Professora	Ele faz um caminho		Breno conclui o desenho e retorna ao lugar dele.	Questionando/ contrapondo propostas de explicação.
285		Da barriga			
293		A dúvida é qual Vinícius↑			
294		Fala			
295		Para todo mundo ouvir			
296	Vinícius	Saber se o XXX			Questionando/ contrapondo propostas de explicação.
297		Vai direto para o intestino			
298		Ou XXX			
299	Breno	Intestino pronto		Breno anunciando a conclusão do desenho que fazia no quadro.	Compartilhando a proposta de explicação com a turma.
309	Vinícius	XXX			
310	Professora	Alto Vinícius▲			
311	Vinícius	A gente está querendo saber		Enquanto Vinícius fala a pergunta para a turma, Karina vai até outro grupo separar alguns alunos que estavam conversando.	Questionando/ contrapondo propostas de explicação.
312		Se+			
313		O cocô do grilo			
315	Vinícius	Ou o cocô do gafanhoto			
316		Eles passam direto para o intestino			
317		Ou se eles passam por algum outro lugar↑			
318	Professora	Então			Questionando/ contrapondo propostas de explicação.
319		A pergunta é I			
320		Psiu+			
321		Esse alimento do grilo I			
322		Vai direto para o intestino+			
323		Ou passa em algum lugar↑			

(conclusão)

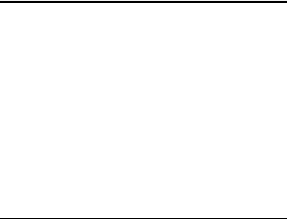




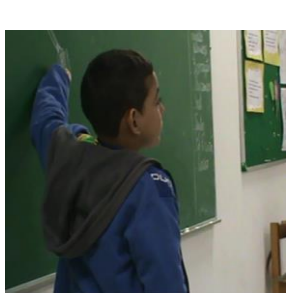
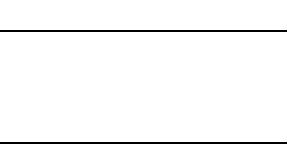

Unidade Interacional VII - 2013

Na Unidade anterior, Breno havia anunciado a conclusão de seu desenho do intestino do grilo (linha 299). Contudo, Karina estava interagindo com outras crianças e não lhe deu atenção. Já na Unidade Interacional VII (Quadro 6.40), foi ela quem chamou por Breno, pedindo a ele que retornasse à frente para *explicar o desenho* para a turma (linhas 326 a 330). Enquanto se deslocava pela sala, Breno contou que, para desenhar, ele se lembrou de um exercício do GTD sobre o corpo humano conduzido por Marina, monitora da turma no ano de 2012. Karina também se recordou dessa aula e acrescentou que Breno utilizou este exercício como “fonte” para desenhar (linhas 334 a 336).



Das linhas 341 a 345, Breno aproximou-se do desenho e utilizou gestos para *compartilhar a sua proposta de explicação* com a turma, descrevendo o trajeto do alimento dentro do grilo. Quando Karina voltou a sua atenção para o quadro, Breno já estava retornando para o lugar dele, sendo preciso chamá-lo de volta à frente (linhas 346, 347). Enquanto aguardava a resolução de um conflito entre Maurício e Mariana pela professora, Breno começou a traçar o contorno do corpo do grilo em volta do intestino que ele havia desenhado até que ela *solicitou novamente a explicação* dele (linhas 365, 366).

Da mesma forma, Breno gesticulou sobre o desenho para *compartilhar sua explicação* a respeito do trajeto do alimento dentro do grilo (linhas 367 a 372). Em seguida, Karina solicitou um novo formato dessa *explicação*, pedindo a ele que mostrasse esse caminho em seu próprio corpo, “como se ele fosse o grilo” (linhas 373 a 375). Ao falar “boca”, “garganta” e “intestino”, Breno indicou essas estruturas em seu corpo, *compartilhando a sua explicação* sobre o caminho do alimento (linhas 376 a 381). Depois disso, Ricardo concluiu que “aí saí o cocô” (linhas 382, 383) e as crianças começaram a dar risada e a conversar entre si. Quando Karina concluiu essa interação, Breno retornou para o lugar dele e ela anunciou que daria início à atividade de leitura do texto sobre a alimentação dos grilos (linhas 385 a 390).

Quadro 6.21 - Fragmento da Unidade Interacional VII do Evento 2013

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
326	Professora	Breno			Solicitando explicação.
327		Explica o seu desenho			
328		Por favor			
329		Mostrando lá no quadro			
330		Pode explicar			
331	Breno	Na verdade		Breno se encaminhando para o quadro, gesticulando com uma das mãos, apontando para cima com o dedo indicador.	
332		Isso foi explicação da Marina			
333		Ano passado			
334	Professora	Ah+			
335		Na verdade			
336		Quer dizer que a fonte que você			
337	Breno	É		Embora a fala dele seja parcialmente inaudível, os movimentos circulares que ele faz com a mão sobre a região abdominal indica que essa atividade tinha a ver com o intestino.	
338		Daquele exercício			
339		XXX			
340	Professora	Pode ir então explicar			Solicitando explicação
341	Breno	Passa pela boca I		Enquanto descreve o trajeto do alimento dentro do grilo, Breno gesticula sobre o desenho que produziu, reproduzindo esse percurso. Em seguida, ele retorna ao seu lugar.	Formulando e Compartilhando proposta de explicação (desenho) com a turma.
342		Vai pela garganta I			
343		Vai no intestino I			
344		Vai no intestino grosso I			
345		E passa pelo intestino que eu não sei o nome I			
346	Professora	Volta aqui Breno		Karina chamando por Breno para repetir a explicação.	Desenhando para explicar um processo.
347		Volta aqui Bre+no ▲			
365	Professora	Pode explicar		Enquanto Karina chama a atenção de Mariana e pede que ela se separe do grupo, Breno desenha o contorno do corpo do grilo envolta do intestino que havia desenhado.	Compartilhando proposta de explicação com a turma. Solicitando explicação (Karina).
366		Breno			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
367	Breno	É+		Novamente, Breno gesticula sobre o desenho, indicando o trajeto do alimento dentro do grilo.	Formulando e Compartilhando proposta de explicação (desenho) com a turma.
368		Passa pela boca			
369		Vai pela garganta			
370		Vai no intestino			
371		Vai no intestino grosso			
372		E passa pelo intestino que eu não sei o nome			
373	Professora	Repete agora			Solicitando explicação.
374		Mostrando <u>em</u> você			
375		Como se você fosse o grilo			
376	Breno	Vai pela boca		Breno indicando nele mesmo o trajeto da comida no grilo. Ao falar “boca”, “garganta” e “intestino” ele aponta para essas regiões do corpo. No caso do intestino, ele faz movimentos circulares com o dedo, indicando a barriga dele.	Formulando e Compartilhando proposta de explicação com a turma.
377		Depois passa pela garganta do grilo			
378		Passa			
379		Vai para o intestino			
380		Vai para o intestino grosso			
381		E vai para o intestino que eu não sei o nome			
382	Ricardo	Não		Crianças dão risadas e comentam sobre o cocô.	
383		Ai sai cocô			
384	Alunos			(risos, falam juntos)	
385	Professora	Tá bom		Breno retorna ao lugar dele e a professora começa a distribuir o texto sobre a “alimentação dos grilos”.	
386		Então			
387		Agora			
388		Nós vamos ler um texto			
389		Para saber sobre			
390		O que o grilo come			

(conclusão)

Evidenciando o engajamento do grupo em práticas investigativas em 2012 e 2013

Conforme mencionamos anteriormente, ao tomar outros Eventos como objeto de análise em relação às **práticas investigativas**, nós pretendemos expandir a nossa compreensão sobre estas práticas, compreendendo-as como históricas e conectadas ao longo do tempo e dos eventos. Ancorados na menção explícita ao *Projeto do bicho-pau*, selecionamos os Eventos 2013 e 2014⁶⁰ para a continuidade de nossas análises, por entender que a maneira como os participantes as (re)constróem relaciona-se tanto a eventos anteriores quanto a eventos futuros que constituem a história do grupo. A Tabela 6.3 sintetiza as práticas identificadas no *Telling Case* e no Evento 2013:

Tabela 6.3 - Práticas investigativas identificadas nos anos de 2012 e 2013

PRÁTICAS INVESTIGATIVAS	2012	2013
1. Observando com diferentes propósitos	X	X
2. Expondo ponto de vista relativo à observação	X	X
3. Justificando ponto de vista	X	X
4. Apoiando ponto de vista/proposta do colega/professora	X	X
5. Questionando/discordando do ponto de vista relativo à observação	X	X
6. Sustentando/reafirmando ponto de vista	X	
7. Fornecendo evidências para sustentar um ponto de vista	X	X
8. Discordando do ponto de vista e propondo explicação alternativa	X	X
9. Compartilhando observações com toda a turma	X	X
10. Compartilhando observações em pequenos grupos	X	
11. Encenando observações	X	
12. Registrando observações por meio de desenhos	X	X
13. Compartilhando registro de observação (desenho)	X	X
14. Avaliando registro de observação produzido (desenho)	X	X
15. Contrastando práticas de diferentes momentos (passado/presente/futuro)		X
16. Discutindo formas de questionar/discordar do ponto de vista relativo à observação		X
17. Formulando explicação		X
18. Questionando/contrapondo (propostas de) explicação		X
19. Compartilhando proposta de explicação com a turma		X
20. Desenhando para explicar um processo		X

O contraste entre o *Telling Case* (2012) e o Evento 2013 evidencia a recorrência de práticas relacionadas à observação dos insetos⁶¹ que as crianças mantiveram em sala.

⁶⁰ Veja seção 6.4.

⁶¹ Identificadas pelo primeiro quadro pontilhado sobreposto à Tabela 6.3.

Ainda que várias delas tenham sido identificadas nos dois anos, nós notamos mudanças significativas em relação ao engajamento do grupo nessas práticas do primeiro para o segundo ano. Em 2012, as crianças tiveram a oportunidade de conduzir observações científicas de um inseto pela primeira vez. Ao longo dos cinco Eventos analisados, todas as práticas identificadas estavam relacionadas à *observação dos bichos-pau*, como aquelas envolvidas na resolução da diferença de opinião a respeito do número de patas do inseto menor, no compartilhamento dessas observações com a turma e na produção de um registro baseado nessas observações. Ressaltamos que o engajamento das crianças nessas práticas contou com o apoio e a orientação da professora, evidenciando o caráter tentativo de quem estava aprendendo a observar com propósitos científicos.

No Evento 2013, especificamente nas três primeiras Unidades Interacionais, as crianças engajaram-se em *práticas relacionadas à observação dos insetos* com proficiência. Além da experiência de observar os bichos-pau, no primeiro ano, esta não era a primeira vez que elas estavam observando os grilos, pois já haviam tido a chance de fazer isso em outros momentos. Assim, o que estava em primeiro plano nestas Unidades era o *contraste entre as observações que ocorreram no passado (bicho-pau) e as observações que as crianças faziam naquele momento*. Dessa forma, entendemos que as observações dos grilos, o seu compartilhamento com o grupo e o registro por meio de desenhos estiveram orientados para a construção desse contraste, que estava baseado na memória coletiva do grupo relativa ao “Projeto do bicho-pau”.

Também é possível notar que algumas práticas identificadas no *Telling Case* (2012) e no Evento 2013 contaram com uma menor orientação da professora como, por exemplo, o *compartilhamento de observações com toda a turma*. O Evento 04, do *Telling Case*, mostra que Paulo teve dificuldades para entender que Karina queria que ele compartilhasse com o grupo o que ele havia observado a respeito das patas do bicho-pau. Já nas Unidades I a III do Evento 2013, Maurício e Lara engajaram-se nesta prática sem dificuldades, observando os grilos com o propósito de registrar e compartilhar observações com a turma. Acreditamos que a maior familiaridade das crianças com essas e outras práticas foi sendo construída em cada oportunidade que tinham de se engajar nelas, seja em pequenos grupos ou com toda a turma.

Para além do contraste entre as observações dos grilos e dos bichos-pau, nós identificamos outras práticas, no Evento 2013, que estavam relacionadas à *construção de*

*explicações*⁶². A partir da Unidade IV, o contraste entre o cocô do grilo e do bicho-pau suscitou outros questionamentos por parte de Karina, que solicitou ao grupo uma explicação sobre o processo de transformação do alimento do grilo em cocô. Nesse momento, percebemos que as crianças tiveram certa dificuldade para elaborar uma explicação completa sobre esse processo e passaram a descrever o percurso do alimento pelos órgãos internos do inseto. Interpretamos que essa tentativa de *formular uma explicação* para os questionamentos da professora esteve pautada nesta descrição. Para auxiliar as crianças a descrever esse processo que não conseguiam visualizar, Karina reformulou as suas perguntas⁶³ e incluiu diversas crianças nessa interação.

Mesmo sem um fechamento ou uma sistematização imediata sobre o percurso do alimento dentro do corpo do grilo, ao legitimar as *descrições* das crianças como *propostas de explicação*, Karina reconheceu que explicar esse processo biológico envolvia conhecer e relacionar a morfologia do grilo com as funções dos seus órgãos internos. Como ilustrado no Quadro 6.26 da seção 6.3.1, nas aulas subsequentes, o grupo retomou a atividade sobre o “grilo por dentro” dando continuidade à discussão.

As menções explícitas à vivência compartilhada pelas crianças, no “Projeto do bicho-pau”, observadas nas Unidades Interacionais I, II e III do Evento 2013, também fornecem elementos para compreendermos como as práticas investigativas identificadas no *Telling Case* se transformaram em uma escala temporal mais ampla. Isto é, ao (re)construir a memória coletiva do grupo associada ao bicho-pau para dar início a conversa sobre a alimentação dos grilos (Unidade Interacional I, linhas 01-08), propor um contraste entre o cocô desses insetos (Unidade Interacional II, linhas 45-47) e questionar com o que a turma havia confundido o cocô do bicho-pau (Unidade Interacional III, linhas 94-98), Karina utilizou essa memória como um recurso. Assim, ela promoveu o engajamento da turma tanto em práticas investigativas com as quais as crianças já estavam habituadas, como a *observação*, quanto em práticas com as quais ainda não tinham muita familiaridade, como a *formulação de explicações científicas*. Este

⁶² Identificadas pelo segundo quadro pontilhado sobreposto à Tabela 6.3.

⁶³ Exemplos de reformulação das perguntas de Karina: Unidade Interacional IV - “*Como entra matinho e depois sai cocô?*” (linhas 151-152), “*O que aconteceu com esse matinho lá dentro que saiu cocô?*” (linhas 161-163); Unidade Interacional V - “*Qual o caminho que a plantinha passou dentro do corpo do grilo ou dentro do corpo do gafanhoto?*” (linhas 188-191), “*Como saiu cocô? Passou por onde? Caminho da comida dentro do grilo.*” (linhas 229-232).

e outros aspectos das relações temporais entre os Eventos serão objeto de análise do Eixo 02, apresentado na seção 6.5.

Além de as análises do Evento 2013 terem confirmado a necessidade de prosseguirmos com a investigação sobre como as práticas investigativas estão conectadas, ao longo do tempo e dos eventos, elas também evidenciaram o caráter multimodal do engajamento das crianças nessas práticas. Exemplificando, nesses dois primeiros anos, os desenhos constituíram-se em um recurso importante para o *contraste de práticas em diferentes momentos*. Em 2012, esse contraste foi estabelecido dentro de um mesmo ciclo de atividades, quando Karina retomou o desenho “eu penso que o bicho-pau é assim...” para propor outro desenho do inseto, feito a partir de observações. Já em 2013, as crianças desenharam no quadro, orientadas pela proposta de contraste entre o grilo e o bicho-pau, construída em uma escala de tempo mais ampla. Para além de registrar essas observações dos dois insetos, notamos que, neste segundo ano, os desenhos também ajudaram as crianças a explicar processos.

Outra evidência da importância dos modos de comunicação na construção de práticas investigativas, que será explorada em detalhes no Eixo 03, é o uso de gestos pelo grupo. No primeiro ano, as nossas análises destacaram o gesto de Paulo, por meio do qual ele compartilhou a observação das “patas para frente”, e a incompreensão dele quando Karina lhe pediu para gesticular novamente para mostrar a disposição dessas patas para a turma. Em 2013, constatamos a recorrência da gesticulação associada ao compartilhamento de observações com a turma. Além disso, na Unidade VII, vimos que Breno não teve dificuldades para atender ao pedido de Karina para gesticular sobre o seu próprio corpo. Por meio desses gestos, este aluno representou o caminho do alimento dentro do grilo, explicando o desenho que acabara de fazer no quadro.

Considerando os resultados relativos ao engajamento do grupo em práticas investigativas nos dois primeiros anos do Ensino Fundamental, na seção seguinte, expandiremos essas análises para o Evento 2014. Com isso, buscamos aprofundar a nossa compreensão sobre essas práticas em uma escala de tempo ainda mais ampla, além de identificar relações temporais estabelecidas entre os ciclos de atividades (Eixo 02) e descrever o papel dos modos de comunicação utilizados pelo grupo (Eixo 03).

6.3 Evento 2014 - “Como saber se o besouro é fêmea ou se é macho?”

6.3.1 Situando o Evento 2014 no fluxo de atividades da turma

No terceiro ano, seguindo a perspectiva do ensino de ciências por investigação, decidimos trabalhar o conceito de adaptação por meio do estudo do comportamento animal. O Evento 2014 situa-se ao final da sequência de aulas sobre o cuidado parental, desenvolvida no primeiro semestre deste ano. O Quadro 6.41, abaixo, sintetiza as principais atividades das aulas que compuseram essa sequência, que teve início em 26 de março e foi concluída em 14 de maio de 2014. Como mencionamos na descrição do *Telling Case*, entendemos essa sequência como um ciclo de atividades (GREEN; MEYER, 1991), pois reúne uma série de eventos interconectados pelo propósito de responder as perguntas que o grupo formulou sobre o besouro rola-bosta.

Quadro 6.22 - Sequência de aulas sobre cuidado parental desenvolvida em 2014/1º

AULA	ATIVIDADE CENTRAL	DESCRIÇÃO
01	Primeiro contato com os vídeos do gorila e do besouro rola-bosta.	26/03 - Ao final da aula em que discutiam o comportamento da lagarta, o grupo assistiu aos vídeos do gorila e do besouro rola-bosta e começou a produzir um registro desta observação.
02	Nova exibição dos vídeos, produção de registros escritos, desenhos e início da discussão do registro.	31/03 - Turma concluiu o registro escrito e os desenhos sobre o comportamento dos animais. Em seguida, houve uma discussão para compartilhar as observações com os colegas.
03	Discussão do registro de observação dos vídeos do gorila e do besouro.	02/04 - Continuidade da discussão. Alguns alunos tiveram dúvidas para diferenciar características anatômicas e comportamento. As crianças questionaram sobre a constituição da bola que o besouro empurrava.
04	Fotografias como evidência para a constituição da bola do besouro	07/04 - Grupo formulou propostas de explicação sobre a constituição da bola. Exibimos uma sequência fotográfica do desenvolvimento do besouro para fomentar essa discussão.
05	Fotografias como evidência para a constituição da bola do besouro (2)	09/04 - Nova exibição da sequência de fotos. A turma produziu um texto sobre o que viram nas imagens. Prevaleceu a ideia de que a bola era de barro e fezes. Surgiu uma nova questão: “por que o besouro rola a bola?”.
06	Propostas de explicação para o comportamento do besouro	14/04 - Crianças formularam propostas de explicação para o comportamento de rolar a bola. Registramos sete propostas, algumas delas relacionadas ao comportamento de cuidado parental.
07	Tabela de Evidências (fotos)	16/04 - Baseados nas propostas formuladas na aula anterior, o grupo deveria completar uma tabela de evidências, sendo que as evidências eram as fotos do desenvolvimento do besouro. Alguns grupos tiveram dificuldades para sustentar as propostas escolhidas a partir das fotos.
08	Tabela de Evidências (notas de campo)	23/04 - Continuidade da atividade da tabela de evidências. Agora com uma nova fonte de evidências: notas de campo de uma pesquisadora hipotética sobre o comportamento do besouro.

(continua)

AULA	ATIVIDADE CENTRAL	DESCRIÇÃO
09	Colagem de figurinhas de evidências	28/04 - Sintetizamos as evidências das aulas anteriores em “figurinhas” para que as crianças as colassem nas propostas de explicação que elas poderiam sustentar.
10	Preenchimento da Grande Tabela	30/04 - A turma começou a montar uma tabela coletiva e cada grupo contribuiu para o julgamento das evidências que poderiam sustentar cada proposta de explicação para o comportamento do besouro.
11	Preenchimento da Grande Tabela	05/05 - Continuidade da atividade com a grande tabela. As propostas relacionadas ao cuidado parental eram aquelas que tinham mais evidências. A discussão sobre o comportamento do gorila e do besouro foi retomada.
12	Comparação entre o comportamento do gorila e do besouro	12/05 - As crianças produziram textos sobre as principais semelhanças e diferenças observadas nos dois vídeos. Muitos registros associados ao cuidado parental (gorila ensina o filhote a andar e o besouro protege o seu ovo).
13	Sistematização do conceito “Cuidado Parental”	14/05 - Algumas crianças encontraram um besouro na escola e o levaram para a sala de aula. Vinícius questionou sobre como descobrir se o besouro é macho ou fêmea e a turma lembrou o “projeto do bicho-pau”. Leitura e discussão de texto sobre cuidado parental.

(conclusão)

Nas duas primeiras aulas, apresentamos dois vídeos para a turma: o primeiro exibiu uma fêmea de gorila com o seu filhote e, o segundo, um besouro rolando uma bola. Ao longo dessas aulas, a turma observou e descreveu o comportamento desses animais por meio de textos escritos e desenhos, além de discutir sobre os vídeos com os colegas e com a professora. A continuidade da discussão, na terceira aula, foi marcada pelas perguntas do grupo a respeito da constituição da bola que o besouro empurrava.

A escolha de dois animais tão distintos como exemplo de cuidado parental foi proposital. Contudo, diante dos questionamentos das crianças, percebemos que seria necessário fornecer elementos para a turma investigar a constituição da bola do besouro, antes de chegarmos à conclusão de que estávamos diante de dois exemplos deste tipo de comportamento. Assim, na quarta aula, as crianças discutiram e registraram as “propostas de explicação” da turma sobre a constituição da bola que o besouro empurrava, a saber: “ovo”, “barro”, “fruta”, “cocô”. Nessa aula e na aula seguinte, também levamos fotografias do desenvolvimento do besouro. A partir deste material, as crianças produziram um texto sobre o que viram nas imagens e reproduziram esta sequência por meio de desenhos. Depois desta atividade, prevaleceu a proposta de que a bola era feita de “barro e de fezes” e uma nova questão foi levantada: “por que o besouro rola a bola?”.

Esta pergunta orientou as aulas que se seguiram e, novamente, o grupo formulou propostas de explicação para o comportamento do besouro. Na aula 06, foram registradas sete propostas de explicação, sendo que algumas delas estavam relacionadas ao comportamento de cuidado parental: “o besouro constrói a bola para fazer o seu ninho”, “o besouro constrói a bola para aquecer seus ovos”, “os filhotes do besouro alimentam-se da bola de cocô”.

A partir da sétima aula, introduzimos a “Tabela de Evidências”. A nossa ideia era que, trabalhando em grupos, as crianças pudessem relacionar as propostas de explicação com as evidências que havíamos fornecido. Nesse primeiro momento, as fotos do desenvolvimento do besouro, apresentadas na quinta aula, foram usadas como evidências. Porém, alguns grupos tiveram dificuldades para entender a proposta de atividade com a tabela e para sustentar as propostas a partir dessas evidências. Em resposta a essa dificuldade, na oitava aula, fornecemos outras evidências: notas de campo de uma pesquisadora hipotética, que acompanhou o inseto em seu trajeto com a bola, descrevendo o comportamento do besouro. Contudo, o grupo ainda teve dificuldades para lidar com essa atividade.

Na aula de número 09, continuamos a perseguir o mesmo objetivo instrucional, mas reelaboramos a atividade de maneira a aproximá-la do universo das crianças. Inspirados em álbuns de figurinhas, sintetizamos as evidências em “figurinhas” que os alunos poderiam colar abaixo das propostas de explicação que elas sustentavam. Ao final dessa atividade, um representante de cada grupo compartilhou com a turma o que haviam produzido e pudemos perceber que a maioria conseguiu relacionar as evidências-figurinhas com as propostas de explicação.

Entendendo a importância de elaborar e interpretar tabelas para construção do conhecimento científico, o nosso grupo de pesquisa insistiu na retomada da atividade com a tabela de evidências. Dessa vez, construímos uma “Grande Tabela” (veja Figura 4.17, Capítulo 4) em papel, que ocupava todo o quadro-negro da sala e seria preenchida de forma colaborativa. Assim, nas aulas dez e onze, cada grupo teve a chance de ir à frente da sala e colar papéis com o sinal “+” para relacionar as evidências que achavam que poderiam sustentar as propostas de explicação formuladas pela turma. Esta atividade foi extremamente produtiva, em termos do engajamento da turma e das discussões entre as crianças. Assim, as propostas que tinham mais evidências sustentando-as eram aquelas relativas ao cuidado do besouro com os seus ovos/filhotes.

Ainda no final da aula de número onze, Karina retomou a comparação entre os comportamentos do besouro e do gorila. A turma pediu para assistir aos vídeos mais uma vez e nós atendemos a esse pedido. Essa atividade teve continuidade na décima segunda aula, quando as crianças redigiram textos sobre as principais semelhanças e diferenças observadas nos vídeos. Nesse momento, notamos que muitos registros estavam relacionados ao cuidado parental (“gorila ensinando o filhote a andar” e o “besouro protegendo o seu ovo”).

Para a última aula, nós preparamos um texto que relatava o que a turma havia feito para estudar o comportamento do besouro, buscando relacionar as atividades desenvolvidas com elementos do trabalho dos cientistas. Além disso, chamávamos a atenção para a importância do comportamento que o grupo havia observado nos dois vídeos e definíamos o conceito de “cuidado parental”. Contudo, antes que a turma pudesse ler e discutir esse texto, Karina dedicou o início da aula à discussão sobre o besouro que alguns alunos haviam encontrado na escola. É justamente no início dessa última aula que está situado o Evento 2014. A Figura 6.9 localiza este evento e representa a lógica de pesquisa utilizada em nossa investigação.

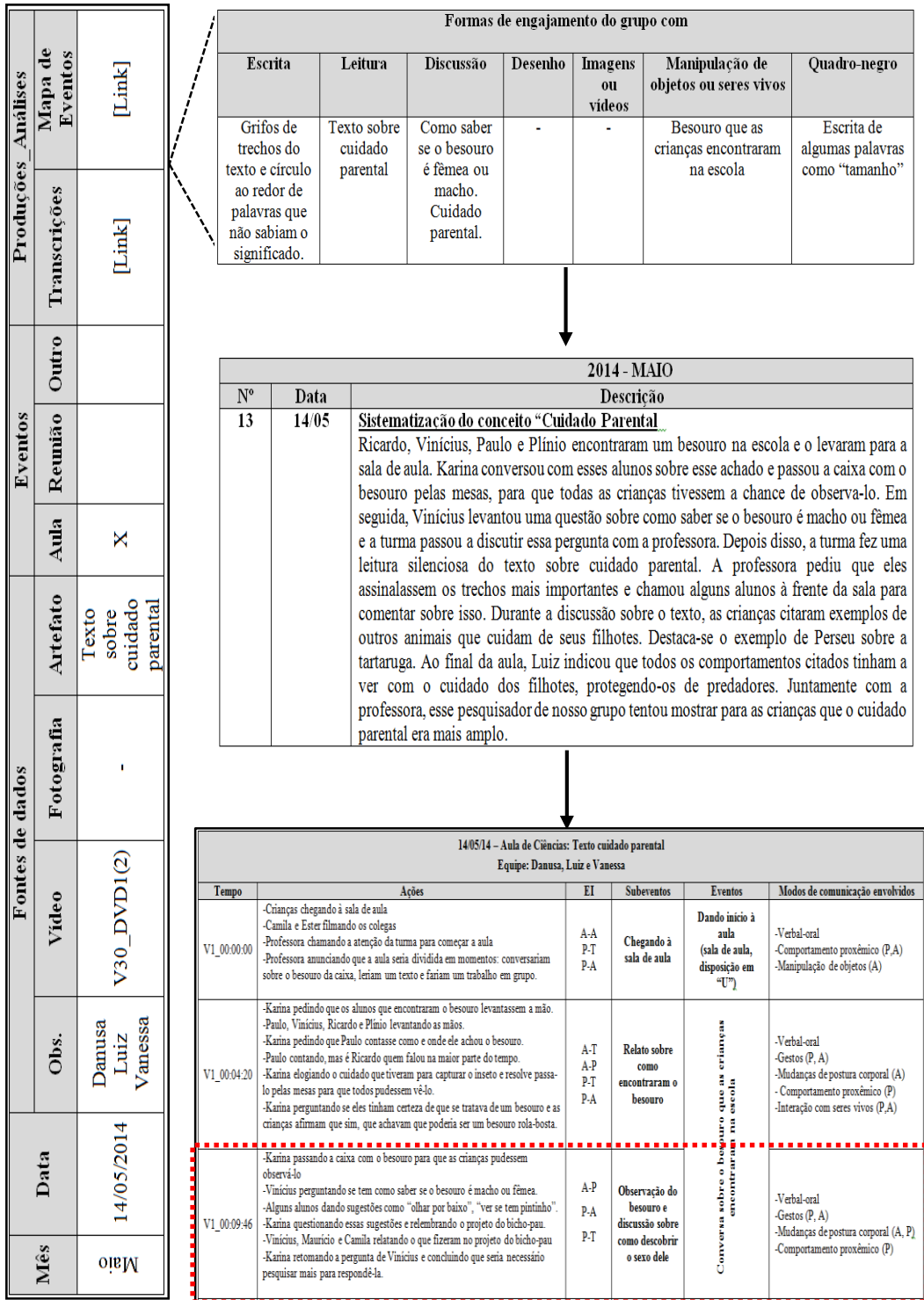


Figura 6.5 - Localizando o Evento analisado na aula do dia 14/05/2014.
Fonte: Os autores.

6.3.2 Descrição do Evento 2014

O Evento 2014 é composto por seis Unidades Interacionais que se desdobram a partir da pergunta de Vinícius: “Tem como saber se o besouro é fêmea ou macho?” (Figura 6.10). Logo no começo da aula, que ocorreu no dia 14 de maio de 2014, Karina disse que ela seria dividida em três momentos, sendo que, no primeiro deles, a turma conversaria sobre o inseto que alguns alunos encontraram na escola e levaram para a sala, depois fariam a leitura do texto sobre cuidado parental e trabalhariam em grupos.

Inicialmente, a professora perguntou ao grupo quem encontrou o besouro. Paulo, Vinícius, Ricardo e Plínio levantaram as mãos. Ela continuou questionando-os sobre como foi que o encontraram, onde ele estava e o que eles fizeram para capturá-lo. Após um minucioso relato das crianças, Karina concluiu que eles foram muito cuidadosos ao pegar o inseto e perguntou se eles tinham dúvidas de que ele era mesmo um besouro. Ricardo e os outros alunos afirmaram que não, inclusive, achavam que se tratava de um besouro rola-bosta. Em seguida, a professora perguntou se todos haviam visto o inseto e passou a caixa onde ele estava para que cada aluno pudesse observá-lo detalhadamente.

No momento em que Karina começava a passar a caixa com o besouro, Vinícius lhe perguntou “tem como saber se esse besouro é fêmea ou se é macho?”. Esta pergunta marca o início da primeira Unidade Interacional. Nesta unidade, Vinícius tentou chamar a atenção da professora para o seu questionamento, enquanto ela apresentava o besouro para todos. Imediatamente, Paulo e Ricardo, que estavam sentados ao lado de Vinícius, contribuíram com propostas para investigar se o besouro era macho ou fêmea. Em seguida, Karina também chamou a atenção da turma para esta pergunta e começou a questionar as contribuições das crianças.

Foi justamente um questionamento da professora que reorientou a interação entre ela e a turma, na Unidade Interacional II. Ao mencionar o “Projeto do bicho-pau”, ela instigou o grupo a relembrar as evidências em que se basearam para identificar o macho e a fêmea deste inseto. Embora a turma estivesse dispersa e agitada por conta do besouro que passava de mesa em mesa, Karina chamou a atenção de todos para a fala de Vinícius, que se lembrou de uma “pista”: a diferença de tamanho entre eles. Já a Unidade III centra-se no comentário de Maurício, que elogiou a “bela discussão” sobre a diferença entre macho e fêmea, localizou essa memória no tempo, “no primeiro ano”, e recordou-se da diferença de opinião entre ele e Breno.

Na quarta Unidade Interacional, Camila se lembrou de outra evidência que o grupo utilizou para diferenciar fêmeas e machos, no “projeto do bicho-pau”. Com a dificuldade de ouvir essa aluna, por causa do barulho externo, a professora pediu a ela que fosse à frente. Ricardo acabou se antecipando e falou o que Camila ia comentar. Por sua vez, Karina começou a interagir com ele e Vinícius, sendo preciso que Nina chamasse a atenção da professora para que Camila pudesse falar. Ao relatar que “a fêmea tinha um tubinho/ por onde saía o bebê”, a aluna foi questionada pela professora e corrigida por Ricardo e Vinícius que completaram, dizendo que “saía de lá o ovinho”.

Após concluir a retomada da investigação sobre o bicho-pau, na Unidade V, Karina repetiu a questão de Vinícius. Nesse momento, percebemos que as crianças já não tinham tanta certeza do que poderiam fazer para descobrir se o besouro era macho ou fêmea. Novamente, Maurício solicitou a palavra e relatou que viu um vídeo na internet, na casa dele, que apresentava algumas características dos besouros fêmeas e machos. Ele mencionou que o macho tem diferença no “rosto” e “atrás”, mas não aparentava estar muito seguro do que dizia. Vinícius questionou se o besouro não tinha “tubinho”, mas Maurício assegurou que “não”. Diante do impasse, Karina concluiu essa interação dizendo que teriam que pesquisar um pouco mais sobre isso.

Finalmente, na sexta Unidade Interacional, a professora buscou sistematizar e registrar as perguntas que surgiram sobre o besouro. Nesse momento, Breno relatou que já havia observado que alguns besouros do jardim dele têm “chifres” e outros não. Karina incluiu os chifres como uma possível característica para diferenciar os machos das fêmeas e Maurício apoiou a ideia de Breno. Além disso, Maurício relacionou as características da fêmea como “força” e “ferrão” com o comportamento de “proteger os ovos”. Nesse momento, a professora aproveitou para associar a fala deste aluno com a temática central da aula, que era justamente apresentar o conceito de cuidado parental. A Figura 6.10, a seguir, sintetiza as seis Unidades Interacionais com destaque para os principais acontecimentos e participantes.

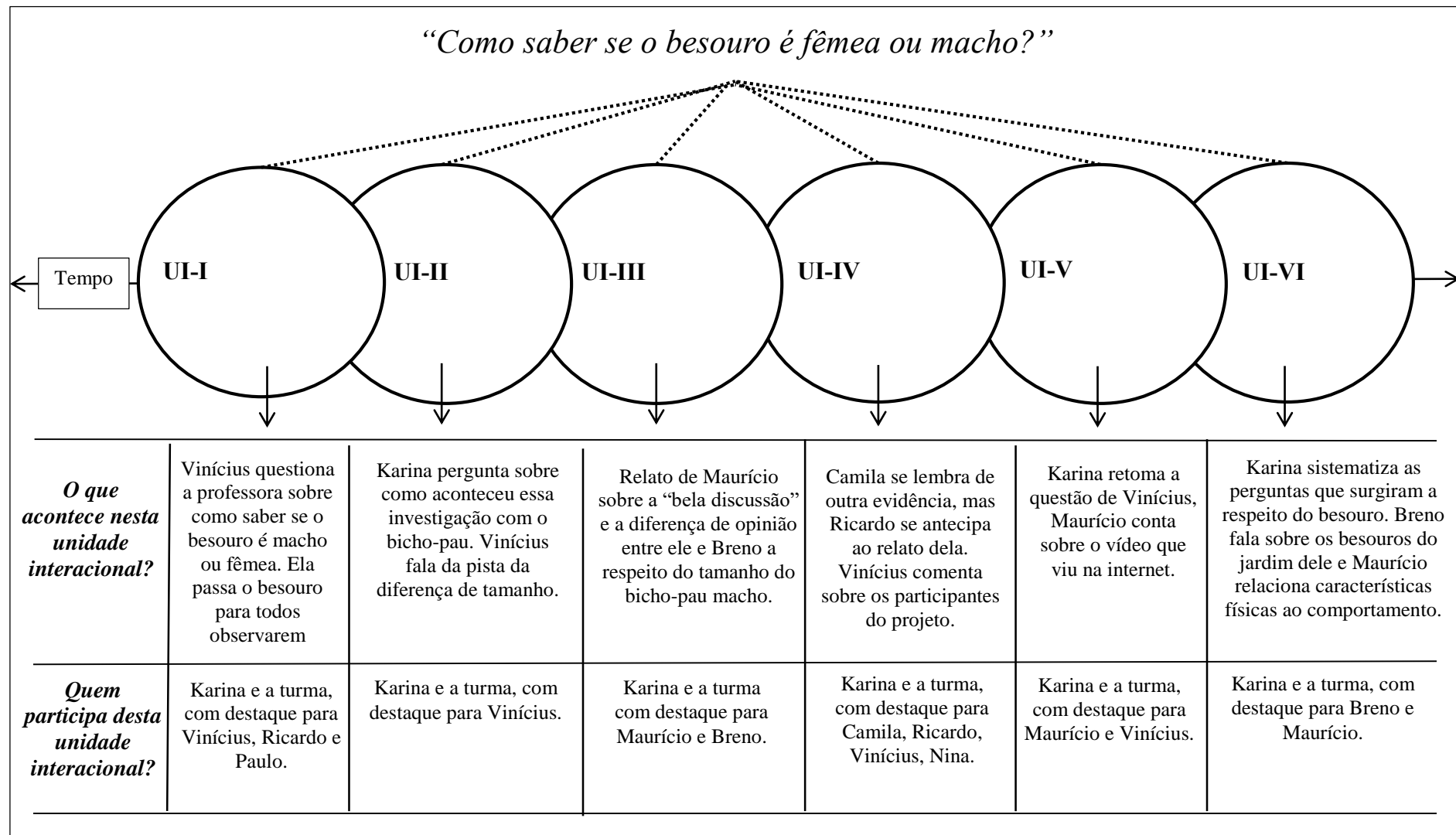


Figura 6.6 - Síntese do Conjunto Unidades Interacionais do Evento 2014.

Fonte: Os autores.

6.3.3 Eixo Analítico 01: A construção de práticas investigativas

A Tabela 6.4 apresenta as práticas investigativas com as quais os participantes se engajaram no Evento 2014. Da mesma forma como fizemos na análise do evento anterior, o *Telling Case* foi a referência utilizada tanto para a identificação daquelas práticas que foram recorrentes ao longo dos anos (destacadas em cinza) quanto para a descrição de práticas (re)construídas pelo grupo no decorrer do tempo e dos eventos. Reiteramos que a seleção dos Eventos 2013 e 2014 se deu pela identificação de interações nas quais o grupo mencionou explicitamente a investigação da biologia do bicho-pau e utilizou diferentes modos de comunicação.

As seis Unidades Interacionais que compõem o Evento 2014 giram em torno da questão de orientação científica proposta por Vinícius: “como saber se o besouro é fêmea ou se é macho?”. Em todas elas, o grupo também esteve envolvido com a *observação do besouro* encontrado na escola, que passava de mesa em mesa. No entanto, esta observação não foi objeto de discussão da turma em nenhuma destas Unidades, permanecendo o tempo todo em segundo plano.

Além de ter sido marcada pela questão de Vinícius, a primeira Unidade Interacional, se distingue pelas propostas espontâneas de alunos como Ricardo e Paulo que, em resposta à pergunta do colega, começaram a sugerir formas de *observar*, bem como *evidências* que poderiam ser obtidas por meio da observação do besouro. Nesse caso, notamos que as evidências propostas se baseavam no cotidiano das crianças, principalmente no contato prévio com animais mamíferos em que é possível dizer se se trata de um macho ou fêmea apenas “olhando por baixo” e “vendo se tem pintinho”.

A partir da segunda Unidade, Karina reorientou essa interação ao evocar a memória coletiva associada à discussão que o grupo vivenciou, quando tentavam diferenciar entre o bicho-pau macho e fêmea. Com isso, ela *propôs um contraste* entre as formas de observar e as evidências “passadas” com aquelas que as crianças estavam propondo. Desse momento em diante, as crianças deixaram de supor como e o que poderiam observar no inseto, para discutir essas evidências “passadas”. Ainda na segunda Unidade, Vinícius comentou sobre o “tamanho”, afirmando que o bicho-pau maior era a fêmea e o menor era o macho. A lembrança desta evidência foi reforçada por Maurício, na Unidade III, quando ele relatou a diferença de opinião entre ele e Breno. Já na quarta Unidade, a evidência pautada pelo grupo foi o “tubinho”, lembrado tanto por Camila quanto por Ricardo.

Quando Karina retomava a questão proposta por Vinícius, com a intenção de sistematizar as evidências lembradas pelo grupo, na Unidade V, Maurício relatou ter visto um vídeo na internet em que o macho do besouro tinha “diferença no rosto e atrás”. Por sua vez, na sexta Unidade, Breno acrescentou que alguns besouros do jardim dele têm “chifres” e que estes eram os machos. Além de *apoiar a proposta do colega*, ainda nesta unidade, Maurício disse que a fêmea é “forte” e pode ter um “ferrão para proteger os ovos”. Nesse sentido, interpretamos que estes dois alunos *propuseram novas evidências* que poderiam ser utilizadas para descobrir o sexo do besouro.

No decorrer do Evento 2014, nós observamos mudanças importantes nas *evidências* sugeridas pelo grupo para responder a questão proposta por Vinícius. Inicialmente, essas evidências estavam baseadas no cotidiano das crianças e tinham pouco a ver com o grupo dos insetos. Quando Karina evocou a memória coletiva da turma associada ao bicho-pau, utilizando-a como um recurso nessa discussão, o grupo relembrou as evidências que foram determinantes na distinção entre macho e fêmea deste inseto e começou a supor que elas também poderiam ser usadas no caso do besouro. Finalmente, nessas duas últimas unidades, Breno e Maurício propuseram novas evidências a partir de suas vivências cotidianas, mas, dessa vez, tratavam-se de evidências que foram reconhecidas como válidas para a observação do besouro.

Na sequência, detalharemos o engajamento do grupo nessas práticas a partir de fragmentos dos Quadros Analíticos.

