

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Programa de Pós-graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social

Deborah Cotta Oliveira

**Afeto-cognição em aulas de Ciências da Natureza: interações discursivas com e sobre
objetos em uma turma dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

Belo Horizonte
2024

Deborah Cotta Oliveira

**Afeto-cognição em aulas de Ciências da Natureza: interações discursivas com e sobre
objetos em uma turma dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**

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

Orientadora: Profa. Dra. Danusa Munford

Coorientadora: Elaine Soares França

Belo Horizonte

2024

O48a
2024
T

Oliveira, Deborah Cotta, 1990-
Afeto-cognição em aulas de Ciências da Natureza [manuscrito]:
interações discursivas com e sobre objetos em uma turma dos Anos
Iniciais do Ensino Fundamental / Deborah Cotta Oliveira. -- Belo
Horizonte, 2024.
386 f. : enc., il., color.

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

Orientadora: Danusa Munford.

Coorientadora: Elaine Soares França.

Bibliografia: f. 312-320.

Apêndices: f. 321-386.

1. Educação -- Teses. 2. Ciência -- Estudo e ensino -- Teses. 3.
Ensino fundamental -- Teses. 4. Emoções e cognição -- Teses.

I. Título. II. Munford, Danusa. III. França, Elaine Soares. IV.
Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.35

Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG

Bibliotecário: Albert Michel da Silva Torres CRB-6: MG-002582/O



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

ATA DA DEFESA DE TESE DA ALUNA

DEBORAH COTTA OLIVEIRA

Realizou-se, no dia 22 de fevereiro de 2024, às 14:00 horas, na Sala de Defesas Professor Luiz Alberto de Oliveira Gonçalves da Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 950ª defesa de tese, intitulada *Afeto-cognição em aulas de Ciências da Natureza: Interações discursivas com e sobre objetos em uma turma dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*, apresentada por DEBORAH COTTA OLIVEIRA, número de registro 2020653758, graduada no curso de PEDAGOGIA/DIURNO, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em EDUCAÇÃO - CONHECIMENTO E INCLUSÃO SOCIAL, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Danusa Munford - Orientador (UFABC), Prof(a). Elaine Soares Franca – Coorientador (UFMG), Prof(a). Maria de Fatima Cardoso Gomes (UFMG), Prof(a). Vanessa Ferraz de Almeida Neves (UFMG), Prof(a). Lúcia Helena Sasseron (USP), Prof(a). Luciana Sedano de Souza (UESC).

A comissão considerou a tese: Aprovada e destacou a originalidade e contribuição do trabalho para o campo da Educação em Ciências e formação de professores. Além disso, destacou o rigor teórico-metodológico e as análises cuidadosas, apoiados na excelência do trabalho do grupo de pesquisa. Finalmente, recomendou a publicação.

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 22 de fevereiro de 2024.

Prof(a). Danusa Munford (Doutora)

Prof(a). Elaine Soares Franca (Doutora)

Prof(a). Maria de Fatima Cardoso Gomes (Doutora)

Prof(a). Vanessa Ferraz de Almeida Neves (Doutora)

Prof(a). Lúcia Helena Sasseron (Doutora)

Prof(a). Luciana Sedano de Souza (Doutora)



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Sedano de Souza, Usuária Externa**, em 26/02/2024, às 16:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vanessa Ferraz Almeida Neves, Vice diretor(a) de unidade**, em 26/02/2024, às 16:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria de Fatima Cardoso Gomes, Membro**, em 26/02/2024, às 16:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lucia Helena Sasseron Roberto, Usuária Externa**, em 26/02/2024, às 16:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elaine Soares Franca, Professora Ensino Básico Técnico Tecnológico**, em 26/02/2024, às 16:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Danusa Munford, Usuário Externo**, em 27/02/2024, às 10:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3056222** e o código CRC **8959B320**.

À Conceição Moreira de Abreu Cotta, minha primeira grande mestre.