Tabela 6.4 - Engajamento da professora e das crianças em diferentes práticas investigativas nos eventos analisados – 2014

PRÁTICAS INVESTIGATIVAS	EVENTO 2014					
	UI - I	UI - II	UI - III	UI - IV	UI - V	UI - VI
<i>1. Observando com diferentes propósitos</i>	●	●	●	●	●	●
<i>2. Propondo questão de orientação científica</i>	●/■				■	■
<i>3. Expondo ponto de vista relativo à observação (no futuro/passado)</i>	●	●			●	
<i>4. Apoiando o ponto de vista/proposta do colega/professora</i>	●		●			●
<i>5. Propondo formas de observar para levantar evidências (no futuro)</i>	●					
<i>6. Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no futuro/passado)</i>	●/■	●	●	●-■	●	●
<i>7. Questionando/discordando da proposta para observar ou levantar evidências (no futuro)</i>		■				
<i>8. Contrastando observações de diferentes momentos (passado/futuro)</i>		■			●-■	
<i>9. Justificando ponto de vista</i>			●-■		●	
<i>10. Descrevendo contraste de explicações (no passado)</i>			●			
<i>11. Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista</i>				●-■	●-■	●-■
<i>12. Formulando explicação</i>				●-■		●
<i>13. Questionando/contrapondo explicação</i>				●-■		





Unidade Interacional I - 2014

Na primeira Unidade Interacional, Vinícius queria saber como poderiam descobrir se o besouro, que ele e outros colegas haviam encontrado na escola, era fêmea ou macho (linhas 01 a 04). Entendemos que Vinícius *propunha uma questão de orientação científica*, mas, nesse momento, Karina não lhe ouviu porque estava mostrando este inseto para outras crianças. Enquanto isso, Ricardo e Paulo, que estavam ao lado de Vinícius, começaram a propor como e o que poderiam observar no besouro para responder o colega. Ricardo *expôs o seu ponto de vista*, afirmando enfaticamente ser possível descobrir o sexo do inseto (linha 05). Por sua vez, Paulo *propôs uma forma de observá-lo para levantar evidências* - “virá-lo de cabeça para baixo” (linha 06). Esta proposta foi *apoiada* e complementada por Ricardo com a descrição de uma *evidência* a ser considerada - “ver se tem o pintinho” (linhas 07 a 09).



Das linhas 16 a 19, Vinícius repetiu essa *questão de orientação científica*, em uma nova tentativa de chamar a atenção da professora. Dessa vez, Karina lhe ouviu e tentou compartilhar com a turma o que ele estava propondo (linhas 22 a 26). Antes que ela repetisse essa questão para todos, Ricardo já estava *propondo formas de observar o besouro para levantar evidências*, como as que Paulo já havia mencionado, além de apontar a possibilidade de utilizarem uma lupa (linhas 27 a 30, linha 32). No entanto, a professora não interagiu com ele, pois, das linhas 33 a 42, ela continuava tentando compartilhar a pergunta de Vinícius com o grupo.

Após anunciar essa questão para a turma, Gláucio *propôs a mesma forma de observar para levantar evidências* que Paulo e Ricardo haviam mencionado - “olhando por baixo” (linha 43). Ricardo *apoiou a proposta do colega* (linha 44), ao passo que Karina *solicitou evidências que seriam obtidas por meio dessa observação* - “vai ver o que lá embaixo?” (linhas 46 a 47). Em tom jocoso, Ramon acrescentou que ele iria ver “barriga” (linha 48) e Ricardo continuou *propondo formas para observar o inseto*, além de sustentar as evidências “pintinho” e “um negocinho assim” (linhas 49 a 53).

Quadro 6.23 - Fragmento da Unidade Interacional I do Evento 2014

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
01	Vinícius	Professora I		Enquanto fala, Vinícius apoia a cabeça com as mãos e olha para a professora. De costas para ele, Karina segura a caixa com os besouros e vai entregá-la a um dos alunos para passar por todos eles.	Propondo questão de orientação científica. Observando com diferentes propósitos (turma).
02		Mas será que tem como a gente saber I			
03		Se o besouro é fêmea			
04		Ou se é macho↑			
05	Ricardo	Te+m		Ricardo, que estava ao lado de Vinícius, se vira para o colega enquanto fala.	Expondo ponto de vista relativo à observação (no futuro).
06	Paulo	É só virar de cabeça para baixo		Paulo, que estava ao lado de Ricardo, gesticula com a mão virada para baixo enquanto fala.	Propondo formas de observar para levantar evidências (no futuro).
07	Ricardo	É ▲		Os três alunos continuam a discutir como poderiam descobrir o sexo do besouro.	Apoiando a proposta do colega Descrevendo evidências que seriam obtidas por meio da observação (futuro)
08		É ver se ele tem o+			
09		Pintinho			
16	Vinícius	Mas será que a gente		Vinícius repetindo a pergunta que havia feito. Dessa vez, a professora olha para o aluno e parece ouvi-lo.	Propondo questão de orientação científica.
17		Também tem como saber I			
18		Se ele é macho			
19		Ou fêmea↑			
22	Professora	Olha aqui		Professora de frente para a turma, segurando um dos dedos com a mão direita.	
23		O Vinícius está fazendo uma pergunta			
24		Que eu já estou ficando curiosa I			
25		Como saber ▲ I			
26		Psi+u III			
27	Ricardo	Eu sei ▲		Antes mesmo que Karina pudesse repetir a pergunta de Vinícius, Ricardo levanta a mão e fica de pé ao falar.	Propondo formas de observar para levantar evidências (no futuro).
28		É fácil professora			
29		É+			
30		É só virar de cabeça pra baixo e+ I			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
31	Vinícius	E se a patinha tiver XXX↑		Vinícius olhando para Ricardo e lhe fazendo uma pergunta que o áudio da câmera não captou.	
32	Ricardo	É só pegar uma lupa		Ricardo faz um gesto com os braços que parece indicar que ele não sabe como proceder. Em seguida, ele fala sobre a lupa e faz um gesto como estivesse observando algo com esse instrumento.	Propondo formas de observar para levantar evidências (no futuro).
33	Professora	Olha aqui I		Enquanto fala, Karina segura um dos dedos com a mão direita, fazendo referência à “primeira coisa” de que fala. Quando ela questiona de quem era a pergunta, Vinícius levanta a mão.	Propondo questão de orientação científica.
34		Olha bem gente I			
35		Primeira coisa I			
36		Co+mo saber I			
37		A pergunta do Ricardo I			
38		Do Ricardo ou do Vinícius↑			
39		Como saber			
40		Se esse besouro			
41		É macho			
42		Ou fêmea↑ III			
43	Gláucio	Olhando por baixo		Em tom de constatação	Propondo formas de observar para levantar evidências (no futuro).
44	Ricardo	É L			Apoiando a proposta do colega (Ricardo).
45	Vinícius	Ah mas XXX Γ			
46	Professora	Mas você vai ver		Ao perguntar, ela produz um gesto com a mão e o braço indicando na direção dele. Ricardo está com a mão levantada.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no futuro).
47		O que lá embaixo↑			
48	Ramon	Vai ver barriga ▲ (risos)		Em tom de brincadeira.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no futuro).

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
49	Ricardo	É fácil ▲		Ricardo levanta a mão e fica de pé. Ao falar sobre a lupa, gesticula como se estivesse segurando-a com a mão e observando. Quando fala “um negocinho” ele faz outro gesto esticando o braço com o dedo indicador apontado para frente.	Propondo formas de observar para levantar evidências (no futuro). Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no futuro).
50		É fácil ▲			
51		É só pegar a lupa			
52		Aí se tiver um pintinho			
53		Ou um negocinho assim I			

(conclusão)

Unidade Interacional II - 2014





A partir da segunda Unidade Interacional, Karina começou a (re)construir a memória coletiva do grupo associada ao “Projeto do bicho-pau” por meio do *contraste entre as observações do passado e as observações que o grupo faria no futuro*. Inicialmente, ela *questionou/discordou das propostas para observar e levantar evidências* apresentadas (linhas 54 a 57). Isto é, ao perguntar se as crianças haviam visto “pintinho” no bicho-pau, entendemos que ela colocou em questão a validade desta evidência para definir se o besouro era macho ou fêmea, reorientando a interação em andamento. Assim, mesmo sem discordar explicitamente das crianças, Karina passou a utilizar essa memória como um recurso para responder a mesma questão com a qual a turma já havia se deparado em outro ponto de sua história.

Prontamente, Vinícius respondeu a pergunta da professora negando que o “pintinho” tivesse sido observado no bicho-pau, além de contar que, neste caso, o grupo teve uma “pista”: o inseto maior era a fêmea (linhas 58, 61 a 64). Ao *expor o seu ponto de vista relativo à observação passada e descrever a evidência* que foi utilizada para distinguir entre macho e fêmea, Vinícius acabou expondo a fragilidade das evidências que os colegas estavam propondo. Como descrevemos na unidade anterior, das linhas 73 a 82, Karina chamou a atenção da turma e repetiu parte da fala dele para propor um *contraste entre as observações desses dois momentos*.

A pedido da professora, das linhas 91 a 99, Vinícius acrescentou que, naquele ano, “eles ficaram sabendo que o macho era pequeno/médio e a fêmea era grande”. Assim, com essa descrição, este aluno destacou o “tamanho” dos insetos como uma *evidência*

obtida por meio da observação e que foi importante para diferenciar bichos-pau machos e fêmeas.

Quadro 6.24 - Fragmento da Unidade Interacional II do Evento 2014


Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
54	Professora	Uai		Professora cruzando os braços e olhando para Ricardo que permanecia de pé.	Questionando/discordando da proposta para observar/levantar evidências. Contrastando observações de diferentes momentos (passado/futuro)
55		Mas			
56		Bicho-pau			
57		Nós vimos pintinho nele↑			
58	Vinícius	<u>Não</u>			Expondo ponto de vista relativo à observação (no passado).
59	Paulo	I+ oh (risos)			
60	Ricardo	XXX			
61	Vinícius	É+		Professora apontando para Vinícius enquanto ele falava sobre pista.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado).
62		A gente teve uma pista I			
63		Que a maior era I			
64		Que o maior era a fêmea			
73	Professora	Psi+u		Quando pede a Vinícius que fale, a professora aponta para ele com o braço e a mão. Maurício retorna para o lugar dele, ao lado de Vinícius.	Contrastando observações de diferentes momentos (passado/futuro)
74		Olha aqui			
75		Vinícius III			
76		Eu perguntei assim I			
77		Ué			
78		Mas como↑			
79		No bicho-pau nós descobrimos como ↑			
80		O Vinícius falou assim			
81		Tinha uma pista I			
82		Vai Vinícius I			
91	Vinícius	Aí I		Karina se desloca e aproxima-se de Vinícius. Do seu lugar, assentado, Vitor relata a diferença entre o macho e a fêmea do bicho-pau.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado).
92		Aconteceu o seguinte I			
93		Que+			
94		A gente ficou sabendo XXX			
95		Por causa que I			
96		O ma+cho			
97		Era pequeno I			
98		Era médio I			
99		E a fêmea era grande I			

Unidade Interacional III - 2014



Na terceira Unidade Interacional, Maurício deu continuidade a (re)construção da memória coletiva do grupo associada ao “projeto do bicho-pau” e reafirmou o que Vinícius havia acabado de compartilhar com a turma. Até então, Maurício não estava na sala de aula e, assim que retornou ao seu lugar, comentou que a turma teve uma “bela discussão” para saber se o bicho-pau era macho ou fêmea (linhas 100-104, 106, 108-110, 121-124, 127). Demonstrando interesse por esse comentário, Karina pediu-lhe repetidamente que *justificasse* o porquê dessa avaliação positiva sobre a participação do grupo nessa discussão passada (linhas 105, 107, 119-120, 125-126).

Das linhas 130 a 134, Maurício *descreveu o contraste entre as explicações* dele e de Breno, assim como as *evidências obtidas por meio da observação do bicho-pau*. Nessa ocasião, ele achava que o inseto maior era o macho e Breno achava que o pequeno era o macho. Em seguida, Maurício perguntou “não foi, Breno?” solicitando o *apoio* do colega, mas ele não estava atento a essa interação (linha 135). Ao prosseguir com sua narrativa, Maurício citou a recomendação da professora de usar o “programa do professor” (linhas 136-142), sendo *apoiado* e corrigido por Vinícius sobre esse nome, que era “Programa do bicho-pau” (linhas 144-145). Os dois faziam menção a uma atividade em formato de debate, na qual Karina retomou a discussão de todos os aspectos da investigação que a turma realizou sobre a biologia deste inseto.

Quadro 6.25 - Fragmento da Unidade Interacional III do Evento 2014

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
100	Maurício	E a gente teve uma I		De pé e olhando para a professora, Maurício comenta sobre a discussão do primeiro ano.	Descrevendo o contraste de explicações (no passado)
101		Bela discussão aqui			
102		Querendo saber			
103		Quem é fêmea			
104		E quem é macho I			
105	Professora	Foi uma be+la discussão↑			Justificando ponto de vista
106	Maurício	(Balançando a cabeça)		Maurício volta a se assentar.	
107	Professora	Por quê↑			Justificando ponto de vista
108	Maurício	Porque teve uma hora I			
109		XXX tinha falado			
110		Que XXX era macho I			
119	Professora	Por que foi uma bela discussão		Karina pede que ele explique	Justificando ponto de vista
120		Sobre macho e fêmea ↑			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
121	Maurício	Porque teve uma hora		Maurício parece um pouco desconcertado ao responder, como quem não se recorda muito bem.	
122		Que eu falei que+			
123		Mas isso foi no primeiro ano I			
124		O macho I			
125	Professora	No primeiro ano ↑		Karina concordando com Maurício.	
126		Foi bela né↑			
127	Maurício	(Balançando a cabeça afirmativamente)			
128	Professora	A discussão no primeiro ano			
129		Ahn			
130	Maurício	Porque eu tinha falado que		Maurício se recorda da diferença de opinião entre ele e Breno e busca uma confirmação de seu relato com o colega, questionando-o e olhando para ele.	<p>Descrivendo o contraste de explicações (no passado)</p> <p>Descrivendo evidências obtidas por meio da observação (no passado).</p> <p>Apoiando ponto de vista/ proposta do colega</p>
131		O grande era o macho			
132		E o Breno falou que			
133		O pequeno que era o macho			
134		Não foi Breno↑			
135	Breno	(Breno, que estava com a cabeça abaixada, levanta a cabeça e olha para Maurício)			
136	Maurício	Aí estava I		Olhando para Karina, Maurício continua a relatar suas memórias sobre essa discussão.	Descrivendo o contraste de explicações (no passado)
137		A gente estava conversando I			
138		Aí teve uma hora que você falou assim I			
139		Que é+			
140		Que era para usa+r			
141		Para usar o programa ⁶⁴			
142		Do professor I			
143	Professora	É			
144	Vinícius	É		Vinícius complementa a fala, corrigindo o nome do programa.	Apoiando ponto de vista/ proposta do colega
145		O programa do bicho-pau			
146	Professora	Aham			

(conclusão)

⁶⁴ O “Programa do bicho-pau” foi o contexto interacional no qual a contraposição e os questionamentos das explicações das crianças sobre a biologia deste inseto ocorreu de forma mais sistematizada nessa sala de aula (veja descrição na seção 6.1).

Unidade Interacional IV - 2014







Na sequência, Camila chamou a atenção de Karina para *descrever uma evidência obtida por meio da observação*, que também foi utilizada para diferenciar machos e fêmeas do bicho-pau (linhas 161 a 166). Antes de ouvir a descrição de Camila, a professora disse que o grupo já havia se lembrado da diferença de tamanho entre os insetos, enfatizando esta *primeira evidência*. Ao mesmo tempo, entendemos que Karina também estava propondo ao grupo uma *discussão sobre as formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista* (linhas 177 a 188, 191 a 195, 197 a 199). Enquanto Karina ainda falava sobre o “tamanho”, Ricardo engajava-se nessa *discussão, descrevendo a evidência “tubinho”* (linhas 196, 200 a 203).

Como vimos, ao longo desta unidade, a professora interrompeu a interação com Camila para chamar a atenção da turma e envolveu-se na conversa entre Vinícius e outros alunos, que se lembravam dos integrantes da equipe que participaram do “Projeto do bicho-pau”. Nas linhas 226 e 227, Nina interferiu nessa conversa e pediu a Karina que retomasse a interação com Camila. Assim, a professora repetiu o que havia dito sobre o “tamanho” como *evidência* já reconhecida pelo grupo e pediu a Camila que contasse sobre a “outra coisa” (linhas 234-236).




Ao engajar-se na discussão proposta, Camila disse que o grupo descobriu que embaixo da fêmea tinha um “tubinho” por onde “saía o bebê” (linhas 237 a 246), descrevendo esta outra *evidência* obtida por meio da *observação* dos insetos e *explicando a função* dela. Karina, então, *questionou/contrapôs essa explicação* (linha 247), assim como Breno (linhas 248 a 249). Ao solicitar uma nova *explicação* (linha 250), Vinícius (linha 251) e Ricardo (linha 252) responderam a professora dizendo que “saía de lá de dentro o ovinho”. Por sua vez, Karina concordou com essa *explicação*, repetindo-a para a turma (linha 253).

Enquanto Camila retornava para o lugar dela, Nina tentou *descrever* o “ovinho”, no sentido de apoiar a fala da colega, mas ninguém lhe deu atenção (linhas 254 a 257). Já Maurício zombou de Camila por ela ter se enganado (linhas 258 a 259) e, na linha 260, a professora concluiu essa discussão, dizendo que assim eles descobriram (qual bicho-pau era macho e qual era a fêmea).





Quadro 6.26 - Fragmento da Unidade Interacional IV do Evento 2014

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
161	Camila	Professora		Camila chama a atenção de Karina para contar sobre outra coisa que utilizaram para diferenciar o bicho-pau macho e fêmea.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado).
162		Lá no bicho-pau I			
163		A gente também descobriu I			
164		Que a fêmea tinha uma coisinha ▲ I			
165		Embaixo dela ▲ I			
166		E o macho não ▲ I			
177	Professora	Uma parte	  	Apontando na direção em que Mauricio, Vinícius e Ricardo estavam sentados quando diz “uma parte”. Karina gesticula com o indicador da mão direita, quando diz ‘tinha o tamanho’ como se contasse as evidências. Professora desfaz o gesto e se encaminha para o quadro, onde escreve (em cursiva): 1 – Tamanho, 2.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado). Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
178		Vocês já lembraram			
179		Tinha o tama+inho			
180		Pra descobrir o bicho-pau			
181		Se era macho			
182		Ou fêmea			
183		Nós olhamos o tama+inho			
184		Se era grande			
185		Ou pequeno			
186		E a Camila lembrou de outra coisa			
187		Nós não só olhamos o tamanho			
188		Vem à frente Camila			
190	Alunos	(Conversam)		Camila se dirige para frente da sala e aguarda a professora.	
191	Professora	Psi+u I		Karina aponta para o que havia escrito no quadro com uma mão e com a outra aponta para a direção de Vinícius, enquanto diz “tamanho”.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado). Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
192		Pra saber			
193		Se o bicho-pau era macho ou fêmea I			
194		Nós tivemos a pista do tamanho			
195		E aí ↑			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
196	Ricardo	Do tubinho ▲			
197	Professora	O pequeno			
198		Que era o macho			
199		Não é isso ↑			
200	Ricardo	O tubi+nho professora		Ricardo gesticulando com as mãos para os lados para indicar a possibilidade de ser macho ou fêmea.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado). Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
201		O tubi+nho professora			
202		Se tivesse tubinho era fêmea I			
203		Se não tivesse era macho I			
204	Professora	Camila vai lembrar I		Karina tenta dar voz a Camila	
205		Ela lembrou I			
223		Não é aquele de grilo e insetos não I			
224		Aquele de grilo e inseto foi depois			
225		Foi no ano passado I			
226	Nina	Professora		Impaciente, Nina pede que ela deixe Camila falar.	
227		Então deixa a Camila falar			
234	Professora	Vai Camila		De frente para Camila, a professora aponta para o quadro quando diz “tamanho”	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado). Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
235		Nós olhamos tamanho			
236		E tinha uma outra coisa			
237	Camila	A gente também descobriu I		Camila gesticula com as mãos para os lados, quando opõe “macho” e “fêmea”.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado) Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
238		Que+			
239		Que+			
240		Os bichos-paus			
241		É+			
242		Uns eram machos I			
243		E uns eram fêmeas I			
244		Porque+ I			
245		Embaixo da fêmea tinha um tubinho I			
246		De onde saía o bebê I			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
247	Professora	Saía lá de dentro o bebê↑			Questionando/contrapondo explicação
248	Breno	XXX			Questionando/contrapondo explicação
249		Não tem tubinho			
250	Professora	Saía lá de dentro o quê↑		Questiona Camila e aponta para Vinícius.	Formulando explicação
251	Vinícius	O ovinho ▲		Com a mão levantada, Ricardo faz coro a resposta de Vinícius.	
252	Ricardo	O ovinho ▲			Formulando explicação
253	Professora	Saía lá de dentro o ovinho ▼		Em tom de conclusão	Formulando explicação
254	Nina	Então		Nina tenta expor sua opinião sobre o ovinho, mas não é ouvida.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado)
255		Mas o ovinho tinha assim			
256		O ovinho tinha I			
257		Tinha o negocinho			
258	Maurício	Você falou bebê		Enquanto Camila retorna ao lugar dela, Maurício faz uma careta por ela ter se enganado.	
259		E era ovinho			
260	Professora	E assim então nós descobrimos I		Em tom de conclusão.	

(conclusão)

Unidade Interacional V - 2014


Na quinta Unidade Interacional, Karina retomou a *questão de orientação científica* proposta por Vinícius (linhas 261 a 265), além de dar continuidade à *discussão sobre formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista*. Ricardo, que havia sugerido “olhar por baixo”, *expôs seu ponto de vista* dizendo não saber (diferenciar besouros machos e fêmeas) (linha 266). Maurício afirmou insistentemente que sabia até

que Karina pediu a ele que *justificasse este ponto de vista* (linhas 267, 269). Como vimos, após contar que havia visto um vídeo na internet (linha 271), Maurício começou falando baixo, sem dirigir o olhar para a professora e foi preciso que ela o interrompesse para pedir a ele que falasse para “todo mundo”.


Das linhas 284 a 300, Maurício começou a relatar o que tinha em mente quando buscava informações sobre o besouro, na casa dele. Na sequência, ele destacou que viu um vídeo que falava qual besouro era fêmea e qual era macho, especificou que o macho tinha “diferença no rosto e atrás”, ao passo que a fêmea não tinha (linhas 302 a 312). Ao fazer esse relato, interpretamos que Maurício engajou-se na *discussão sobre formas de usar evidências, descrevendo uma evidência* obtida por meio de uma *observação passada* (vídeo da internet).

Na linha 318, Vinícius questionou se o besouro não teria “tubinho”, *propondo um contraste entre o que observaram no passado e o que poderiam observar no futuro*. Enquanto Maurício expunha o ponto de vista dele, destacando que o besouro não tinha “tubinho” (linhas 319 a 320), a professora explicitava esse *contraste* para toda a turma. Afirmando que o bicho-pau tinha “tubinho”, ela repetiu o questionamento de Vinícius a respeito da presença desta estrutura nos besouros (linhas 321 a 324). Novamente, Maurício disse que “não” e recebeu o apoio de Breno (linhas 325 a 326) que também *expôs ponto de vista* dele. Diante deste impasse, Karina concluiu dizendo que esse aspecto teria que ser pesquisado (linhas 327 a 329).


Quadro 6.27 - Fragmento da Unidade Interacional V do Evento 2014

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
261	Professora	Agora		Quando diz “saber”, Karina vira a palma da mão esquerda para cima.	Propondo questão de orientação científica
262		O Vinícius já tá querendo saber			
263		Como que descobre			
264		Se o besouro é macho			
265		Ou fêmea			
266	Ricardo	Sei lá professora ▲			Expondo ponto de vista relativo à observação (futuro)
267	Maurício	Eu sei I			
268	Ricardo	XXX um tubinho			
269	Maurício	Eu sei professora I		Em tom assertivo	
270	Professora	Como Maurício↑			Justificando ponto de vista

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
271	Maurício	Eu vi um vídeo na internet I			
283	Professora	Han I			
284	Maurício	Eu estava lendo um texto do besouro I			
285		Aí I			
286		Eu comecei a ver I			
287		Porque+			
288		Eu estava na dúvida I			
289		Porque			
290		A gente estava fazendo aula			
291		Com o bicho ali			
292		E eu estava querendo saber			
293		Se era um barbeiro			
294		Ou outro bicho ▼			
295		Mas eu também fui no besouro também ▼			
296		Porque+ ▼			
297		Talvez a gente possa achar um besouro aqui ▼			
298		Aí eu estava bem assim ▼			
299		Aí eu estava lendo ▼			
300		XXX aí apareceu um vídeo ▼			
302	Maurício	Aí estava falando assim em cima		Maurício gesticula com as mãos para lados alternados quando diz “macho” e “fêmea”.	<p>Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado)</p> <p>Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista</p>
303		Quem era macho e quem era fêmea			
304		Fêmea é que+			
305		Não tem I			
306		Diferença I			
307		No rosto I			
308		E não tem diferença I			
309		Aqui atrás I			
310		E+			
311		O macho tem diferença aqui no rosto I			
312		E tem aqui atrás I			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
318	Vinícius	Mas será que o besouro também tem tubinho↑		Ao perguntar, Vinícius gesticula com os dedos quando diz “tubinho”, aproximando-os no formato de pinça.	Contraste entre o que observaram no passado e o que poderiam observar no presente/futuro
319	Maurício	Não		Balança a cabeça negativamente, olhando para o colega e para Karina.	Expondo ponto de vista relativo à observação
320		Não tem			
321	Professora	Pois é			Contraste entre o que observaram no passado e o que poderiam observar no presente/futuro
322		Essa é a pergunta			
323		Bicho-pau tem tubinho			
324		Será que besouro também não tem↑			
325	Breno	Não			Expondo ponto de vista relativo à observação
326	Maurício	Não			
327	Professora	Esse aí		Olha para Luiz, que estava ao seu lado próximo a câmera de vídeo.	
328		Vai ter que pesquisar			
329		Luiz			

(conclusão)

Unidade Interacional VI - 2014



Na sexta Unidade Interacional, das linhas 330 a 339, Karina anunciou a intenção de sistematizar por escrito as *questões de orientação científica propostas* por Vinícius (Unidades I e V). Ao abrir a possibilidade de novas contribuições, Breno relatou ter observado “chifres” em alguns besouros de seu jardim (linhas 340 a 344). Interpretamos que, com essa contribuição, ele *descreveu essa evidência obtida por meio de uma observação passada*, ao mesmo tempo em que dava continuidade à *discussão sobre as formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista*. A professora engajou-se nessa *discussão* (linhas 345 a 348) e questionou se o chifre também poderia ser uma *evidência* para diferenciar os besouros machos das fêmeas (linhas 356 a 358). Enquanto isso, Maurício *apoiava* a afirmação de Breno, que dizia que alguns besouros têm chifres e outros não (linhas 352 a 355).

Na linha 359, Breno afirmou ser possível utilizar os chifres como *evidência* para descobrir o sexo do besouro. Na sequência, Maurício ressaltou que “depende” (linha 360). O comentário deste aluno repercutiu na *explicação* formulada por Breno, que também





disse “depende” e que, se tivesse chifres, o besouro era macho. Por sua vez, Maurício também *descreveu outra possível evidência* para diferenciar as fêmeas dos machos. Das linhas 366 a 369, ele expôs que a fêmea pode ser “forte e ter uma ferrão”, além de *explicar* a função desta estrutura “proteger os seus ovos”.

Finalmente, das linhas 372 a 382, Karina aproveitou a fala de Maurício para dar início à atividade prevista para aquele dia: a leitura e discussão do texto sobre o cuidado parental. Embora o grupo não tenha chegado a uma resposta final para as questões formuladas, a professora anotou cada uma delas para retomá-las em outro momento.

Quadro 6.28 - Fragmento da Unidade Interacional VI do Evento 2014

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
330	Professora	Eu acho que a gente pode escrever		Professora gesticulando com as mãos e enumerando com os dedos as perguntas do grupo. (sistematização)	Propondo questão de orientação científica Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
331		Essas perguntas			
332		Como que a gente pode saber			
333		Se o besouro é macho			
334		Ou fêmea ↑			
335		Se			
336		Se			
337		Se o besouro fêmea			
338		Tem tubinho ↑			
339		Que mais ↑			
340	Breno	Ah um		Enquanto fala, Breno se debruça sobre a mesa.	Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado) Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
341		É+			
342		Alguns besouros			
343		Do meu jardim			
344	Eles têm chifres				
345	Professora	Ah			Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
346		O chifre			
347		Então			
348		Tem o negócio do chifre também			
350	Professora	Será que o chifre aqui			

(continua)

Linhas	Falante	Unidade de Mensagem	Capturas do registro em vídeo	Anotações	Práticas investigativas
352	Breno	Eu já vi outros que não tem			Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado)
353	Maurício	Eu também			Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista Apoiando ponto de vista/proposta do colega
354	Breno	Tem uns que têm			
355		E tem outros que não têm			
356	Professora	Uai então			Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
357		Será que o chifre diferencia então			
358		Maurício↑			
359	Breno	Si+m			Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
360	Maurício	Depende			Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista
361	Breno	Depende		De pé e voltado para Maurício, Breno gesticula com as mãos para os lados ao falar “macho”. Ele interrompe a fala para ouvir Maurício.	Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista Formulando explicação
362		Se+			
363		Se+			
364		Tiver chifre é macho			
365		Se não tiver chifre-			
366	Maurício	A fêmea		Maurício gesticula com a mão sobre a cabeça quando diz “ferrão”.	Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no passado - vídeo) Formulando explicação
367		Ela pode ser forte			
368		E ter um ferrão também			
369		Para proteger os seus ovos			
372	Professora	Ah+		Professora gesticulando com a mão apontando para trás, quando fala sobre “guardar as perguntas”.	
373		Então			
374		Agora nós já vamos começar			
375		O assunto da aula de hoje			
376		Achei			

377		Psiu			
378		Breno			
379		Vou parar onde o Maurício parou			
380		Vamos começar com um texto aqui			
381		Que nós temos que ler			
382		E vamos guardar as perguntas ali			
383	Camila	Então anota			
384	Professora	Jéssica vai anotar no meu caderno pra mim			

(conclusão)

Evidenciando o engajamento do grupo em práticas investigativas em 2012, 2013 e 2014

Como mencionamos anteriormente, a referência explícita ao “projeto do bicho-pau” também guiou a seleção do Evento 2014 para a análise das práticas investigativas. Reiterando o nosso objetivo de compreendê-las como históricas e conectadas ao longo do tempo e dos eventos, neste terceiro ano, obtivemos novas percepções sobre essas práticas. Em complemento ao que apresentamos na seção 6.3.3, a Tabela 6.5 incorpora as práticas investigativas identificadas neste Evento ao contraste estabelecido entre o *Telling Case* e o Evento 2013.

Com o primeiro quadro sobreposto à Tabela 6.5, chamamos atenção para a recorrência de práticas investigativas relacionadas à *observação científica*, ao longo dos três anos. Em 2012, todas as práticas identificadas estavam diretamente relacionadas à observação dos bichos-pau, tendo em vista que este era um objetivo central da aula em que a turma teve contato com estes insetos pela primeira vez. Essas práticas também predominaram no ano de 2013, pois as crianças mantiveram grilos em sala de aula, observando-os para discutir diferentes aspectos de sua biologia. Já no terceiro ano, embora as crianças tivessem um besouro em sala, essas práticas permaneceram em segundo plano. Em vez de observá-lo, Vinícius *propôs uma questão de orientação científica* e o grupo passou a *discutir formas de observar e usar evidências para sustentar os pontos de vista* relativos a esta questão.

Tabela 6.5 - Práticas investigativas identificadas nos anos de 2012, 2013 e 2014

PRÁTICAS INVESTIGATIVAS	2012	2013	2014
1. Observando com diferentes propósitos	X	X	X
2. Expondo ponto de vista relativo à observação	X	X	X
3. Justificando ponto de vista	X	X	X
4. Apoiando ponto de vista/proposta do colega/professora	X	X	X
5. Questionando/discordando do ponto de vista relativo à observação	X	X	
6. Sustentando/reafirmando ponto de vista	X		
7. Fornecendo evidências para sustentar um ponto de vista	X	X	
8. Discordando do ponto de vista e propondo explicação alternativa	X	X	
9. Compartilhando observações com toda a turma	X	X	
10. Compartilhando observações em pequenos grupos	X		
11. Encenando observações	X		
12. Registrando observações por meio de desenhos	X	X	
13. Compartilhando registro de observação (desenho)	X	X	
14. Avaliando registro de observação produzido (desenho)	X	X	
15. Contrastando práticas de diferentes momentos (passado/presente/futuro)		X	X
16. Discutindo formas de Questionar/discordar do ponto de vista relativo à observação		X	
17. Formulando explicação		X	X
18. Questionando/contrapondo (propostas de) explicação		X	X
19. Compartilhando proposta de explicação com a turma		X	
20. Desenhando para explicar um processo		X	
21. Propondo questão de orientação científica			X
22. Propondo formas de observar para levantar evidências (no futuro)			X
23. Descrevendo evidências obtidas por meio da observação (no futuro/passado)			X
24. Questionando/discordando da proposta para observar ou levantar evidências (no futuro)			X
25. Descrevendo contraste de explicações (no passado)			X
26. Discutindo formas de usar evidências para sustentar um ponto de vista			X

Ao longo do tempo e dos eventos, reunimos um conjunto de evidências que sugere a apropriação dessas práticas pelo grupo, como o engajamento em várias delas sem a necessidade de supervisão ou detalhamento das orientações de Karina. Além disso, cada vez mais, as crianças demonstravam familiaridade com essas práticas, indicando a incorporação delas à cultura do grupo. Outro destaque refere-se ao fato de que a prática de observação esteve sempre articulada a uma variedade de outras práticas. Neste primeiro quadro, chamamos atenção para as *práticas envolvidas na resolução de diferenças de opinião relativas à observação*; no *compartilhamento das observações com o grupo* e no *registro das observações por meio de desenhos*.

O segundo quadro evidencia que, apoiado nessas práticas associadas à *observação*, o grupo engajou-se em práticas investigativas mais sofisticadas nos dois anos subsequentes. Motivada pelo *contraste* entre as observações passadas do bicho-pau e as observações que faziam dos grilos, no Evento 2013, notamos uma transição guiada pela professora em direção à tentativa de *formular explicações* para processos biológicos. De início, percebemos que as crianças tiveram um pouco de dificuldade para se engajar em práticas como esta, tida como mais complexa do que a observação dos insetos. Da mesma forma, ao avançar no tempo e identificar a ocorrência destas práticas no Evento 2014, constatamos uma maior facilidade do grupo para *formular explicações*.

Considerando a estreita articulação com o *Telling Case*, o *contraste entre práticas de diferentes momentos* foi a única prática exclusiva dos Eventos 2013 e 2014 que escolhemos sobrepor com as práticas relativas ao primeiro ano. Argumentamos que essa prática só existe porque o grupo possuía uma história compartilhada, que começou a ser construída neste primeiro ano e que passou a ser utilizada como um recurso cada vez que se deparava com novas propostas de investigação. Além disso, essa prática também reitera a importância das *relações temporais* estabelecidas entre os Eventos para a construção sobre o que é investigar nessa sala de aula.

Por sua vez, o terceiro quadro sobreposto à Tabela 6.5 reúne práticas que identificamos apenas no Evento 2014. Neste caso, é marcante o envolvimento das crianças em práticas ainda mais complexas, além de um maior protagonismo delas, quando contrastado com os dois primeiros anos. Este evento tem início com a *proposição de uma questão de orientação científica* por Vinícius. Ao perguntar sobre “como saber se o besouro é macho ou fêmea?”, a reação dos colegas mais próximos a ele foi *propor formas de observar* este inseto, *descrevendo as evidências que seriam obtidas*. Nesse momento, notamos que as evidências estavam pautadas no cotidiano das crianças, principalmente na familiaridade delas com animais mamíferos. De maneira semelhante ao que observamos em 2013, ao evocar a memória coletiva do grupo associada ao bicho-pau, Karina reorientou a interação, *questionando as propostas que elas apresentavam para observar ou levantar evidências* sobre o sexo do besouro.

Em resposta a essa reorientação da discussão, provocada por Karina, nas Unidades II, III e IV, as crianças engajaram-se ainda mais nesta interação, (re)construindo a memória associada ao bicho-pau. Vinícius, Maurício, Camila/Ricardo, respectivamente, passaram a *descrever as evidências obtidas por meio da observação* deste inseto, em

2012. Exemplificando, na Unidade III, Maurício *descreveu o contraste de explicações* entre ele e Breno, quando ele achava que o bicho-pau maior era o macho e o colega discordava de sua posição. Nas Unidades V e VI, Karina continuou *discutindo com o grupo sobre as formas de usar evidências para sustentar os pontos de vista* que cada um deles estava propondo, além de retomar a questão proposta por Vinícius. Nessas duas últimas unidades, também notamos um movimento de Breno e Maurício no sentido de propor novas *evidências* para se descobrir o sexo do besouro, novamente pautadas em experiências cotidianas. Dessa vez, tais evidências foram reconhecidas e legitimadas pela professora Karina por serem coerentes com a morfologia dos insetos.

Dentre as especificidades do Evento 2014, destacamos ainda a mudança de papéis normalmente atribuídos aos participantes. Isso porque foi Vinícius quem *propôs a questão de orientação científica* que suscitou essa interação. Em vez de observar o besouro que tinham em sala, como haviam feito com o grilo no Evento 2013, toda a discussão do grupo esteve pautada na construção de “hipóteses” sobre como e o que poderiam observar nesse inseto. Isto é, em vez de observá-lo à procura de evidências, como sabiam fazer com propriedade, o grupo engajou-se em uma *discussão sobre formas de utilizar prováveis evidências para sustentar um ponto de vista*, refletindo sobre a própria prática de observação e sobre o uso de evidências. Além disso, a referência a elementos do cotidiano neste Evento reforça o protagonismo das crianças e articula essas práticas com experiências vividas em tempos e espaços mais amplos (veja seção 6.4 na qual retomaremos essa discussão no Eixo 02).

Considerando o que expusemos nos parágrafos anteriores a respeito do Evento 2014, acreditamos que esta análise longitudinal reflete um pouco a construção sobre o que é investigar nesta sala de aula e como a construção dessas práticas perpassa os três anos do primeiro ciclo de formação. Em adição à recorrência, já explicitada, reiteramos que o grupo engajou-se em práticas cada vez mais complexas, ao longo do tempo e dos Eventos. Entendemos que o desenvolvimento de práticas mais sofisticadas, bem como as habilidades de raciocínio demonstradas pelas crianças, só foram possíveis pela diversidade de oportunidades que elas tiveram, desde o primeiro ano, de se engajarem em um amplo conjunto de práticas. Soma-se a isso a atuação da professora, que agia como uma mediadora e desafiava a turma cada vez mais.

Na seção seguinte, apresentaremos nosso segundo Eixo de análise, pois como indicamos nos parágrafos anteriores, do conjunto de práticas investigativas apresentadas

na Tabela 6.5, o *contraste entre práticas de diferentes momentos* reforçou a nossa intenção de analisar com um maior nível de detalhamento como elas se conectam ao longo do tempo de dos eventos. Em cada um dos três anos, vimos que, como parte da rotina das aulas de ciências, os participantes construíram relações temporais entre diferentes momentos da história do grupo tanto dentro de um mesmo ciclo de atividades quanto entre diferentes ciclos, inclusive, ao longo dos anos. Mais do que simplesmente lembrar-se do que viveram juntos, observamos que a (re)construção dessas memórias teve consequências importantes para reorientar as interações analisadas e contribuir para se gerar oportunidades de aprendizagem em ciências.

6.4 Eixo Analítico 02: Relações intertextuais, intercontextuais, memórias coletivas e cronotopo da sala de aula na construção de práticas investigativas com o uso de diferentes modos de comunicação

Por meio das análises apresentadas no Eixo 01, nós evidenciamos a recorrência e as mudanças no engajamento do grupo com as *práticas investigativas*, além de indicar como conhecimentos e recursos gerados em um evento tornam-se parte da memória coletiva da turma e recursos para ações e eventos posteriores tanto dentro de um mesmo ciclo de atividades quanto entre os três ciclos. Reconhecendo o tempo como uma dimensão cultural importante dessas práticas, no Eixo 02, nós decidimos dar continuidade às análises no sentido de explicitar como essas relações temporais foram sendo construídas na história da turma. Supomos que, ao identificar e descrever essas relações, teremos novos elementos para compreender as oportunidades criadas pelo grupo para aprender e se apropriar das práticas investigativas.

Salientamos que, ao tratar da construção social de relações temporais entre eventos, textos e contextos pelos membros do grupo investigado, este segundo eixo analítico baseia-se nos seguintes construtos teóricos: *memórias coletivas*, *cronotopo da sala de aula*, *relações intertextuais* e *intercontextuais* (apresentados na seção 3.3 do Capítulo 3). A seleção dos fragmentos analisados neste eixo teve como critério a presença de *memórias coletivas* evocadas pelos participantes. Para identificar as conexões implícitas e explícitas entre diferentes textos e contextos construídas pelo grupo, seguimos os procedimentos analíticos de Bloome et al. (2009) e analisamos cada unidade de mensagem quanto à presença de *referências temporais*, incluindo *tempos verbais*, *referências dêiticas*, *referências lexicais de tempo*, *referências a escalas de tempo*, *referências intertextuais* e *intercontextuais*.

Entendendo que o conceito de *cronotopo aplicado à sala de aula* enfoca como as pessoas se movem individual ou coletivamente através do tempo e do espaço (BLOOME; KATZ, 1997), nós buscamos descrever elementos dos cronotopos construídos pela turma por meio de duas representações. A primeira delas relaciona elementos do *tempo verbal* empregado pelos participantes, a atenção ao *agente principal* das interações, os *textos* nos quais o grupo se baseou para participar das interações momento a momento, além dos *frames* capturados do registro em vídeo e as *anotações* a eles associadas. De maneira semelhante ao que apresentamos no Eixo 01, utilizamos o símbolo ■ para identificar a professora e ● os estudantes. Por sua vez, com a segunda representação, enfatizamos

ainda mais como as relações entre diferentes tempos e espaços foram sendo construídas na história da turma. Para isso, sintetizamos as interações em intervalos de unidades de mensagem, evidenciando por meio do uso de setas os deslocamentos entre *tempo verbal*, *agente principal* e os diferentes *textos*. Nas seções seguintes, retomamos os fragmentos de alguns eventos para expor nossas análises e interpretações a respeito da construção dessas relações temporais pelo grupo investigado, ao longo dos três anos.

6.4.1 *Telling Case - 2012*

No Quadro Analítico 6.54, percebemos que as referências dêiticas “*aqui*” (linha 02) e “*agora*” (linha 03) marcam o início da narrativa coletiva da professora, situando-a no tempo presente e no espaço da sala de aula. A referência “*agora*” era muito utilizada por Karina, seja para reorientar o foco da discussão ou para dar início a uma atividade. Por sua vez, a interjeição de Camila (linha 04) e a reação de surpresa das crianças nos dão evidências de que elas estavam atentas ao que Karina iria mostrar para a turma.

Com essa narrativa, a professora passou a se referir ao contexto instrucional passado em que foi desenvolvida a atividade “*Eu penso que o bicho-pau é assim...*” (1º desenho), quando as crianças desenharam o bicho-pau da forma como o imaginavam. De início, a fala dela também foi marcada pelo uso da primeira pessoa do singular, pois ela se colocou como agente principal das ações que relatava, alternando a menção a esta atividade anterior com referências às ações presentes/futuras (linhas 08 a 15, 25 a 27) que diziam respeito à atividade que o grupo faria naquele dia (2º desenho). Essa alternância caracterizou-se pelo uso da dêixis temporal “*ontem*” e de verbos no passado (linhas 08, 09, 25 a 27), em contraste com a dêixis temporal “*hoje*” e de verbos no futuro⁶⁵/presente (linhas 10, 14, 15), respectivamente.

Interpretamos que o desenho que a professora escolheu mostrar para a turma teve um papel fundamental na proposição de uma relação intertextual com o desenho que faziam naquela aula, intitulado “*O bicho-pau é assim...*” e, conseqüentemente, na construção de aspectos do cronotopo da sala de aula. Utilizando o desenho como um recurso e como uma referência a um contexto instrucional anterior, Karina o exibiu para todos, apontou para as “*pernas*” do bicho-pau e prolongou a vogal “*i*” do numeral “*vinte*”, expressando o seu espanto com o elevado número de “*pernas*” do inseto (linhas 25 a 27, 31, 34). Conjugando diferentes modos de comunicação, como gestos, a expressão facial,

⁶⁵ Trata-se do futuro do presente, que na linguagem informal pode ser composto pela locução verbal formada pelo verbo “*ir*” no presente e pelo infinitivo do verbo principal, e.g. “*nós vamos desenhar ele*” (linha 65).

a postura corporal, além do discurso verbal, ela também indicou que o número de patas do bicho-pau era uma das características para a qual o grupo deveria estar atento durante as observações.

Ao (re)construir um evento passado no contexto presente, por meio de narrativas coletivas e do uso do desenho, a professora evocou também as memórias coletivas do grupo associadas a esta atividade. Neste caso, a (re)construção destas memórias no contexto presente/futuro ofereceu ao grupo um enquadramento interpretativo para observar os bichos-pau, além de servir como um recurso para apoiar o registro das observações destes insetos. Ao recorrer às memórias coletivas, Karina também conectou a iminente presença do bicho-pau na sala de aula com tudo aquilo que o grupo já havia visto, lido e discutido sobre eles.

A partir da linha 35, a professora começou a contrapor os desenhos, explicitando a relação intertextual pretendida. A ênfase na referência dêitica “*hoje*” marcou a transição do relato sobre o primeiro desenho para a atividade que aconteceria naquele dia (linhas 35, 41, 57, 64, 87, 91). Assim, ela propôs um contraste entre o desenho anterior, baseado naquilo que as crianças “*pensavam*” sobre o inseto e o desenho futuro, pautado na observação de suas reais características. Nesse momento, Karina deixou de ser o principal agente das ações que descrevia e passou a se referir ao(a) autor(a) do desenho como um representante da turma, orientando a observação e produção do desenho (linhas 40 a 44, 47, 48, 50 a 52). Em seguida, ela passou a se referir a toda à turma de maneira alternada a essa fala (linhas 45, 46, 49).

Os títulos atribuídos aos desenhos também foram utilizados pela professora para propor essa conexão intertextual. Das linhas 53 a 56, ela voltou a mostrar o primeiro desenho para a turma. Dessa vez, ela apontou e leu em voz alta o título que lhe foi atribuído “*Eu penso que o bicho-pau é assim...*”, enfatizando o verbo “*pensar*”. Na sequência, com destaque para a referência dêitica “*hoje*” (linha 57), Karina anunciou que iria apresentar o título do segundo desenho para a turma e seguiu para o quadro, onde iria registrá-lo. Interpretamos que, nesse momento, ficou explícita a relação intertextual que Karina tentava estabelecer entre os dois desenhos. Na medida em que escrevia, ela lia o título pausadamente para a turma (linhas 58 a 61, 63). Antes que ela pudesse concluir essa fala, Ricardo compartilhou o título com todos, lendo-o em voz alta: “*O bicho-pau é assim...*” (linha 62).

Para além desta relação entre textos, entendemos que essa interação também implica uma proposta de relação intercontextual ao grupo. Isso porque o primeiro desenho situava-se em um *contexto instrucional anterior*, quando as crianças imaginaram e desenharam o bicho-pau, após a leitura de parte do livro *O dilema do bicho-pau* (MACHADO, 1997). Por sua vez, o segundo desenho representava um *contexto instrucional futuro*, em que as crianças seriam inseridas em práticas investigativas, produzindo desenhos baseados na observação desse inseto.









Repetindo a referência dêitica “*hoje*” (linha 64), Karina explicou a atividade que fariam naquele dia, empregando principalmente a primeira pessoa do plural e verbos que indicavam ações presentes/futuras (linhas 65 a 71). Com isso, ela inseriu o grupo em sua fala e criou condições para que as crianças conectassem os seus conhecimentos anteriores sobre o bicho-pau (representado pelo primeiro desenho) com as novas percepções que teriam sobre a morfologia do inseto (na atividade futura).


Simultaneamente, os gestos da professora, que movimentava os braços para a direita e para a esquerda alternadamente, ajudaram a enfatizar e a listar todas as características do bicho-pau para as quais o grupo deveria estar atento. Ao mesmo tempo em que ela apresentava a proposta de desenhar o inseto “*do jeito que ele é*” (linhas 65 a 68), ela continuava a contrastar a atividade futura com a atividade passada. Nesse caso, ela mencionou as diversas estruturas, representadas no primeiro desenho, ressaltando que as crianças teriam chance de observá-las e de verificar se os insetos realmente possuíam todas elas (linhas 69 a 74, 77 a 80).

Karina repetiu mais uma vez que eles observariam o bicho-pau para ver se ele possuía todas as características representadas no primeiro desenho (linhas 81 a 83). Os verbos empregados ajudaram a reforçar a proposta de contraposição entre os dois desenhos. Além da alternância entre o passado (linhas 85 a 86) e o presente/futuro (linhas 87 a 93), percebemos a ênfase no verbo “*pensar*” associado ao primeiro desenho e nos verbos “*ver*” e “*olhar*” para se referir ao segundo desenho.

Quadro 6.29 – Quadro analítico *Telling Case* - Evento 01

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)			
01	Professora	Eu vou mostrar			■	■				1° Desenho		Se deslocando para pegar os desenhos. Enquanto caminha, ela observa e folheia essas produções.
02		Uma coisa aqui			■	■						
03		<u>Agora</u>		■		■						
04	Camila	Ah+										Expressando surpresa.
05	Professora	Hã+ ▲		■		■				1° Desenho		Separando um dos desenhos e colocando os demais sobre a mesa
06		Ainda bem que eu tenho ▲		■		■						
07		Tudo guarda+do ▲		■		■						
08		Eu peguei	■			■						
09		Os desenhos ontem	■			■						
10		Hoje eu não vou mexer			■	■						
11		Com esses desenhos de novo			■	■						
12		Porque eu fiquei	■			■						
13		Encabulada	■			■						
14		Vou falar ▲			■	■						
15		Vou falar de quem é não ▲			■	■						
16		Se a pessoa quiser falar ▲			■			■				
17		De quem é o desenho ▲			■			■				
18	Ela pode falar ▲			■			■					
20	Lara	Da Karla		●					●	1° Desenho		Tentando adivinhar
25	Professora	Eu peguei um desenho ontem ▲	■			■				1° Desenho		Contando as “pernas” e apontando para essas estruturas representadas no desenho.
26		Que alguém fez ▲	■						■			
27		E contei essas pernas aqui ɾ	■			■						
28	Ricardo	Nina ▲ ɾ		●					●	1° Desenho		Ricardo e Ramon tentam adivinhar de quem é o desenho.
29	Nina ▲		●					●				
30	Ramon	Karla		●					●			
31	Professora	E tinha vi+nte pernas	■						■	1° Desenho		Enfatizando o nº de “pernas”.
32	Ricardo	Nú+								1° Desenho		Expressando surpresa.
34	Professora	De cada lado ▼	■						■	1° Desenho		

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele(a)s			
35	Professora	Ho+je ▲		■						Bicho-pau		Interrompendo a fala e aguardando silêncio para continuar.
36		Quando essa pessoa ▲			■							
37		For olhar III ▲			■							
38		Nó		■		■						
39		Eu estou falando alto demais III		■		■						
40		Quando essa pessoa for olhar ▼			■				■			
41		Hoje ▼		■					■			
42		Na hora que o bicho chegar ▼			■				■			
43		Ela vai pegar ▼			■				■			
44		O desenho dela ▼			■				■			
45		Todos aqui		■			■			1º Desenho		Retomando a fala e abaixando-se para continuar com as orientações.
46		Cada um tem um tanto de perna III		■			■					
47		Vai olhar ▼			■				■	Bicho-pau		Gesticulando com a mão e o braço direito, enquanto diz “todos aqui”.
48		Lá+ no bicho			■				■			
49		Por isso que vocês estão em grupos		■			■					
50		Vai ficar aqui olhando para ele ▼			■				■			
51		Tentando ver ▼			■				■			
52		Qual a diferença↑ ▼			■				■	1º Desenho		Aproximando-se da mesa e abaixando-se levemente para representar como as crianças fariam para observar.
53		Nós tínhamos colocado	■						■			
54		“Eu penso	■			■						
55		Que o bicho-pau	■			■				1º Desenho		Lendo o título do primeiro desenho e apontando-o nessa representação.
56		É assim”	■			■						
57		Hoje		■						2º Desenho		Indo em direção ao quadro e redigindo o título do desenho que iriam fazer naquele dia.
58		O título do nosso desenho vai ser			■				■			
59	“O		■					■				
60	Bicho-		■					■				
61	Pau		■					■				
62	Ricardo	“O bicho-pau é assim”		●				●	2º Desenho		Lendo o título em voz alta. Escrevendo o título do desenho no quadro e começando a explicar o que fariam naquele dia.	
63	Professora	É assim		■				■	2º Desenho		Movimentando os braços para o lado e contando nos dedos as estruturas que mencionava.	
64		Hoje		■				■				
65		Nós vamos desenhar ele			■			■				
66		Do			■			■				
67		Jeito			■			■				
68		Que ele é			■			■				
69		Então ▲			■			■	Bicho-pau			
70		Nós vamos ver▲			■			■				
71		Se tem ferrão			■			■				
72		Que tem gente que colocou	■					■				
73		Se tem rabo			■			■				
74	Se tem-			■			■					

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)			
76	Professora	Hã Hã III										Pedindo silêncio.
77		Se ele tem			■							Continuando a listar as estruturas do bicho-pau
78		Asa III			■							
79		Se ele-			■							
80		Tem antena			■							
81		Tudo o que	■						■		1° Desenho	
82		Nós tínhamos colocado	■						■			
83		Aquele dia	■						■			
84		Nós agora vamos ter dois desenhos			■				■			Pegando o desenho novamente e mostrando-o para a turma.
85		Um ▲	■							■	1° Desenho	
86		Do jeito que eu pensava que ele era	■					■				
87		E de hoje ▲		■						■	2° Desenho	
88		O jeito			■					■		
89		Que ele			■					■		
90		É			■					■		
91	Então hoje		■						■			
92	Na hora que o bicho chegar			■					■			
93	Vai ser isso			■					■			

(conclusão)

Os diagramas apresentados nos Quadro 6.55, 6.56 e 6.57 sintetizam as análises relativas ao Evento 01 do *Telling Case* e oferecem uma nova maneira de olhar para essas interações, indicando como aspectos do cronotopo dessa sala de aula estavam sendo delineados. Como vimos, Karina evocou as memórias coletivas do grupo utilizando o primeiro desenho como recurso. Assim, das linhas 01 a 34 (Quadro 6.55), esse enquadramento interpretativo deu-se pela alternância⁶⁶ entre o relato das percepções dela sobre o primeiro desenho (passado) e das ações que fariam naquele dia (presente/futuro), pelo uso da primeira pessoa do singular (eu-professora) e pela referência ao primeiro desenho (com destaque para o número de patas do inseto).

Quadro 6.30 - Diagrama das interações discursivas da UI- I do Evento 01 - Parte I

LINHAS	TEMPO			AGENTE				TEXTO		
	Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)	1º Desenho	Bicho-pau	2º Desenho
01-03		X		X				X		
05-07		X		X				X		
08-09	X			X				X		
10-11		X		X				X		
12-13	X			X				X		
14-18			X				X	X		
25-27	X			X				X		
31, 34	X						X	X		

Na sequência (linhas 35 a 52, Quadro 6.56), o agente principal passou a ser a criança que havia feito o desenho que Karina mostrava para a turma (ele/a). Nesse momento, ela passou a descrever como os alunos deveriam agir quando tivessem a chance de observar o bicho-pau naquele dia (presente/futuro). Vale destacar que, das linhas 43 a 46, Karina utilizou o presente para se referir ao primeiro desenho, incorporando-o à nova proposta de atividade para a turma. Assim, a adição de uma nova cor ao diagrama indica que as *relações intertextuais* e *intercontextuais* começaram a ser construídas entre as atividades.

⁶⁶ Para evidenciar essa alternância, utilizamos setas sobrepostas ao diagrama.

Quadro 6.31 - Diagrama das interações discursivas da UI- I do Evento 01 - Parte II

LINHAS	TEMPO			AGENTE				TEXTO		
	Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)	1º Desenho	Bicho-pau	2º Desenho
35-37			X				X		X	
40-42			X				X		X	
43-46		X					X	X		
47-48			X				X		X	
49		X			X				X	
50-52			X				X		X	

No Quadro 6.57, vemos que Karina voltou a se referir ao passado para retomar o desenho que havia apresentado para a turma e utilizou a primeira pessoa do plural pela primeira vez nesta interação (linhas 53 a 56). Em seguida, ela registrou o título que atribuiriam ao segundo desenho (linhas 57 a 61) e empregou verbos no futuro para descrever as estruturas que as crianças observariam nos insetos (linhas 63 a 80). Mantendo a alternância entre o primeiro desenho, as observações que fariam dos bichos-pau e o segundo desenho, Karina retomou a referência ao passado para concluir que a turma teria dois desenhos situados no fluxo contínuo das interações, o primeiro “do jeito que eu pensava que ele era” e o segundo “do jeito que ele é” (linhas 81 a 93).

Quadro 6.32 - Diagrama das interações discursivas da UI- I do Evento 01 - Parte III

LINHAS	TEMPO			AGENTE				TEXTO		
	Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)	1º Desenho	Bicho-pau	2º Desenho
53-56	X					X		X		
57-61			X			X				X
63-68			X			X				X
69-71			X			X			X	
72	X						X	X		
73-74			X			X			X	
76-80			X			X			X	
81-83	X					X		X		
85-86	X						X	X		
87-90		X					X			X
91-93			X				X			X

A partir das análises do uso do tempo verbal, do agente principal e dos textos aos quais a professora se referia, argumentamos que, nessa primeira Unidade do Evento 01, ela propôs o estabelecimento de relações intertextuais e intercontextuais ao grupo, justapondo tanto os desenhos “*Eu penso que o bicho-pau é assim*” e “*O bicho-pau é assim...*” quanto os contextos instrucionais de “*leitura-imaginação*” e “*observação-investigação*”, respectivamente. Reiteramos que o ponto de partida para a construção dessas relações foram as memórias coletivas evocadas pelo grupo, associadas ao primeiro desenho. Tais memórias constituíram um recurso por meio do qual essas relações entre textos e contextos foram propostas, além de auxiliarem Karina a orientar a observação e o registro do bicho-pau por meio de desenhos. Dessa forma, os diagramas apresentados nos Quadros 6.55, 6.56 e 6.57 dão visibilidade a esses deslocamentos do grupo no espaço-tempo, evidenciando a construção de aspectos do cronotopo da sala de aula.

Na tentativa de ampliar a caracterização do cronotopo que subjaz a construção de práticas investigativas no *Telling Case*, nós ilustramos na Figura 6.11 como essas propostas de *relações intertextuais* e *intercontextuais* foram tomadas nos Eventos subsequentes. Argumentamos que o grupo *identificou* e *reconheceu* essas propostas feitas pela professora, no Evento 01, e que essa atividade trouxe *consequências sociais* para a turma. Em primeiro lugar, destacamos que a prática de observação dos bichos-pau no grupo de Paulo (Evento 02) refletiu as orientações de Karina a respeito da morfologia dos insetos. Seja nas interações espontâneas ou naquelas que estavam sob a supervisão da professora, as crianças estavam atentas ao número de patas do bicho-pau. Nesse sentido, tanto o Evento 02 quanto os Eventos 03 e 04 giraram em torno das diferenças de opinião das crianças a respeito do número de patas dos insetos, pois essas observações suscitaram pontos de vista divergentes sobre o número e a disposição dessas patas, principalmente as do bicho-pau menor.

A Figura 6.11 também ilustra que, para estabelecer um consenso no grupo sobre o número de patas dos insetos, o *gesto* que Paulo fez na Unidade IV do Evento 02 foi um recurso importante e muito valorizado pela professora. Evidência disto é que ele foi retomado, dentro deste ciclo de atividades, para o compartilhamento dessas observações com a turma, proposto por Karina no Evento 04. Assim, ela pediu explicitamente ao aluno que repetisse o gesto para toda a turma, auxiliando as crianças a identificarem o primeiro par de patas do bicho-pau menor.

Entendendo a fala de Bárbara como representativa de todo o grupo, sustentamos que a turma *identificou e reconheceu* a proposta de *relação intertextual e intercontextual* entre os desenhos (Evento 05). Mesmo que Karina não tenha interagido com esta aluna, fica claro que Bárbara entendeu a proposta da atividade e observou os insetos no sentido de identificar todas as suas partes e representá-las com fidelidade em seu desenho. Assim, a aluna reconheceu a relação de contraposição entre *textos* e *contextos* tendo em vista que ela desenhou o bicho-pau “do jeito que ele é” e não como havia desenhado anteriormente.

Em síntese, as conexões entre os Eventos do *Telling Case* (Figura 6.11) mostram que as discussões sobre o número de patas do bicho-pau envolvendo o uso de gestos, desenvolvidas ao longo dos Eventos 02 e 04, estavam diretamente relacionadas ao contraste entre os dois desenhos proposto no Evento 01. Portanto, a fala de Bárbara, no Evento 05, não reflete apenas a orientação da professora, mas todo o percurso que a turma fez desde a observação até o registro deste inseto. Percurso este que foi proposto por meio do desenho pautado na imaginação, se apoiou nos gestos e que tinha como horizonte a produção de um registro de observação adequado às orientações de Karina.

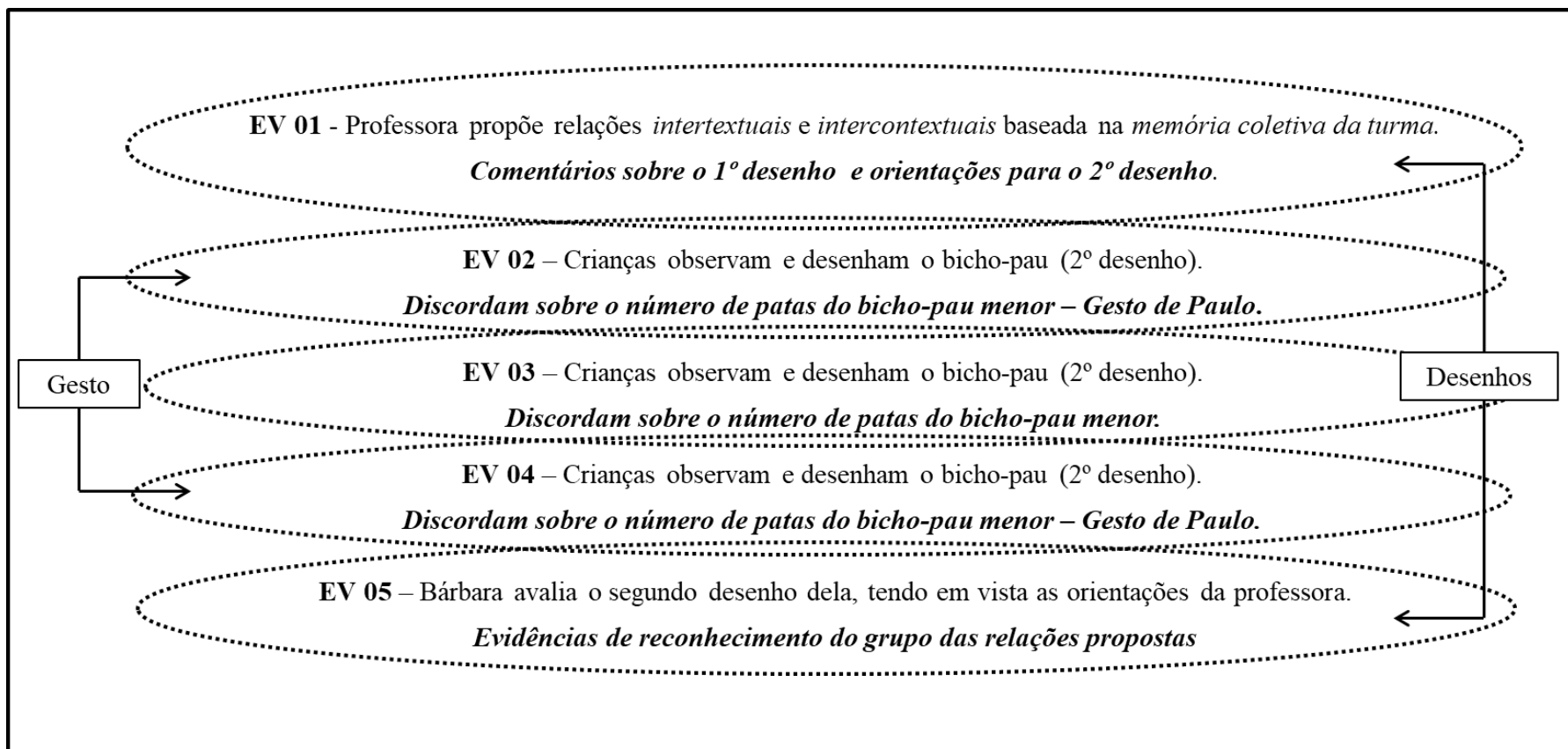


Figura 6.7 – Representação de conexões entre os eventos que compõem o *Telling Case*.

Fonte: Os autores.




6.4.2 Evento - 2013

Na seção anterior, nós analisamos o discurso dos participantes, descrevendo como as *relações intertextuais*, *intercontextuais* e, conseqüentemente, aspectos do *cronotopo da sala de aula* foram sendo construídos entre os eventos que compuseram o ciclo de atividades sobre o bicho-pau. Para ampliar essas análises, decidimos investigar como essas relações temporais se constituíram na história da turma, em uma escala de tempo mais ampla, nos ciclos de atividades sobre os grilos (2013) e sobre o besouro (2014). O critério utilizado para a seleção dos fragmentos analisados foi o mesmo apresentado anteriormente, isto é, a ocorrência de (re)construção de *memórias coletivas* pelos participantes, assim como os procedimentos analíticos utilizados.

No Evento selecionado a partir do ciclo de atividades sobre os grilos, em 2013, nós identificamos memórias coletivas associadas ao bicho-pau nas Unidades Interacionais I, II e III. O fragmento apresentado no Quadro analítico 6.58, relativo à primeira unidade, evidencia que a professora utilizou a expressão “*no bicho-pau*” (linha 01) para se referir ao espaço-tempo em que o grupo compartilhou diversas experiências, evocando as memórias coletivas das crianças associadas à biologia deste inseto. Karina disse ainda que a turma “*olhava a comida e via o cocô*” (linhas 03 a 06), estabelecendo uma relação de causa e efeito entre eles. Essa narrativa coletiva foi marcada pelo uso da primeira pessoa do plural e de verbos no passado (*olhávamos, víamos*), por meio dos quais ela localizou esta experiência no tempo e no espaço, incluindo todo o grupo.

Ainda se referindo ao passado, Karina começou a propor ao grupo o estabelecimento de *relações intertextuais* e *intercontextuais* entre o cocô do bicho-pau e o cocô do grilo (linhas 07 a 08). Prontamente, as crianças afirmaram que viram o cocô do grilo, *reconhecendo* esta proposta, e a professora pediu à Mariana que contasse o que ela viu (linhas 09 a 12). Referindo-se a uma observação que havia acontecido naquela mesma aula, Mariana afirmou ter visto “*um tanto de cocozinho no chão*”, falando na primeira pessoa e utilizando verbos no passado (linhas 13 a 19).

Quadro 6.33 - Quadro Analítico Evento 2013 - Unidade Interacional I





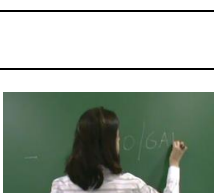

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)			
01	Professora	No bicho-pau↓	■					■		Bicho-pau		Professora, que segundos antes chamava atenção da turma, retorna para o centro da sala. Ao falar “comida” e “cocô” ela movimenta a mão para os lados como se indicasse duas alternativas. Lara está de pé ao lado dela.
03		Nós olhávamos	■					■				
04		A comida III	■					■				
05		E víamos o cocô	■					■				
06		Logo no comecinho III	■					■				
07		Alguém viu cocô	■				■					
08			Dentro do aquário↑	■				■				
09	Vinícius	Eu+	●			●				Grilos		
10	Professora	Ô+ Mariana	■				■			Grilos		Mariana, Camila e Perseu levantam as mãos.
11		Pode falar	■				■					
12		O que você viu	■				■					
13	Mariana	Eu vi ↓	●			●				Grilos		Enquanto fala, Mariana gesticula com uma das mãos para apontar para o aquário e para onde estavam os cocôs.
14		Quando eu cheguei lá ↓	●			●						
15		Para ver ↓	●			●						
16		Eu vi ↓	●			●						
17		Um tanto↓	●			●						
18		De cocozinho↓	●			●						
19		No chão↓	●			●						

O fragmento da segunda Unidade Interacional, apresentado no Quadro analítico 6.59, indica que a professora continuou evocando as memórias coletivas do grupo relacionadas ao *Projeto do bicho-pau*. Dessa vez, Karina explicitou sua pergunta: “*qual a diferença entre o cocô do bicho-pau e o cocô do grilo?*” (linhas 45 a 48). Novamente, interpretamos que ela estava propondo ao grupo a construção de *relações entre textos e contextos instrucionais*. Neste caso, entendemos que os “*textos*” relacionados eram os cocôs destes insetos e que os “*contextos instrucionais*” referiam-se aos contextos do *Projeto do bicho-pau* (passado) e dos grilos (presente). Ao fazer esta pergunta, a fala da professora situava-se no tempo presente e foi prontamente reconhecida por Maurício, que começou a interagir com ela e a expor essas diferenças.

Em vez de ouvir o relato de Maurício (linha 48), Karina pediu a ele que observasse o cocô do grilo e que representasse essas diferenças por meio de desenhos no quadro (linhas 49 a 52). De forma semelhante ao que observamos no Evento 01 do *Telling Case*, entendemos estes desenhos como textos que estavam sendo postos em relação pelas crianças. Assim, a ideia era contrastar o cocô do bicho-pau e o cocô do grilo, por meio de desenhos, e as interações em torno deste contraste estavam situadas no tempo presente. Enquanto Maurício observava os grilos, Karina enfatizou que o grupo “*observou muito o cocô do bicho-pau*” (linhas 56, 57), recuperando essa vivência passada e incluindo todos em seu comentário.




Depois de observar os grilos, Maurício relatou para a professora, com a colaboração de Mariana, que o cocô do grilo é “*pequeno e achatado*” (linhas 61 a 67, 69). Repetindo a orientação para que ele desenhasse, Karina foi até o quadro, dividindo-o em duas partes - cocô do “*bicho-pau*” e cocô do “*grilo/gafanhoto*” (linhas 70 a 78). Neste momento, ela utilizou o imperativo (linha 74) para solicitar esses desenhos e recorreu a verbos no passado para continuar enfatizando que o grupo “*observou muito o cocô do bicho-pau*” (linhas 75, 76).

Quadro 6.34 - Quadro Analítico Evento 2013 - Unidade Interacional II

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)			
45	Professora	Qual a diferença ▲		■			■			Bicho-pau x Grilos		
46		Do cocô do bicho-pau ▲		■			■					
47		Para o cocô do grilo ▲↑		■			■					
48	Maurício	É porque-										
49	Professora	Vai lá no quadro pra mim▲		■			■			Bicho-pau x Grilos		Professora apontando para o quadro, ao pedir a Maurício que fosse desenhar.
50		Colocar a diferença ▲		■			■					
53	Nara	Eu sei a diferença		●		●				Bicho-pau x Grilos		Nara com a mão levantada.
54	Professora	Observa se tem cocô ▲		■			■			Grilos		Maurício se levanta, apóia na mesa e se abaixa para observar o cocô do grilo.
56	Professora	Nós observamos mui+to	■					■		Bicho-pau		Depois de observar de um lado, Maurício observa do outro lado do aquário.
57		O cocô do bicho-pau III	■					■				
58		Por que o que acontece ↑		■					■	Grilos		
59		Com essa comida		■					■			
60	Que ele tá comendo↑ III		■					■				
61	Maurício	Professora ▲▲		●					●	Grilos		Após observar o cocô do grilo/gafanhoto, Maurício olha para a professora e responde a pergunta dela.
62		Porque ▲▲		●					●			
63		O cocô do grilo ▲▲		●					●			
64		É+▲▲		●					●			
65		É+▲▲		●					●			
66		Pequeno ▲▲		●					●			
67		E+▲▲		●					●			
68	Mariana	É achatado ▲▲		●					●	Grilos		
69	Maurício	É		●					●	Grilos		
74	Professora	Desenha ▲		■			■			Bicho-pau x Grilos		Professora dividindo o quadro em duas seções onde Maurício e Lara desenhariam. Ela escreveu “bicho-pau” e, do outro lado, “grilo/gafanhoto”. Ao dizer “aqui”, ela aponta com a mão onde as crianças iriam desenhar.
75		Cocô do bicho-pau ▲		■			■					
76		Que nós observamos muito ▲	■						■			
77		E o cocô do grilo ▲		■			■					
78		Ou do gafanhoto ▲		■			■					

Por sua vez, no fragmento relativo à terceira Unidade Interacional (Quadro analítico 6.60), Karina (re)construiu as memórias coletivas do grupo associadas a outro momento do ciclo de atividades do bicho-pau, quando as crianças confundiram os ovos com o cocô. Novamente, a fala dela estava situada no passado e incluiu todo o grupo nessa interação (linhas 94 a 98). Breno e Vinícius expuseram suas respostas e justificativas, também situadas no passado, apontando as semelhanças entre os ovos e o cocô do bicho-pau (linhas 99 a 106). Concordando com a resposta dos alunos, Karina propôs outra *relação intertextual/intercontextual* ao supor que, de forma semelhante ao que eles constataram com as observações do bicho-pau, haveria ovos dentro do aquário dos grilos (linhas 107 a 110). Em seguida, ela propôs a Breno que fosse à frente observar e procurar por esses ovos.

Quadro 6.35 - Quadro Analítico Evento 2013 - Unidade Interacional III

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES	
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)				
94	Professora	Do bicho-pau	■					■		Bicho-pau		Enquanto Maurício e Lara desenham, Karina se afasta do quadro e faz uma nova pergunta para a turma.	
95		Cocô do bicho-pau	■					■					
96		A gente confundiu	■						■				
97		O cocô do bicho-pau	■						■				
98		Com o quê↑	■						■				
99	Breno	Com os ovos ▲▲	●						●	Bicho-pau			
100	Professora	Com os-↑	■						■	Bicho-pau			
101	Alunos	Ovos (em coro)	●						●	Bicho-pau			
102	Professora	Por que↑	■							Bicho-pau			
103	Vinícius	Porque os ovos	●							●	Bicho-pau		
104		Eram pretinhos	●							●			
105	Breno	Porque os ovos	●							●	Bicho-pau		Breno se levanta da cadeira para responder a pergunta da professora. Ele dirige o olhar para ela e gesticula com as mãos.
106		São iguaizinhos	●							●			
107	Professora	Isso		■						■	Bicho-pau x Grilos		Professora apontando para o terrário quando fala "ali dentro". Antes mesmo de concluir a fala dela, Breno se levanta e vai em direção ao terrário para observar.
108		E se ali dentro daquele negócio		■						■			
109		Tiver ovo também↑		■						■			
110		Vai lá procurar		■					■				

Os diagramas que apresentamos nos Quadros 6.61, 6.62 e 6.63 resumiram as análises relativas às três primeiras Unidades Interacionais do Evento 2013, oferecendo novas percepções sobre a construção de *relações intertextuais/intercontextuais* e aspectos do *crotonopo dessa sala de aula*. O Quadro 6.61 evidencia que, logo no início da primeira Unidade, a professora incluiu todo o grupo na (re)construção da memória coletiva associada ao bicho-pau, utilizando verbos no passado e o agente “*nós*” (linhas 01 a 06). Como a turma já havia tido a chance de observar os grilos, as referências a eles também se situavam no passado (linhas 07 a 09, 13 a 19). Neste caso, por envolver a participação das crianças, observamos a alternância entre os agentes *eu* (linhas 09, 13 a 19) e *você(s)* (linhas 07 a 08, 10 a 12). Interpretamos que, com essa interação, Karina propôs o estabelecimento de *relações intertextuais* e *intercontextuais* entre as observações dos insetos e os contextos instrucionais passado (bicho-pau) e presente (grilos) vivenciados pelo grupo.

Quadro 6.36 - Diagrama das interações discursivas da UI- I do Evento 2013

LINHAS	TEMPO			AGENTE				TEXTO		
	Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)	Bicho-pau	Bicho-pau x Grilos	Grilos
01-06	X					X		X		
07-08	X				X					X
09	X			X						X
10-12	X				X					X
13-19	X			X						X

Ao explicitar a proposta de contraste entre o cocô dos grilos e do bicho-pau, na segunda Unidade (Quadro 6.62), é interessante perceber que essas *relações intertextuais-intercontextuais* foram sendo construídas no tempo presente e teve “*você(s)*” como agente principal (linhas 45 a 50, 53, 74 a 78). Argumentamos que a menção ao bicho-pau deixou de ser uma lembrança e passou a ser constituída como um “*dado*” utilizado pelas crianças na interação em curso. Nesse caso, também evidenciamos a alternância entre esses três “*textos*” e “*contextos*”: o bicho-pau, caracterizado pelo agente principal “*nós*” e pelo uso do tempo passado; os grilos, situados no presente, com os agentes “*você(s)*” e “*ele/a(s)*”; além do contraste entre esses dois insetos, também caracterizado pelo tempo presente e pelo predomínio do agente “*você(s)*”.

Quadro 6.37 - Diagrama das interações discursivas da UI- II do Evento 2013

LINHAS	TEMPO			AGENTE				TEXTO		
	Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)	Bicho-pau	Bicho-pau x Grilos	Grilos
45-50		X			X				X	
53		X		X					X	
54		X			X					X
56-57	X					X		X		
58-69		X					X			X
74-75		X			X				X	
76	X					X			X	
77-78		X			X				X	

Essa alternância se repetiu na terceira Unidade (Quadro 6.63), quando Karina evocou outro aspecto da memória coletiva do grupo: a confusão entre os ovos e o cocô do bicho-pau. Para fazer essa narrativa, ela utilizou verbos no passado e o agente “*nós*” (linhas 94 a 106). Na sequência, ela propôs outra *relação intertextual e intercontextual* entre estes textos e ciclos de atividades, ao supor que dentro do aquário dos grilos poderia haver ovos. Utilizando verbos no presente e o agente “*ele(s)*” (para se referir aos ovos) e “*você(s)*” (para se referir às crianças), Karina pediu a Breno que fosse observar os grilos e procurar por esses ovos (linhas 107 a 110).

Quadro 6.38 - Diagrama das interações discursivas da UI- III do Evento 2013

LINHAS	TEMPO			AGENTE				TEXTO		
	Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)	Bicho-pau	Bicho-pau x Grilos	Grilos
94-101	X					X		X		
102-106	X						X	X		
107-109		X					X		X	
110		X			X				X	

Em todos os três fragmentos analisados, partiu de Karina a iniciativa de (re)construir eventos passados no contexto presente, por meio de narrativas coletivas relacionadas ao *Projeto do bicho-pau*. Considerando que o grupo começava a discutir sobre a alimentação dos grilos, entendemos que essas memórias foram tecidas com um

propósito particular. Isto é, ao mencionar a relação entre comida e cocô, constatada nesse projeto; propor um contraste entre o cocô dos dois insetos; e lembrar que o grupo confundiu o cocô dos bichos-pau com os ovos, a professora e as crianças que com ela interagiram ofereceram ao grupo enquadramentos interpretativos aos quais novos conhecimentos puderam ser conectados.

Além de contextualizar e orientar as ações dos participantes, ressaltamos que essas memórias coletivas também indicam pertencimento ao grupo. Nesta interação, ficou claro que Karina supôs que essas memórias relativas ao ciclo de atividades sobre o bicho-pau eram compartilhadas por todos. As formas de participação do grupo confirmaram esse pressuposto, tendo em vista que quase nada foi dito sobre o cocô do bicho-pau e, ainda assim, as crianças foram capazes de representá-lo e de avaliar o desenho do colega (veja a Unidade Interacional III na seção 6.3.3).

Como mencionamos anteriormente, a partir das análises apresentadas, também interpretamos que Karina propôs ao grupo o estabelecimento de *relações intertextuais* e *intercontextuais* entre os ciclos de atividades. As participações de Mariana (UI - I), Maurício (UI - II) e Breno (UI - III) nos dão evidências para afirmar que o grupo *reconheceu* essas propostas e que ela teve *consequências sociais*, na medida em que as experiências anteriores orientaram a participação em novas práticas investigativas.

Em consonância com o que apresentamos a respeito dessas práticas, no Evento 2013 (Tabela 6.3 da seção 6.3.3), notamos a *recorrência* e uma *maior diversidade* de práticas nas três Unidades Interacionais nas quais a professora (re)construiu as memórias coletivas relativas ao bicho-pau. Mais do que um simples recurso para participar de práticas com as quais o grupo já estava familiarizado, as Unidades IV a VII indicam que essas memórias também embasaram as discussões subsequentes. Nessas quatro unidades, Karina passou a questionar as crianças a respeito do processo de transformação do alimento dentro do grilo e elas engajaram-se em práticas mais sofisticadas como a formulação de propostas de explicação.

Vale lembrar que, na Unidade Interacional VII, Breno relatou que o desenho que ele fez no quadro foi baseado em uma atividade do ano anterior, que tratava dos grilos (veja linhas 331-339 do Quadro 6.40 da seção 6.3.3). Assim, ele também (re)construiu uma memória coletiva que foi valorizada, compartilhada por Karina e teve consequências sociais, pois, a partir dela, ele descreveu o “*caminho do alimento dentro do corpo do grilo*”, representando-o por meio de um desenho no quadro.

Em conjunto com os quadros analíticos e diagramas apresentados nesta seção, a Figura 6.12 dá visibilidade aos deslocamentos do grupo no espaço-tempo, evidenciando elementos do cronotopo da sala de aula. Estes deslocamentos ocorreram em uma escala de tempo ampliada, entre um ciclo de atividade do ano anterior, que foi extremamente significativo para a turma e que teve consequências para o estudo dos grilos, que estava em curso naquele momento. É interessante perceber como o grupo utilizou diversos elementos da sua própria história como um recurso para criar oportunidades de aprender e se apropriar de práticas investigativas. Exemplificando, em 2013, Karina evocou as memórias relativas ao bicho-pau em um movimento de aproximação e contraste com os grilos que, num futuro próximo, poderia auxiliar as crianças a construir generalizações sobre o grupo dos insetos, aspecto muito valorizado no ensino de ciências. Após este contraste, no fluxo contínuo de interações do ciclo de atividades sobre os grilos, notamos que Karina propôs outro tópico de discussão à turma, deslocando-se de práticas que envolviam apenas a observação e registro, para práticas um pouco mais sofisticadas, que demandavam a construção de explicações.

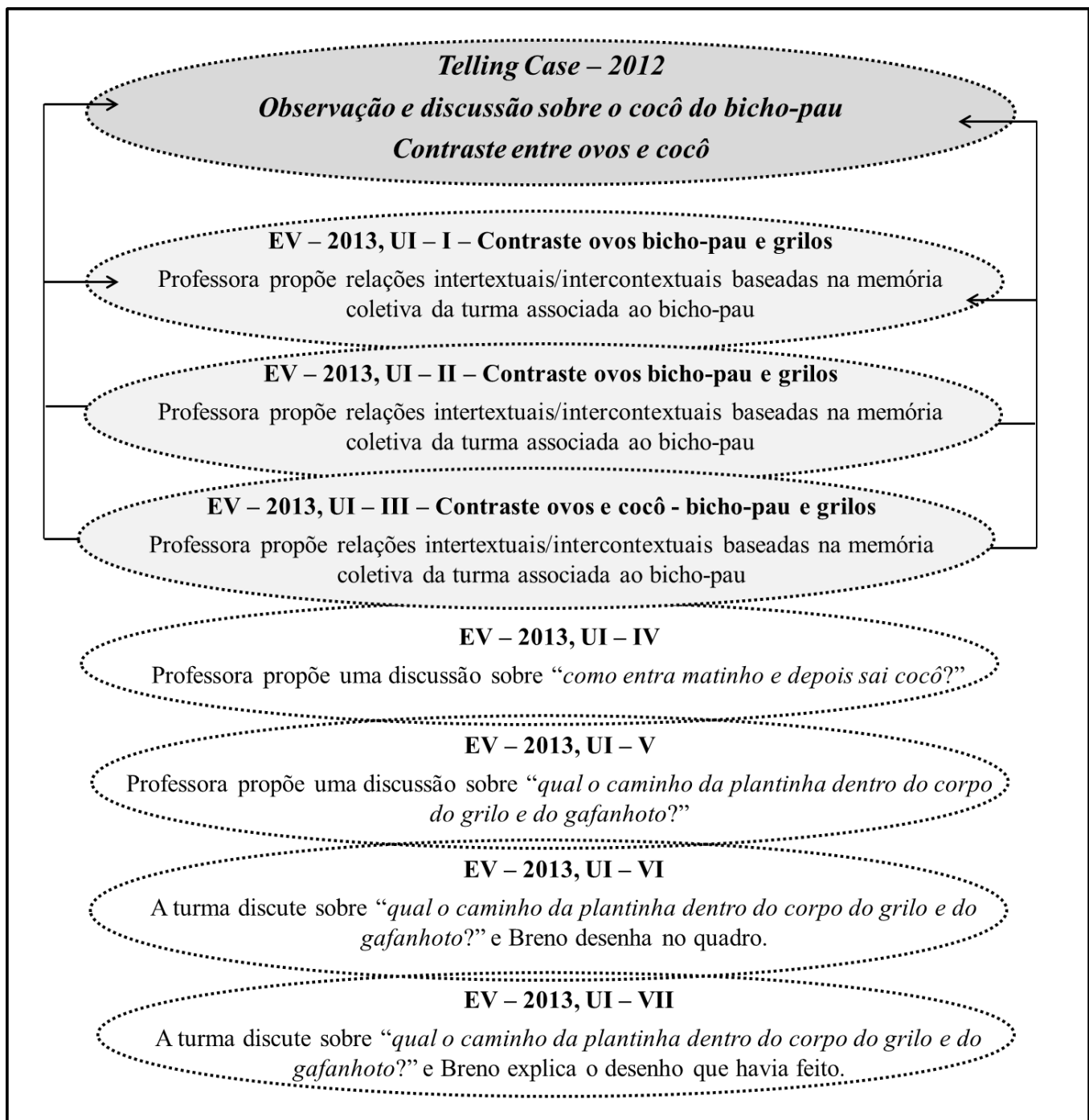


Figura 6.8 - Representação de conexões entre as Unidades Interacionais que compõem o Evento 2013.
 Fonte: Os autores.