AGRADECIMENTOS

Escrevo estes agradecimentos embaralhada em minhas emoções e aprendizados. Como “virar a chave” da escrita acadêmica, cada vez mais intrínseca, e demonstrar toda minha gratidão com a forma doce e gentil típica deste sentimento? Como expressar aquilo que analiso e defendo neste longo trabalho, deixando visíveis as emoções e afetos que vivenciei e que levaram ao meu desenvolvimento e às aprendizagens que hoje definem quem sou? Como reconhecer todas as pessoas que me tocaram, que transformaram o meio em que vivi e que, assim, me constituíram como sou? Não acredito que domino a língua e a arte o suficiente para realizar tal tarefa com maestria. Serei breve e simples e deixarei o longo e complexo para as preciosas interações presenciais.

Agradeço a Deus pela vida e saúde que possibilitaram minha dedicação a este trabalho.

Agradeço à minha mãe, por ter sido ouvido, colo e coração para as minhas aflições, dúvidas, histórias e ideias mirabolantes neste tempo. E, muito antes disso, por saber (e praticar) que é o amor que move quem somos, o que fazemos e tudo que aprendemos.

Agradeço à Nina por ser minha metade artística, política, intensa. Pelos tempos de descanso e diversão e pelas palavras e ações de encorajamento. Ao Gabriel, agradeço pelas incontáveis vezes que me fez explicar as razões das renúncias ao longo desses quatro anos. Hoje sou segura da minha escolha porque tenho vocês.

Ao Augusto, por ter sido uma agradável surpresa pra vida e uma companhia paciente e prestativa ao longo dos anos, em especial nos dramáticos momentos em que os softwares e programas me davam mais trabalho do que os estudos.

À minha família, que torceu por mim e comemorou comigo cada conquista alcançada até aqui. Em especial à criança, por me mostrar que é preciso saber aproveitar cada minuto com muita energia, risada, atenção e brincadeira. O tempo passa e só a saudade fica.

Ao meu pai, que tornou possível que eu vivesse importantes experiências para o meu desenvolvimento como pesquisadora e para o desenvolvimento deste trabalho.

Às minhas amigas e amigos por vibrarem comigo, por rezarem por mim e por compartilharem os desejos de uma educação de qualidade justa para todos.

Às minhas orientadoras, Dan e Elaine, por resistirem comigo até o fim. Pelo respeito nas dificuldades, pelo ânimo nas novidades, pela seriedade, competência e paciência em todo o tempo. Sobrevivemos à pandemia e superamos os efeitos dela em nossa saúde mental, nossa vida social, nossa produtividade. Vocês são inspiração para a professora e pesquisadora que desejo ser.

Agradeço à Faculdade de Educação. Às professoras, pela dedicação e cuidado e ao Programa de Pós-Graduação, pela oportunidade de discutir minha pesquisa com grandes referências do campo da Educação, em uma experiência inesquecível.

Agradeço às professoras Mafá e Vanessa por me acolherem em seu grupo de pesquisa.

Às professoras Lúcia e Mafá, pelos apontamentos assertivos, ricos e cuidadosos no exame de Qualificação.

Agradeço às professoras doutoras Lúcia Sasseron, Luciana Sedano, Maria de Fátima Cardoso Gomes, Vanessa Neves, Cláudia Avellar e Nilmara Mozzer, pelo aceite em participar da minha banca e contribuir com este trabalho com respeito e carinho.

Aos pesquisadores e pesquisadoras que participaram do trabalho de campo, pelo empenho e dedicação ao longo dos anos, e aos autores do grupo de pesquisa Êmico por contribuírem com diversos olhares sobre Ciências, infâncias e Educação.

À direção e coordenação da Escola Municipal Jardim Leblon pelo esforço em tornar mais leve minha caminhada acadêmica e por todo apoio e carinho com esse meu propósito.

Por fim, agradeço à professora pedagoga, que abriu as portas da sua sala de aula para a pesquisa e permitiu que tanto conhecimento fosse gerado ali dentro, que pessoas fossem tocadas e pesquisadores, formados. Seus conhecimentos e práticas ultrapassaram os muros da escola, atravessaram os limites do nosso país e se propagam há mais de dez anos. Agradeço às crianças que viveram a sala de aula com cuidado, emoção e criatividade.