6.4.3 Evento - 2014



No Evento que selecionamos a partir do ciclo de atividades sobre o besouro rola-bosta, em 2014, nós identificamos menções explícitas ao bicho-pau nas Unidades Interacionais II, III, IV, V e VI. Diferentemente dos Eventos 2012 e 2013, em que Karina foi a principal responsável pela proposta de (re)construção das memórias coletivas do grupo, no Evento 2014, notamos uma maior participação das crianças no sentido de contribuir ativamente para essa narrativa. Nesse sentido, aprofundamos nossa investigação sobre a construção de *relações intertextuais/intercontextuais* e de aspectos do *cronotopo da sala de aula* em uma escala de tempo ainda mais ampla.

Como vimos na seção 6.4, logo no início deste Evento, Vinícius propôs uma questão de orientação científica à professora: “*como saber se o besouro é macho ou fêmea?*” (Unidade Interacional I)⁶⁷. Ainda que ele não tenha mencionado as vivências do grupo com outros insetos, interpretamos que essa pergunta relaciona-se implicitamente com o ciclo de atividades do bicho-pau, considerando o que aconteceu ao longo deste evento e nos eventos subsequentes. Naquele ano, o grupo teve dúvidas sobre qual inseto era macho e qual era fêmea, puderam observá-los e discutir sobre as características que os diferenciavam. Contudo, para responder a essa pergunta de Vinícius, neste momento, seus colegas recorreram a elementos do contexto cotidiano, estabelecendo relações com conhecimentos associados à anatomia de animais mamíferos (“*olhando por baixo*”, “*vendo se tem pintinho*”).

Na segunda Unidade, Karina sugeriu relações com experiências escolares anteriores e, conseqüentemente, com conhecimentos relacionados a outro inseto, quando perguntou aos alunos como isso se deu no bicho-pau (linhas 54 a 57). De forma semelhante ao evento 2013, a professora evocou as memórias coletivas do grupo, propondo *relações intertextuais e intercontextuais*. Nesse caso, os “textos” postos em relação foram o bicho-pau e o besouro, ao passo que os “contextos instrucionais” referiam-se a estes dois ciclos de atividades. Assim, Vinícius engajou-se na (re)construção dessas memórias e apresentou uma das “pistas” utilizadas pelo grupo para diferenciar o bicho-pau macho da fêmea (linhas 58 a 64). Para se referirem a esta experiência, tanto Karina quanto Vinícius utilizaram verbos no passado e a primeira pessoa do plural, incluindo todo o grupo (“nós”) nas interações relatadas (Quadro 6.64).




⁶⁷ A Unidade I não foi retomada nos Quadros analíticos, pois o critério utilizado para as análises do Eixo 02 foi a presença (explícita) de *memórias coletivas*.

Quadro 6.39 - Quadro Analítico Evento 2014 - Unidade Interacional II

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE			TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES	
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós				Ele(a/s)
54	Professora	Uai	■					■	Bicho-pau		Professora cruzando os braços e olhando para Ricardo que permaneceu a de pé.	
55		Mas	■					■				
56		Bicho-pau	■									■
57		Nós vimos pintinho nele↑	■									■
58	Vinícius	Não	●						Bicho-pau			
61	Vinícius	É+	●									●
62	A gente teve uma pista I	●										●
63	Que a maior era I	●										●
64	Vinícius	Que o maior era a fêmea	●						●			

A continuidade da (re)construção dessas memórias ficou a cargo das crianças. Na Unidade Interacional III, Maurício elogiou a discussão do grupo (linhas 100 a 104) e comentou a respeito da diferença de opinião entre ele e Breno sobre o tamanho do macho e da fêmea do bicho-pau (linhas 130 a 134, 135). Ao enfatizar que isso havia acontecido “no primeiro ano”, ele recebeu o apoio de Karina que também se referiu a essa escala ampliada de tempo (linhas 121 a 124, 125 a 126). Evidenciando o caráter coletivo da (re)construção dessas memórias, Vinícius também lhe ajudou a lembrar do nome do “Programa do bicho-pau” (linhas 136 a 142, 144 a 145). Nesta atividade, a professora dividiu a turma em dois grandes grupos e simulou um debate sobre o que haviam discutido a respeito da biologia desses insetos, sendo que uma parte importante envolveu a discussão sobre as diferenças entre machos e fêmeas. Mantendo a referência ao debate em toda essa interação, apontamos que o agente principal variou entre o grupo todo (“nós”), Breno (“ele”) e Maurício (“eu”, “você”, “nós”).

Quadro 6.40 - Quadro Analítico Evento 2014 - Unidade Interacional III




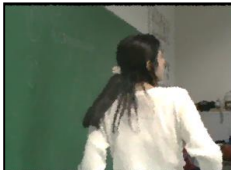

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)			
100	Maurício	E a gente teve uma I	•						•			De pé e olhando para a professora, Maurício comenta sobre a discussão que tiveram no primeiro ano.
101		Bela discussão aqui	•						•			
102		Querendo saber	•						•			
103		Quem é fêmea	•						•			
104		E quem é macho I	•						•			
119	Professora	Por que foi uma bela discussão	■						■		Bicho-pau	Karina pede que ele explique porque foi uma bela discussão.
120		Sobre macho e fêmea ↑	■						■			
121	Maurício	Porque teve uma hora	•				•				Bicho-pau	Maurício parece um pouco desconcertado ao responder e fala que isso aconteceu no primeiro ano como quem não se recorda.
122		Que eu falei que+	•				•					
123		Mas isso foi no primeiro ano I	•				•					
124		O macho I	•				•					
125	Professora	No primeiro ano ↑	■							■	Bicho-pau	Karina concordando com Maurício.
126		Foi bela né↑	■							■		
130	Maurício	Porque eu tinha falado que	•				•					Maurício se recorda da diferença de opinião e busca a confirmação de seu relato com o colega, questionando-o e olhando para ele.
131		O grande era o macho	•				•					
132		E o Breno falou que	•							•		
133		O pequeno que era o macho	•							•		
134		Não foi Breno↑	•							•		
135	Breno										Bicho-pau	Ele estava com a cabeça abaixada, levanta a cabeça e olha para Maurício.
136	Maurício	Aí estava I	•						•			Olhando para Karina, Maurício continua a relatar suas memórias sobre essa discussão.
137		A gente estava conversando I	•						•			
138		Aí teve uma hora que você falou assim I	•					•				
139		Que é+	•					•				
140		Que era para usa+r	•					•				
141		Para usar o programa	•					•				
142		Do professor I	•					•				
144	Vinícius	É	•						•		Bicho-pau	Vinícius complementa a fala do colega, corrigindo-o.
145		O programa do bicho-pau	•						•			





Na Unidade Interacional IV, Camila contribuiu com novos elementos para a (re)construção dessa memória. Além do “*tamanho*” do macho e da fêmea, ela mencionou que a fêmea tinha uma “*coisinha embaixo dela*” (linhas 161-166). Contudo, diante do barulho externo, a professora teve dificuldades de ouvir essa aluna e pediu a ela que fosse à frente da sala (linhas 177 a 188). Nesse momento, Karina se envolveu com um grupo de alunos que também queria participar. Assim, Ricardo nomeou a estrutura a que Camila se referia (“*o tubinho*”, linhas 196, 200 a 203) e outras crianças começaram a se lembrar das pessoas que acompanharam a turma “*naquela época*” (linhas 206 a 218).

Tendo em vista que a turma evocava elementos do primeiro ano de sua história, alguns alunos acabaram atribuindo ao “*Projeto do bicho-pau*” as vivências que tiveram com os grilos, como evidencia o comentário de Karina que tentou situar essas memórias no tempo (linhas 222 a 225). Ao ser interpelada por Nina (linhas 226, 227), a professora voltou a interagir com Camila, que também não se recordava muito bem do “*tubinho*”. Dessa forma, ela questionou a fala dessa aluna e Vinícius e Ricardo a corrigiram, dizendo que era o “*ovinho*” que saía do “*tubinho*” e não o “*bebê*”, como ela havia falado (linhas 251, 252).





Ressaltamos que tanto na Unidade Interacional III quanto na Unidade IV, as análises referentes à construção de relações temporais reiteram o que já havíamos apontado por meio das *práticas investigativas*: o grupo avançou na discussão (situada no presente/futuro) sobre como poderiam descobrir se o besouro era macho ou fêmea apoiando-se na (re)construção da memória coletiva associada a como responderam esta mesma questão em outro momento de sua história, durante o “*Projeto do bicho-pau*”. Nesse sentido, entendemos que o predomínio do tempo e das referências ao passado (e.g. “*no primeiro ano*”; “*lá no bicho-pau*”), assim como o uso da primeira pessoa do plural, sugerem que as crianças contribuíram ativamente com elementos que possibilitaram estabelecer relações entre os textos e contextos relativos aos dois ciclos de atividades.

Quadro 6.41 - Quadro Analítico Evento 2014 - Unidade Interacional IV

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)			
161	Camila	Professora	•					•		Bicho-pau		Camila chama a atenção de Karina para contar sobre outro aspecto que utilizaram para diferenciar o bicho-pau macho e fêmea.
162		Lá no bicho-pau I	•					•				
163		A gente também descobriu I	•					•				
164		Que a fêmea tinha uma coisinha ▲ I	•					•				
165		Embaixo dela ▲ I	•					•				
166		E o macho não ▲ I	•					•				
177	Professora	Uma parte	■				■			Bicho-pau	  	Apontando na direção em que Mauricio, Vinícius e Ricardo estavam sentados quando diz “uma parte”. Karina gesticula com o indicador da mão direita, quando diz ‘tinha o tamanho’ como se contasse as evidências. Professora desfaz o gesto e se encaminha para o quadro, onde escreve (em cursiva): 1 – Tamanho, 2.
178		Vocês já lembraram	■				■					
179		Tinha o tama+nho	■				■					
180		Pra descobrir se o bicho-pau	■					■				
181		Se era macho	■					■				
182		Ou fêmea	■					■				
183		Nós olhamos o tama+nho	■					■				
184		Se era grande	■					■				
185		Ou pequeno	■					■				
186		E a Camila lembrou de outra coisa	■						■			
187		Nós não só olhamos o tamanho	■					■				
188		Vem à frente Camila		■				■				
192	Professora	Pra saber	■					■		Bicho-pau		Karina aponta para o que havia escrito no quadro com uma mão e com a outra aponta para a direção de Vinícius dizendo “tamanho”.
193		Se o bicho-pau era macho ou fêmea I	■					■				
194		Nós tivemos a pista do tamanho	■					■				
195		E aí ↑	■					■				
196	Ricardo	Do tubinho ▲	•					•		Bicho-pau		
197	Professora	O pequeno	■						■	Bicho-pau		
198		Que era o macho	■						■			
199		Não é isso ↑	■						■			

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES	
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele(a(s))				
200	Ricardo	O tubi+inho professora	•						•	Bicho-pau		Ricardo gesticulando com as mãos para os lados para indicar a possibilidade de ser macho ou fêmea.	
201		O tubi+inho professora	•						•				
202		Se tivesse tubinho era fêmea I	•										•
203		Se não tivesse era macho I	•										•
204	Professora	Camila vai lembrar I	■							Bicho-pau			
205		Ela lembrou I	■										■
206	Vinícius	Mas a gente não sabia disso ainda	•						•	Grilos		Ricardo, Vinícius e Maurício se lembram da visita que receberam de um cientista para discutir sobre insetos.	
207		Né Ricardo ↑	•						•				
208		Eu não sei quem veio aqui I	•						•				
209		Falar pra gente	•						•				
213	Professora	No bicho-pau nós começamos a le+r	■						■	Bicho-pau		Camila permanece aguardando e Karina relembra com Maurício e Vinícius quem estava na turma na época do bicho-pau.	
214		Na época era o Caio ↑	■						■				
215		Que estava aqui ↑	■						■				
216	Alunos	É	•						•				
217	Professora	Era Tatia+na I	■							Bicho-pau			
218	Maurício	O Caio que ficou com aqueles bichos	•						•	Bicho-pau			
219	Professora	A Débora I	■							Bicho-pau			
220	Bárbara	Foi aquele Caio ▲	•						•	Bicho-pau			
221		Que sabia tudo de bicho-pau	•						•				
222	Professora	Não I	■							Grilos		Karina gesticula apontando para trás enquanto diz que o que as crianças se referiam havia ocorrido depois do projeto do bicho-pau.	
223		Não é aquele de grilo e insetos não I	■										■
224		Aquele de grilo e inseto foi depois	■										■
225		Foi no ano passado I	■										■
226	Nina	Professora		•					•	Bicho-pau		Impaciente, Nina pede que a professora deixe Camila falar.	
227		Então deixa a Camila falar		•					•				

(continua)




LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)			
234	Professora	Vai Camila	■				■			Bicho-pau		De frente para Camila, a professora aponta para o quadro quando diz “tamanho”.
235		Nós olhamos tamanho	■					■				
236		E tinha uma outra coisa	■						■			
237	Camila	A gente também descobriu I	●						●	Bicho-pau		Camila gesticula com as mãos para os lados, quando opõe “macho” e “fêmea”.
238		Que+	●						●			
239		Que+	●						●			
240		Os bichos-paus	●						●			
241		É+	●						●			
242		Uns eram machos I	●						●			
243		E uns eram fêmeas I	●						●			
244		Porque+ I	●						●			
245		Embaixo da fêmea tinha um tubinho I	●						●			
246		De onde saía o bebê I	●						●			
247	Professora	Saía lá de dentro o bebê↑	■						■	Bicho-pau		Karina questiona a fala de Camila e aponta para Vinícius.
250		Saía lá de dentro o quê↑	■						■			
251	Vinícius	O ovinho ▲	●						●	Bicho-pau		
252	Ricardo	O ovinho ▲	●						●	Bicho-pau		Com a mão levantada, Ricardo faz coro a resposta de Vinícius.
253	Professora	Saía lá de dentro o ovinho ▼	■						■	Bicho-pau		Em tom de conclusão
260		E assim então nós descobrimos I	■						■			

(conclusão)

Somente na Unidade Interacional V é que, após concluir a (re)construção da memória coletiva relativa ao “Projeto do bicho-pau”, o grupo voltou a discutir sobre a pergunta que Vinícius havia feito na Unidade I. Como de costume, Karina usou o advérbio “*agora*” para demarcar a retomada desta questão (linhas 261 a 265). Em seguida, Maurício utilizou o passado e a primeira pessoa do singular para relatar uma vivência do contexto cotidiano. A partir do relato de um filme sobre o besouro, que Maurício encontrou na internet e assistiu na casa dele, ele começou a propor evidências que poderiam ser observadas no besouro (linhas 302 a 312). Sublinhamos esse deslocamento das crianças de evidências pouco relacionadas aos insetos (Unidade I) para evidências características deste grupo, pois acreditamos que ele tenha sido fruto das relações temporais estabelecidas com o *Projeto do bicho-pau*.




Por sua vez, na linha 318, Vinícius voltou a utilizar a memória coletiva evocada pelo grupo, ao questionar se o besouro também teria “*tubinho*”. Nesse momento, de forma semelhante ao que observamos no Evento 2013, vimos que o grupo deixou de utilizar o passado para se referir ao bicho-pau quando ele estava sendo contrastado com o besouro. Das linhas 321 a 324, Karina explicitou esse questionamento utilizando o presente: “*bicho-pau tem tubinho/será que besouro também não tem?*”. Breno e Maurício foram assertivos ao responderem que “*não*” (linhas 325, 326) e a reação da professora foi concluir que essa dúvida demandaria uma pesquisa (linhas 327, 328).

Quadro 6.42 - Quadro Analítico Evento 2014 - Unidade Interacional V




LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)			
261	Professora	Agora		■						Besouro		Quando diz “saber”, Karina vira a palma da mão esquerda para cima.
262		O Vinícius já tá querendo saber		■								
263		Como que descobre		■								
264		Se o besouro é macho		■								
265		Ou fêmea		■								
269	Maurício	Eu sei professora I		●		●				Besouro		
270	Professora	Como Maurício↑		■				■				
271	Maurício	Eu vi um vídeo na internet I	●			●				Filme do besouro		
283	Professora	Han I								Filme do besouro		
302	Maurício	Aí estava falando assim em cima	●							Filme do besouro		Maurício gesticula com as mãos para lados alternados quando diz “macho” e “fêmea”. Maurício gesticula com a mão aberta sobre o “rostro” quando menciona essa palavra. Maurício se inclina para frente e leva as mãos às costas quando diz “aqui atrás”.
303		Quem era macho e quem era fêmea	●									
304		Fêmea é que+	●									
305		Não tem I	●									
306		Diferença I	●									
307		No rosto I	●									
308		E não tem diferença I	●									
309		Aqui atrás I	●									
310		E+	●									
311		O macho tem diferença aqui no rosto I	●									
312	E tem aqui atrás I	●										
318	Vinícius	Mas será que o besouro também tem tubinho↑			●					Bicho-pau x Besouro		Ao perguntar, Vinícius gesticula com os dedos quando diz “tubinho”, aproximando-os no formato de pinça.
319	Maurício	Não		●						Bicho-pau x Besouro		Balança a cabeça negativamente, olhando para o colega e Karina.
320		Não tem		●								
321	Professora	Pois é		■						Bicho-pau x Besouro		
322		Essa é a pergunta		■								
323		Bicho-pau tem tubinho		■								
324		Será que besouro também não tem↑			■							
325	Breno	Não		●						Bicho-pau x Besouro		
326	Maurício	Não		●						Bicho-pau x Besouro		
327	Professora	Esse aí			■					Bicho-pau x Besouro		
328		Vai ter que pesquisar			■							

A reação das crianças à sugestão de Karina sobre “pesquisar” foi insistir na discussão que estava em curso. Assim, na Unidade Interacional VI, quando Karina anunciou a intenção de sistematizar estas perguntas que o grupo precisaria “pesquisar” (linhas 330 a 339), Breno compartilhou uma vivência do cotidiano com a turma, contando sobre as observações dos besouros do jardim dele (linhas 340 a 344). Reconhecendo esta nova relação estabelecida com o contexto cotidiano, Karina questionou se os “*chifres*” poderiam ser utilizados como uma evidência para diferenciar entre besouros machos e fêmeas. Na sequência, Maurício se juntou a Breno, discutindo com a professora sobre essa possível evidência (linhas 356 a 365). Das linhas 366 a 369, Maurício propôs que “*a fêmea pode ser grande e ter um ferrão para proteger os ovos*” e Karina relacionou esse texto, que Breno trouxe à tona do contexto cotidiano, com a aula daquele dia, quando fariam a leitura de um texto e discutiriam sobre o conceito de cuidado parental.

Quadro 6.43 - Quadro Analítico Evento 2014 - Unidade Interacional VI

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE			TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós			
330	Professora	Eu acho que a gente pode escrever		■		■			Bicho-pau x Besouro		Professora gesticulando com as mãos e enumerando com os dedos as perguntas do grupo.
331		Essas perguntas		■		■					
332		Como que a gente pode saber		■				■			
333		Se o besouro é macho		■				■			
334		Ou fêmea ↑		■				■			
337		Se o besouro fêmea		■				■			
338		Tem tubinho ↑		■				■			
339		Que mais ↑		■							
340	Breno	Ah um							Besouro do jardim		Enquanto fala, Breno se debruça sobre a mesa.
341		É+		●				●			
342		Alguns besouros		●				●			
343		Do meu jardim		●				●			
344		Eles têm chifres		●				●			
345	Professora	Ah							Besouro do jardim		
346		O chifre		■				■			
347		Então		■				■			
348		Tem o negócio do chifre também		■				■			
350		Será que o chifre aqui			■			■			
352	Breno	Eu já vi outros que não tem	●			●			Besouro do jardim		
353	Maurício	Eu também	●			●			Besouro do jardim		
354	Breno	Tem uns que têm		●				●	Besouro do jardim		
355		E tem outros que não têm		●				●			
356	Professora	Uai então			■		■		Besouro do jardim		
357		Será que o chifre diferencia então			■		■				
358		Maurício ↑			■		■				
359	Breno	Si+m		●				●	Besouro do jardim		
360	Maurício	Depende		●				●	Besouro do jardim		

(continua)

LINHA	Falante	UNIDADE DE MENSAGEM	TEMPO			AGENTE				TEXTO	CAPTURAS DO REGISTRO EM VÍDEO	ANOTAÇÕES	
			Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)				
361	Breno	Depende		•					•	Besouro do jardim		De pé e voltado para Maurício, Breno gesticula com as mãos para os lados ao falar “macho”. Ele interrompe a fala para ouvir Maurício.	
362		Se+		•					•				
363		Se+		•									•
364		Tiver chifre é macho		•									•
365		Se não tiver chifre-		•									•
366	Maurício	A fêmea		•					•	Besouro do jardim		Maurício gesticula com a mão sobre a cabeça quando diz “ferrão”.	
367		Ela pode ser forte		•					•				
368		E ter um ferrão também		•									•
369		Para proteger os seus ovos		•									•
372	Professora	Ah+		■					■	Besouro como exemplo de cuidado parental		Professora gesticulando com a mão apontando para trás, quando fala sobre “guardar as perguntas”.	
373		Então		■					■				
374		Agora nós já vamos começar			■								■
375		O assunto da aula de hoje		■									■
379		Vou parar onde o Maurício parou	■										■
380		Vamos começar com um texto aqui			■								■
381		Que nós temos que ler			■								■
382		E vamos guardar as perguntas ali			■								■

(conclusão)

Como vimos, a (re)construção das memórias coletivas relacionadas ao “projeto do bicho-pau” foi provocada pela pergunta de Vinícius e contou com a participação expressiva de todo o grupo. Argumentamos que essas memórias serviram como um recurso para o grupo discutir sobre as evidências que poderiam utilizar para responder a questão do colega, a partir da observação do besouro que tinham em sala. Com isso, essa narrativa coletiva de eventos passados cumpriu funções específicas no contexto presente: questionar as evidências inicialmente apontadas por algumas crianças, relacionar o que vivenciaram no passado com a questão de Vinícius e propor a participação do grupo na interação em curso com base nessas memórias, o que de fato aconteceu ao longo das Unidades II a VI.

Além disso, considerando a referência a uma escala ampliada de tempo, entendemos que as interações em torno dessas memórias evidenciam o processo de agir como um grupo, pois, frequentemente, uma criança auxiliava outra a lembrar-se do que ela queria relatar. Tais interações dão visibilidade a co-construção dessa narrativa coletiva, bem como ao pertencimento dessas crianças a um grupo que já tinha uma longa história compartilhada e que era capaz de utilizá-la com propriedade para engajar-se em práticas semelhantes ou em situações ainda desconhecidas.

Diferentemente do que apresentamos em relação ao *Telling Case* e ao Evento 2013, resumimos as análises relativas à construção de *relações intertextuais* e *intercontextuais*, além de aspectos do cronotopo dessa sala de aula, em um único diagrama (Quadro 6.69). Por outro lado, mantivemos o uso de diferentes cores para identificar os textos e contextos aos quais os participantes se referiram: a cor azul para o bicho-pau, amarelo para o grilo, roxo para preencher as células relativas ao besouro, rosa para o contraste entre o besouro e o bicho-pau e marrom para indicar referências ao besouro pautadas no cotidiano das crianças.

O Diagrama apresentado no Quadro 6.69 evidencia que, nas Unidades Interacionais II, III e IV o grupo deixou o besouro de lado para evocar as memórias coletivas associadas ao projeto do bicho-pau. Para isso, observamos o emprego quase exclusivo do tempo passado e o predomínio do agente “*nós*”, pois todos que relatavam essas memórias demonstravam o caráter coletivo desse projeto em sua fala. As duas menções aos grilos, registradas na Unidade IV, se referiam a tentativa de situar acontecimentos desses ciclos de atividades, indicando um reconhecimento de grande semelhança nas discussões e atividades.

A partir da Unidade V, vimos que Karina retomou a questão de Vinícius e recuperou esse texto/contexto inicial que fazia menção ao besouro que as crianças tinham em sala. Nesta Unidade e na Unidade VI, novas *relações intertextuais* e *intercontextuais* foram estabelecidas tanto pela explicitação da relação que o grupo tentava construir com o “projeto do bicho-pau” (linhas 318 a 339) quanto pela proposição de novas relações entre o besouro e o contexto cotidiano evocado por Maurício e Breno (linhas 271 a 312, 341 a 369). Nessas duas Unidades, observamos ainda o predomínio do “presente/futuro” e do agente principal “ele/a(s)”, tendo em vista que o grupo fazia menção ao que poderiam observar no besouro e discutiam sobre as evidências a serem utilizadas.

Quadro 6.44 - Diagrama das interações discursivas do Evento 2014⁶⁸

LINHAS	TEMPO			AGENTE				TEXTO					
	Passado	Presente	Futuro	Eu	Você(s)	Nós	Ele/a(s)	Besouro	Bicho-pau	Grilos	Besouro x Bicho-pau	Filme	Jardim
FRAGMENTO - UNIDADE INTERACIONAL II													
54-64	X					X			X				
FRAGMENTO - UNIDADE INTERACIONAL III													
100-104	X					X			X				
119-120	X				X				X				
121-124	X			X					X				
125-126	X						X		X				
130-131	X			X					X				
132-134	X						X		X				
136-137	X					X			X				
138-145	X				X				X				
FRAGMENTO - UNIDADE INTERACIONAL IV													
161-166	X					X			X				
177-179	X				X				X				
180-187	X					X			X				
188		X			X				X				
192-196	X					X			X				
197-205	X						X		X				
206-209	X					X				X			
213-215	X					X			X				
217-221	X						X		X				
222-225	X						X			X			
226-227		X			X				X				
234-246	X					X			X				
247-253	X						X		X				
260	X					X			X				
FRAGMENTO - UNIDADE INTERACIONAL V													
261-265		X					X	X					
269		X		X				X					
270		X			X			X					
271	X			X								X	
302-312	X						X					X	
318			X				X				X		
319-320		X					X				X		
321-324		X					X				X		
325-326		X					X				X		
327-328			X				X				X		
FRAGMENTO - UNIDADE INTERACIONAL VI													
330-332		X		X							X		
332-339		X				X					X		
341-344		X					X						X
346-350		X					X						X
352-353	X			X									X
354-355		X					X						X
356-358			X				X						X
359-369	X						X						X

⁶⁸ Dispensamos o uso de setas neste terceiro quadro, pois entendemos o uso das cores cumpriu a função dessas representações.

No que concerne a aspectos do cronotopo dessa sala de aula no Evento 2014, sugerimos que, de forma semelhante ao que evidenciamos a respeito das práticas investigativas, as relações temporais estabelecidas pelo grupo também se tornaram mais complexas e sofisticadas, ao longo dos três anos. Argumentamos que, além de construir oportunidades para aprender e se apropriar de diferentes *práticas investigativas*, o grupo se tornou proficiente em conectar elementos de sua história tanto retrospectivamente quanto prospectivamente e em utilizar essas relações temporais como um recurso para potencializar as orientações da professora, o entendimento das crianças, a construção de respostas para as perguntas de Karina, a proposição de formas de investigar, dentre inúmeras outras oportunidades de aprendizagem em ciências.

A Figura 6.13 fornece uma nova maneira de olhar para as *relações intertextuais* e *intercontextuais* estabelecidas entre as Unidades que compuseram o Evento 2014, com destaque para as Unidades que acabamos de retomar, nas quais ocorreu a (re)construção das memórias coletivas associadas ao bicho-pau, além da explicitação do contraste entre besouro e bicho-pau, e a proposição de novas relações com o contexto cotidiano.

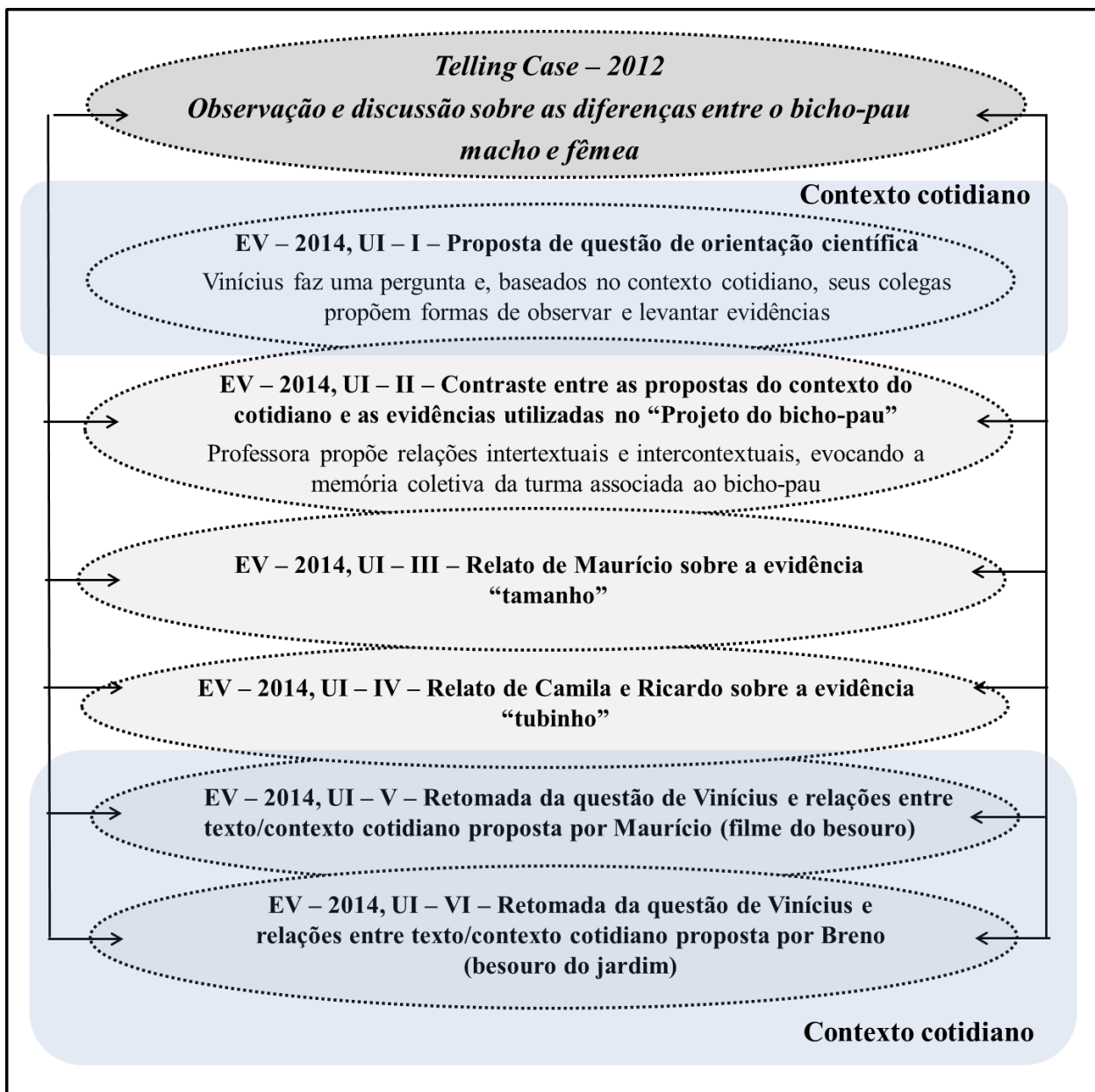


Figura 6.9 - Representação de conexões entre as Unidades Interacionais que compõem o Evento 2014.
 Fonte: Os autores.

6.4.4. Evidenciando a construção de relações temporais pelo grupo em 2012, 2013 e 2014

Como apresentamos na introdução desta seção, o objetivo que guiou a construção deste segundo eixo analítico foi identificar e descrever *como as relações temporais foram sendo construídas na história da turma* e como elas nos ajudam a compreender as oportunidades criadas pelo grupo para aprender e se apropriar das práticas investigativas. Para isso, nós recorremos aos construtos teóricos: *memórias coletivas*, *cronotopo da sala de aula*, *relações intertextuais* e *intercontextuais*, que orientaram a produção dos quadros analíticos e as interpretações a eles relacionadas.

A Figura 6.14 ilustra essas relações temporais estabelecidas entre o *Telling Case* e os Eventos 2013 e 2014. Em primeiro lugar, por meio de um grande círculo, nós representamos o *Telling Case* (2012). Essa diferença de tamanho justifica-se pelo *status* que lhe atribuímos na pesquisa, além do fato de ele ser constituído por diversos Eventos. Em relação às análises deste segundo eixo, em seu interior, representamos os textos/contextos instrucionais relacionados no Evento 01.

A primeira Unidade Interacional deste Evento nos ajuda a compreender como as relações temporais começaram a ser construídas na história da turma. No primeiro ano, observamos o estabelecimento de *relações intertextuais* e *intercontextuais* dentro de um mesmo ciclo de atividades. Karina relacionou os desenhos “Eu penso que o bicho-pau é assim”, produzido em um contexto instrucional em que as crianças tiveram liberdade para representá-lo da maneira como o imaginavam, e o desenho “O bicho-pau é assim”, que se referia ao contexto instrucional pautado na investigação. Para estabelecer estas relações, ela evocou as memórias coletivas associadas ao primeiro desenho com o propósito particular de orientar o engajamento das crianças em práticas investigativas, tais como as observações, o seu registro e compartilhamento com o grupo (evidenciados no Eixo 01). Os deslocamentos do grupo nesse espaço-tempo foram discursivamente construídos por Karina por meio de referências dêiticas, dos verbos utilizados, dos títulos dos desenhos, dos gestos e de outros modos de comunicação.

O círculo referente ao *Telling Case* é intersectado, à esquerda da Figura 6.14, pelo Evento 2013. Esta intersecção refere-se às Unidades Interacionais I, II e III nas quais identificamos a reconstrução das memórias coletivas relativas ao bicho-pau.

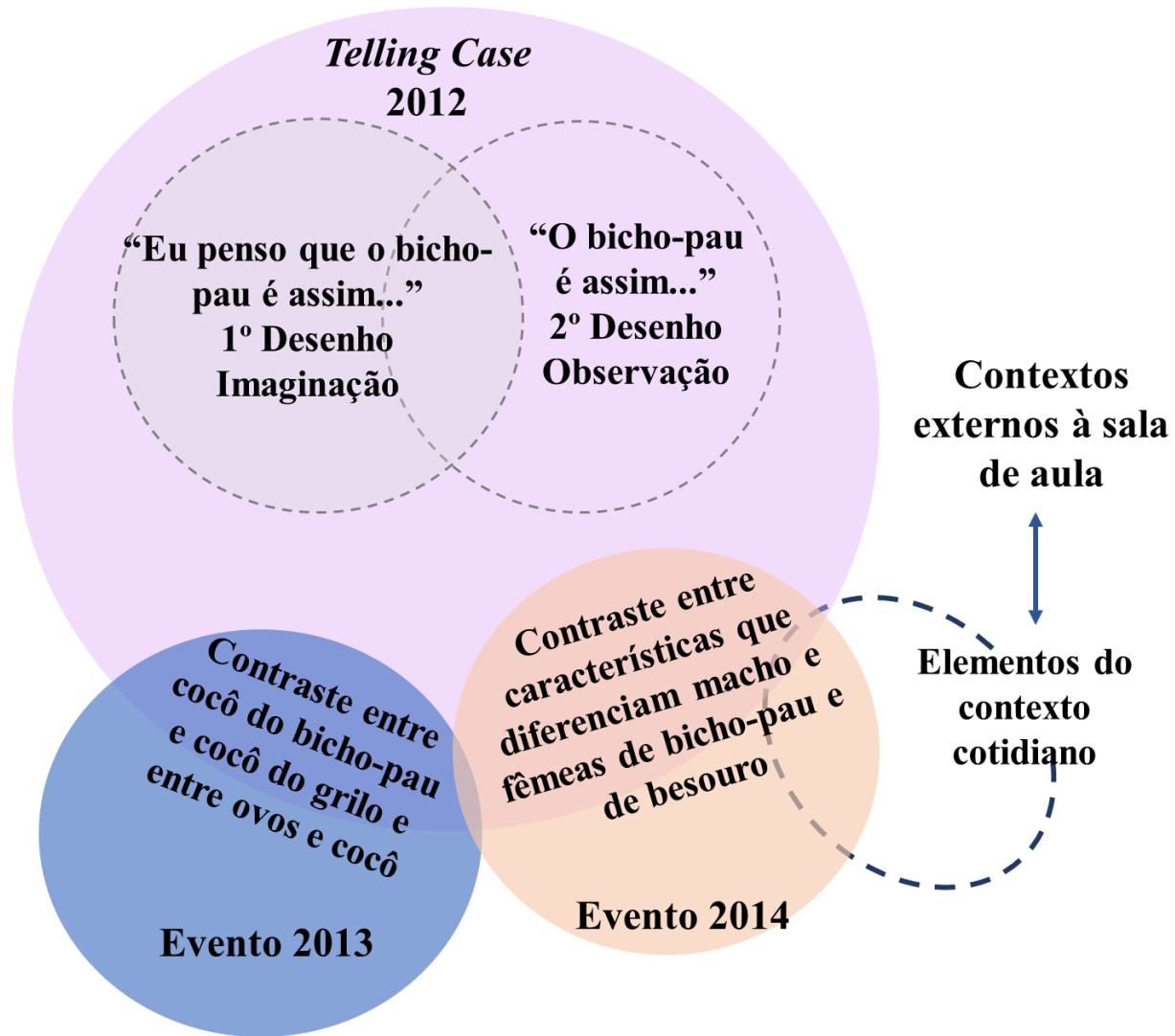


Figura 6.10 - Relações temporais estabelecidas entre o *Telling Case* e os Eventos 2013 e 2014.
Fonte: Os autores

Nas três primeiras Unidades do Evento 2013, a professora evocou memórias coletivas da turma relativas ao ciclo de atividades do bicho-pau, ocorrido no ano anterior. A partir da (re)construção destas memórias, ela propôs o estabelecimento de *relações intertextuais* e *intercontextuais* entre as observações dos insetos (contraste entre cocô do bicho-pau e do grilo, diferenças entre ovos e cocô) e esses dois contextos instrucionais. Neste segundo ano, observamos uma maior participação das crianças que, de forma semelhante ao Evento anterior, engajaram-se em práticas investigativas associadas à observação dos insetos (evidenciadas no Eixo 01). Deslocando-se em uma escala de tempo ampliada, o grupo utilizou esta memória coletiva como um recurso, que forneceu um enquadramento interpretativo para o engajamento em novas práticas. Além de muito significativa para a turma, esta memória passou a ser utilizada como um dado e teve consequências sociais para o estudo dos grilos. Assim, novos conhecimentos puderam ser explorados e conectados àquilo que o grupo já sabia.

O círculo referente ao *Telling Case* também é intersectado, à direita da Figura 6.14, pelo Evento 2014. Esta intersecção refere-se às Unidades Interacionais nas quais observamos a reconstrução de memórias coletivas do grupo sobre o “Projeto do bicho-pau”. Por sua vez, também apontamos as conexões estabelecidas com contextos cotidianos, indicadas pela intersecção com um círculo pontilhado, à direita. Neste caso, nos referimos às relações propostas por Maurício e Breno entre o tema da discussão de sala de aula e suas vivências cotidianas com um vídeo da internet e com os besouros do jardim, respectivamente. Por meio de uma seta dupla, representamos o nosso entendimento do contexto cotidiano como parte de contextos mais amplos e externos à sala de aula. Além disso, representamos um pequeno ponto de contato estabelecido entre os Eventos 2013 e 2014.

Em uma escala de tempo ainda mais ampla, a professora evocou as memórias coletivas do bicho-pau nas Unidades Interacionais II, III, IV, V e VI do Evento 2014. Com isso, ela estabeleceu *relações intertextuais* e *intercontextuais* entre as observações dos insetos (características utilizadas para distinguir entre insetos machos e fêmeas) e os contextos instrucionais referentes aos ciclos de atividades sobre o bicho-pau e o besouro rola-bosta. Novamente, essas memórias atuaram como um recurso para o engajamento do grupo em novas práticas investigativas (evidenciadas no Eixo 01), em especial na discussão de evidências que poderiam ser utilizadas na definição do sexo do besouro. Também tem destaque o protagonismo das crianças, que atuaram ativamente na

(re)construção destas memórias e no estabelecimento dessas relações entre textos e contextos, além da proposição de relações entre o ciclo de atividades do besouro e elementos próprios do contexto cotidiano.

Considerando a disposição de aprofundar nossas análises, com foco na *construção de relações temporais*, ao longo dos três anos, acreditamos ter reunido evidências que reforçaram os resultados que obtivemos no Eixo 01, ao mesmo tempo em que evidenciam as potencialidades destas relações para criar oportunidades de aprender e se apropriar de práticas investigativas. De forma semelhante à recorrência destas práticas com as quais o grupo engajou-se, ao longo do tempo e dos Eventos, também percebemos a recorrência do estabelecimento de conexões entre as atividades, que foram sendo integradas à rotina dessa sala de aula. Em 2012, essas relações temporais foram propostas exclusivamente pela professora, com pouca participação das crianças. Já em 2013 e 2014, fica evidente o caráter social dessas relações, pois elas começaram a propor novas conexões, inclusive com textos/contextos externos à sala de aula, atuando como protagonistas das interações.

Ao identificar e descrever *memórias coletivas* evocadas pelos participantes dentro de um mesmo ciclo ou entre os ciclos de atividades, nós constatamos que elas foram reconstruídas com um propósito particular e que atuaram como um recurso importante para (re)orientar o engajamento do grupo em práticas investigativas em todos os três anos. Em geral, as experiências anteriores orientaram este engajamento em práticas com as quais elas já estavam habituadas, além de fornecerem um enquadramento interpretativo ao qual novos conhecimentos e práticas puderam ser conectados. Nesse sentido, em 2013 e 2014, a menção ao “projeto do bicho-pau” deixou de ser uma lembrança e se constituiu como um “dado” utilizado pelo grupo na interação em curso. Além disso, por meio das formas de participação das crianças nos Eventos relativos a estes dois anos, ficou claro que as memórias evidenciam o pertencimento ao grupo e que elementos da própria história foram utilizados como recurso para aprender e se apropriar de práticas.

A respeito das *relações intercontextuais* vimos que, nos anos de 2012 e 2013, Karina conectou as atividades com contextos instrucionais passados. Com o protagonismo dos alunos, no Evento 2014, assinalamos a expansão para outros contextos por eles propostos. Nesse sentido, as experiências em espaços e tempos mais amplos do que a sala de aula, referentes ao contexto cotidiano foram evocadas por alguns alunos e valorizadas pela professora. Intimamente associadas a essas conexões, ressaltamos também as *relações intertextuais*, a partir das quais diversos textos puderam ser

conectados. Em 2012, registramos a relação entre dois desenhos que tinham orientações muito distintas; em 2013 e 2014 têm destaque os textos relativos às observações passadas do bicho-pau transformados em desenhos ou exposições orais das crianças. Neste último ano, também aparecem textos próprios do cotidiano, como o filme que Maurício assistiu e o jardim de Breno.

Ao longo deste eixo, também procuramos evidenciar *elementos do cronotopo dessa sala de aula* por meio da identificação dos tempos verbais, do agente principal das interações e dos textos aos quais os participantes se referiram. De forma semelhante ao Eixo 01, quando concluímos que as práticas investigativas tornaram-se mais complexas e sofisticadas, ao longo do tempo e dos Eventos, entendemos que o mesmo se aplica a aspectos do cronotopo dessa turma. Em particular, os Eventos 2013 e 2014 sugerem que as relações temporais também se tornaram mais complexas e sofisticadas. A esse respeito, argumentamos que o grupo tornou-se proficiente em conectar elementos de sua história retrospectiva ou prospectiva e em utilizá-los como recursos para potencializar as orientações da professora; a proposição de formas de investigar, de estabelecer contrastes, dentre outras oportunidades de aprendizagem em Ciências.

Embora os diferentes modos de comunicação utilizados pelo grupo não tenham sido destacados nas Unidades analisadas neste segundo eixo como foram no Eixo 01, chamamos a atenção para as contribuições desses recursos semióticos para o estabelecimento de relações temporais. Exemplificando, vimos no *Telling Case*, como os desenhos foram utilizados pela professora para relacionar textos, contextos e propor o engajamento do grupo em novas práticas investigativas. Na seção seguinte, retomaremos o papel desses modos semióticos e aprofundaremos nossas análises com foco em suas contribuições tanto para a construção de práticas investigativas quanto para o estabelecimento de relações temporais.

6.5 Eixo Analítico 03 - O uso de diferentes modos de comunicação na construção de práticas investigativas ao longo do tempo e dos eventos

Até aqui, as análises que apresentamos forneceram elementos para compreendermos como se deu a construção sobre o que é investigar nessa sala de aula, além de evidenciarem a importância das relações temporais neste processo. Nesses dois primeiros eixos, contemplamos a presença de modos semióticos tanto na construção de quadros analíticos quanto nas descrições que os acompanham. Ainda assim, sentimos necessidade de aprofundar nossas análises sobre o uso desses modos pela professora e pelas crianças. Por conseguinte, neste terceiro eixo, daremos visibilidade ao caráter multimodal dessas interações articulado às implicações para a construção de práticas investigativas, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental.

Em consonância com o referencial teórico-metodológico que orienta este trabalho, o pressuposto de que os processos de ensino e de aprendizagem são multimodais sensibilizou o nosso olhar para as interações analisadas. Como apontamos anteriormente, essas análises indicam que, no decorrer desses três anos, o grupo utilizou diversos modos semióticos para se engajar em atividades de ciências. Considerando a frequência e a diversidade desses modos, observada nos Eventos analisados nos Eixos anteriores, escolhemos aprofundar essas análises enfocando os *gestos* e os *desenhos* produzidos pelas crianças, ao longo do *Telling Case* (2012) e do Evento 2013⁶⁹.

Nas seções seguintes, discorreremos tanto sobre o compartilhamento de observações com o grupo por meio de gestos (*Telling case*, 2012) quanto sobre o compartilhamento de explicações por meio de gestos e desenhos (Evento 2013). No que diz respeito aos desenhos, contrastamos dois conjuntos de representações visuais produzidas pelo grupo: o primeiro baseado na imaginação e o segundo pautado nas observações do bicho-pau. Ao final, sintetizamos os resultados deste Eixo e tecemos considerações gerais a respeito do uso desses e de outros modos de comunicação na construção de práticas investigativas, ao longo do primeiro ciclo de formação.

⁶⁹ Por utilizarmos a menção explícita ao bicho-pau como âncora para o mapeamento progressivo de Eventos, no caso do Evento 2014, notamos que os gestos e os desenhos não estavam em primeiro plano nas interações analisadas. Em outro lugar, analisamos os desenhos e os textos escritos sobre o besouro, discutindo como esses modos de comunicação concorreram para engajar as crianças em práticas relacionadas ao estudo do desenvolvimento e do comportamento deste inseto (CAPPELLE; MUNFORD, 2015).

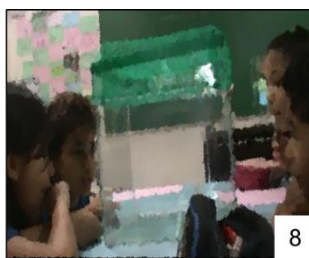
6.5.1 Compartilhando observações com o grupo por meio de gestos

Evento 02 do Telling Case – 2012

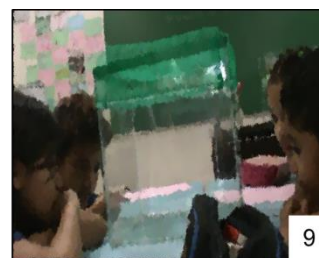
Desde o primeiro contato com os bichos-pau, na Unidade Interacional I do Evento 02, nós notamos um incremento da gesticulação das crianças, além de mudanças de postura corporal, movimentos de cabeça e mudanças na direção do olhar associados à fala delas sobre as observações desses insetos. No *frame*⁷⁰ 7, Camila apontou para o bicho-pau menor e disse que observou “só duas pernas”. Ao discordar dela, Paulo apontou para o mesmo inseto com o dedo indicador e disse que eram “quatro patas”. Camila movimentou a cabeça, olhou para ele e repetiu “du+as”, prolongando a primeira vogal deste numeral e demonstrando contrariedade (*frame* 8). Paulo, então, sustentou o ponto de vista dele e contou as patas com movimentos do dedo indicador (*frame* 9).



Camila: Olha/ O filhinho/
Só tem duas pernas



Paulo: É quatro patas
Camila: Du+as



Paulo: É quatro/ Um/ Dois/
Três/Quatro
Ramon: Da nossa é seis III

Na sequência (Unidade Interacional II), a professora passou a interagir com o grupo, orientando as observações. Ela permitiu às crianças, que estavam com a cabeça abaixada, que ficassem de pé para observar melhor os bichos-pau. Ao adotar essa nova postura corporal, Paulo conseguiu observar algo diferente e compartilhou com o grupo que havia visto “dentes”, enquanto olhava para baixo e apontava com o dedo indicador nessa mesma direção (*frame* 18).

⁷⁰ Diferentemente dos eixos analíticos anteriores, neste terceiro Eixo, deixamos os quadros analíticos de lado e apresentamos apenas os *frames* dos vídeos associados à fala dos participantes. Por conseguinte, com esse novo formato de transcrição pretendemos enfatizar ainda mais os modos de comunicação.



Paulo: Olha os dentes ▲
Professora: Como vocês tinham desenhado↑



Paulo: Olha os dentes
Professora: Tem dente↑

Nesse momento, Camila, Ramon e Adriana também já estavam de pé, olhando para o que Paulo apontava (*frame 18*). Em seguida, ele chamou atenção para os “dentes” mais uma vez, moveu a cabeça, olhou para a professora e levou ambas as mãos à boca para indicar os seus próprios dentes (*frame 19*).

Percebendo a diferença de opinião das crianças a respeito do número de patas do bicho-pau menor e a dificuldade delas para observá-las, na Unidade Interacional III, Karina retomou essa questão e reorientou a interação dela com o grupo. A primeira estratégia empregada para que as crianças conseguissem visualizá-las foi pedir a elas que contassem as patas de um dos bichos-pau adulto. Assim, de forma semelhante ao que Paulo fez no *frame 9*, Karina movimentou o dedo indicador apontado para baixo, enquanto contavam juntos o número de patas deste inseto (*frame 26*).



Professora: Não/ Mas aqui oh/ Cadê as an-/ Oh/ Vamos contar esse
Juntos: Um/ Dois/ Três-
Professora: O quê é isso↑
Camila: Isso é antena▲



Professora: E aquilo/ que tá lá para baixo↑
Paulo: Então/ é antena ▲



Professora: Olha de baixo lá/ Camila
Camila: Aquilo é antena▲ / Professora▲

Antes de concluir essa contagem, Karina quis saber o que era a estrutura para a qual ela apontava com o dedo indicador. Camila respondeu assertivamente que se tratava de uma antena (*frame 26*) e ela questionou o grupo sobre outra estrutura que estava mais para baixo, para onde apontava com este mesmo dedo (*frame 27*). Apoiando o ponto de vista de Camila, Paulo também disse que se tratava de uma antena (*frame 27*). Karina,

então, pediu a esta aluna que observasse por outro ângulo. Abaixada e demonstrando impaciência, ela garantiu que se tratava de uma antena (*frame 28*).

Karina propôs ainda que o grupo contasse o número de patas de outro bicho-pau adulto, mas Camila se antecipou e afirmou que ele tinha seis (*frame 29*). Mesmo assim, eles contaram as patas de forma coordenada aos movimentos do dedo indicador da professora, que apontava para baixo (*frame 29*). Na sequência, Karina perguntou ao grupo sobre o número de antenas deste inseto. Camila respondeu que ele tinha duas antenas e Paulo disse três (*frame 30*). Diante deste impasse, a professora pediu a eles que observassem o bicho-pau “de baixo”. Paulo se abaixou e sustentou que ele tinha três antenas (*frame 31*). Como fica evidente, enquanto a professora tentava estabelecer um contraste entre os insetos, com perguntas que possibilitavam que o grupo identificasse as semelhanças em relação ao número de patas e antenas, Paulo e Camila continuavam sustentando que o bicho-pau menor era diferente dos dois adultos.



Professora: Então/ Então vamos contar as patas/
Camila: Tem seis
Professora: Baixo
Juntos: Um/ Dois/ Três/ Quatro/ Cinco/ Seis ▼
Professora: Quantas antenas tem↑



Camila: Tem duas
Paulo: Três
Professora: Observa o de baixo agora III



Paulo: Aqui o de baixo tem três antenas
Ramon: XXX

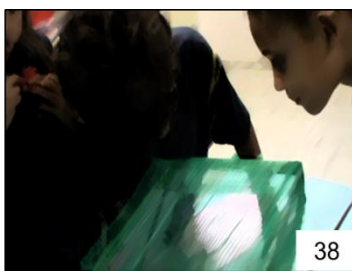
Como vimos na seção 6.2, depois disso, a professora formulou questões mais diretas sobre o número de patas dos insetos (“cadê as outras patas dessa aqui↑”/ “mas não tem seis↑”), questionando o ponto de vista das crianças. No entanto, Paulo e Camila continuavam sustentando-o e tentaram justificar a suposta diferença do número de patas do bicho-pau menor com base na diferença de tamanho entre os três insetos.

Nesse íterim, Paulo, que estava abaixado observando o bicho-pau menor, levantou-se subitamente, afirmando em volume alto que “é pata” e dirigindo o olhar para Karina (*frame 36*, Unidade Interacional IV). Imediatamente, ela apontou com o dedo indicador para este aluno e pediu a ele que justificasse essa observação. Olhando para

baixo, ele disse que viu as “garrinhas” do inseto (*frame 38*). Camila e Adriana se inclinaram para frente, abaixaram a cabeça e olharam na mesma direção que o colega (*frame 38*). Em seguida, Paulo disse que “ele coloca as patas para frente”, esticando os braços (não representado nos *frames*). Demonstrando interesse pelo relato dele, Karina lhe perguntou o que o inseto faz (*frame 40*). Novamente, Paulo esticou os braços para frente, olhou para ela e chamou a atenção para o gesto que ele sustentava (*frame 40*).



Paulo: Não ▲▲ / É pata↑ ▲▲
Professora: Ah+ / É o quê ↑



Paulo: É porque/ Eu vi as garrinhas dele
Professora: Ah+/Olha aí



Professora: Ele faz o quê↑
Paulo: Coloca as patas para frente/ Ele faz assim/ó

Conforme apresentamos no Eixo analítico 01, as falas e as ações de Karina, ao final deste segundo Evento do *Telling Case*, indicam que ela valorizava a observação de Paulo e que tinha interesse em compartilhá-la com toda a turma. Contudo, isso não foi possível naquele momento, pois os grupos estavam muito envolvidos com a atividade e não lhe deram atenção.

Considerações sobre o Evento 02

Em relação à Unidade Interacional I do Evento 02, entendemos que a *função ideacional* foi constituída pelo conjunto das primeiras observações dos bichos-pau que as crianças compartilhavam com os colegas. Juntamente como o modo verbal oral, os gestos dêiticos foram fundamentais para que elas identificassem o inseto ao qual estavam se referindo, apontassem para estruturas do corpo deles e contassem o número de patas e antenas. Do ponto de vista da *função interpessoal*, as crianças construíram um espaço propício para a discussão e para o compartilhamento dessas observações, demonstrando envolvimento com a atividade proposta. Vale destacar que, embora discordassem das observações dos colegas, o grupo não demonstrava preocupação com o estabelecimento de um consenso. A respeito da *função textual*, argumentamos que, a partir do momento em que a professora dispôs os insetos sobre as mesas do grupo, as crianças começaram a construir um enquadramento compartilhado por meio do qual se sentiam à vontade para

expor os seus pontos de vista, questionar, discordar ou apoiar a posição dos colegas sobre a morfologia do bicho-pau, além de fornecer evidências para as suas alegações.

Nas Unidades Interacionais II e III, nós notamos mudanças nessas funções em virtude da interação da professora com grupo. Assim, entendemos que a *função ideacional* se constituiu pela retomada da diferença de opinião entre Paulo e Camila, a respeito do número de patas do bicho-pau menor e pela (re)orientação da prática de observação em curso, a partir do estabelecimento de um contraste entre os três insetos. Por meio de gestos dêiticos, Karina reforçou essas orientações, principalmente aquelas indicadas pelas referências dêiticas de sua fala, tais como “aqui”, “isso”, “aquilo”, “lá”. Em relação à *função interpessoal*, ao mesmo tempo em que essa retomada da interação da professora com o grupo evidenciou o seu papel de autoridade, que direcionava as observações para o reconhecimento de todas as patas dos insetos, ela adotou uma postura de valorização das ideias apresentadas pelas crianças, questionando-as sem explicitar a sua discordância. A respeito da *função textual*, nota-se um vai e vem em ambas as Unidades. Isso porque Karina tentou de diversas formas que as crianças comparassem os três insetos para identificar as seis patas do bicho-pau menor. Contudo, elas sustentavam os seus pontos de vista e não estavam dispostas a mudar de opinião.

Já na Unidade Interacional IV, destacamos a centralidade do gesto de Paulo (veja *frame 40*). A similaridade dos braços esticados para frente com as patas do bicho-pau menor conferiu a este gesto uma função representacional de modelagem, justamente por essa parte do corpo apresentar semelhanças perceptíveis com o referente do gesto. O movimento de esticar os braços também deu ao gesto uma função representacional de ação, sendo possível relacioná-lo ao comportamento do bicho-pau de esticar as patas para frente, assemelhando-se a um graveto. Além disso, atribuímos um componente dêitico a este mesmo gesto na medida em que ele localizou as patas no espaço. Em conjunto, essas funções gestuais concorreram para que Paulo compartilhasse com o grupo sua observação sobre as patas do bicho-pau menor. Isto é, a *função ideacional* relativa a essa Unidade se constituiu por meio deste gesto, que deu visibilidade a estruturas que as crianças estavam tendo dificuldade para observar e forneceu elementos para que elas também conseguissem identificá-las.

Com esse gesto, nós também notamos mudanças na *função interpessoal*, pois a fala e as ações de Karina concorreram para chamar a atenção de toda a turma para o que Paulo tentava compartilhar com o grupo. Considerando os papéis normalmente atribuídos

a professores e estudantes, entendemos que, por meio do uso orquestrado desses modos de comunicação, a professora avaliou positivamente a contribuição de Paulo. Já a *função textual* foi delineada pela reação da turma a essa tentativa de Karina, que pretendia compartilhar a observação de Paulo com todos. Tendo em vista que as crianças não lhe deram atenção naquele momento, ela voltou a interagir com o grupo de Paulo, encerrando esta interação.

Evento 04 do Telling Case - 2012

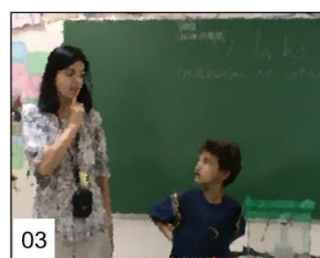
Na primeira Unidade Interacional do Evento 04, Karina fez uma nova tentativa de compartilhar as observações de Paulo com a turma. Desta vez, ela chamou este aluno à frente e pediu a ele que contasse aos colegas quantas patas havia observado nos bichos-pau. Nos *frames* 01 a 03, a postura corporal e a direção do olhar de Paulo evidenciam que ele entendeu essa interação como uma nova oportunidade para observar os insetos.



01
Professora: Paulo / (...)/
Quantas patas ▼ / Você
observou que tem o bicho pau↑



02
Paulo: III



03
Paulo: Seis I
Professora: Seis I

Com ambas as mãos, Karina tentou girar o corpo de Paulo para a direita, para que ele ficasse de frente para a turma, enquanto ela lhe perguntava sobre a observação das patas do bicho-pau. Porém, ele permaneceu com o corpo voltado para os insetos, que estavam sobre a mesa dela (*frame* 01). Antes de responder essa pergunta, ele se inclinou em direção ao aquário e observou os bichos-pau com as mãos na cintura (*frame* 02). Ao responder, ele movimentou a cabeça e olhou para ela. Em tom assertivo, Karina repetiu a resposta dele (*frame* 03).

No decorrer deste Evento, na segunda Unidade, Karina continuou questionando Paulo sobre o número de patas do bicho-pau e, antes de cada resposta, ele observava os insetos. Ela, então, contextualizou essas perguntas, retomando a experiência que havia compartilhado com o grupo dele (Evento 02). A partir deste momento, notamos que Paulo voltou a compartilhar suas observações por meio de gestos. No *frame* 07, olhando para Karina, ele esticou os braços para frente e ela apontou para ele. Em seguida, ela pediu

explicitamente a ele que representasse a disposição das patas utilizando o seu próprio corpo. As ações de Paulo indicam que ele não havia compreendido o que ela lhe pedia, pois ele voltou-se para o aquário e apontou para os insetos (*frame 08*).



Paulo: Eu vi que tinha/
mais duas patas na frente



Professora: Então faz aí ▲/
para o pessoal ver ▲/como
que estavam as patas dele ▲ ↑
Paulo: XXX



Professora: (...) Você mostra
onde estavam as/ patas dele/
em você/ em você/ como foi a
posição/ que ele pôs a pata ↑

Após interromper a interação com Paulo e chamar atenção da turma para o que estava acontecendo, Karina contou para todos sobre a dúvida que surgiu no grupo e como ele agiu naquele momento (não mostrado nos *frames*). Na Unidade Interacional III, a professora reformulou o pedido que fazia a ele e, enquanto falava “em você” com ênfase, ela gesticulou com a mão aberta apontando para o corpo dela. Novamente, Paulo não manteve contato visual com ela, pois ele estava de costas totalmente voltado para os bichos-pau (*frame 09*). No *frame 10*, Paulo se aproximou do aquário e apontou para os insetos. Ao mesmo tempo em que Camila, já impaciente, enfatizava que ele deveria apresentar a disposição das patas “nele mesmo”, Karina reelaborou esse pedido. Assim, Paulo gesticulou com ambos os braços esticados para frente (*frame 11*), compartilhando suas observações com toda a turma, como havia feito, minutos antes, em seu grupo de trabalho (*frame 40* do Evento 02).



Paulo: Aqui ó
Camila: É em você/ Paulo ▲
Professora: Se você fosse o
bicho/ como é que estavam as
suas patas ↑



Paulo: Estava assim ó
Professora: Estava assim



Professora: (...) Estava
assim/ E as patas/ Estavam
lá na frente

Em seguida, Karina perguntou-lhe sobre a disposição da cabeça do inseto (não mostrado nos *frames*), começou a representá-la por meio de gestos, mudanças de postura

corporal e Paulo a acompanhou. Eles abaixaram a cabeça, inclinaram o corpo para frente e esticaram os braços (*frame 13*). Após representar a disposição das antenas dos insetos (não mostrado nos *frames*), Paulo retornou ao seu lugar e Karina chamou outro grupo para observar “as patas para frente”. Ao longo desses Eventos, notamos que esta expressão passou a ser utilizada para se referir ao gesto de Paulo, que representava a disposição das patas que a professora pedia ao grupo que observasse.

Já na Unidade Interacional IV, Tina, Vinícius, Jonas e Karla foram à frente para observar as patas. Logo em seguida, Karla levantou a cabeça, olhou para a professora e falou em volume alto que os insetos tinham “várias antenas”, ao mesmo tempo em que gesticulava com as mãos para cima (*frame 18*). Nesse momento, Karina chamou Paulo à frente mais uma vez. Com o corpo direcionado para o colega, Karla repetiu esse gesto e afirmou que o inseto “abriu as antenas” (*frame 19*). A professora virou os dois alunos de frente para a turma, promovendo um contraste entre os seus pontos de vista (*frame 20*).



18

Karla: Karina/ Tem várias antenas/ Tem três ▲



19

Karla: Ele abriu as antenas ▲ **Professora:** Não é ▲ / Por quê ▲ / Conta para os seus colegas



20

De frente para Karla, Paulo repetiu o gesto com os braços esticados para frente e disse “não é”, em tom assertivo. Karla, Vinícius e a professora olhavam para ele, ao passo que Tina e Jonas continuavam observando os insetos (*frame 21*). Assim, ao mesmo tempo em que gesticulava para representar a disposição das patas do bicho-pau, Paulo argumentava contra o ponto de vista que a colega estava sustentando.



Paulo: Não é porque/As patas ficam esticadas/ Não é antena



Paulo: Olha aqui ó
Karla: É sim▲/ Porque ele abriu▲/Ele abriu-▲
Professora: Fala baixo gente



Camila: Karla▲/Karla▲
Professora: Vocês estão vendo as patas↑▼/ A diferença entre patas e antenas↑▼ L
Karla: Não é não/ As patas é quatro r

Depois disso, Paulo se deslocou em direção ao aquário e apontou para os insetos. Todos se aproximaram e olharam para o que ele apontava. Contudo, Karla continuou a sustentar o ponto de vista dela (*frame 22*). No *frame 23*, Camila chamou por Karla na tentativa de explicar para a colega a disposição das patas e das antenas dos bichos-pau, mas ela não lhe ouviu. Enquanto o grupo observava os bichos-pau, Karla gesticulou com os braços para cima e para os lados, sustentando o seu ponto de vista. Nos minutos seguintes, Camila obteve a atenção de Karla (não mostrado nos *frames*), mas não conseguiu fazer com que ela mudasse de ideia.

Considerações sobre o Evento 04

Em contraste com o Evento 02, em que as crianças gesticulavam espontaneamente para compartilhar as observações momento a momento dos bichos-pau, o Evento 04 foi marcado pelo pedido de Karina para que Paulo compartilhasse essas observações com a turma por meio do gesto que ele havia feito. A *função ideacional* que atribuímos à Unidade Interacional I refere-se ao questionamento da professora e a resposta de Paulo sobre o número de patas observado. Do ponto de vista *interpessoal*, Karina buscou restabelecer a interação que eles haviam vivido momentos antes, chamando este aluno à frente e criando condições para que ele atuasse como um representante do grupo, que tinha algo a dizer sobre os insetos. Por sua vez, Paulo não entendeu a expectativa dela e se posicionou como um observador dos bicho-pau. Já a *função textual* foi delineada a partir da interrupção da atividade que estava em andamento, seguida da interação com Paulo e de uma nova interrupção para chamar atenção de outro aluno.

Sendo Karina uma professora experiente, na segunda Unidade Interacional, vimos que, do ponto de vista *interpessoal*, ela percebeu de imediato a incompreensão de Paulo, o que pode ser evidenciado pela mudança da relação que ela estabeleceu com ele, em

especial, pela maneira como ela o questionava. Em consonância com as funções atribuídas à primeira Unidade, do ponto de vista *ideacional*, Paulo relatou que havia visto as patas para frente, ao passo que Karina pediu a ele que gesticulasse para mostrá-las a todos. A *função textual* também se assemelha a da Unidade anterior, na medida em que ela interrompeu a interação com Paulo para garantir a atenção da turma.

Na terceira Unidade, a *função ideacional* foi constituída pelo relato da interação entre a professora e o grupo de Paulo, bem como pelo pedido dela para que ele compartilhasse a disposição das patas e antenas do inseto com todos. Do ponto de vista *interpessoal*, mesmo manifestando a função performativa, por meio da qual o gesto de Karina expressava esse pedido (*frame 9*), a ausência de contato visual entre ela e Paulo parece ter favorecido a incompreensão dele. No desenrolar desta Unidade, esta função só foi (re)construída a partir da intervenção de Camila, que avisou o colega sobre esse mal entendido. Daí em diante, Paulo compreendeu a expectativa da professora e deixou de produzir gestos dêiticos sobre o aquário (*frames 08 e 10*). Ele esticou ambos os braços para frente (*frame 11*) e foi acompanhado por Karina no compartilhamento de observações com a turma (*frame 13*). Como apontamos no Evento 02, entendemos que este gesto manifesta as funções de modelagem e de ação, pois os braços assemelham-se às patas do bicho-pau e o movimento de esticá-los reproduz o comportamento deste inseto. Além disso, ele possui um componente dêitico, indicando a disposição dessas patas no espaço. Em relação à *função textual*, constatamos que, após Paulo atender a expectativa de Karina, ela encerrou essa interação com o convite para “o grupo da Tina” ir à frente observar a disposição das patas dos insetos.

A quarta Unidade Interacional distingue-se das outras unidades deste Evento em que Paulo compartilhava suas observações, pois, desta vez, ele se deparou com o questionamento de Karla sobre o ponto de vista que ele sustentava. Interpretamos que as *funções ideacionais* desta Unidade incluem (i) o compartilhamento das observações de Karla sobre as antenas; (ii) a proposta de contraste da professora entre os pontos de vista dos alunos; (iii) a discussão entre eles, em que Paulo tentou convencer a colega do seu ponto de vista; e (iv) a tentativa de Camila de chamar atenção de Karla.

Do ponto de vista *interpessoal*, a Unidade IV foi marcada por interações diretas entre as crianças, que subverteram os papéis normalmente atribuídos aos participantes da sala de aula. Isso porque, ao ser interpelada por Karla, que relatava o que havia observado, Karina chamou Paulo à frente e atribuiu-lhe a tarefa de convencê-la de seu ponto de vista.

Nos *frames* 18 e 19, Karla movimentou os braços para cima, compartilhando com eles o número de antenas que havia observado. A função representacional de modelagem deste gesto aparece pela similaridade da forma e da disposição dos braços com as antenas. Por sua vez, Paulo gesticulou com os braços esticados para frente (*frame* 21) e coordenou este gesto com a justificativa para o seu ponto de vista, contrapondo-o ao de Karla. Neste caso, Karina não havia pedido a ele que gesticulasse, o que sugere que Paulo assumiu a responsabilidade de ajudar os colegas a observarem as patas e que ele reconhecia a potencialidade do gesto para produzir esse efeito.

Desempenhando o papel de um colega mais experiente, que já havia conseguido observar as patas do bicho-pau, no *frame* 22, Paulo também aproveitou a proximidade dos insetos para mostrar a disposição das patas. Apontando para baixo com o dedo indicador, o gesto dele cumpriu uma função dêitica, localizando no espaço a estrutura para a qual ele apontava. No entanto, a fala de Karla (*frames* 22 e 23) demonstrava que ela não havia se convencido e que ela continuava a sustentar o seu ponto de vista, mesmo com todo o grupo apoiando Paulo.

Por sua vez, a *função textual* desta Unidade envolve a tentativa de Karina de contrapor os pontos de vista de dois alunos para resolver a diferença de opinião, que se deu a partir do compartilhamento das observações de Karla. Assim, ela criou condições para que Paulo, que já havia observado as patas, pudesse compartilhar o que viu com Karla e com os outros colegas. Ele, então, gesticulou e tentou, sem sucesso, convencer a colega de seu ponto de vista. Da mesma forma como descrevemos para a Unidade anterior, após a interação entre Paulo e o grupo da Tina, a professora chamou outro grupo à frente com o propósito de observar a disposição das patas “para frente”.

6.5.2 Compartilhando explicações com o grupo por meio de desenhos e gestos

Evento 2013

Logo que Karina chamou Breno à frente para explicar o seu desenho para a turma, na Unidade Interacional VII do Evento 2013, ocorreu um conflito entre alguns alunos e pouca atenção lhe foi dada (veja seção 6.3). Por isso, escolhemos apresentar fragmentos nos quais Breno explicou o desenho pela segunda vez. Enquanto ela lidava com esse conflito, ele desenhou o contorno do corpo do grilo ao redor dos órgãos que havia representado, até que ela pediu a ele que explicasse o desenho (*frame* 01)



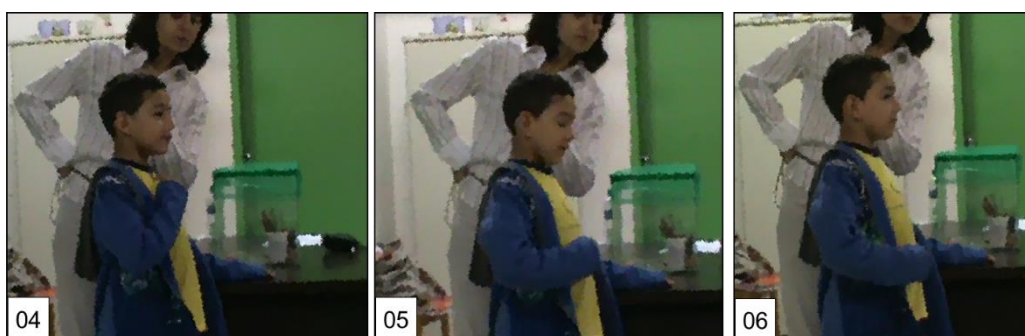
01
Professora: Pode explicar/Breno

02
Breno: É+/Passa pela boca/Vai pela garganta/

03
Breno: Vai no intestino/Vai no intestino grosso/E passa pelo intestino que eu não sei o nome

Nos *frames* 02 e 03, Breno, que estava de costas desenhando (*frame* 01), ajustou o seu corpo de maneira a olhar para o desenho e para a professora, alternadamente. Em seguida, à medida que ele descrevia o percurso do alimento dentro do grilo, falando o nome de cada um dos órgãos que ele havia desenhado, ele olhava para o desenho e gesticulava movimentando o dedo indicador sobre essa representação visual. Em um movimento descendente, Breno começou apontando para a “boca” e prosseguiu indicando a “garganta” e os “intestinos”. Ao concluir essa explicação, ele moveu a cabeça, direcionando o olhar para Karina (*frame* 03).

Imediatamente depois, a professora pediu a ele que repetisse esta explicação, mostrando o percurso do alimento “nele mesmo” (*frame* 04). Neste momento, Breno se afastou do desenho e permaneceu com o corpo totalmente voltado para a turma. Contudo, com o corte do registro em vídeo, não pudemos descrever como se deu essa mudança na orientação do corpo dele.



04
Professora: Repete agora/ Mostrando em você/Como se você fosse o grilo

Breno: Vai pela boca I/Depois passa pela garganta do grilo I /Passa I ▼

05
Breno: Vai para o intestino I/ Vai para o intestino grosso I ▼

06
Breno: E vai para o intestino que eu não sei o nome ▼

Falando pausadamente e em volume mais baixo do que o habitual, Breno gesticulou sobre o próprio corpo, indicando a “boca” e a “garganta” (*frame* 04). Depois, a mão dele desceu para a região abdominal, onde ele indicou os “intestinos”. Breno levou mais tempo para gesticular sobre esses órgãos, fazendo três movimentos circulares com a mão direita sobre essa região do corpo (*frames* 05 e 06).

Como vimos, Ricardo concluiu a explicação de Breno dizendo que “aí saí cocô” (não mostrado nos *frames*) e a professora anunciou que começaria a leitura do texto sobre a “alimentação dos grilos”. Neste momento, entendemos que o grupo não chegou a um consenso sobre o “caminho do alimento dentro do grilo”, nem discutiu sobre “o intestino que Breno não sabia o nome”, apenas compartilhou as propostas de explicação que circulavam na turma.

Considerações sobre o Evento 2013

Na Unidade Interacional VII do Evento 2013, destacamos a centralidade dos gestos e do desenho de Breno. A *função ideacional* que atribuímos a esta Unidade refere-se à proposta de explicação para o “caminho do alimento dentro do corpo do grilo”, que ele compartilhou com todo o grupo. Para construir essa explicação, Breno orquestrou a fala dele com gestos dêiticos sobre o desenho que havia feito no quadro. Assim, na medida em que descrevia esse percurso, ele apontava com o dedo indicador para cada órgão que mencionava. Em seguida, Karina pediu a ele que repetisse essa explicação, mas que representasse “nele mesmo” o “caminho do alimento”. Com o corpo totalmente voltado para a turma, Breno coordenou a fala com gestos dêiticos para apresentar novamente essa proposta. Desta vez, os gestos foram produzidos sobre o seu próprio corpo e, ao falar sobre os “intestinos”, ele fez movimentos circulares com a mão direita sobre a barriga dele. Além da função dêitica, por meio da qual esses gestos localizaram no tempo e no espaço os órgãos sobre os quais ele falava, atribuímos a esse gesto uma função representacional de ação que tem como referente o percurso do alimento pelos órgãos do inseto. Considerando a tarefa de explicar esse processo, essas funções foram importantes porque permitiram a Breno dinamizar esse desenho estático.

Do ponto de vista da *função interpessoal*, têm destaque as relações estabelecidas entre Breno e a professora. No Quadro 6.32 da seção 6.3, vimos que ele se prontificou a atuar como um representante do grupo e explicar o “caminho do alimento dentro do grilo” por meio de um desenho no quadro. Karina apoiou esta atitude e ofereceu condições para

que ele fizesse isso. Embora a interação entre eles tenha sido interrompida algumas vezes, ela fez questão de que ele repetisse sua proposta de explicação, propondo um deslocamento do desenho para representá-la em seu próprio corpo. Outra explicação para este deslocamento pode estar relacionada ao fato de que, em sua segunda explicação, Breno estava com o corpo de frente para o desenho, parcialmente voltado para ela, mas de costas para a turma. Ao conseguir a atenção de todos para o que ele apresentava, os papéis normalmente atribuídos à professora e aos estudantes também foram modificados, pois Breno foi reconhecido pelos colegas como alguém que poderia oferecer novas percepções sobre o tema em discussão.

De forma semelhante ao Evento 04 do *Telling Case*, a *função textual* relativa a esta Unidade Interacional foi marcada por interrupções do fluxo das interações. No momento em que Karina chamou Breno à frente para explicar o desenho, foi preciso que ela suspendesse esta interação para resolver um conflito entre alguns alunos. Depois disso, observamos que a potencialidade do desenho de explicar/ descrever o percurso do alimento dentro do corpo do grilo só se concretizou na interação entre eles. Já a conclusão desta Unidade foi marcada pelo anúncio de uma nova atividade. Isto é, nesse momento, o grupo não estabeleceu um consenso sobre o tema em discussão, provavelmente, porque eles continuariam a desenvolvê-lo nas atividades subsequentes.

6.5.3 Desenho baseado na imaginação versus desenho baseado na observação

Eventos 01 e 05 do Telling Case – 2012

Diferentemente das análises das interações face a face sobre o compartilhamento de observações/explicações por meio de gestos/gestos e desenhos, nesta seção, direcionamos o nosso foco para os desenhos que as crianças produziram em dois momentos do ciclo de atividades sobre o bicho-pau. Mais do que um “produto” ou um “artefato”, reconhecemos estes desenhos como signos constituídos nas interações sociais, no diálogo estabelecido entre os modos de comunicação que circulavam nessa sala de aula. Para isso, analisamos dois conjuntos de desenhos do bicho-pau, produzidos pelas crianças no intervalo de uma semana, descrevendo os significados expressos pelo grupo por meio dessas representações visuais (Figuras 6.15 e 6.16).

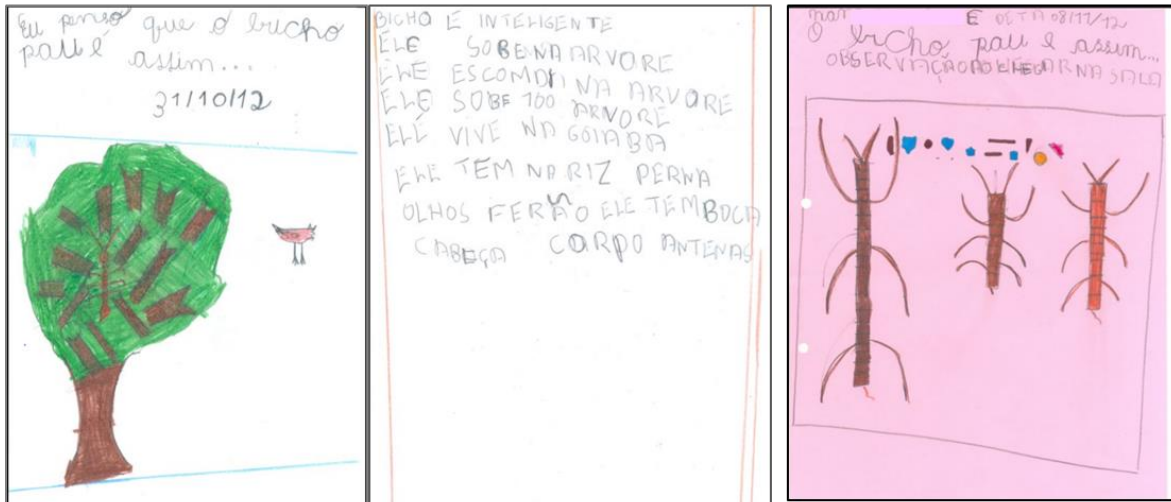
Como expusemos nos Eixos analíticos 01 e 02, o primeiro desenho foi produzido quando as crianças participavam da leitura e discussão do livro *O dilema do bicho-pau*

(MACHADO, 1997). Nessa ocasião, a professora orientou que elas desenhassem o bicho-pau da forma como o imaginavam e o título que ela lhe atribuiu, “Eu penso que o bicho-pau é assim”, evidencia a flexibilidade dessas orientações. Reunimos os primeiros desenhos de Adriana, Bárbara, Breno, Camila, Karla e Paulo⁷¹ nas Figuras 6.15 e 6.16 (situados à esquerda, com fundo branco). A escolha do desenho dessas crianças esteve pautada em dois critérios: a disponibilidade deste registro em nosso banco de dados e a participação delas em um ou mais Eventos que selecionamos para análise.

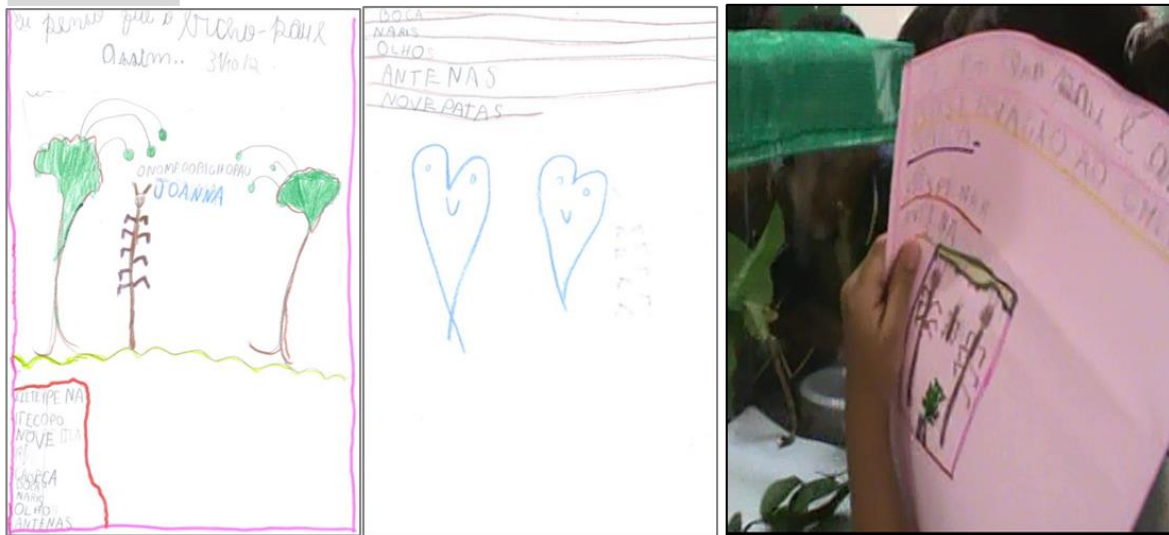
Seguindo as orientações de Karina para a organização das folhas de atividades, todos os desenhos possuíam um mesmo formato: o título escrito na parte superior da folha, o registro do nome da criança e da data. Em relação ao primeiro desenho, as crianças escreveram, no verso da folha, algumas características físicas e comportamentais do bicho-pau. É interessante notar que, embora tivessem total liberdade para ilustrar os insetos, esses desenhos sugerem o estabelecimento de *relações intertextuais* com a história do livro. Isso porque todas elas representaram os bichos-pau sobre uma árvore ou um galho. O passarinho, que aparecia como uma ameaça ao inseto da história, foi representado por Adriana, Camila e Paulo e a mãe do bicho-pau também aparece nos desenhos de Breno e Karla.