A special thanks to Dr. David Bloome and Dr. Laurie Katz for the caring support they have given to my research and my ideas, and for sharing their knowledge and experiences. To the professors Dr. Michiko Hikida, Dr. Mollie Blackburn, Dr. Stephanie Power-Carter, and Dr. Dori Harrison, for listening attentively and providing rich dialogues and insights. I also thank Mutia Syifa and Axa Khalid Warraich for welcoming me so well and for being so kind, fun, and compelling during my time in the OSU. I am also thankful for all contributions from the professors and doctoral candidates during the Sandra K. Abell Institute for Doctoral Students (SKAIDS) meeting.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo compreender como a ação de levar objetos para aulas de Ciências, realizada por crianças, deu visibilidade à unidade afeto-cognição nos processos de instrução-desenvolvimento de uma turma ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental, e contribuiu para a elaboração de conceitos científicos. Para tal, analisamos, nas interações discursivas, as emoções, os afetos e as linguagens em uso na elaboração de conceitos científicos. A construção e análise dos dados baseou-se em pressupostos teórico-metodológicos da Etnografia em Educação, da Análise Microetnográfica do Discurso, da Teoria Histórico-cultural e da unidade de análise síntese ACCL: Afeto-cognição social situada-culturas-linguagens em uso. Utilizamos o banco de dados de uma pesquisa longitudinal que acompanhou as aulas de Língua Portuguesa e de Ciências de uma turma do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental (de 2012 a 2014). Os dados arquivados são compostos por gravações de vídeo das aulas, cadernos de campo, tabelas descritivas, artefatos produzidos pelas crianças e pela produção acadêmica de pesquisadores que trabalharam com os mesmos dados. Realizamos análises nos níveis macro e microscópico. No nível macroscópico identificamos e analisamos os objetos levados para a sala de aula pelos participantes e dois conceitos científicos que estiveram em elaboração e negociação ao longo do tempo: experimentação e observação. Na análise macro foi possível compreender o que contou como experimentação e observação para a turma e como foram os processos de elaboração desses conceitos científicos ao longo do tempo. As análises microscópicas do discurso apoiaram-se na unidade de análise Afeto-cognição social situada-culturas-linguagens em uso. Identificamos, delimitamos e analisamos dois eventos a partir da chegada de dois objetos diferentes em aulas de Ciências (um frasco de ácido cítrico e uma lagarta). Com as análises micro compreendemos como se deram as relações entre afeto-cognição nos processos de instrução-desenvolvimento de Ciências para a elaboração de conceitos científicos, no nível das interações face a face. Os resultados indicam que os objetos eram situados social, cultural e cognitivamente na história do grupo e das aulas de Ciências e geraram importantes consequências para a atividade instrucional e para o desenvolvimento infantil. As interações sociais discursivas com ou sobre objetos permitiram a construção dos conceitos científicos de experimentação e observação. Observamos que o papel da professora em valorizar e mediar a interação com ou sobre objetos foi essencial para que processos de instrução-desenvolvimento acontecessem. Argumentamos, por fim, que a pesquisa contribui com reflexões para o campo da Educação e Educação em Ciências que destaquem as especificidades da infância e autonomia da criança, o desenvolvimento infantil e a elaboração de conceitos científicos, reconhecendo a Ciência como prática social que é cultural, social e politicamente construída.

Palavras-chave: Anos iniciais do Ensino Fundamental; Educação em Ciências; Teoria Histórico-cultural; emoções; conceito científico.