⁷¹ Apesar de não termos registro do segundo desenho de Paulo, optamos por inserir o primeiro desenho deste aluno em virtude de seu protagonismo nos Eventos do *Telling case*.

Adriana



Bárbara



Breno



Figura 6.11 – Contraste entre os desenhos de Adriana, Bárbara e Breno.
Fonte: Acervo do projeto.

Camila



Karla



Paulo

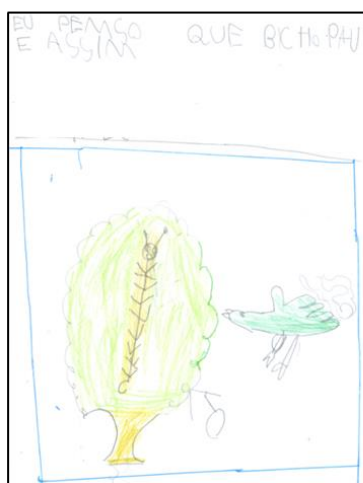


Figura 6.12 - Contraste entre os desenhos de Camila, Karla e Paulo.
Fonte: Acervo do projeto.

Ainda em relação ao primeiro conjunto de desenhos, observamos que a liberdade de representação do bicho-pau se manifestou em outros elementos ilustrados pelas crianças. Dentre estes, destacamos: i) as características antropomórficas atribuídas aos insetos, tais como a representação e a expressividade de boca e olhos; ii) a criatividade no uso das cores e na representação do formato do corpo; e iii) ausência de preocupação em desenhar o inseto em tamanho proporcional aos demais elementos do desenho.

Como vimos no Evento 01 do *Telling Case*, o ponto de partida de Karina para orientar as observações e os registros que as crianças fariam dos bichos-pau foi justamente o elevado número de patas representado nesse primeiro desenho (e.g. Bárbara, Camila, Karla e Paulo). Por meio das referências dêiticas, dos gestos e das relações temporais estabelecidas com este primeiro desenho, a professora construiu um contraste entre “imaginar” e “observar” e reiterou a expectativa de que as crianças desenhassem o bicho-pau “do jeito que ele é”.

A análise do segundo conjunto de desenhos, situado à direita das Figuras 6.15 e 6.16 (fundo cor de rosa), aponta que as crianças identificaram e reconheceram as *relações intertextuais* e *intercontextuais* estabelecidas com o primeiro desenho (descritas no Eixo 02). Como vimos, essas relações foram utilizadas como um recurso pela professora para propor o desenho “O bicho-pau é assim”. Após analisar as *práticas investigativas* com as quais as crianças se engajaram e as *relações temporais* estabelecidas entre os Eventos, nos dois primeiros eixos analíticos, verificamos que essas representações visuais reiteraram alguns deslocamentos importantes dentro deste ciclo de atividades.

Considerando as orientações de Karina para que os alunos observassem os bichos-pau demoradamente e que os desenhassem da maneira mais fiel possível, apontamos mudanças nesse segundo conjunto de desenhos. Em primeiro lugar, quase todas as crianças representaram um ou mais bichos-pau com seis patas e duas antenas. Como destacamos no Eixo 01, ambas as estruturas foram objeto de muitas observações e discussões, tendo em vista a dificuldade de visualizá-las no bicho-pau menor. De forma coerente com o Evento 04 do *Telling Case*, apenas Karla não se convenceu disso, o que se refletiu em seu desenho, no qual ela representou os três insetos com três antenas e os dois menores com quatro patas.

De acordo com a proposta de Karina para este segundo desenho, é possível perceber mudanças no uso das cores pelas crianças. Nesse caso, alunos como Adriana, Bárbara, Camila e Karla deram preferência aos tons de marrom, bem próximos à cor deste

inseto. Tendo em vista que a turma recebeu três bichos-pau em um aquário, muitas crianças também representaram a diferença de tamanho entre eles, os quais elas chamaram de “pai”, “mãe” e “filho/filhote”. A esse respeito, verificamos que, nesse momento, alunos como Breno e Karla sustentavam que o bicho-pau maior era o “pai”, aspecto que seria retomado e discutido nas aulas subsequentes. Outro aspecto que chamou atenção no desenho das crianças foi o fato de algumas delas terem incluído elementos como o aquário, onde estavam os insetos e as folhas de goiabeira que lhes foram oferecidas nessa aula (desenhos de Bárbara e Karla).

Essas características, que identificamos no segundo conjunto de desenhos, nos remetem ao Evento 05 do *Telling case*, a partir do qual argumentamos que as crianças identificaram e reconheceram as *relações intertextuais e intercontextuais* propostas por Karina. Neste Evento, a partir do qual capturamos a representação do segundo desenho de Bárbara apresentado na Figura 6.15, vimos que ela se engajou na avaliação desse registro da observação, dizendo para si mesma que pretendia observar os insetos novamente para ver se ela havia desenhado “igual eles”. Como vimos, as representações visuais de todas essas crianças reforçam o nosso argumento de que, nesse Evento, Bárbara atuou como uma representante do grupo.

Considerações sobre os dois conjuntos de desenhos

De forma geral, a *função representacional* que atribuímos ao primeiro conjunto de desenhos envolve a ilustração dos bichos-pau situados no mesmo ambiente do livro trabalhado pela turma. Inclusive, algumas crianças também representaram outros personagens dessa história, como o passarinho (Adriana, Camila, Paulo) e a mãe do inseto (Breno, Karla). No que concerne à *função interativa*, os desenhos sugerem relações harmônicas entre esses animais. Como destacamos no Evento 01 do *Telling case*, alguns desenhos produziram reações de espanto na professora, o que acabou suscitando a proposta do segundo desenho, baseado na observação. Em relação à *função composicional*, destacamos que a maioria das crianças enquadrou o bicho-pau em posição central, atribuindo-lhe grande valor informativo nesse desenho, além de utilizarem cores vibrantes e de desenharem este inseto em tamanho proporcionalmente maior do que os demais elementos dessas representações visuais.

Em relação ao segundo conjunto de desenhos, interpretamos que a *função representacional* se modificou com a tarefa de representar o bicho-pau com fidelidade.

Notamos que muitas crianças desenharam os insetos lado a lado, evidenciando aspectos de sua morfologia, em especial, suas patas e antenas. A respeito da *função interativa*, as crianças estabeleceram uma relação de parentesco entre os insetos, evidenciada pelos nomes “pai”, “mãe” e “filho/filhote” inseridos em algumas representações visuais. Em adição a essa função, destacamos a preocupação das crianças em corresponder às expectativas da professora sobre este desenho, como indicamos no Evento 05. No que diz respeito à *função composicional*, evidenciamos a ênfase exclusiva atribuída aos três insetos nos desenhos de Adriana, Breno e Camila, além do uso de cores correspondentes à realidade e a atenção à diferença de tamanho entre eles.

6.5.4 Evidenciando o uso de gestos e de desenhos na construção de práticas investigativas ao longo do tempo e dos eventos

Este terceiro Eixo analítico envolveu a análise multimodal de trechos de Eventos que analisamos nos Eixos 01 e 02, sob outras perspectivas. Como apresentamos na introdução desta seção, o nosso objetivo foi descrever o uso dos modos semióticos pelos participantes, com destaque para os gestos e desenhos, além de evidenciar o papel desses modos na construção de práticas investigativas, ao longo do tempo. Para isso, utilizamos a tipologia de Kendon sobre as funções sociais dos gestos, além de construtos teóricos da Teoria Multimodal da Semiótica Social.

A centralidade dos gestos nas práticas de observação e compartilhamento dessas observações foi evidenciada pelos Eventos que selecionamos a partir do *Telling Case*. Considerando que três insetos habitavam o aquário que a turma tinha em sala, notamos o incremento da gesticulação das crianças associado às primeiras observações. Especificamente, identificamos a predominância de gestos dêiticos, por meio dos quais elas apontavam para as características que desejavam compartilhar com os colegas.

Tendo em vista a impossibilidade de manipular os insetos, o ambiente investigativo e dialógico criado pela professora conferiu às crianças a possibilidade de aliar fala e gestos a outros modos de comunicação (e.g. mudanças de postura corporal, da direção do olhar, movimentos de cabeça), o que foi importante para que elas obtivessem novas perspectivas sobre as práticas investigativas. Além do componente dêitico que atribuímos à maioria desses gestos, o gesto de Paulo, por meio do qual ele dissolveu a diferença de opinião a respeito das patas, distingue-se por guardar semelhanças perceptíveis com essas estruturas e com o comportamento do inseto, desempenhando as funções de modelagem e representacional de ação. Essas funções foram importantes para que esse gesto se transformasse em uma evidência capaz de sustentar o ponto de vista desse aluno e persuadir os colegas.

No que diz respeito às relações temporais, que foram objeto de análise do Eixo 02, observamos que o gesto de Paulo conectou os Eventos 02 e 04 do *Telling Case*. Isso porque a professora, que interagiu com o grupo dele no Evento 02, reconheceu o potencial deste gesto e fez menção de compartilhá-lo com toda a turma. Como as crianças não lhe deram atenção, minutos depois, ela interrompeu o desenho que o grupo fazia e chamou Paulo à frente para compartilhar essas observações com a turma, que ainda tinha dúvidas sobre o número de patas do inseto. Neste caso, Karina engajou novamente esse aluno na

prática de compartilhamento de observação, mas em outro tempo e espaço interacional, deslocando-se da interação do pequeno grupo para a interação com toda a turma.

Ao repetir o gesto com a mesma orientação espacial por diversas vezes, nesses dois Eventos que compõem o *Telling Case*, interpretamos que ele se caracteriza como um gesto recorrente⁷²/*catchment* (MCNEILL, 2005). Isso quer dizer que, a cada vez que o gesto de Paulo era produzido, ele retomava o número e a disposição das patas do bicho-pau, não sendo necessário repetir toda a descrição verbal. Ademais, ao pedir a ele que compartilhasse esse gesto com o grupo, Karina conseguiu atrair a atenção de todos e ajudou a esclarecer a dúvida sobre o número de patas do inseto menor. Assim, em conjunto com a expressão “patas para frente”, esse gesto passou a ser uma maneira culturalmente compartilhada pelo grupo de representar as patas dos insetos e diferenciá-las das antenas.

No decorrer do tempo e dos Eventos que sucederam o “Projeto do bicho-pau”, constatamos tanto a recorrência dos gestos quanto a maior familiaridade das crianças para gesticular em aulas de Ciências a pedido da professora. Em contraste com o Evento 04 do *Telling case*, em que Paulo teve dificuldades para compreender que Karina solicitava que ele gesticulasse para representar as patas do bicho-pau, no Evento 2013, vimos que Breno atendeu ao pedido da professora sem pestanejar. Além de representar o trajeto do alimento dentro do grilo em seu próprio corpo, esse aluno também foi capaz de orquestrar gestos e fala, dando movimento ao desenho do grilo que ele havia feito no quadro. Nesse caso, atribuímos aos gestos de Breno as funções dêitica e representacional de ação.

Ainda sobre o uso dos gestos articulados a outros modos de comunicação na construção de práticas investigativas, também tem destaque a atuação da professora, que valorizou os gestos das crianças e criou diversas oportunidades para que elas gesticulassem. Estas oportunidades incluíram o tempo destinado a cada um dos grupos para observar livremente os insetos e a mediação dela, que também gesticulou para auxiliar as crianças a diferenciar as patas das antenas (Evento 02). Como dissemos anteriormente, uma prática usual dessa professora era pedir explicitamente às crianças que gesticulassem (Evento 04 e Evento 2013), especialmente em situações de compartilhamento de observações ou de ideias com os colegas.

⁷² Adotamos a tradução de Pereira (2015).

Em consonância com as análises dos Eixos 01 e 02, notamos que os desenhos tiveram um papel importante para a inserção das crianças na prática de registro das observações científicas e que o engajamento delas com essas representações visuais resultou da interação com os pares, com a professora e com os objetos de conhecimento. O contraste entre os dois conjuntos de desenhos (“Eu penso que o bicho-pau é assim” e “O bicho-pau é assim”) que apresentamos neste Eixo analítico indica que, embora tivessem o costume de desenhar sem regras ou orientações, os desenhos das crianças incorporaram o compromisso com a representação visual do inseto, tal como orientado pela professora. Do primeiro para o segundo desenho, elas passaram a considerar elementos importantes e valorizados nas representações científicas, tais como as cores do inseto, todas as partes de seu corpo, a diferença de tamanho entre eles, buscando reproduzi-los com o máximo de exatidão e detalhes segundo as observações realizadas.

Novamente, destacamos o papel da professora como mediadora dessa prática. Como evidenciamos no Evento 01, ela evocou a memória coletiva da turma relativa à primeira atividade, estabelecendo *relações intercontextuais* e *intertextuais* entre esses dois desenhos. Sendo assim, argumentamos que os elementos supracitados indicam que o primeiro desenho se transformou em um recurso para que ela pudesse orientar a prática de registro de observação, sempre enfatizando a diferença entre o registro daquilo que eles imaginavam *versus* daquilo que eles de fato observavam.

Embora as análises apresentadas neste terceiro Eixo não tenham contemplado todos os três anos do Ensino Fundamental, julgamos ter evidências suficientes para afirmar que os modos de comunicação foram fundamentais para a construção das práticas investigativas, ao longo do tempo e dos eventos, além de auxiliarem no estabelecimento de relações temporais. Por meio da análise das interações em que gestos e desenhos estiveram em primeiro plano, sustentamos que esse uso foi sendo aprendido e apropriado pelas crianças, com propósitos particulares, sendo constantemente valorizado, legitimado e estimulado pela professora em diversas oportunidades das aulas de Ciências.

CAPÍTULO 7 - DISCUSSÃO

Este estudo foi construído com a intenção de compreender *como uma professora e os estudantes de uma turma de uma escola pública federal constroem investigações utilizando diferentes modos de comunicação em aulas de Ciências, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental*. Para isso, articulamos a perspectiva etnográfica em educação, principalmente aspectos da Sociolinguística Interacional (GUMPERZ, 1982, 1986, 1992) e da Análise Microetnográfica do Discurso (BLOOME et al., 2005, 2008, 2009), com pressupostos da Teoria Multimodal da Semiótica Social (KRESS et al., 2001; KRESS; VAN LEEUWEN, 1996; LEMKE, 1990), além da tipologia das funções sociais dos gestos (KENDON, 1985, 2004).

A análise dos resultados foi desenvolvida a partir de três eixos, buscando responder as seguintes questões: *Como as práticas investigativas se caracterizam e como vão se transformando ao longo do tempo e dos eventos?; Como os conhecimentos e recursos gerados em um evento tornam-se parte da memória coletiva do grupo e recursos para ações e eventos posteriores?; Como as relações temporais foram sendo construídas na história da turma e como elas ajudam a compreender as oportunidades criadas pelo grupo para aprender e se apropriar das práticas investigativas?; Como o grupo utiliza diferentes modos de comunicação, nas interações face a face, para se engajar em práticas investigativas?.*

Em diálogo com outras pesquisas do campo da Educação em Ciências e da Linguagem, discutimos neste Capítulo os principais resultados de nossa investigação. Dentre o vasto conjunto de análises apresentado no Capítulo 6, nós escolhemos dar destaque aos seguintes aspectos: i) a recorrência, transformação e diversificação das práticas investigativas, no sentido de sua apropriação e incorporação à cultura do grupo, ao longo do tempo e dos eventos; ii) o papel das relações temporais que contribuíram para contextualizar, orientar ações e embasar discussões pertinentes, fornecendo um enquadramento interpretativo para o engajamento do grupo em novas práticas investigativas; iii) a natureza multimodal da construção das práticas investigativas, evidenciando como o uso orquestrado de diferentes modos contribuiu para introdução das crianças aos modos de pensar, falar e representar o conhecimento científico.

7.1 Recorrência, transformação e diversificação das práticas investigativas

Como apontamos na revisão de literatura, em anos recentes, estudos têm defendido a relevância e a viabilidade de propor uma educação que promova o contato das crianças com práticas da ciência escolar (COLINVAUX, 2004; DUSCHL, 2008; FRANCO, 2016; MONTEIRA; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2015; SASSERON; CARVALHO, 2014; ZEMBAL-SAUL; MCNEILL; HERSHBERGER, 2013). Nós nos alinhamos a esta posição e fundamentamos nossa pesquisa em autores que tratam a construção do conhecimento científico como uma prática social situada (KELLY; DUSCHL, 2002; KELLY, 2007, 2013, SANDOVAL, 2005). Assim, por meio do exame detalhado das interações discursivas e multimodais, identificamos um conjunto de práticas dessa sala de aula que denominamos de “práticas investigativas”.

Os resultados que apresentamos no **Eixo analítico 01** tiveram como foco essas práticas, identificadas ao longo dos três anos do Ensino Fundamental. Desde o primeiro ano, quando o grupo começou a ser introduzido a aspectos próprios do conhecimento científico, nós constatamos mudanças importantes no decorrer desta etapa da escolarização que dizem respeito: i) à variedade de práticas, ii) às suas características; iii) ao papel desempenhado pela professora e iv) à forma de participação das crianças.

Um marco importante na construção sobre o que é investigar nessa sala de aula foi o ciclo de atividades sobre o bicho-pau, quando o grupo se engajou em uma variedade de práticas. Neste ano, tem destaque o fato de que todas elas giraram em torno da *observação* desse inseto. De 2012 para 2013, verificamos a recorrência de práticas associadas à observação dos grilos, assim como o movimento de formular explicações para um processo que o grupo não conseguia visualizar, ampliando essa variedade. A observação perpassou os três anos, ainda que, no Evento 2014, a observação do besouro estivesse em segundo plano. Neste terceiro ano, além da recorrência das práticas, evidenciamos o engajamento do grupo em práticas mais sofisticadas, como a proposição de formas de observar e levantar evidências.

Autores como Ford (2005) argumentam que, em geral, a observação no contexto escolar é desprovida de autenticidade, de uma base teórica/conceitual e reduzida a uma “habilidade elementar”, considerada “mais fácil” para as crianças dominarem. A partir dos nossos resultados, nós discordamos dessa visão, também presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), e nos aproximamos de autores que pautam o desafio de engajar as crianças nessas práticas. Para Eberbach e Crowley (2009), por

exemplo, aprender a observar cientificamente é algo complexo, que vai além de adquirir uma habilidade, pois envolve a participação das crianças em um conjunto de práticas compartilhadas por uma comunidade. Assim, ao pensar e organizar publicamente suas observações, elas aprendem a coordenar expectativas com evidências obtidas por meio dessa prática.

Outro aspecto capaz de sustentar esse argumento da complexidade é que, nesses três anos, a observação não estava restrita a uma única aula. Em vez disso, notamos o engajamento prolongado do grupo com essa prática, guiado por questões de orientação científica, formuladas pela professora ou pelas crianças. A esse respeito, ao investigar a prática de uso de evidências na Educação Infantil, Monteiro e Jiménez (2015) utilizam a noção de observação com propósito⁷³, que tem como característica o caráter prolongado, sistemático, a clareza de foco, a oportunidade de explorar processos, além de ser utilizada para testar alegações e comparar ideias iniciais com ideias posteriores. Essas autoras também destacam que a oportunidade de revisita-la, utilizá-la para revisar e refinar ideias são características próprias da observação prolongada, não podendo ser alcançadas com observações de curto prazo.

Na história da turma investigada, nós percebemos três movimentos simultâneos relacionados às práticas: recorrência, transformação e diversificação⁷⁴. Exemplificando, de 2012 a 2014, registramos práticas de observação em cada um desses anos, o que diz sobre a recorrência desta e de outras práticas a ela relacionadas. Ao mesmo tempo, o engajamento da turma com a observação no primeiro ano foi muito diferente quando comparado ao último. Em 2012, verificamos esforços da professora para introduzir as crianças a essa prática, o que se deu a partir de orientações detalhadas e da estratégia de contrapor observação científica e imaginação. Já em 2014, nenhuma orientação se fez necessária para a observação do besouro. Além de as práticas transformarem-se, elas se diversificaram de tal maneira que, neste último ano, o grupo engajou-se em práticas ainda mais complexas, como a discussão sobre a melhor forma de observar o besouro e levantar evidências para descobrir se ele era macho ou fêmea.

De forma semelhante a Franco (2016), que analisou parte deste Evento 2014 em seu trabalho sobre a construção discursiva de evidências, entendemos que essa questão, que provocou a discussão sobre o sexo do besouro, refere-se ao que Cazden (2001)

⁷³ Tradução nossa para "*purposeful observation*" (MONTEIRA; JIMÉNEZ, 2015).

⁷⁴ Evidenciados nas Tabelas 6.3 e 6.5 das seções 6.3.3 e 6.4.3, respectivamente.

denomina *questões metacognitivas*. Tais questões colocam em evidência o pensamento das próprias crianças, levando-as a refletir sobre sua forma de pensar. Nesse sentido, antes de observar o besouro que tinham em sala, elas refletiram sobre como poderiam se engajar nessa e em outras práticas para construir respostas para a pergunta do colega.

Este exemplo, que reflete a evolução das práticas investigativas ao longo do tempo, também corrobora a visão de autores que sustentam que, frequentemente, as crianças começam fazendo observações com propósito e, com o apoio do professor, passam a usá-las como base para a construção de explicações, argumentos e novas investigações (e.g. EBERBACH; CROWLEY, 2009; MONTEIRA; JIMENEZ, 2015). Esse percurso pode ser claramente percebido em nossas análises. No Evento 2013, por exemplo, evidenciamos como sucessivos questionamentos da professora orientaram o grupo a observar, registrar e compartilhar as observações sobre os grilos, além de começarem a se engajar em práticas relativas à explicação.

Além dessas práticas associadas à explicação, destacam-se aquelas relativas à argumentação e ao uso de evidências. Em 2012, as crianças expuseram seus pontos de vista, justificando, discordando ou sustentando-os. Apesar das diferentes posições a respeito do número de patas do bicho-pau menor, as interações que analisamos indicam que as tentativas de resolver essa diferença de opinião e chegar a um consenso só foram identificadas nas interações em que a professora esteve envolvida. Ryu e Sandoval (2012) afirmam que, em geral, as crianças não fornecem dados e justificativas para suas próprias alegações, não exigem evidências umas das outras e não refutam os colegas quando deveriam. Tendo em vista a pouca experiência do grupo com essas práticas, no contexto do primeiro ano, concordamos com esses autores quando sugerem que é por meio do entendimento das demandas epistêmicas da argumentação científica e do envolvimento com essa prática que as crianças podem aprender a argumentar melhor.

Tal como discutimos a respeito das mudanças em relação à prática de observação, processo semelhante aconteceu com aquelas relativas à argumentação e a discussão sobre o uso de evidências. Isso porque, em 2014, ao propor formas de observar o besouro, vimos a colaboração ativa do grupo no sentido de descrever as evidências obtidas por meio da observação do bicho-pau e discutir como elas poderiam ser utilizadas para sustentar outro ponto de vista. Nessa direção, propomos que a evolução das práticas investigativas foi marcada pelo progressivo envolvimento das crianças em práticas cada vez mais sofisticadas. Essas práticas são mais sofisticadas do que a observação, por exemplo, pois

exigem habilidades de raciocínio mais complexas. Duschl (2008) argumenta que esse tipo de raciocínio é possível no contexto dos anos iniciais quando oferecemos às crianças oportunidades que sustentam o seu engajamento, ao longo do tempo, com práticas científicas como predição, observação, teste, medida, contagem, registro, colaboração e comunicação de seus achados.

Em relação à importância de se criar um conjunto variado de oportunidades de aprendizagem, nós destacamos a atuação da professora nos três ciclos de atividades investigativas. A diferenciação que ela propôs entre “observação” e “imaginação”, por exemplo, contribuiu para inserir as crianças nos modos de pensar, falar e representar o conhecimento em ciências, desde o primeiro ano. Movimento semelhante foi descrito por Franco (2016), ao analisar como ela diferenciou as “opiniões” das crianças das “evidências” no evento em que elas “achavam” que a lagarta não estava bem, em 2014. Para o autor, esse evento também indica que Karina promoveu novas formas de pensar, estimulando a proposição de situações capazes de gerar dados para o grupo descobrir, por exemplo, “se a lagarta estava com fome”.

Sobre as ações pedagógicas de Karina que contribuíram para o processo de transformação dessas práticas, ressaltamos a disposição de manter os insetos na sala de aula, valorizando a iniciativa das crianças de coletá-los e criando oportunidades para a condução de observações com diferentes propósitos. Esse conjunto de ações também proporcionou um ambiente investigativo, criativo e dialógico, que se mostrou favorável à construção dessas práticas. Dentre elas, têm destaque questões de orientação científica propostas por Karina, assim como os pedidos para que as crianças expusessem pontos de vista, fornecessem evidências para justificá-los, encenassem observações, resolvessem discordâncias, formulassem explicações, e assim por diante. Com isso, compactuamos com autores como Zembal-Saul (2009), que sustenta que as crianças podem atingir a proficiência em ciências se oportunidades que suportam esse desenvolvimento forem criadas, envolvendo-as em práticas de discurso e raciocínio científico.

Por sua vez, as crianças tiveram um papel cada vez mais ativo e demandaram menor apoio da professora para se engajarem nessas práticas. Ao contrastar Eventos dos anos de 2012 e 2013, temos evidência de que o grupo se mostrou cada vez mais familiarizado com essas práticas, o que pode ser percebido pelas interações em que Paulo e Breno foram à frente da sala para compartilhar observações e explicações, respectivamente. No primeiro ano, o apoio e a mediação da professora se fizeram

necessários para que Paulo compartilhasse suas observações com todos. Já em 2013, foi Breno quem se dispôs a ir à frente e desenhar para compartilhar sua explicação. Esse protagonismo das crianças também se manifesta em 2014, quando Vinícius formulou uma questão de orientação científica e, sem qualquer interferência da professora, os colegas começaram a sugerir formas de observar o besouro. Argumentamos, portanto, que nossas análises indicam a apropriação dessas práticas e como que, ao longo do tempo, elas foram sendo incorporadas à cultura do grupo.

7.2 O papel das relações temporais para contextualizar, orientar ações e embasar discussões pertinentes

Ao discutir as análises relativas ao Eixo 01, nós abordamos características das práticas investigativas, além de evidenciar como elas foram recorrentes, como se transformaram e como se diversificaram, ao longo dos três anos. Como apresentado no capítulo anterior, a continuidade de nosso percurso analítico esteve pautada pelo objetivo de aprofundar a compreensão sobre essas práticas, desde a perspectiva das relações temporais construídas na história da turma, em nosso **segundo Eixo analítico**. A originalidade dessa perspectiva para o campo de Educação em Ciências nos leva a recorrer a autores do campo da Linguagem para prosseguirmos com essa discussão.

Uma maneira pela qual a professora e as crianças construíram oportunidades de aprendizagem relativas às práticas investigativas foi pelo uso recorrente de memórias coletivas. Ao longo do tempo e dos eventos, evidenciamos que estas narrativas coletivas foram propostas pela professora, tiveram diferentes objetivos, além de terem sido reconhecidas, identificadas e terem consequências sociais para a turma. Em 2012, Karina evocou as memórias da turma a respeito do desenho do bicho-pau baseado na imaginação, orientando o grupo sobre suas expectativas a respeito do registro de observação deste inseto. No ano seguinte, ela retomou algumas observações do bicho-pau, em contraste com os grilos que mantinham em sala, inserindo as crianças em novas práticas. Já em 2014, ao evocar as memórias relativas ao uso de evidências para definir o sexo do bicho-pau, ela reorientou as propostas das crianças para a discussão em curso.

Grigorenko, Beirle e Bloome (2014) propõem que essas concepções sobre o passado, e sua aplicação no contexto presente ou futuro, oferecem um enquadramento interpretativo para que professores e estudantes possam se engajar nas interações de sala de aula. Nesse sentido, ao mapear progressivamente os Eventos 2013 e 2014 a partir da

menção explícita ao projeto do bicho-pau, nós evidenciamos como os conhecimentos e recursos gerados ao longo do tempo e dos eventos tornaram-se parte desta história compartilhada e como serviram de recurso para ações e eventos posteriores.

Além de contextualizar, orientar as ações dos participantes e embasar discussões pertinentes, entendemos que a memória coletiva também se caracteriza como uma forma de as pessoas sinalizarem pertencimento dentro de um coletivo particular (GRIGORENKO, BEIRLE, BLOOME, 2009). Nas interações analisadas, como parte do processo de agir como um grupo e indicar pertencimento, as crianças ajudaram a professora a (re)construir essas memórias, engajando-se ativamente nessas narrativas. Outro aspecto evidenciado por esses autores, e que encontramos correspondências em nossa pesquisa, é que tanto professores quanto estudantes evocaram essas memórias para se responsabilizarem mutuamente por expectativas procedimentais, eventos passados, discussões ou textos que tinham relação com o tema em estudo.

No primeiro ano, por exemplo, Karina retomou o desenho do bicho-pau, descrevendo o que as crianças haviam feito e as responsabilizando pela tarefa de produzir um registro deste inseto baseado na observação. Ao se referir a essa atividade passada, ela esperava que o grupo se lembrasse dela e que fizesse conexões com a atividade futura. Outra expectativa anunciada pela professora era que as crianças deveriam desenhar pautadas pela observação científica. No decorrer dos Eventos, vimos que o grupo reconheceu essa proposta e correspondeu a essas expectativas.

No processo de construção das práticas investigativas, também verificamos que essas memórias coletivas foram um recurso importante para auxiliar as crianças a construir relações intertextuais e intercontextuais, demonstrando novos entendimentos. Por meio das relações intertextuais, diversos textos foram conectados. Ainda em 2012, analisamos a relação intertextual proposta entre o desenho baseado na imaginação e na observação; em 2013 têm destaque a relação entre o cocô dos dois insetos, também representados por meio de desenhos. Já em 2014, evidenciamos que os textos conectados foram os próprios insetos (bicho-pau e besouro). Como mencionamos anteriormente, adotamos uma noção ampliada de texto, entendendo que o que conta como texto é algo que as pessoas experimentam e que não pode ser determinado fora dessa situação (BLOOME; EGAN-ROBERTSON, 1993).

Diferentemente de outros construtos que utilizamos em nosso segundo eixo analítico, as relações intertextuais vêm sendo enfocadas por outros autores da Educação

em Ciências. Dentre estes, dialogamos com o estudo de Varelas, Pappas e Rife (2006) no qual elas utilizaram a intertextualidade como uma lente analítica para investigar como crianças do segundo ano constroem sentidos e significados sobre evaporação, ebulição e condensação. Essas autoras relatam como contextos, situações e experiências cotidianas ofereceram diferentes oportunidades para elas engajarem-se com aspectos desses fenômenos. Em outro estudo, Arsenault et al. (2013) exploraram como as relações intertextuais proporcionaram oportunidades de participação em situações de leitura de textos informativos em voz alta. Esses autores descrevem que, por meio dessas relações, as crianças engajaram-se com ideias científicas e produziram sentidos ao conectá-las com recursos dos contextos de dentro e fora da sala de aula.

Intimamente relacionadas a essas conexões, também destacamos as relações intercontextuais. No decorrer do tempo, observamos que, ao evocar as memórias coletivas do grupo e propor conexões intertextuais e intercontextuais, em geral, esses contextos referiam-se aos contextos instrucionais. No primeiro ano, esses contextos colocados em relação pela professora estavam situados dentro do mesmo ciclo de atividades. Nos anos seguintes, essa relação foi proposta em uma escala ampliada de tempo, entre o contexto instrucional daquele momento e o “projeto do bicho-pau”.

Em 2014, chamamos atenção para um maior protagonismo das crianças, que passaram a propor relações entre textos e contextos, a partir de elementos do cotidiano. Neste Evento, vimos que elas engajaram-se ativamente com a discussão sobre o sexo do besouro e, quando a professora fazia menção de encerrá-la, Maurício tentou dar continuidade a ela, propondo conexões com o vídeo do besouro assistido em sua casa. De forma semelhante, Breno propôs novas evidências que poderiam ser observadas, ao relatar as observações que havia feito dos besouros de seu jardim.

Embora não utilize os construtos relações intertextuais/intercontextuais, ao investigar a construção de relações entre ciência e imaginação nessa mesma sala de aula, França (2017) destaca as relações estabelecidas entre os espaços da escola e da casa das crianças como um aspecto importante de seus resultados. Essa autora observou que o contexto não escolar, representado pelo espaço de casa, apareceu nas narrativas das crianças de forma diversificada, quando o grupo discutiu sobre experimentos. Nessas ocasiões, França (2017) notou um grande envolvimento e interesse do grupo, relacionando as atividades realizadas em sala com aquelas de casa, além da promoção de discussões mais abstratas sobre o tema, pautadas nessas experiências concretas.

O conjunto de análises que produzimos nesse segundo eixo, orientadas pelos construtos que apresentamos nos parágrafos anteriores, também considerou aspectos do cronotopo da sala de aula. A atenção ao agente principal das interações, aos textos e contextos colocados em relação nos fez perceber que uma forma de se mover ao longo do tempo e do espaço foi justamente pelo processo de (re)construção das memórias coletivas. Esses deslocamentos no tempo foram propostos em situações nas quais a professora pretendia introduzir as crianças a novas práticas investigativas (2012, 2013) e reorientar o rumo da discussão, quando esta se distanciava daquilo que o grupo já sabia sobre os insetos (2014).

Ao deslocar o foco analítico das práticas investigativas *per si* para as relações temporais, nós evidenciamos como recursos e conhecimentos gerados em um evento tornaram-se parte da memória coletiva do grupo e como foram (re)construídos para apoiar o engajamento das crianças nessas práticas. Também percebemos um movimento semelhante ao que relatamos no Eixo 01, isto é, o estabelecimento dessas conexões temporais se tornou mais complexo e sofisticado no decorrer dos três anos. Isto é, além da proficiência demonstrada pelas crianças com as práticas investigativas, descrevemos uma maior expertise do grupo para conectar elementos de sua história tanto retrospectivamente quanto prospectivamente e para utilizá-los como um recurso capaz de dar suporte e potencializar as oportunidades de aprendizagem em ciências.

7.3 A natureza multimodal da construção das práticas investigativas

Nos Eixos analíticos 01 e 02, vimos que o engajamento do grupo com práticas investigativas emergiu no primeiro ano e evoluiu continuamente, ao longo do tempo. Em relação às oportunidades de aprender e participar dessas práticas, evidenciamos a importância das conexões temporais estabelecidas dentro e através dos ciclos de atividades, principalmente da (re)construção de memórias coletivas. Ainda que a atenção aos modos semióticos estivesse presente em ambos os eixos, decidimos aprofundar e refinar nossas análises. Por conseguinte, ao direcionar a atenção para esses modos, **no Eixo 03**, buscamos compreender melhor como os participantes os utilizaram nas interações face a face para se engajar em práticas investigativas.

As análises macroscópicas que fizemos dos ciclos de atividades nos permitem reafirmar a natureza multimodal das interações da sala de aula (KRESS et al., 2001). A diversidade de recursos e modos de comunicação a eles associados ganham visibilidade

nas linhas do tempo (Figura 5.5, Apêndices 4, 5) que construímos para os três anos. É possível perceber que, em todos eles, as crianças tiveram oportunidade de ler, escrever, desenhar, assistir vídeos, interagir com seres vivos e objetos, além de se engajarem em discussões pertinentes ao tema em estudo. Nesse sentido, como apresentamos em nossa revisão bibliográfica, nós nos alinhamos a autores que sustentam que o foco exclusivo na linguagem verbal não captura todo o cenário multimodal da sala de aula, pois ele envolve o uso de gestos, imagens, escrita, além do comportamento proxêmico, mudanças de postura corporal e da direção do olhar, dentre outros modos de comunicação (e.g. JAIPAL, 2009; KRESS et al., 2001; LEMKE, 1990).

Ao nível microscópico, evidenciamos a frequência e a maneira como esses modos foram utilizados pelos participantes, por meio da transcrição multimodal das interações face a face. Salientamos que, com essas análises, foi possível perceber aspectos que não seriam notados em outros formatos de transcrição, principalmente aqueles que levam em consideração apenas o discurso verbal (COWAN, 2014). Dentre estes, temos o comportamento proxêmico de Karina, que se deslocava com frequência pela sala; a ausência de contato visual entre ela e Paulo, que dificultou a compreensão de suas orientações por esse aluno (Evento 04, *Telling case*); a importância dos movimentos de cabeça e da direção do olhar das crianças para indicar umas para as outras o inseto sobre o qual falavam (Evento 02, *Telling case*); e a expressão facial de Maurício, que se irritou ao ser interrompido por Ricardo (Evento 2014, Unidade III).

Partindo desse conjunto de análises microscópicas, escolhemos focar apenas em dois modos de comunicação: gestos e desenhos. Essa escolha foi pautada pela relevância desses modos para os próprios participantes, ao se engajarem na construção de práticas investigativas. Cabe esclarecer que, por termos utilizado a menção explícita ao “projeto do bicho-pau” como âncora para o mapeamento progressivo de eventos, no terceiro ano, nós não identificamos interações nas quais gestos e/ou desenhos estivessem em primeiro plano, no Evento 2014. Por conseguinte, resolvemos desconsiderá-lo nesse terceiro Eixo analítico.

As análises das interações, ocorridas no contexto do *Telling case*, sublinham o uso coordenado de diferentes modos de comunicação pelas crianças - fala, gesto, olhar, mudança de postura corporal e da direção do olhar - enquanto observavam os bichos-pau pela primeira vez. Dentre esses modos, que concorreram para a construção de várias práticas investigativas, direcionamos o nosso foco para o papel dos gestos no

compartilhamento de observações desses insetos. Com essa opção analítica, nós dialogamos com um conjunto expressivo de trabalhos que argumentam a favor do reconhecimento dos gestos como um recurso importante e constitutivo de atividades colaborativas em ciências (e.g. PADILHA; CARVALHO, 2011; ROTH, 2000, 2001; SAKR, JEWITT; PRICE, 2014; SIRY; ZIEGLER; MAX, 2012).

Atentas às formas de uso desse modo semiótico, analisamos como as crianças gesticularam para compartilhar suas observações em dois espaços interacionais. No primeiro deles, elas estavam reunidas em pequenos grupos e interagem com e sem a supervisão da professora. Considerando a proximidade entre os participantes e a impossibilidade de manipular os insetos, gestos dêiticos foram utilizados para localizar no tempo e no espaço as características dos insetos (Evento 02, *Telling case*). Ao analisar o “trabalho semiótico das mãos na investigação científica”, Sakr, Jewitt e Price (2014) também destacam essa função social dos gestos nas interações dos estudantes com um ambiente digital tangível de aprendizagem. Elas discutem que gestos dêiticos foram usados pelos estudantes para direcionar a atenção do outro para um objeto particular, ampliando o foco para referenciar objetos dispostos nesse ambiente.

Ainda no pequeno grupo, Karina fez uso de gestos dêiticos na tentativa de salientar algumas estruturas e não outras durante a observação dos insetos (ROTH, 2001). Depois de vários deslocamentos e mudanças posturais, Paulo conseguiu observar todas as patas do bicho-pau menor, comunicou seu achado dizendo que “era pata” (e não antena), além de gesticular com os braços esticados para frente para representá-las. Manifestando funções representacionais de modelagem, ação e um componente dêitico, esse gesto foi importante para resolver a diferença de opinião a respeito dessas estruturas. Segundo Lemke (1999), em virtude de sua natureza topológica, esse tipo de gesto é usualmente empregado por cientistas para retratar fenômenos e conceitos que são muito mais difíceis de serem descritos em palavras, que têm natureza tipológica.

Deslocando-se para outro espaço interacional, mostramos que Karina chamou Paulo à frente, minutos depois, com a intenção de que ele repetisse esse gesto para ajudar a turma a diferenciar as patas das antenas (Evento 04, *Telling case*). Por meio da fala, dos gestos e das ações, ficou explícito que ela reconheceu esse gesto como um modo semiótico importante, capaz de auxiliar o grupo na construção dessa prática. No primeiro momento, Paulo reagiu a esse pedido aproximando-se dos insetos e produzindo gestos dêiticos. Karina e Camila lhe ajudaram a perceber que, o compartilhamento de

observações nesse novo espaço interacional, demandava gestos capazes de serem vistos por todos, como aquele que ele já havia produzido. Paulo, então, gesticulou novamente e foi acompanhado pela professora na (re)construção dessa prática.

Outra interpretação possível para a incompreensão de Paulo é a pouca familiaridade das crianças, nesse primeiro ano, com pedidos explícitos de Karina para que gesticulassem para compartilhar observações. Ao longo do tempo, identificamos que ela fez um pedido semelhante a Breno (Evento 2013). Neste caso, esse aluno não teve dificuldade em compreendê-la e gesticular para compartilhar suas explicações com a turma. Isso sugere que práticas como estas foram sendo apropriadas pelas crianças e passaram a fazer parte de um repertório culturalmente compartilhado pelo grupo, que foi capaz de utilizar esse modo semiótico com propriedade em diferentes situações.

Como dissemos acima, os gestos também estiveram em primeiro plano no compartilhamento de explicações com o grupo, no Evento 2013. Além da fala, eles foram orquestrados com o desenho de Breno em resposta à solicitação de explicação para o “caminho do alimento dentro do grilo”. Em um primeiro momento, Breno utilizou gestos dêiticos para apontar sobre o desenho e indicar cada estrutura que ele mencionava em sua fala. Tem destaque a referência desse aluno aos “intestinos”, pois ele fez movimentos circulares sobre o desenho e, em seguida, sobre o seu abdômen. Com isso, além de indicar esse trajeto, os gestos dele se referiam a aspectos da morfologia desses órgãos. Frisamos que o uso orquestrado de gestos e da fala sobre o desenho também foi importante para dinamizar essa representação estática, considerando que a explicação solicitada pela professora dizia respeito ao processo dinâmico de transformação do alimento em cocô.

Ao focalizarmos esses modos semióticos em uso, na interação entre Breno e Karina, também corroboramos o estudo de Freitas e Castanheira (2007), no qual elas analisaram as dinâmicas discursivas em que foram utilizadas “imagens padronizadas” em uma sala de aula de Biologia. Apoiadas na Semiótica Social, na Sociolinguística e na Análise do discurso, essas autoras argumentam que os significados das imagens são produzidos por meio do uso simultâneo de vários modos de comunicação nos processos de ensino, tais como a própria representação visual, a fala sobre ela ao longo do tempo e os gestos que o falante produz enquanto fala sobre a imagem.

Diversos autores sustentam que, na ausência de um discurso científico verbal apropriado, os gestos dos estudantes capturam, descrevem, e explicam fenômenos científicos (e.g. GOLDIN-MEADOW, 2000, 2004; ROTH; WELZEL, 2001). Roth

(2000) acrescenta que, durante a emergência desse discurso, os gestos precedem as enunciações a eles relacionadas e, à medida que a familiaridade dos estudantes com um determinado conceito aumenta, a fala se sobrepõe aos gestos. Ao analisarem as interações discursivas em eventos de comunicação multimodal sobre o conceito de célula, Piccinini e Martins (2005) notaram que as palavras eram utilizadas pelas crianças de maneira confusa e que, para suplantar essa limitação, elas gesticulavam com a intenção de destacá-las e dar sentido ao que falavam. Padilha e Carvalho (2011) também concluíram que a ausência de signos verbais para falar sobre o conceito abordado em uma aula de conhecimento físico foi superada pelo emprego do vocabulário cotidiano e de gestos que ilustravam, explicavam e apresentavam propriedades inerentes ao significado da palavra “sombra”.

Como vimos, no decorrer do Evento 2013, ficou claro que as crianças tinham dificuldades de fornecer uma explicação verbal completa para o “caminho do alimento dentro do grilo”. Diante da insistência da professora, Breno se prontificou a ir ao quadro para desenhar e compartilhar sua explicação com todos. Nesse sentido, supomos que desenhar e gesticular tenham sido, realmente, formas de suplantar essa limitação do discurso verbal. Ao mesmo tempo, considerando o conceito de especialização funcional dos modos de comunicação, argumentamos que os gestos não devem ser vistos como meros apêndices ou ensaios para o discurso científico. Em vez disso, nossas análises sustentam que esses modos semióticos foram fundamentais para o engajamento do grupo em certas práticas científicas e que, como parte de aprender a “falar ciências” compete aos estudantes saber escolher e orquestrar os modos mais apropriados aos seus propósitos comunicativos.

A esse respeito, retomamos o trabalho de Siry, Ziegler e Max (2012), que conduziram uma pesquisa sobre como crianças da Educação Infantil cooperam entre si em investigações sobre água. Para eles, a maneira como elas gesticulam é chave para a compreensão de como a construção de significados em ciências ocorre no nível das interações discursivas. Assim, ao colocarmos a gesticulação em primeiro plano, nossas análises reforçam essa percepção e ampliam o conjunto de evidências acerca da importância e pertinência desse modo semiótico na construção de uma variedade de práticas investigativas pelas crianças.

Embora o nosso interesse tenha se voltado para a compreensão dos modos de comunicação e suas formas de uso nas interações face a face, o registro em vídeo não

permitiu a (re)construção das interações das crianças durante o processo de produção dos desenhos sobre o bicho-pau (Eventos 01, 05 do *Telling case*). Por isso, recorreremos a essas representações visuais para analisar como o desenho contribuiu para ressignificar as práticas de observação e seu registro em aulas de ciências.

Para analisar eventos nos quais este modo semiótico esteve em primeiro plano, nós nos filiamos a autores que defendem que desenhos não são meras “ilustrações para textos escritos”, “embelezamento criativo” (KRESS; VAN LEEUWEN, 1996) ou “ensaios para a escrita” (PAPPAS; VARELAS, 2009), mas parte integrante de textos multimodais em que cada modo possui um papel definido e igualmente relevante a desempenhar. Pappas et al. (2009) acrescentam que, logo que as crianças tornam-se capazes de expressar significados por meio do modo verbal escrito, os professores passam a dar menos atenção aos desenhos que costumavam acompanhar esses textos. Eles passam a ser visto como “extras” e ganham cada vez menos proeminência nos processos de ensino-aprendizagem.

Ao contrastar os desenhos “Eu penso que o bicho-pau é assim”, baseado na imaginação, e “O bicho-pau é assim”, pautado na observação (Evento 01 do *Telling case*), nós nos situamos em um momento da história da turma em que o contato com o modo verbal escrito era relativamente recente, pois as crianças estavam em processo de alfabetização e iniciando os trabalhos com a letra cursiva⁷⁵. Ao longo do tempo, percebemos que, cada vez mais, o texto escrito passou a ser orquestrado com essas representações, seja na formulação de títulos, nas legendas ou nas descrições que as acompanhavam (veja CAPPELLE; MUNFORD, 2015).

A análise do primeiro conjunto de desenhos nos mostrou que, embora a professora tenha pedido as crianças que desenhassem o bicho-pau “da forma como o imaginavam”, a maioria estabeleceu relações intertextuais com a história do livro “O dilema do bicho-pau” (MACHADO, 1997), ilustrando a árvore, o bicho-pau e outros personagens da história, como a mãe dele e o passarinho que o ameaçava. Ao mesmo tempo, é possível perceber que esses desenhos são diferentes entre si e que cada criança representou o inseto a sua maneira. Essa liberdade pode ser evidenciada pelas características antropomórficas atribuídas aos insetos (bocas, olhos); pela criatividade no uso das cores e representação

⁷⁵ Para uma descrição mais detalhada, veja seção 4.5 do Capítulo 4.

do formato do corpo do bicho-pau; além da ausência de preocupação em desenhar o inseto em tamanho proporcional aos demais elementos.

Como dissemos anteriormente, a diferenciação entre “observação” e “imaginação”, proposta por Karina no primeiro Evento do *Telling case*, foi importante para que as crianças começassem a ser introduzidas nos modos de pensar, falar e representar o conhecimento científico. Em apoio a essa afirmação, apresentamos o segundo conjunto de desenhos, baseado nas observações dos insetos. Tal como evidenciado em nossas análises, as crianças demonstraram deslocamentos importantes ao se engajarem na prática de registro de observação. Isso porque, no segundo desenho, elas deram visibilidade a elementos valorizados nas representações científicas, atendendo às orientações de Karina. O uso das cores, a representação acurada das partes do corpo e da diferença de tamanhos entre os insetos são aspectos que compuseram representações fidedignas das observações.

De forma semelhante ao que evidenciamos sobre os desenhos do bicho-pau, pautados na observação, Martins, Monteiro e Jiménez (2015) também recorreram à Semiótica Social para analisar duas séries de desenhos do corpo do caracol, realizados por crianças da Educação Infantil com um mês de diferença. Essas autoras demonstram como diferentes modos de comunicação se apoiam e se complementam, bem como isso resultou na modificação de significados e na apropriação de entidades científicas relacionadas ao corpo dos caracóis. Exemplificando, na primeira série de desenhos, grande parte das crianças representou esses animais com uma boca antropomorfa. No segundo momento, elas passaram a incorporar o conceito “rádula” em suas representações da maneira como ele apareceu na pesquisa realizada pelo grupo, considerando a impossibilidade de observá-la no caracol.

Reconhecendo as representações visuais como parte fundamental da atividade científica, Lemke (1998) argumenta que um dos objetivos do ensino de ciências é permitir que os estudantes utilizem de maneira significativa e apropriada as diversas formas de representação e comunicação do conhecimento científico, integrando fala, imagens, ações, expressões matemáticas, dentre outros modos semióticos, na construção de significados. Ao tratar especificamente dos desenhos, Ainsworth, Prain e Tytler (2011) sustentam a posição de que o desenho é um elemento chave para a Educação em Ciências, tendo em vista que desenhar contribui para: melhorar o engajamento dos estudantes; aprender a construir representações e raciocínios científicos; organizar conhecimentos e

integrá-los com aqueles já existentes; além de comunicar entendimentos e compartilhar sentidos e significados com os pares.

Muitas dessas potencialidades dos desenhos foram postas em prática na sala de aula investigada, em virtude da atuação da professora como mediadora das atividades. Ao longo do tempo, notamos a recursividade dessa prática pedagógica no sentido de evidenciar os aspectos que as crianças deveriam levar em consideração nas produções das aulas de ciências. Isso pode ser constatado tanto no Evento 01 do *Telling case*, quando ela explicitava a diferença entre o registro pautado na imaginação e na observação, quanto no trabalho de Franco (2016), situado no terceiro ano, quando Karina discutiu como o grupo poderia saber se a lagarta estava com fome, a partir das distinções entre o que as crianças observaram e o que achavam que estava acontecendo.

Em síntese, acreditamos ter reunido elementos suficientes para persuadir o leitor acerca da relevância dos diferentes modos de comunicação para a Educação em Ciências. Por meio da articulação de análises ao nível macro e microscópico, evidenciamos que gestos e desenhos não são meros ornamentos da fala dos participantes, mas parte integrante da construção das práticas investigativas e das conexões estabelecidas ao longo do tempo e dos eventos na história dessa turma.

CAPÍTULO 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1 Contribuições do estudo para a pesquisa em Educação em Ciências

Em anos recentes, o reconhecimento da importância de introduzir as crianças ao conhecimento científico, desde o início da escolarização, tem sido observado na produção acadêmica nacional e internacional. Ao nos alinharmos a esses estudos, nos opomos ao ensino transmissivo e memorístico; ao foco exclusivo dado ao Português e à Matemática; ao pressuposto de que as crianças não estariam “prontas” para aprender ciências ou que a falta de conhecimento de conteúdo impediria os(as) professores(as) pedagogos(as) de conduzirem essa disciplina. Por outro lado, baseado em nosso vasto conjunto de dados, corroboramos a viabilidade de se trabalhar práticas da ciência escolar com crianças, inclusive aquelas tidas como mais complexas e desafiadoras, além de reafirmar o potencial das parcerias estabelecidas entre pedagogos(as) e especialistas.

Para além de corroborar os achados de diversos estudos, como expusemos no Capítulo 7, nós argumentamos que esta tese de doutorado agrega contribuições a aspectos pouco explorados em nossa área e sinaliza novas possibilidades de investigações para a Educação em Ciências. Em primeiro lugar, buscamos relacionar diferentes perspectivas teórico-metodológicas que ainda são insuficientemente conhecidas e utilizadas em nosso campo. A perspectiva etnográfica contribuiu, por exemplo, para que valorizássemos o ponto de vista dos participantes, em vez de trabalhar com categorias pré-estabelecidas. Além disso, ela deu suporte à análise do *processo* de construção das práticas investigativas, em vez de seus *produtos* e nos auxiliou a ampliar o foco exclusivo que é normalmente atribuído ao contexto instrucional para outros contextos que perpassam a sala de aula.

Tendo a construção de práticas investigativas como foco central, apontamos um segundo aspecto que reflete a originalidade de nosso estudo. Enquanto a maior parte dos trabalhos que conhecemos situa a análise das práticas apenas no tempo presente, ao tomarmos as relações temporais como objeto de investigação, nós evidenciamos mudanças relacionadas a essas práticas. Portanto, uma contribuição marcante de nosso estudo é dar visibilidade ao potencial desse tipo de análise, pautada em aspectos da Sociolinguística Interacional e da Análise Microetnográfica do Discurso, para compreendermos esses processos. Reconhecemos o desafio de se conduzir estudos longitudinais e descrever essas relações em escalas de tempo mais amplas. Contudo,

sustentamos que isso não impede o desenvolvimento de estudos com esse tipo de análise, pois essas relações também podem ser estabelecidas no contexto de uma mesma aula, como ilustramos por meio do *Telling case*. Nesse sentido, sugerimos aos colegas, que se interessem por esse tipo de análise, que estejam atentos às relações temporais construídas na história do grupo investigado e às contribuições que elas podem oferecer para a compreensão do fenômeno em estudo.

Especificamente, destacamos o caráter promissor do construto teórico *memórias coletivas* para evidenciar as oportunidades de aprendizagem construídas pelo grupo. Em nosso trabalho, mostramos, por exemplo, como estas memórias associadas ao primeiro desenho do bicho-pau contribuíram para criar oportunidades de aprender o que é observar em ciências e o que levar em conta para fazer um registro dessa observação. Essa terceira contribuição tem implicações diretas para desenhos de pesquisa e é muito pouco explorada na área que, em geral, dedica-se à análise das práticas sem levar em conta aspectos próprios da história do grupo investigado.

Nosso estudo também agrega elementos à visão multimodal dos processos de ensino e aprendizagem de ciências. A esse respeito, ressaltamos a interconexão dos seguintes aspectos: i) o fato de nos voltarmos para uma etapa de ensino ainda pouco investigada em relação ao caráter multimodal das aulas de ciências; ii) a atenção para o emprego desses modos nas interações, em vez do foco exclusivo no professor ou nas especializações funcionais; iii) o interesse pelo papel dos modos de comunicação na construção de *práticas investigativas*, pois, em geral, os pesquisadores investigam como a orquestração multimodal contribui para a construção de *conceitos* em ciências; iv) o registro de mudanças no uso desses modos ao longo do tempo e a caracterização de aspectos pouco usuais, como o pedido explícito da professora para que as crianças gesticulassem para compartilhar observações com os colegas.

Entendemos que essa originalidade manifesta-se não só em nosso desenho de pesquisa e no referencial teórico-metodológico que utilizamos, mas também em nossos resultados. A respeito da construção das práticas investigativas, expusemos a sua recorrência, transformação e diversificação, ao longo do tempo e dos eventos. Evidenciamos o papel das relações temporais para contextualizar, orientar ações, embasar discussões pertinentes, indicar pertencimento ao grupo e fornecer um enquadramento interpretativo para as crianças engajarem-se nessas práticas. A natureza multimodal dessa construção também foi reiterada pelo foco nos modos de comunicação, principalmente

nos gestos e nos desenhos das crianças, por meio dos quais ilustramos como essa orquestração inseriu o grupo nas formas de pensar, falar e representar o conhecimento científico.

A partir desse conjunto de contribuições, sugerimos aos pesquisadores em Educação em Ciências, principalmente àqueles interessados nos anos iniciais, que passem a apreciar uma visão ampliada da linguagem, expandindo o foco analítico para outros modos semióticos. Para aqueles que se interessam pelo ensino de ciências por investigação, indicamos a atenção ao processo de construção de práticas investigativas nas interações face a face e ao papel mediador do(a) professor(a). Outra recomendação pertinente, mas desafiadora, seria a condução de estudos em escalas ampliadas de tempo, por meio das quais mudanças, transformações, recorrências e relações que constituem esses processos podem ser reconhecidas e valorizadas.

8.2 Contribuições para a prática, formação de professores e políticas públicas

No que diz respeito às contribuições para a prática pedagógica e para a formação de professores, inicialmente, chamamos atenção para aspectos próprios do ensino de ciências por investigação. Entendemos que ensinar ciências a partir desta abordagem implica em estar aberto a situações imprevistas, além de se afastar da “perspectiva de déficit” para a qual muitas questões trazidas pelas crianças poderiam ser tomadas como “mau comportamento”. Embora não tenhamos explorado em detalhes o perfil desses estudantes, muitas fichas avaliativas que indicavam comportamentos não desejáveis como “conversas paralelas” envolviam as crianças que mais participavam das atividades de ciências. Isso nos remete à crônica “Um episódio na vida de Joãozinho da Maré” (CANIATO, 1983) e nos alerta para não silenciar estudantes observadores, curiosos e questionadores com os quais nos deparamos em nossas aulas.

Apesar de não ser o foco de nossa pesquisa, nós nos aproximamos de estudos que tratam da formação de professores. Concordando com os autores que valorizam o que esses profissionais sabem e como mobilizam esses saberes, nós sugerimos que as discussões sobre o ensino de ciências por investigação e sobre o caráter multimodal dos processos de ensino e aprendizagem sejam incorporadas aos currículos dos cursos de Pedagogia. Acreditamos que, ao terem acesso a essa forma diferente de pensar sobre o ensino de ciências, esses profissionais podem incorporar essa abordagem em sua prática e, no caso da formação continuada, ter a oportunidade de ressignificar o que já fazem.

Também propomos e valorizamos a interlocução entre diferentes profissionais para a constituição da disciplina escolar de Ciências. Apoiados na experiência de nosso grupo de pesquisa, ressaltamos que a parceria estabelecida com Karina foi marcada pela intensa troca de saberes. Nós aprendemos muito sobre as especificidades dos anos iniciais, práticas de letramento e alfabetização, ao passo que a prática pedagógica indica que ela também aprendeu sobre ensino de ciências. Destacamos a atuação dela na construção de um ambiente dialógico, criativo, acolhedor, propício ao desenvolvimento de investigações. Em todos os três anos, ela valorizou as ideias das crianças, como quando elas levaram os grilos para a sala de aula e atuou como uma mediadora das interações, questionando, solicitando justificativas e evidências para os pontos de vista, bem como orientando as observações, seu compartilhamento e registro.

Ao olhar para a atuação de Karina a partir da abordagem histórico-cultural, que entende que a aprendizagem impulsiona o desenvolvimento (VYGOSTKY, 2001), argumentamos que a construção de práticas investigativas mais sofisticadas requer estímulo constante ao engajamento das crianças nessas práticas, o que cria e amplia as oportunidades de aprendizagem. Por isso, acreditamos que as interações analisadas nesse estudo contribuem para o corrente debate sobre o papel do professor enquanto mediador desse processo sem deixar de lado a atuação e o protagonismo das crianças.

Sobre as contribuições de nosso estudo para as políticas públicas educacionais, retomamos a discussão sobre as diretrizes curriculares que apresentamos em nossa Revisão de Literatura. Considerando que as propostas curriculares nacionais não contemplam a importância de se trabalhar práticas investigativas mais sofisticadas, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, nós dialogamos com a proposta norte-americana (NRC, 2012) que oferece um conjunto de práticas a serem desenvolvidas com as crianças. O nosso grupo de pesquisa utilizou essa proposta como referência para o planejamento e desenvolvimento das aulas de ciências nessa escola que, por sua vez, ainda não possuía um currículo sistematizado para essa disciplina.

Em adição, os resultados que apresentamos nesta tese ampliam o conjunto de evidências empíricas que sustentam o argumento de que as crianças são capazes de se engajar em investigações científicas, nos anos iniciais, desde que lhes sejam oferecidas condições e apoio suficientes, além da necessária incorporação dessas práticas no currículo. Na tentativa de dar visibilidade e ampliar esse reconhecimento, o nosso grupo de pesquisa atuou na construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), desde o

ano de 2015, acompanhando o processo de elaboração deste documento, além de discutir e sugerir melhorias para a educação científica nessa etapa de ensino.

No ano de 2016, submetemos um trabalho ao VI Encontro Nacional de Ensino de Biologia (veja FRANCO, ALMEIDA, CAPPELLE, 2016), em que analisamos alguns pontos da versão preliminar da BNCC tendo como foco o Eixo 03 do documento, denominado “Processos e práticas de investigação” (BRASIL, 2015). A partir dessa análise, identificamos alguns avanços em relação aos documentos anteriores porque havia o reconhecimento da relevância da introdução de práticas investigativas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, apontamos como limitações da proposta o fato de ela não contemplar práticas mais complexas como parte dos objetivos para essa etapa, contradizendo diversos estudos do campo da Educação em Ciências.

Atualmente, o Ministério da Educação (MEC) entregou a versão final da BNCC⁷⁶ ao Conselho Nacional de Educação (CNE), que irá elaborar parecer e projeto de resolução sobre a Base, a serem encaminhados de volta ao Ministério. O texto da terceira versão afirma preservar o entendimento do processo investigativo como elemento central na formação dos estudantes, além de recomendar que as crianças sejam progressivamente estimuladas e apoiadas no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas (BRASIL, 2017). No entanto, as limitações que já havíamos apontado permanecem, como a não explicitação do que se entende por investigar, a falta de critério e uniformidade dos verbos que descrevem habilidades a serem desenvolvidas e a ausência de práticas mais sofisticadas, que só são propostas a partir do 5º ano, desconsiderando o consenso do campo de pesquisa para que elas comecem a ser trabalhadas já nos primeiros anos.

Foi com grande preocupação que identificamos retrocessos nessa terceira versão da Base, o que tem gerado polêmicas e um intenso debate entre os curriculistas, não só da Educação em Ciências. Exemplificando, os “eixos de formação”, que tínhamos considerado como avanços significativos, foram suprimidos. Em vez de falar em “direitos de aprendizagem” vemos um foco em “competências”, o que aproxima a Base dos PCN. Também registramos o indesejável deslocamento do foco nos sujeitos e em seu processo de aprendizagem para aquilo que os estudantes deveriam “alcançar”, especialmente em termos de conteúdos conceituais.

⁷⁶ Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em outubro de 2017.

Nesse sentido, embora represente algum avanço em relação às diretrizes vigentes, nós não estamos alheios aos problemas, conflitos e disputas em relação à BNCC, em especial às poucas oportunidades de debate e participação popular durante a sua elaboração. Acreditamos que todo processo de formulação de políticas públicas deve ser amparado em ampla e democrática participação dos diferentes atores sociais, para que elas possam ser construídas e legitimadas por seus implementadores. Nesse sentido, após a homologação da Base, terá início o desafio da implementação, que se torna ainda maior pelo risco de os professores não se verem representados nesta proposta ou pela falta de recursos financeiros para prover condições necessárias a esse processo, como investimentos em formação de professores.

8.3 Apontamentos finais e Perspectivas futuras

Como parte do desenvolvimento de qualquer investigação, é natural e desejável que questionamentos emergjam e que estes suscitem novas pesquisas. Nesse sentido, embora tenhamos nos preocupado em apresentar uma noção ampliada de contexto, pautada na perspectiva etnográfica, nós não conseguimos explorar as relações entre contextos macro e micro ou contextos locais e globais (REX; DIXON; GREEN, 1998; CASTANHEIRA et al., 2001; STREET, 2003). Isto é, ao investirmos nas análises microscópicas, não foi possível evidenciar como os participantes de nosso estudo são influenciados por processos sociais, culturais, políticos e históricos que extrapolam a situação imediata da interação (BLOOME et al., 2008).

Essa e outras limitações justificam-se, principalmente, pela complexidade do objeto de estudo e pelo desafio de sintetizar de forma integrada e articulada resultados produzidos a partir de uma pesquisa longitudinal com o foco em diferentes modos de comunicação, o que requer um detalhamento minucioso das análises. Assim, considerando o período do doutorado, houve limitações de tempo para um maior aprofundamento das discussões teórico-metodológicas e articulação com a literatura de diferentes campos a partir da qual o estudo foi construído. Pretendemos avançar em relação a essas limitações em trabalhos a serem publicados em periódicos. Ao mesmo tempo, o conjunto de trabalhos já produzidos por nosso grupo de pesquisa e aqueles que ainda estão em andamento também procuram responder essas e outras questões, como apresentaremos nos parágrafos que se seguem.

Após investigar a construção discursiva do uso de evidências nessa turma, durante a argumentação em aulas de Ciências no 3º ano (FRANCO, 2016), o pesquisador de nosso

grupo Luiz Gustavo Franco está interessado, justamente, em compreender a construção de oportunidades de aprendizagem em ciências e suas relações com diferentes contextos. Especificamente, ele analisa em sua tese de doutorado, ainda em desenvolvimento, como as relações de gênero interpelam essas oportunidades de aprendizagem. Para além de um espaço onde são trabalhados conteúdos instrucionais, esse pesquisador entende a sala de aula como um espaço onde os estudantes são introduzidos a categorias macrossociais e passam a construir percepções de mundo.

A investigação da ciência escolar a partir de elementos de outros contextos também foi evidenciada pelo estudo de Elaine França, a respeito das relações entre ciência e imaginação nessa turma, ao longo do primeiro ciclo do Ensino Fundamental. Informada pela Sociologia da Infância, essa autora evidencia como o conhecimento da criança é relevante e como pode auxiliar o grupo a participar de atividades científicas. França (2017) constatou uma maior participação e potencialização da atividade criadora nessa sala de aula quando o grupo falava sobre o contexto da casa no espaço escolar.

Ao explorar as práticas de leitura e escrita em ciências, a dissertação em andamento de Samantha Meireles dialoga com o meu primeiro interesse de pesquisa, quando me questionei a respeito do letramento científico, por entender que essas práticas apresentam uma relação constitutiva com a ciência. Por sua vez, na dissertação de Rafael Almeida, o foco recai sobre Karina e em como ela mobilizou saberes docentes de professora alfabetizadora para a Educação em Ciências, no 1º ano do Ensino Fundamental. A partir do contraste entre as ações dela nessas duas disciplinas, Almeida (2017) evidenciou rupturas e continuidades em sua prática pedagógica. Ele dá destaque ao que a professora fazia nas aulas de Ciências, contrapondo as perspectivas que enfatizam as limitações desses profissionais.

Para além do campo da Educação em Ciências, os professores coordenadores desse grande projeto de pesquisa também se interessam pela infância e pelo processo de escolarização, tomando como objeto de estudo a inserção das crianças no Ensino Fundamental. Nesse sentido, a Professora Vanessa Neves e suas orientandas de iniciação científica focalizaram o percurso de algumas crianças, interessadas na construção da cultura de pares e nas relações com as famílias. Assim, o desenvolvimento dessa dimensão do projeto tem apontado para a consideração da cultura escolar como algo em constante movimento, povoado por embates, contradições e em íntima relação com a cultura de pares (NEVES et al. 2017).

Essa diversidade de enfoques para investigar uma mesma turma, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental, complementa-se e se reflete nas produções do grupo, valorizando cada trabalho produzido. Nesse sentido, parte de nossas perspectivas futuras refere-se ao investimento na maior divulgação de nossos trabalhos. Para além de publicações em periódicos científicos, que dialoguem com nossos pares e que deem visibilidade aos aspectos teórico-metodológicos adotados, reconhecemos a necessidade de tornar nossos achados e contribuições acessíveis a um público mais amplo. Dentre este, destacamos os(as) professores(as) que se sentem inseguros ou despreparados para lidar com o ensino de ciências para crianças ou que se esforçam em desenvolvê-lo, ainda que apoiados em uma abordagem tradicional de ensino.

Outra perspectiva de pesquisa suscitada por esta tese seria o aprofundamento das análises para vários modos de comunicação em uso pelas crianças, suas funções comunicativas e constituintes do contexto de ensino e aprendizagem. Especificamente, nos interessa estabelecer relações entre o uso de desenhos e gestos com o processo de alfabetização das crianças dessa turma. Trata-se de uma análise complexa e minuciosa que apontamos como desafio para futuras investigações.

O estudo apresentado nessa tese integra-se às produções desse grupo de pesquisa, oferecendo contribuições sobre a construção de práticas investigativas, seu caráter multimodal, além das potencialidades das relações temporais para a compreensão desse processo. Pela primeira vez, lidamos com o desafio de analisar eventos dos três anos desse projeto, com a intenção de compreender como essas práticas se transformam ao longo do tempo. Certamente, estamos longe de esgotar todas as reflexões e indagações suscitadas por esse trabalho. Por isso, vislumbramos que os nossos resultados possam fomentar reflexões e debates sobre a necessidade de oferecer oportunidades para que as crianças envolvam-se em processos de ensino e aprendizagem nos quais vivenciem investigações, que exercitem práticas essenciais ao fazer científico como observação, argumentação, explicação, além de terem os seus modos de comunicar e representar esses conhecimentos reconhecidos e valorizados.

CAPÍTULO 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD-EL-KHALICK, F. et al. Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, v.88, n.3, p.397-419, 2004.

ABELL, S. Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, v.30, n.10, p.1405-1416, 2008.

ABREU, L.; BEJARANO, N.; HOHENFELD, D. O conhecimento físico na formação de professores no Ensino Fundamental I. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.18, n.1, p.23-42, 2013.

AGAR, M. *Language shock: The culture of conversation*. New York: William Morrow, 1994. 288p.

AINSWORTH, S.; PRAIN, V.; TYTLER, R. Drawing to learn in science. *Science*, v.333, n.6046, p. 1096-1097, 2011.

AKERSON, V.A. How do elementary teachers compensate for incomplete science content knowledge? *Research in Science Education*, v.35, n.2, p.245-268, 2005.

ALVES, F.C.M. Escolhas familiares no contexto da estratificação educacional e residencial da cidade do Rio de Janeiro. *Seminário GERES*, Belo Horizonte, 2008.

AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION (AERA). Standards for reporting on empirical social science research in AERA publications. *Educational Researcher*, v.35, n.6, p.33-40, 2006.

ANDERSON-LEVITT, K.M. Anthropologies and ethnographies of education worldwide. In: ANDERSON-LEVITT, K.M. (Ed.) *Anthropologies of Education: A global guide to ethnographic studies of learning and schooling*. New York: Berghahn Books, 2012. p. 01-28.

ANDERSSON, K.; GULLBERG, A. What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural Studies of Science Education*, v. 9, n.2, p. 275-296, 2012.

APPLETON, K. Student teacher's confidence to teach science: is more science knowledge necessary to improve self-confidence? *International Journal of Science Education*, v.17, n.3, p.357-369, 1995.

APPLETON, K.; KINDT, I. Why teach Primary Science? Influences on beginning teacher's practices. *International Journal of Science Education*, v.21, n.2, p.155-168, 1999.

APPLETON, K. How do beginning Primary School Teachers cope with Science? Toward an understanding of science teaching practice. *Research in Science Education*, v.33, n.1, p.1-25, 2003.

APPLETON, K. Science pedagogical content knowledge and elementary school teachers. In: APPLETON, K. (Ed.) *Elementary science teacher education: International perspectives on contemporary issues and practice*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2006. p. 31-54.

APPLETON, K. Elementary science teaching. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN N. G. (Eds.), *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2008. p.493-535.

ARSENAULT, A. et al. Read-alouds of children's literature information books. In: VARELAS, M.; PAPPAS, C.C. *Children's ways with Science and literacy: Integrated Multimodal Enactments in Urban Elementary Classrooms*. New York: Routledge, 2013. p.23-40.

ATKINSON, P.; DELAMONT; S.; HOUSLEY, W. *Contours of Culture: Complex Ethnography and the Ethnography of Complexity*. Lanham, MD: Altamira Press, 2008. 268p.

AUGUSTO, T.G.S.; AMARAL, I.A. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. *Ciência e Educação*, v.21, n.2, p.493-509, 2015.

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.) *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thomson, 2004. p.19-33.

BAKER, W.D.; GREEN, J.L. Limits to certainty in interpreting video data: Interactional Ethnography and disciplinary knowledge. *Pedagogies an International Journal*, v.2, n.3, p. 191-204, 2007.

BAKER, W.D.; GREEN, J. L.; SKUSKAUSKAITE, A. Video-enabled ethnographic research: a microethnographic perspective. In: WALFORD, G. (Ed.) *How to do Educational Ethnography*. London: Tufnell, 2008. p.77-114.

BAKHTIN, M.M. *The dialogic imagination: Four essays*. Texas: University of Texas Press, 1981. 444p.

BAKHTIN, M. (1953). The problem of speech genres. In: EMERSON, C.; HOLQUIST, M. (Eds.), *Speech genres and other late essays*. Austin: University of Texas Press, 1986. p.60-102.

BAKHTIN, M. (VOLOSHINOV). (1929). *Marxismo e filosofia da linguagem: problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem*. Trad. Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: Hucitec, 1999. 196p.

BAKHTIN, M. (1953). *Estética da criação verbal*. Trad. Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2000. 512p.

BAKHTIN, M. (1935). *Questões de literatura e de estética: teoria do romance*. Trad. Aurora F. Bernardini et al. São Paulo: Hucitec, 2010. 429p.

BARROW, L.H. A brief history of inquiry: from Dewey to Standards. *Journal of Science Teacher Education*, v.17, n.3, p.265-278, 2006.

BATESON, G. *Steps to an ecology of mind*. New York: Ballantine Books, 1972. 517p.

BELUSCI, H.T.; BAROLLI, E. Impasses na formação inicial de professores das séries iniciais para o ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.13, n.1, p. 135-158, 2013.

BEZEMER, J.; MAVERS, D. Multimodal transcription as academic practice: a Social Semiotic perspective. *International Journal of Social Research Methodology*, v.14, n.3, p. 191-207, 2011.

BLOMMAERT, J.; DE FINA, A. Chronotopic Identities: On the timespace organization of who we are. In: DE FINA, A.; WEGNER, J.; IKIZOGLU, D. *Diversity and Super-diversity: Sociocultural Linguistic Perspectives*. Georgetown University Press, 2016. p.1-15.

BLOMMAERT, J. Commentary: Mobility, contexts, and the chronotope. *Language in Society*, v.46, n.1, p.95-99, 2017.

BLOOME, D.; GREEN, J. The social contexts of Reading: a multidisciplinary perspective. In: HUTSON, B.A. (Ed.). *Advances in Reading/Language Research*. Greenwich, CT: JAI Press, 1982. p.309-338.

BLOOME, D.; BAILEY, F.M. Studying language and literacy through events, particularity, and intertextuality. In: BEACH, R. J.; GREEN, M. K.; SHANAHAN, T. (Eds.). *Multiple Disciplinary Perspectives on Literacy Research*. Urbana, IL: NCER; NCTE, 1992. p.181-210.

BLOOME, D.; EGAN-ROBERTSON, A. The Social Construction of Intertextuality in Classroom Reading and Writing Lessons. *Reading Research Quarterly*, v.28, n.4, p.304-333, 1993.

BLOOME, D.; KATZ, L. Literacy as social practice and classroom chronotopes. *Reading & Writing Quarterly*, v.13, n.3, p.205-225, 1997.

BLOOME, D. et al. Methodologies in Research on Young Children and Literacy. In: HALL, N. LARSON, J.; MARSH, J. (Eds.). *Handbook of Early Childhood Literacy*. London: SAGE Publications, 2003. p.605-632.

BLOOME, D.; EGAN-ROBERTSON, A. The social construction of intertextuality in reading and writing lessons. In: SHUART-FARIS, N.; BLOOME, D. (Eds.). *Uses of intertextuality in classroom and educational research*. Greenwich, CT: Information Age Publishing, 2004. p.17-64.

BLOOME, D. et al. *Discourse Analysis and the Study of Classroom Language and Literacy Events: A Microethnographic Perspective*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2005. 328p.

BLOOME, D. et al. *On Discourse Analysis in Classrooms: Approaches to Language and Literacy Research*. Nova York: Teachers College Press, 2008. 166p.

BLOOME, D. 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, p. 313-334, 2009.

BLOOME, D. Classroom Ethnography. In: GRENFELL, M. et al. *Language, Ethnography, and Education: Bridging New Literacy Studies and Bourdieu*. New York: Routledge, 2012. p. 7-26.

BORGES, G. L.A. Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula. *Conteúdos e Didática de Ciências e Saúde*, p. 19-41, 2012.

BRANDT, D.; CLINTON, K. The limits of the local: Expanding perspectives of literacy as a social practice. *Journal of Literacy Research*, v.34, n.3, p.337-356, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação 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, 06 de dezembro de 2006.

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

BRASIL. Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Versão preliminar. Brasília: MEC, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Terceira Versão. Brasília: MEC, 2017.

CAMERON, D. *Working with spoken discourse*. London: Sage Publications, 2001. 206p.

CAMPOS, B.S. et al. Física para crianças: abordando conceitos a partir de situações-problema. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.34, n.1, p.1402-1402-15, 2012.

CANIATO, Rodolpho. Ato de fé ou conquista do conhecimento? Um episódio na vida de Joãozinho da Maré. *Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira*, v. 6, n.2, p.31-37, 1983.

CAPECCHI, M.C.V.M. O trabalho com hipóteses em uma aula investigativa sob a perspectiva da análise multimodal. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, 2010, Águas de Lindóia. *Anais... Águas de Lindóia*, 2010. p.1-12.

CAPPELLE, V. *Interações multimodais em uma sala de aula de Biologia*. 2014. 184f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

CAPPELLE, V.; MUNFORD, D. Desenhando e escrevendo para aprender ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.8, n.2, p.123-142, 2015.

CAPPELLE, V.; PAULA, H.F. Interação com Imagens e Gesticulação em uma Aula de Biologia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.16, n.3, p.693-723, 2016.

CARMO, A. B.; CARVALHO, A.M.P. Múltiplas linguagens e a matemática no processo de argumentação em uma aula de física: análise dos dados de um laboratório aberto. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.17, n.1, p. 209-226, 2012.

CARVALHO, A.M.P. (Org.) *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 152p.

CASTANHEIRA, M.L. *Situating learning within collective possibilities: examining the discursive construction of opportunities for learning in the classroom*. 2000. 493f. Dissertation PhD, University of Califórnia, Santa Bárbara, 2000.

CASTANHEIRA, M. et al. Interactional Ethnography: an Approach to Studying the Social Construction of Literate Practices. *Linguistics an Education*, v. 11, n. 4, p. 353-400, 2001.

CASTANHEIRA, M. L. *Aprendizagem contextualizada: discurso e inclusão na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 192p.

CASTANHEIRA, M.L.; GREEN, J.L.; DIXON, C.N.D. Práticas de letramento em sala de aula: uma análise de ações letradas como construção social. *Revista Portuguesa de Educação*, v.20, n.2, p.7-38, 2007.

CASTANHEIRA, M. L.; NEVES, V.A.F.; GOUVÊA, M.C.S. Eventos interacionais e eventos de letramento: um exame das condições sociais e semióticas da escrita em uma turma de educação infantil. *Caderno Cedes*, v.33, n.81, p.91-107, 2013.

CAZDEN, C. B. Variations in discourse features. In: CAZDEN, C. B. *Classroom Discourse: The Language of Teaching and Learning*. Portsmouth, NH: Heinemann 2001. p.81-108.

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

COLLINS, E.; GREEN, J.L. Learning in classroom settings: making or breaking a culture. In: MARSHALL, H. (Ed.). *Redefining students learning: roots of educational change*. New Jersey: Ablex, 1992. p.59-84.

COLOMBO JÚNIOR, P. D. et al. Ensino de Física nos Anos Iniciais: Análise da Argumentação na Resolução de uma "Atividade de Conhecimento Físico". *Investigações em Ensino de Ciências*, v.17, n.2, p. 489-507, 2012.

CORSARO, W. *Friendship and Peer Culture of the Young Child*. Norwood, NJ: Ablex, 1985. 336p.

COWAN, K. Multimodal transcription of video: examining interaction in Early Years classrooms. *Classroom Discourse*, v.5, n.1, p.6-21, 2014.

DEBOER, G.E. Historical perspectives on inquiry teaching in schools. In: FLICK, L.B.; LEDERMAN, N.G. (Eds.). *Scientific Inquiry and Nature of Science*. Netherlands: Springer, 2006. p.17-35.

DELAMONT, S. For lust of knowing: observation in educational ethnography. In: WALFORD, G. (Ed.). *How to do Educational Ethnography*. London: The Tufnell Press, 2008. p.39-56.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. The discipline and practice of qualitative research. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2000. p.1-19.

DI MARTINO, E. R. O ciclo básico e o ensino de ciências: uma tomada de consciência. In: SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *A criança e o conhecimento: retomando a proposta pedagógica do ciclo básico*. São Paulo: SE/CENP, 1990. p. 37-48.

DICKS, B.; SOYINKA, B.; COFFEY, A. Multimodal ethnography. *Qualitative Research*, v.6, n.1, p. 77-96, 2006.

DICKS, B. et al. Multimodality and ethnography: working at the intersection. *Qualitative Research*, v.11, n.3, p.227-237, 2011.

DIXON, C.N.; FRANK, C.R.; GREEN, J. Classrooms as Cultures: understanding the constructed nature of life in classrooms. *Primary Voices K-6*, v.7 n.3, p.4-8, 1999.

DIXON, C.; GREEN J. Studying the discursive constructions of texts in classrooms through Interactional Ethnography. In: BEACH, R. et al. *Multidisciplinary Perspectives on Literacy Research*. Santa Bárbara: Hampton Press Cresskill, 2005. p. 349-390.

DOMINGUEZ, C.R.C. *Desenhos, palavras e borboletas na Educação Infantil: brincando com as ideias no processo de significação sobre os seres vivos*. 2006. 176f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006.

DOMINGUEZ, C.R.C.; TRIVELATO, S.L.F. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? *Ciência & Educação*, v.20, p.687-702, 2014.

DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico em sala de aula. *Química Nova na Escola*. São Paulo, v. 9, n.31, p. 31-40, 1999.

DUSCHL, R.A.; SCHWEINGRUBER, H.A.; SHOUSE, A.W. (Eds.) *Taking science to school: learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press, 2007. 404p.

DUSCHL, R. A. Science education in 3-part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social goals. *Review of Research in Education*, v. 32, p. 268-291, 2008.

EBERBACH, C.; CROWLEY, K. From everyday to scientific observation: how children learn to observe the biologist's world. *Review of Educational Research*, v.79, n.1, p.39-68, 2009.

EMERSON, R.; FRETZ, R.; SHAW, L. *Writing ethnographic fieldnotes*. Chicago: The University of Chicago Press, 1995. 320p.

ERICKSON, F.; SHULTZ, J. When is a context? *Newsletter of the Laboratory for Comparative Human Cognition*, v.1, n.2, p.5-12, 1977.

FAIRCLOUGH, N. *Critical discourse analysis: The critical study of language*. London: Longman, 1995. 608p.

FLEWITT, R. Bringing ethnography to a multimodal investigation of early literacy in a digital age. *Qualitative Research*, v.11, n.3, p.293-310, 2011.

FLORIANI, A. Negotiating what counts: Roles and relationships, texts and contexts, content and meaning. *Linguistics and Education*, v.5, n.3, p.241-274, 1994.

FORD, C.E. Collaborative construction of task activity: coordinating multiple resources in a high school physics lab. *Research on Language and Social Interaction*, v.32, n.4, p.369-408, 2005.

FRANÇA E.S.; FRANCO, L.G.S.; MUNFORD, D. A construção discursiva de relações entre ciência e fantasia-mágica-brincadeira em uma sala de aula do 1º ciclo do Ensino Fundamental: ações de uma professora pedagoga. In: XVII Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 2014, Fortaleza. *Anais...*Fortaleza, 2014, p.1-12.

FRANÇA E.S. *A construção de relações entre ciência e imaginação em uma turma ao longo do primeiro ciclo do Ensino Fundamental*. 2017. 234f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

FRANCO, L.G.S. *Quando as crianças argumentam: a construção discursiva do uso de evidências em aulas de ciências em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental*. 2016. 295f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

FRANCO, L. G. S.; MUNFORD, D. 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, Helsinki. *Proceedings*, Helsinki, 2016, p. 979-990.

FRANCO, L.G.S.; ALMEIDA, R.A.F.; CAPPELLE, V. Práticas investigativas em documentos curriculares para os anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise da primeira proposta de uma Base Nacional Comum Curricular. *Revista da SbenBio*, v.9, p.1193-1204, 2016.

FRANK, C. *Ethnografic Eyes: A Teacher's Guide to Classroom Observation*, Portsmouth, ME: Heinemann, 1999. 111p.

FREITAS, C. A. *Imagens faladas: estudo da dinâmica discursiva, uso e interpretação de imagens em aulas de Biologia*. 2002. 151f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002.

FREITAS, C. A.; CASTANHEIRA, M.L. Talked images: examining the contextualised nature of image use. *Pedagogies: An international journal*, v. 2, n.3, p.151-164, 2007.

FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org.). *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p.13-29.

GEE, J.P.; GREEN, J. Discourse Analysis, Learning, and Social Practice: A Methodological Study. *Review of Research in Education*, v.23, p.119-169, 1998.