ABSTRACT

This research aims to understand how the objects that children took to Science classes bring together affection-cognition in instructional processes in a group of Elementary School. We analyzed discursive interactions, emotions, affection and the languages in use for developing scientific concepts. The data analysis was oriented by Ethnography in Education, Microethnographic Discourse Analysis and the Historical-Cultural Theory, through the ACCL synthesis analysis unit: Affect-social situated cognition-cultures-languages in use. We used the database of a longitudinal research project that accompanied Portuguese Language and Science classes of a class from the 1st to the 3rd year of Elementary School (from 2012 to 2014). The archived data consists of video recordings of classes, field notes, descriptive tables, artifacts the children produced, and the academic production of researchers who worked with the same database. We carried out micro and macroscopic analyses. At a macro level, we identified and analyzed the objects participants took to the classroom, and two scientific concepts that were developed over time: experimentation and observation. The macroscopic level analyses focused on the history and of the relationships built over time involving objects and the participant's processes of building the concepts of experimentation and observation. The microscopic analysis was based on the ACCL synthesis analysis unit. We identified, delimited and analyzed two events involving the arrival of two different objects in science classes (a bottle of citric acid and a caterpillar). The micro analysis (at the level of face-to-face interactions), focused on the relationships between affection-cognition during Science activities for the development of scientific concepts. The results indicate that the objects were situated socially, culturally and cognitively in the history of the group and science classes. Moreover, bringing them into the classroom generated important consequences for instructional activity and child development. The discursive interactions with or about objects allowed the construction of scientific concepts of experimentation and observation. We observed that the role of the teacher in valuing and mediating the interaction with or on objects was essential for the processes of instruction-development to happen. We argue, finally, that the research contributes with reflections to the field of Education and Education in Sciences that highlight the specificities of childhood and autonomy of the child, child development and the development of scientific concepts, recognizing science as a social practice that is culturally, socially and politically constructed.

Key words: Elementary school; Science Education; Cultural-historical Theory; emotions; scientific concepts

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Desenvolvimento dos conceitos científico e cotidiano	85
Figura 2: Linha do tempo por tema de Ciências desenvolvidos na turma.....	106
Figura 3: Croquis com outras configurações das carteiras encontradas na sala de aula da turma	108
Figura 4: O processo de construção e análise dos dados.....	110
Figura 5: Trecho do caderno de campo.....	119
Figura 6: Trecho do Quadro Descritivo geral.....	120
Figura 7: O processo de construção e análise dos dados com enfoque na primeira etapa.....	121
Figura 8: Linha do tempo dos objetos levados ao longo dos três anos	125
Figura 9: O processo de construção e análise dos dados com enfoque na segunda etapa	131
Figura 10: Gráfico das produções grupo Êmico (01/2012 a 01/2023).....	132
Figura 11: Linha do tempo localizando as 4 Situações nas unidades temáticas de Ciências	140
Figura 12: O processo de construção e análise dos dados com enfoque na terceira etapa	144
Figura 13: Linha do tempo sobre o que contou como experimentação ao longo dos três anos.....	145
Figura 14: Linha do tempo sobre o que contou como observação ao longo dos três anos.....	146
Figura 15: O processo de construção e análise dos dados com enfoque na quarta etapa	149
Figura 16: Croqui do laboratório de ciências	154
Figura 17: Símbolos para pistas de contextualização, adaptado de Bloome et al., 2008	165
Figura 18: O processo de construção e análise dos dados com enfoque na quinta etapa	166
Figura 19: Estrutura utilizada na análise microscópica das interações discursivas	167
Figura 20: Linha do tempo sobre o que contou como experimentação ao longo dos três anos, destaque ao evento de entrada nos dados	179
Figura 21: Produções de texto da atividade realizada com o boneco Pedro, o cientista em 2014	180
Figura 22: Desenhos produzidos na atividade com o boneco Pedro, o cientista em 2014	181
Figura 23: Produção de texto “O que é ciência para mim”, em 03/12/14.	188
Figura 24: Desenhos produzidos “Ciências é...”, em 08/08/13	189
Figura 25: Atividades produzidas por Marcelo sobre a visita ao museu, em abril de 2012	191
Figura 26: Registro dos experimentos realizados com água de repolho, em novembro de 2013	200
Figura 27: Linha do tempo da sequência de misturas e localização do evento “O ácido de Perseu” ..	203
Figura 28: Perseu mostra o vidrinho de ácido cítrico, em 05/11/13	208
Figura 29: Daniela e Perseu misturam ácido cítrico na água de repolho, em 05/11/13	226
Figura 30: As quebras de expectativas e a elaboração do conceito de ácido ao longo do evento “O ácido de Perseu”	230
Figura 31: Capa do livro “Que bicho será que fez a coisa?”	235
Figura 32: Desenhos sobre o passeio na matinha, em março de 2012.	243
Figura 33: Lista de animais e pistas encontrados na matinha, de 02/10/12.....	246
Figura 34: Atividades “Perguntas sobre os animais que podemos encontrar na escola e na matinha”, de 04/10/12	246
Figura 35: Desenhos produzidos sobre animais e pistas encontrados na matinha, de 02 e 15/10/12 ..	247
Figura 36: Desenho da observação com instrumentos ópticos, em 05/11/12.....	247
Figura 37: Linha do tempo dos insetos levados pelas crianças ao longo dos três anos.....	249
Figura 38: Observação para comparação dos grilos de Plínio e Mauricio, em 28/02/13	251
Figura 39: Breno e professora colocam o bicho-pau que ele levou, no 2º ano do EF, no aquário.....	255
Figura 40: Conversando e montando uma casa para o bicho-pau que Breno levou no 2º ano do EF ..	257
Figura 41: A “Enciclopédia infantil” de Marcelo e o texto sobre insetos, de 07/10/13	259
Figura 42: O comportamento de segurança das crianças na observação da lagarta.....	261

Figura 43: Atividade de revisão sobre o registro de observação: o que eu vi e o que eu pensei, em 24/03/2014.....	263
Figura 44: Desenho sobre o comportamento da pulga d'água, em 16/09/14	267
Figura 45: Desenho sobre a morfologia da pulga d'água, em 18/09/14.....	267
Figura 46: Desenho das medidas dos bichos-pau, feito por Plínio no 1º ano do EF.....	268
Figura 47: Linha do tempo da sequência de aulas e localização do evento “A lagarta que queima” ..	271
Figura 48: Linguagem não verbal na intervenção de Vinícius	288
Figura 49: O que aconteceu ao final do evento “A lagarta que queima”: ações instrucionais para a observação da lagarta	294
Figura 50: Fluxo das emoções no evento “A lagarta que queima”	296
Figura 51: Resultado da busca na Scielo: educação em ciências AND artefato. 1 resultado, 0 selecionado	336
Figura 52: Resultado da busca na IENCI: artefato. 1 resultado, 0 selecionado	337
Figura 53: Resultado da busca na IENCI: artefato. 3 resultados, 0 selecionado	338
Figura 54: Resultado da pesquisa na RBPEC: afeto. 0 resultado	343
Figura 55: Resultado da pesquisa na IENCI: afeto. 0 resultado	344
Figura 56: Resultado da pesquisa na IENCI: afetar. 0 resultado	344
Figura 57: Proposta inicial para análise microscópica das interações discursivas.....	379
Figura 58: Segunda proposta para análise microscópica das interações discursivas	381