GEE, J.P. *An Introduction to Discourse Analysis: Theory and Method*. London: Routledge, 2005. 209p.

GEERTZ, C. *O saber local*. Petrópolis: Vozes, 1983. 256p.

GOLBY, M.; MARTIN, A.; PORTER, M. Some researchers' understanding of primary teaching: comments on Mant and Summers' 'Some primary-school teachers' understanding of the Earth's place in the Universe'. *Research Papers in Education*, v.10, n.3, p.297-302, 1995.

GOLDIN-MEADOW, S. Beyond words: the importance of gesture to researchers and learners. *Child Development*, v.71, n.1, p.231-239, 2000.

GOLDIN-MEADOW, S. Gesture's role in the learning process. *Theory into practice*, v.43, n.4, p.314-321, 2004.

GOPNIK, A. The Scientist as a Child. *Philosophy of Science*, v.63, n.4, p.485-514, 1996.

GRANDY, R.; DUSCHL, R.A. Reconsidering the character and role of inquiry in school science: analysis of a conference. *Science & Education*, v.16, p.141-166, 2007.

GREEN, J.; WALLAT, C. "What is an Instructional Context? An exploratory analysis of conversational shifts across time". In: GARNICA, O.; KING, M. (Eds.) *Language, children and society*. New York: Pergamon, 1979. p. 159-188.

GREEN, J.; WALLAT, C. *Ethnography and language in educational settings*. Norwood, NJ: Ablex, 1981. 356p.

GREEN, J.L.; MEYER, L.A. The embeddedness of reading in classroom life. In: BAKER, C.; LUKE, A. (Ed.) *Towards a critical sociology of reading pedagogy*. Philadelphia: John Benjamins, 1991. p.141-160.

GREEN, J.; DIXON, C.N. Talking knowledge into being: Discursive and Social Practices in Classrooms. *Linguistics and Education* v.5, p.231-239, 1994.

GREEN, J.; BLOOME, D. Ethnography and ethnographers of and in education: a situated perspective. In: FLOOD, J.; HEATH, S.; LAPP, D. (Eds.). *A handbook of research on teaching literacy through the communicative and visual arts*. New York: Simon & Shuster Macmillan, 1997. p.181-202.

GREEN, J.; FRANQUIZ, M.; DIXON, C. The myth of objective transcript: transcribing as a situated act. *TESOL Quarterly*, v.31, n.1, p.172-176. 1997.

GREEN, J.; DIXON, C.N.; ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. *Educação em Revista*, v.12, p.13-79, 2005.

GREEN, J. et al. Epistemological Issues in the Analysis of Video Records: Interactional Ethnography as a Logic of Inquiry. In: GOLDMAN, R.; PEA, R.; BARRON, B.; DERRY, S.J. (Eds.). *Video Research in the Learning Sciences*. New York: Routledge, 2006. p.115-132.

GREEN, J.; BLOOME, D. Video documentation and analysis in literacy studies. In: CHAPPELLE, C. (Ed.). *Encyclopedia of applied linguistics*. Oxford: Blackwell, 2012.

GREEN, J. et al. Developing a Multi-faceted Research Process: an Ethnographic Perspective for reading across traditions. In: MARKEE, N. (Ed.). *The Handbook of Classroom Discourse and Interaction*. John Wiley & Sons, 2015. p.26-43.

GRIGORENKO, M.; BEIERLE, M.; BLOOME, D. Uses of Collective Memories in Classrooms for Constructing and Taking up Learning Opportunities. In: COMPTON-LILLY, C.; HALVERSON, E. (Eds.). *Time and space in literacy research*. New York: Routledge, 2014. p.63-75.

GUMPERZ, J. *Discourse Strategies*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 225p.

GUMPERZ, J. Interactive sociolinguistics on the study of schooling. In: COOK-GUMPERZ, J. (Ed.). *The social construction of literacy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986. p.45-68.

GUMPERZ, J. J. Contextualization and Understanding. In: DURANTI, A.; GOODWIN, C. (Eds.) *Rethinking Context*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. p.229-252.

HALLIDAY, M. A. K. *Language as social semiotic: The social interpretation of language and meaning*. London: Edward Arnold, 1978. 256p.

HALLIDAY, M. A. K. *An introduction to functional grammar*. London: Edward Arnold, 1985. 480p.

HALLIDAY, M.A.K.; MARTIN, J.R. *Writing science: literacy and discursive power*. London: University of Pittsburg Press, 1993. 300p.

HARLEN, W.; HOLROYD, C. Primary teacher's understanding of concepts of science: impact on confidence and teaching. *International Journal of Science Education*, v.19, n.1, p.93-105, 1997.

HEATH, S.B. *Ways with words: Language, life, and work in communities and classrooms*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983. 421p.

HEATH, C.; HINDMARSH, J.; LUFF, P. *Video in qualitative research: Analysing social interaction in everyday life*. London: Sage, 2010.184p.

HERAS, A. The construction of understanding in a sixth-bilingual classroom. *Linguistics and Education*, v.5, n.3&4, p.275-300, 1993.

HODGE, R.; KRESS, G. *Social Semiotics*. Cambridge: Polity, 1988. 280p.

HYMES, D. Introduction. In: CAZDEN, C.B.; JOHN, V.P.; HYMES, D. *Functions of language in the Classroom*. New York: Teachers College Press, 1972. p.11-57.

HYMES, D. *Foundations in Sociolinguistics: an ethnographic approach*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1974. 245p.

JAIPAL, K. Meaning making through multiple modalities in a biology classroom: a multimodal semiotics discourse analysis. *Science Education*, v.94, n.1, 2010.

JAKOBSON, R. *Selected writings*. New York: Mouton Publishers, 1971. 541p.

JEWITT, C. et al. Exploring learning through visual, actional and linguistic communication: The multimodal environment of a science classroom. *Educational Review*, v. 53, n. 1, p. 5-18, 2001.

JEWITT, C. Multimodality and Literacy in school classrooms. *Review of Research in Education*, v.32, p.241-267, 2008.

JEWITT, C. (Ed.) *The Routledge Handbook of Multimodal Analysis*, London: Routledge, 2009. 528p.

JEWITT, C. Editorial. *International Journal of Social Research Methodology*, v.14, n.3, p.171-178, 2011.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; ERDURAN, S. Argumentation in Science Education: An Overview. In: ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Eds.) *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom based research*. Dordrecht: Springer, 2007. p. 3-28.

KELLY, G.J.; CHEN, C. The sound of music: constructing science as sociocultural practices through oral and written discourse. *Journal of Research in Science Teaching*, v.36, n.8, 1999.

KELLY, G.J.; DUSCHL, R.A. Toward a research agenda for epistemological studies in science education. In: *Annual Meeting of NARST, 2002, New Orleans. Proceedings*, New Orleans, 2002. p.1-51.

KELLY, G. J. Discourse, description, and science education. In: YERRICK, R.; ROTH, W. M. (Eds.). *Establishing Scientific Classroom Discourse Communities: Multiple Voices of Research on Teaching and Learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2005. p. 79-108.

KELLY, G.J. Discourse in Science Classrooms. In: LEDERMAN, N.G.; ABELL, S.K. *Handbook of Research in Science Education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2007. p. 443-469.

KELLY, G.J. Inquiry teaching and learning: Philosophical considerations. In: MATTHEWS, M. R. (Ed.) *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2014. p. 1363-1380.

KENDON, A. Some uses of gesture. In: TANNEN, D.; TROIKE, M. S. (Eds.). *Perspectives on Silence*. Norwood: Ablex. 1985. p.215–234.

KENDON, A. *Gesture: Visible action as utterance*. Cambridge: University Press, 2004. 400p.

KIRCH S. A. Re/Production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom. *Culture Studies of Science Education*, v. 2, n. 4, p.785–815, 2007.

KRASILCHIK, M. The teaching of science in Brazilian primary schools. In: HARLEN, W. (Ed.). *New trends in primary school science education*, Volume I. Paris: UNESCO, 1983. p.33-34.

KRESS, G.; van LEEUWEN, T. *Reading images: the grammar of visual design*. London: Routledge, 1996. 288p.

KRESS, G. *Before writing: rethinking the paths to literacy*. London: Routledge, 1997. 198p.

KRESS, G.; JEWITT, C.; OGBORN, J.; TSATSARELIS, C. *Multimodal teaching and learning: the rhetorics of the science classroom*. London: Continuum, 2001. 188p.

KRESS, G. *Literacy in the new media age*. London: Routledge, 2003. 208p.

KRESS, G.; STREET, B. Multi-Modality and Literacy Practices, Foreword. In: PAHL, K.; ROWSELL, J. *Travel notes from the New Literacy Studies: Instances of Practice*. Clevedon: Multilingual Matters, 2006. p.7-10.

KRESS, G. What is mode? In: JEWITT, C. (Ed.) *The Routledge Handbook of Multimodal Analysis*, London: Routledge, 2009. p. 54-67.

KRESS, G. "Partnerships in research": multimodality and ethnography. *Qualitative Research*, v.11, n.3, p. 239-260, 2011.

LATOUR, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora UNESP, 2000. 321p.

LEMKE, J.L. *Talking Science: Language, Learning and Values*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1990. 261p.

LEMKE, J. L. Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. In: MARTIN, J. R. e VEEL, R. (Ed.), *Reading Science*. London: Routledge, 1998. p.87-113.

LEMKE, J. L. Typological and topological meaning in diagnostic discourse. *Discourse Processes*, v.27, p.173-185, 1999.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, p.161-175, 2006.

LIMA, M.E.C.C.; LOUREIRO, M.B. *Trilhas para ensinar ciências para crianças*. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013. 268p.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental. *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 2, p. 241-253, 2008.

LORENZETTI, L., DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p.1-17, 2001.

MACHADO, A.B.M. *Que bicho será que fez a coisa?* Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996. 22p.

MACHADO, A.B.M. *O dilema do bicho-pau*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 24p.

MALINOWSKI, B. The problem of meaning in primitive languages. In: OGDEN, C. K.; RICHARDS, I.A. (Eds.), *The meaning of meaning*. London: Routledge & Kegan Paul, 1923. p.146-152.

MÁRQUEZ, C.; IZQUIERDO, M.; ESPINET, M. Multimodal Science Teachers' Discourse in Modeling the Water Cycle. *Science Education*, v. 90, n. 2, p.202-226, 2006.

MARTINS, I.; MONTEIRA, S.F.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P. Ciencia en Educación Infantil: análisis de los dibujos de los niños desde una perspectiva Semiótica Social. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia. *Anais...Águas de Lindóia*, 2015. p.1-8.

MAUÉS, E. *Ensino de Ciências e Conhecimento Pedagógico de Conteúdo: narrativas e práticas de professoras das séries iniciais*. 2003. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

McNEILL, D. et al. Catchments, prosody and discourse. *Gesture*, v. 1, n. 1, p. 9-33, 2001.

McNEILL, D. *Gesture & thought*. Chicago: University of Chicago Press, 2005. 318p.

MITCHELL, C.J. Case Studies. In: ELLENS, R.F. (Ed.) *Ethnographic research: A guide to general conduct*. New York: Academic Press, 1984. p.238-241.

MONTEIRA, S. F.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. The Practice of Using Evidence in Kindergarten: The Role of Purposeful Observation. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 52, p. 1-27, 2015.

MORTIMER, E.F. Sobre Chamas e Cristais: A linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: SANTOS, W.L.P.; MALDANER, O.A. (Org.). *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Editora Unijuí, 1998. p.181-207.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade Discursiva nas Salas de Aulas de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7. n. 3, p. 283-306, 2002.

MUNFORD, D.; LIMA; M. E. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.

MUNFORD, D.; et al. A disciplina escolar Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental: reflexões a partir de uma experiência de colaboração entre educadores e pesquisadores. *Revista da SBenBio*, v. 4, p. 10-14, 2011.

MURPHY, C.; BEGGS, J. Children's perceptions of school science. *School Science Review*, v.84, p. 109-116, 2003.

MURPHY, C. Vygotsky and Primary Science In: FRASER, B. J.; TOBIN, K; MCROBBIE, C. (Eds.), *Second International Handbook of Science Education*, London: Springer, 2012. p. 177-187.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press, 1996. 272p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Inquiry and the National Science Standards: A guide for teaching and learning*. New York: National Academy Press, 2000. 202p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *A Framework for k12 Science Education: Practices, Crosscutting concepts and Core Ideas*. New York: National Academy Press, 2012. 385p.

NEVES, V. F. A. et al. Infância e Escolarização: a inserção das crianças no Ensino Fundamental. *Educação e Realidade*, v.42, n.1, p.345-369, 2017.

NEWTON, L.D. et al. Do primary school science books for children show a concern for explanatory understanding? *Research in Science & Technological Education*, v.20, n.2, p. 227-240, 2002.

NIGRO, R.G.; AZEVEDO, M.N. Ensino de ciências no Fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica. *Ciência & Educação*, v.17, n.3, p.705-720, 2011.

NOGUEIRA, M.A. Famílias de camadas médias e a escola: bases preliminares para um objeto em construção. *Educação e Realidade*, v.20, n.2, p.9-25,1995.

NOGUEIRA, M.A. Classes médias e escola: novas perspectivas de análise. *Currículo sem Fronteiras*, v.10, n.1, p.213-231, 2010.

NORRIS, S.P.; PHILLIPS, L. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, v. 87, n.2, p. 224-240, 2003.

OLIVEIRA, C.M.A. O que se fala e se escreve nas aulas de ciências? In: CARVALHO, A.M.P. (Org.) *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.63-76.

PADILHA J. N.; CARVALHO A. M. P. C. Relações entre os gestos e as palavras utilizadas durante a argumentação dos alunos em uma aula de conhecimento físico. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v. 11, n. 2, p. 25-40, 2011.

PAES, T.A.S.V; FREITAS, L.D. Tem pulga na água! *Revista Ciência Hoje das Crianças*, n. 234, p.7-9, 2012.

PAHL, K.; ROWSELL, J. *Travel notes from the New Literacy Studies: Instances of Practice*. Clevedon: Multilingual Matters, 2006. 268p.

PAPPAS, C.C. The information book genre: its role in integrated science literacy research and practice. *Reading Research Quarterly*, v.41, n.2, p.226-250, 2006.

PAPPAS, C.C. et al. Multimodal books in science-literacy units: language and visual images for meaning-making. *Research Directions: Language Arts*, v.86, n.3, p.201-211, 2009.

PEIRCE, C.S. *The collected papers of Charles S. Peirce 1931-1935*. HARTSHORNE, C.; WEISS, P.; BURKS, A.W. (Eds.) Cambridge: Harvard University Press, 1958. 962p.

PEREIRA, A. G.; TERRAZAN, E. A. A multimodalidade em textos de popularização científica: contribuições para o ensino de ciências para crianças. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 2, p. 489-53, 2011.

PEREIRA, R.R. *O uso de gestos recorrentes e a multimodalidade em aulas de Química Orgânica do Ensino Superior*. 2015. 91f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

PEREIRA, T. Discursos que produzem sentidos sobre o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v.27, n. 2, p.151-176, 2011.

PICCININI, C. L. *Análise da comunicação multimodal na sala de aula de Ciências: um estudo envolvendo o conceito de célula*. 2003. 208f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Educacional), Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003.

PICCININI, C. L., MARTINS, I. Comunicação multimodal na sala de aula de Ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v.6, n.1, p.1-14, 2005.

POZZER-ARDENGGHI, L.; ROTH, W.M. Photographs in lectures: gestures as meaning-making resources. *Linguistics and Education*, v.15, n.1, p.275-293, 2005.

PROSSER, J.; LOXLEY, A. Introducing Visual Methods. *NCRM Methodological Review*, 2008. Disponível em: < <http://eprints.ncrm.ac.uk/420/>>. Acesso em set. de 2017.

RABONI, P. C. A. *Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para séries iniciais*. 2002. 183f. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

RADINSKY, J. et al. Making the absent present: Emergent representational fields in students' negotiations of meaning with spatial data. In: AERA Annual Meeting, 2012, Vancouver. *Proceedings... Vancouver*, 2012, p.1-22.

REX; L.A.; DIXON, C.; GREEN, J. What counts when context counts?: The uncommon "common" language of Literacy Research. *Journal of Literacy Research*, v.30, n.3, p.405-433, 1998.

REX, L.A., Introduction. In: REX, L.A. (ed.) *Discourse of opportunity: How talk in learning situations creates and constrains*. Cresskill: Hampton Press, 2006. p. 1-35.

RYU, S.; SANDOVAL, W. A. Improvements to Elementary Children's Epistemic Understanding from sustained Argumentation. *Science Education*, v. 86, n. 3, p. 488-526, 2012.

ROCHA, M.B.; MEGID NETO, J. Práticas de formação de professores para o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. In: *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, 2009, Florianópolis. *Anais...Florianópolis*, 2009. p.1-12.

ROTH, W.M. From gesture to scientific language. *Journal of Pragmatics*, v.32, p.1683-1714, 2000.

ROTH, W.M.; BOWEN, G. M. Decalages in talk and gesture: visual and verbal semiotics of ecology lectures. *Linguistics and Education*, v.10, n.3, p.335-358, 2000.

ROTH, W.M. Gestures: Their role in teaching and learning. *Review of Educational Research*, v.71, n.3, p.365-392, 2001.

ROTH, W.M.; WELZEL, M. From Activity to Gestures and Scientific Language. *Journal of Research in Science Teaching*, v.38, n.1, p.103-136, 2001.

ROTH, W.M. From action to discourse: the bridging function of gestures. *Cognitive Systems Research*, v.2, p.535-554, 2002.

SAKR, M.; JEWITT, C.; PRICE, S. The semiotic work of the hands in scientific enquiry. *Classroom Discourse*, v.5, n.1, p.51-70, 2014.

SANDOVAL, W. A. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, v. 89, n. 4, p. 634-656, 2005.

SANTA BARBARA CLASSROOM DISCOURSE GROUP (GREEN, J. et al.) Constructing literacy in classrooms: literate action as social accomplishment. In: MARSHALL, H. (Ed.). *Redefining learning: roots of educational restructuring*. Norwood, NJ: Ablex, 1992. p.119-150.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13, n.3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Escrita e desenho: análise de registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental em aulas de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.10, n.2, 2010.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências, e variáveis no estabelecimento de justificativas. *Ciência & Educação*, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014.

SEDANO, L. Ciência e Leitura: um encontro possível. In: CARVALHO, A.M.P. (Org.) *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p.77-92.

SHULMAN, L.S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v.15, n.2, p.4-14,1986.

SHULMAN, L.S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, v.57, n.1, p.1-22, 1987.

SILVA, A.F.; AGUIAR JR, O.G. Água na vida cotidiana e nas aulas de ciências: análises de interações discursivas e estratégias didáticas de uma professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.16, n.3, p.529-547, 2011.

SIRY, C.; ZIEGLER, G.; MAX, C. “Doing Science” through discourse-in-interaction: young children’s science investigations at the early childhood level. *Science Education*, v.96, p.311-336, 2012.

SOUZA, A.L.S.; CHAPANI, D.T. Concepções de ciência de um grupo de licenciandas em Pedagogia e suas relações com o processo formativo. *Ciência & Educação*, v.21, n.4, p.945-957, 2015.

SPRADLEY, J.P. *Participant Observation*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1980. 195p.

STREET, B.V. *Literacy in Theory and Practice*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. 243p.

STREET, B.V. Culture is a verb: anthropological aspects of language and cultural process. In: GADDOL, D.L.; THOMSON, L.; BYRAM, M. (Eds.) *Language and Culture*. Philadelphia: Multilingual Matters,1993. p.23-43.

STREET, B. The limits of the local-‘Autonomous’ or ‘Disembedding’?. *International Journal of Learning*, v.10, p.2825-2830, 2003.

STREET, B.V.; PAHL, K.; ROWSELL, J. Multimodality and New Literacies Studies. In: JEWITT, C. (Ed.) *The Routledge Handbook of Multimodal Analysis*. London: Routledge, 2009. p.191-200.

STREET, B. V. Multimodality and New Literacy Studies: Exploring Complementarity. In: BÖCK, M., PACHLER, N. (Eds). *Multimodality and Social Semiosis: Communication, Meaning-Making, and Learning in the Work of Gunther Kress*. Routledge Studies in Multimodality, 2013. p.103-112.

SUTTON, C. *Words, Science and Learning*. Philadelphia: Open University Press, 1992. 118p.

TANG, K. S.; TAN, S. C.; YEO, J. Students' Multimodal Construction of the Work-Energy Concept. *International Journal of Science Education*, v. 33, n. 13, p. 1775-1804, 2011.

TELES, A. P. S. S. *Uma abordagem metodológica alternativa para o estudo de práticas argumentativas em Educação em Ciências, a partir da adaptação de elementos da teoria Pragma-dialética*. 2015. 247f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2015.

TUCKER-RAYMOND, E. et al. “They probably aren’t named Rachel”: Young children’s scientist identities as emergent multimodal narratives. *Cultural Studies of Science Education*, v.1, n.3, p.559-592, 2007.

UNSWORTH, L. Describing visual literacies. In: UNSWORTH, L (Org.) *Teaching multiliteracies across the curriculum: changing contexts of text and image in classroom practice*. Buckingham, Philadelphia: Open University Press, 2001. p. 71-112.

VARELAS, M.; PAPPAS, C.C. Intertextuality in read-alouds of integrated Science-Literacy units in Urban Primary Classrooms: Opportunities for the development of thought and language. *Cognition and Instruction*, v.24, n.2, p.211-259, 2006.

VARELAS, M., PAPPAS, C. C.; RIFE, A. Exploring the role of intertextuality in concept construction: Urban second-graders make sense of evaporation, boiling, and condensation. *Journal of Research in Science Teaching*, v.43, n.7, p.637-666, 2006.

VARELAS, M.; PAPPAS, C.C. *Children’s ways with Science and literacy: Integrated Multimodal Enactments in Urban Elementary Classrooms*. New York: Routledge, 2013. 240p.

VIANA, G. M. *Construções de relações teoria-prática na formação de professores de Ciências e Biologia*. 2014. 319f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

VIVEIRO, A.A.; ZANCUL, M.C.S. A formação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização: reflexões e perspectivas para exploração da natureza da ciência. *Enseñanza de las Ciencias*, v. Extra, p.3732-3736, 2013.

VYGOTSKY, L. S. *A construção do Pensamento e da Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 520p.

VYGOTSKY, L. S. *A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 186p.

ZAHARLICK, A.; GREEN, J. Ethnographic research. In: FLOOD, J. (Ed.) *Handbook of research on teaching the English language arts*. Champaign-Urbana, IL: National Council of Teachers of English, 1991. p.205-225.

ZEMBAL-SAUL, C. Learning to Teach Elementary School Science as Argument. *Science Education*, v. 93, n.4, p.687-719, 2009.

ZEMBAL-SAUL, C.; McNEILL, K. L.; HERSHBERGER, K. *What's your evidence? Engaging k-5 in constructing explanations in science*. New York: Pearson Allyn & Bacon, 2013. 192p.

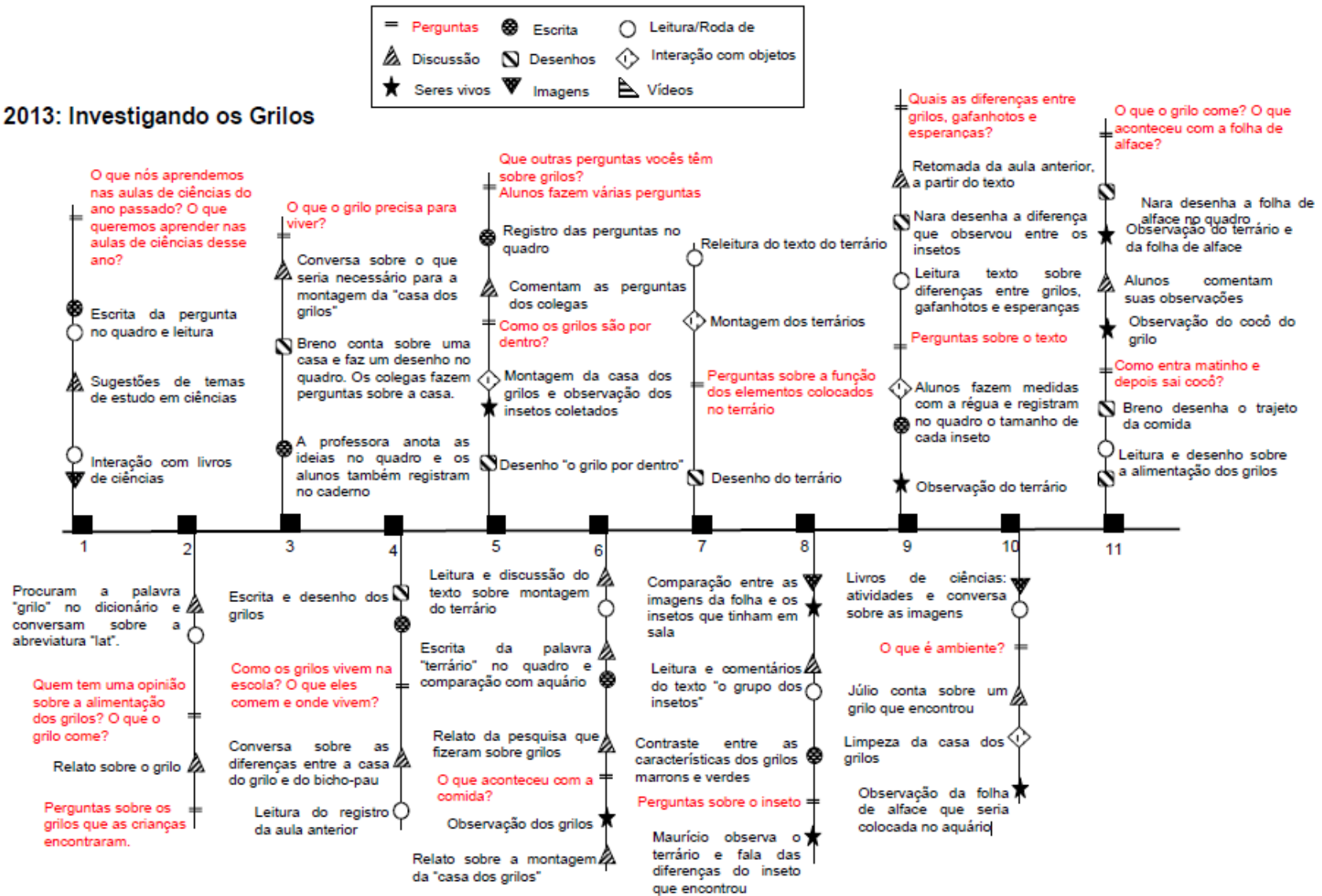
WERTSCH, J. *Voices of collective remembering*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. 202p.

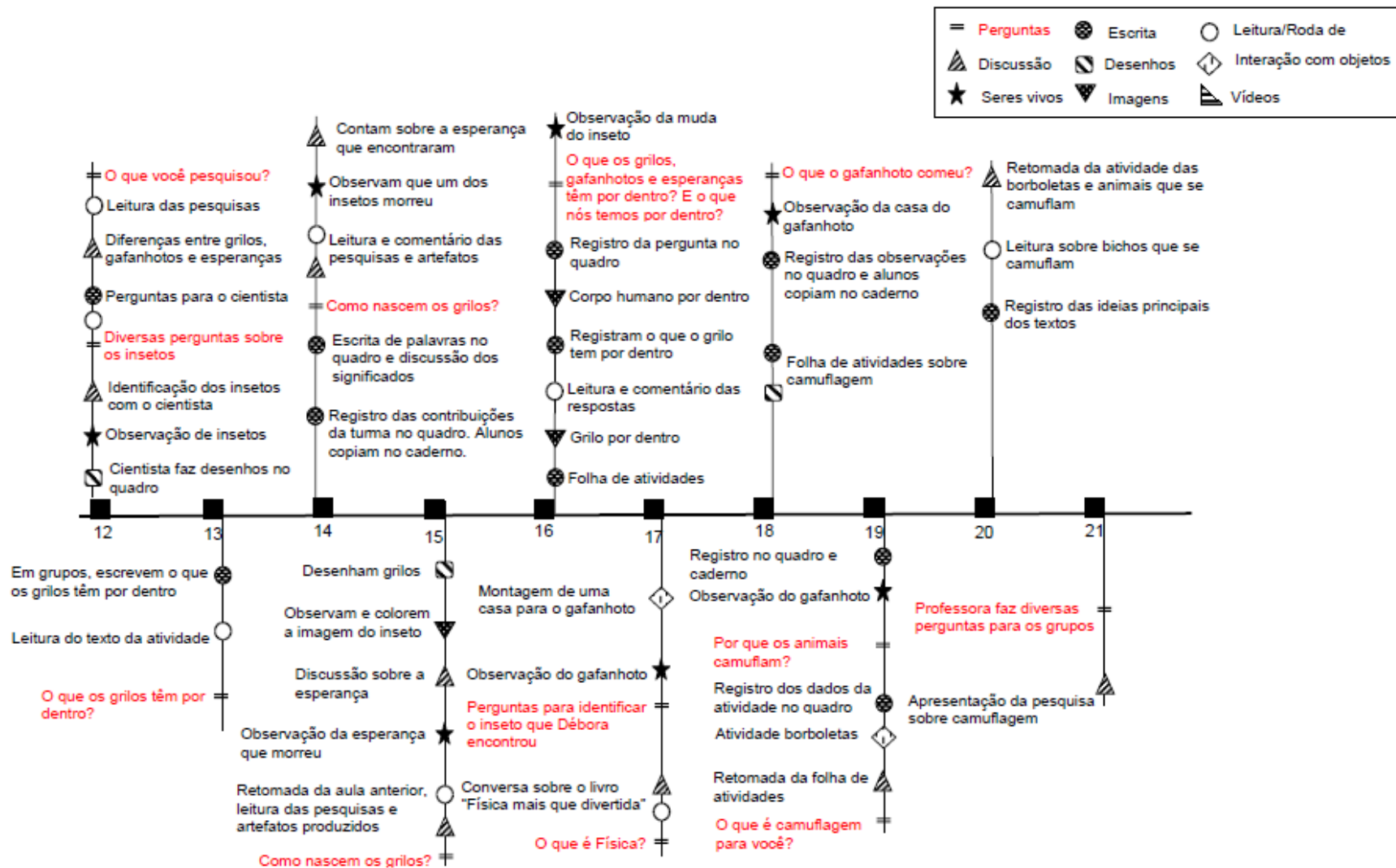
WOLCOTT, H. F. Description, analysis, and interpretation in Qualitative Inquiry. In: WOLCOTT, H. F. *Transforming qualitative data*. Thousand Oaks: Sage, 1994. p.9-54.

YEAGER, B.; GREEN, J.; CASTANHEIRA, M.L. Two languages, one community: on the discursive construction of community in bilingual classrooms. In: CÉSAR, M.; KUMPULAINEN, K. (Org.). *Social interactions in multicultural settings*. Rotterdam: Sense Publishers, 2009. p.235-268.

APÊNDICE 1 - Linha do tempo 2013

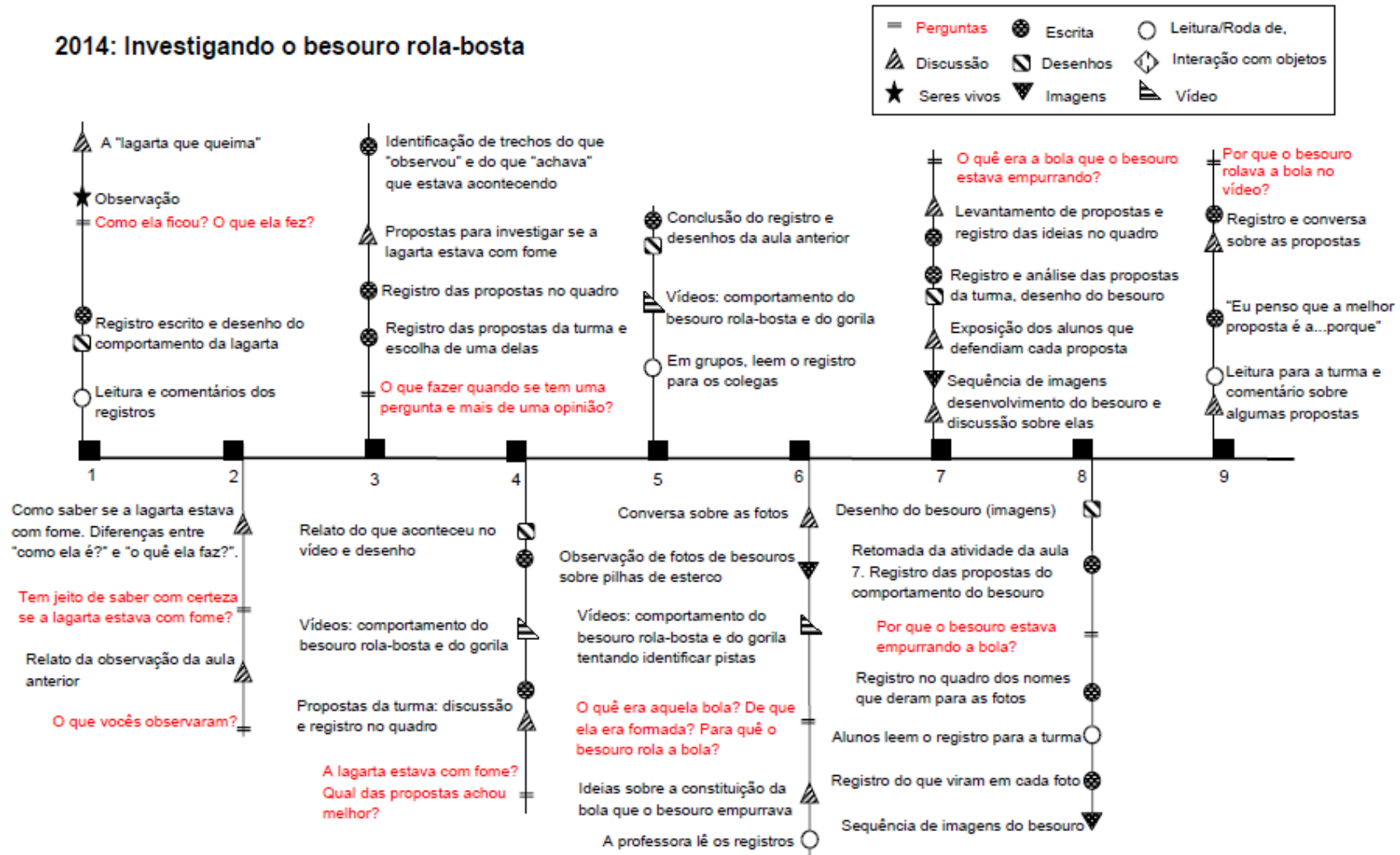
2013: Investigando os Grilos

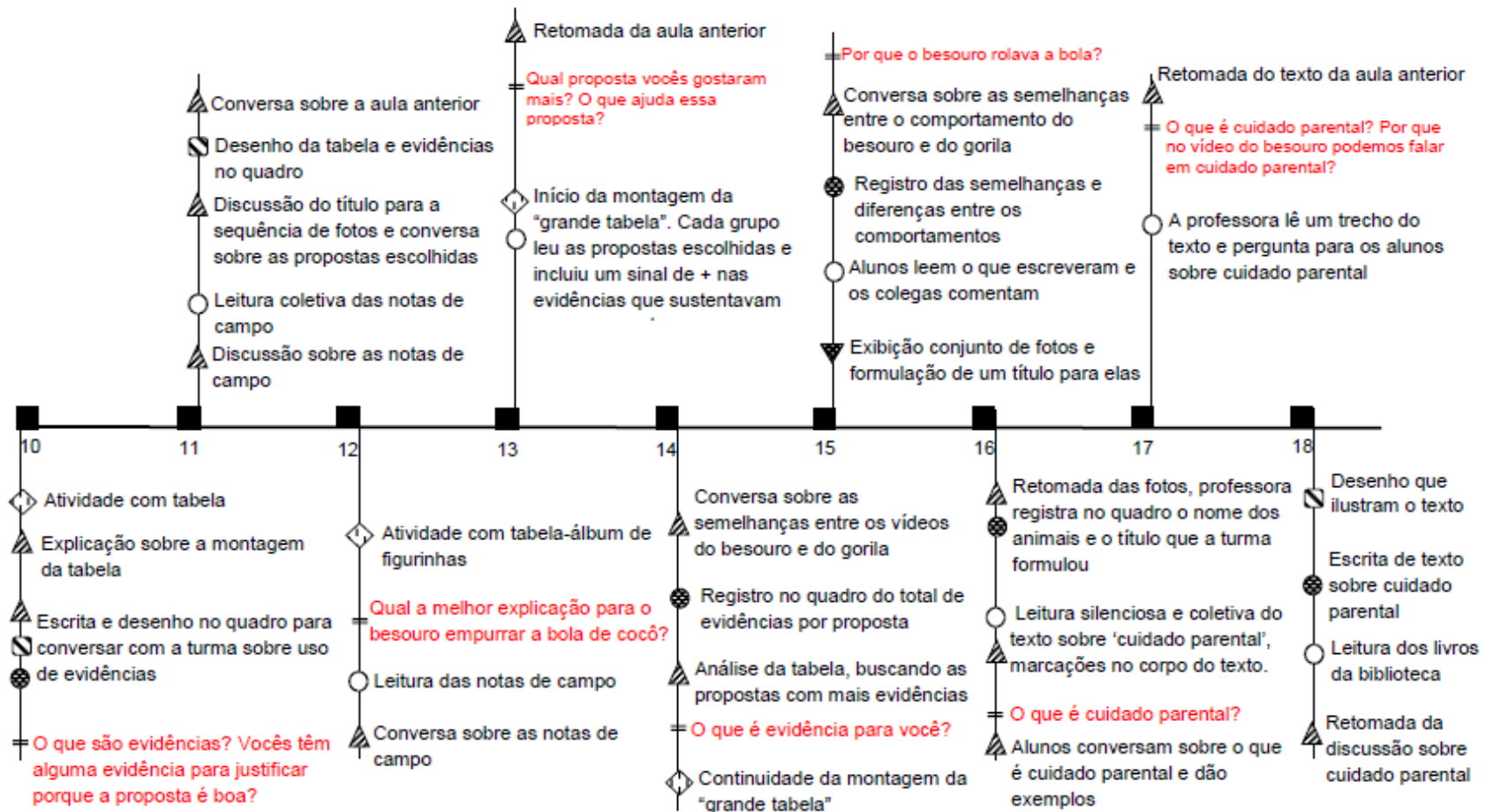
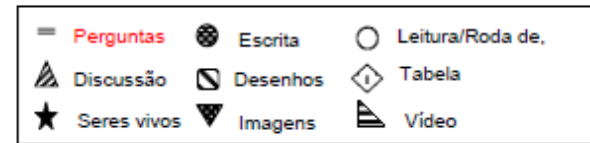




APÊNDICE 2 - Linha do tempo 2014

2014: Investigando o besouro rola-bosta





ANEXO 1 - Documento de aprovação da pesquisa pelo COEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

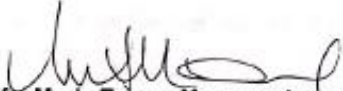
Projeto: CAAE -01155912.2.0000.5149

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.


Prof. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

ANEXO 2 - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO CARTA AOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS

Prezados pais e/ou responsáveis,

Realizaremos a pesquisa **“Acompanhando uma turma ao longo dos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”** no (nome da escola) 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 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.

Os pais que permitirem a participação de seu/sua filho(a) nessa pesquisa, sob as condições descritas, assinarão o termo de compromisso em duas vias, uma das quais permanecerá com eles e a outra será arquivada.

Quaisquer dúvidas ou pedidos de informação a respeito do projeto serão imediatamente atendidos pelas professoras Vanessa Ferraz Almeida Neves, Danusa Munford e (nome da professora da turma).

Em vista dos esclarecimentos prestados, dou o consentimento para a participação do meu/minha filho(a) na pesquisa **“Acompanhando uma turma ao longo dos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”** .

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2012

(Assinatura dos pais ou responsáveis)

Se tiver dúvidas sobre o estudo, entrar em contato com a pesquisadora Profa. Dra. Vanessa Ferraz Almeida Neves, pelo telefone: 3409-6208 e/ou email vfaneves@gmail.com.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – UFMG
Avenida Antônio Carlos, 6.627
Unidade Administrativa II – 2º andar
Campus Pampulha
Belo Horizonte, M.G– Brasil
CEP: 31270-901
Fone: (31)3409-4592
Email: coep@prpq.ufmg.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
CARTA À PROFESSORA

Prezada Professora,

Realizaremos a pesquisa “Acompanhando uma turma ao longo dos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores” no (nome da escola) 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 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 professora 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.

A professora, ao aceitar participar da pesquisa, sob as condições descritas, assinará o termo de compromisso em duas vias, uma das quais permanecerá com eles e a outra será arquivada.

Quaisquer dúvidas ou pedidos de informação a respeito do projeto serão imediatamente atendidos pelas professoras Vanessa Ferraz Almeida Neves e Danusa Munford.

Em vista dos esclarecimentos prestados, dou o consentimento para a minha participação na pesquisa “Acompanhando uma turma ao longo dos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2012

(Assinatura da professora)

Se tiver dúvidas sobre o estudo, contatar a pesquisadora Profa. Vanessa Ferraz Almeida Neves, pelo telefone: 3409-6208 e/ou email vfaneves@gmail.com.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – UFMG
Avenida Antônio Carlos, 6.627
Unidade Administrativa II – 2º andar
Campus Pampulha
Belo Horizonte, M.G– Brasil
CEP: 31270-901
Fone: (31)3409-4592
Email: coep@prpq.ufmg.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
CARTA À BOLSISTA

Prezada Bolsista,

Realizaremos a pesquisa “Acompanhando uma turma ao longo dos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores” no (nome da escola) 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 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, professora bolsista 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.

A bolsista, ao aceitar participar da pesquisa, sob as condições descritas, assinará o termo de compromisso em duas vias, uma das quais permanecerá com eles e a outra será arquivada.

Quaisquer dúvidas ou pedidos de informação a respeito do projeto serão imediatamente atendidos pelas professoras Vanessa Ferraz Almeida Neves, Danusa Munford e (nome da professora da turma).

Em vista dos esclarecimentos prestados, dou o consentimento para a minha participação na pesquisa “Acompanhando uma turma ao longo dos primeiros anos do ensino fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professores”.

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2012

(Assinatura da bolsista)

Se tiver dúvidas sobre o estudo, contatar a pesquisadora Profa. Vanessa Ferraz Almeida Neves, pelo telefone: 3409-6208 e/ou email vfaneves@gmail.com.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – UFMG
Avenida Antônio Carlos, 6.627
Unidade Administrativa II – 2º andar
Campus Pampulha
Belo Horizonte, M.G– Brasil
CEP: 31270-901
Fone: (31)3409-4592
Email: coep@prpq.ufmg.br