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Processo iterativo-responsivo da pesquisa.....	112
Quadro 2: Trecho do Quadro Momentos em que os participantes levaram objetos para a sala de aula	122
Quadro 3: Trecho do Quadro Situações em que as crianças levaram objetos para as aulas de Ciências	135
Quadro 4: Quatro Situações selecionadas a partir do levantamento da produção bibliográfica	137
Quadro 5: Breve descrição das 6 aulas da Unidade Misturas.....	149
Quadro 6: Quadro descritivo da aula 28/10/2013	150
Quadro 7: Quadro descritivo da aula 30/10/2013	153
Quadro 8: Quadro descritivo da aula 05/11/2013	155
Quadro 9: Breve descrição das 23 aulas da Unidade Comportamento animal e cuidado parental	157
Quadro 10: Quadro descritivo da aula 10/03/14	160
Quadro 11: Trecho da análise “Interação com objeto(s)”	169
Quadro 12: Trecho da análise “AFETO-cognição” (ênfase da descrição na emoção)”	171
Quadro 13: Trecho da análise “Afeto-COGNIÇÃO” (ênfase da descrição na cognição)”	173
Quadro 14: Trecho da análise do evento “O ácido de Perseu”	175
Quadro 15: Legenda dos objetos que circularam no evento “O ácido de Perseu”.....	210
Quadro 16: Análise microetnográfica do evento “O ácido de Perseu”	212
Quadro 17: Quadro descritivo da aula 15/03/2012 – parte 1.....	237
Quadro 18: Quadro descritivo da aula 15/03/2012 – parte 2.....	240
Quadro 19: Legenda dos objetos presentes no evento “A lagarta que queima”	272
Quadro 20: Análise microetnográfica do evento “A lagarta que queima”	273
Quadro 21: Resultado da pesquisa na Scielo: Vygotsky AND educação em ciências, 12 resultados, e 8 selecionados.....	322
Quadro 22: Resultado da pesquisa na Scielo: Vigotski AND educação em ciências. 7 resultados, 1 novo selecionado	324
Quadro 23: Resultado da pesquisa na IENCI: Vygotsky. 7 resultados, 4 novos selecionados.....	325
Quadro 24: Resultado da pesquisa na RBPEC: Vygotsky. 9 resultados, 0 selecionados.....	326
Quadro 25: Resultado da pesquisa na Scielo: objetos AND educação em ciências. 45 resultados, 2 selecionados.....	328
Quadro 26: Resultado da pesquisa na IENCI: objetos. 13 resultados, 1 selecionado	333
Quadro 27: Resultado da pesquisa na RBPEC: objetos. 10 resultados, 0 selecionado	335
Quadro 28: Resultado da pesquisa na Scielo: educação em ciências AND emoções. 7 resultados, 0 selecionado	339
Quadro 29: Resultado da pesquisa na Scielo: educação em ciências AND emoção. 4 resultados, 0 selecionado	340
Quadro 30: Resultado da pesquisa na Scielo: educação em ciências AND afeto. 1 resultado, 0 selecionado	341
Quadro 31: Resultado da pesquisa na Scielo: educação em ciências AND afetar. 4 resultados, 0 selecionado	341
Quadro 32: Resultado da pesquisa na IENCI: emoções. 3 resultados, 0 selecionado.....	342
Quadro 33: Resultado da pesquisa na RBPEC: emoções. 3 resultados, 0 selecionado.....	342
Quadro 34: Resultado da pesquisa na RBPEC: afetar. 1 resultado, 0 selecionado	343
Quadro 35: Momentos em que os participantes levaram objetos para a sala de aula	345
Quadro 36: Resumo e observações dos trabalhos do Grupo Êmico publicados em eventos.....	355

Quadro 37: Resumos e observações dos artigos do Grupo Êmico publicados em revistas nacionais	365
Quadro 38: Situações em que as crianças levaram objetos para as aulas de Ciências	373
Quadro 39: Trecho de análise "O corpo da criança é afetado?"	382
Quadro 40: Trecho de análise "Interação envolve um objeto?"	383
Quadro 41: Trecho de análise "Tem emoções, desejos, imaginação?"	384
Quadro 42: Trecho de análise das perguntas sobre a ciência escolar	385
Quadro 43: Trecho de análise "Acontecem práticas sociais próprias desse grupo?"	386

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E CONSTRUÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	14
2. OBJETIVOS.....	21
2.1 OBJETIVO GERAL	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
3. REVISÃO DE LITERATURA	21
3.1 OBJETOS NAS PESQUISAS BRASILEIRAS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....	22
3.2 VIGOTSKI NAS PESQUISAS BRASILEIRAS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	27
4. METODOLOGIA	46
4.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	46
4.1.1 <i>Sociologia da Infância e Ciências</i>	47
4.1.2 <i>Etnografia em Educação e Análise Microetnográfica do Discurso</i>	51
4.1.3 <i>A Teoria Histórico-cultural e a unidade de análise ACCL: Afeto-Cognição Social Situada- Culturas-Linguagens em uso</i>	62
4.2 CENÁRIO DA PESQUISA: A ESCOLA E A TURMA.....	101
4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE.....	108
4.3.1 <i>Discussão sobre a construção dos dados da pesquisa com banco de dados</i>	113
4.3.2 <i>Constituição do corpus e análises macroscópicas: o período de três anos de pesquisa</i>	118
4.3.3 <i>Processos para selecionar, situar e contextualizar os dois eventos: as sequências de aulas</i>	148
I. O ácido cítrico de Perseu.....	149
I. A lagarta encontrada na escola	156
4.3.4 <i>Análises microscópicas dos eventos</i>	164
4.4 QUESTÕES ÉTICAS	176
5. RESULTADOS	177
5.1 O QUE CONTOU COMO EXPERIMENTAÇÃO.....	178
5.2 O EVENTO “O ÁCIDO DE PERSEU”	203
5.3 ANÁLISE MICROSCÓPICA “O ÁCIDO DE PERSEU”	210
5.4 O QUE CONTOU COMO OBSERVAÇÃO.....	232
5.5 ANÁLISE MICROSCÓPICA DO EVENTO “A LAGARTA QUE QUEIMA”	270
6. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	299
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	312
APÊNDICES.....	321

1. INTRODUÇÃO E CONSTRUÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Quem, assim como eu, já esteve em uma sala de aula com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental já ouviu muitas e muitas histórias. E aqui não falo sobre os contos de Grimm, as fábulas de Esopo, as narrativas de Monteiro Lobato ou os poemas de Cecília Meireles. Os narradores e autores das histórias que sempre ouvimos são nascidos há pouco menos de uma década, estão sempre em cenários afetivos e não têm pressa ao misturar personagens, memórias e imaginação. São histórias que divertem, que impressionam, que por muitas vezes exigem de nós professoras, paciência e jogo de cintura, ao ouvir casos sobre suas famílias, seus passeios, seus cotidianos, seus aprendizados. É comum que essas narrativas apresentem contextos diversos, e tenham início a partir de algo – da sala de aula – que se conectou a um filme, um jogo, um desenho animado, um evento, um livro, um passeio... a inúmeras possibilidades de experiências vividas pela criança. Por vezes, ainda, tais narrativas chegam em nossas salas de aula acompanhadas de objetos físicos, que contam também uma história, ilustram o tema, justificam motivações e sentimentos, e refletem que a memória da aula, da professora, do assunto ou da situação foi acionada pela criança em algum outro momento, e se fez presente fisicamente naquele artefato. Assim, as crianças, nossas autoras-narradoras, constantemente se envolvem com as histórias umas das outras, e passam a exigir da professora dezenas de tentativas de abertura-atenção-contenção, para dar espaço e tempo a todas, sem “perder o pedagógico”. Construir limites e regras para regular comportamentos tão significativos da infância é algo que por vezes me incomoda e aflige.

Acredito que a tese que aqui proponho, enquanto contribuição pessoal, busca acalantar meu fazer de professora e pedagoga para a infância acerca dessas situações. Pretendi, ao longo desses anos de estudo, refletir sobre como nós adultas podemos agir em sala de aula de modo a respeitar, e sempre que possível fortalecer, as características da infância e os processos de instrução e desenvolvimento, sem sentir que os conceitos e conteúdos acadêmicos estivessem deixados de lado. Vivemos em um eterno esforço de equilibrar essa balança. Quanto mais sabemos, mais condições teremos de pender os pesos em prol das mais ricas situações de desenvolvimento para todas as pessoas envolvidas: crianças e adultos. Nesse percurso de estudos em que me encontro, pretendo, talvez com certa utopia e imaginação – tão próprios e

próximos da infância com a qual trabalho – ser comunicadora daquilo que aprendi. Este texto que aqui se inicia tem essa pretensão.

Em minha pesquisa de mestrado, levamos¹ bonecos personagens de um desenho animado para dentro da sala de aula, em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental. Identificamos, com os desdobramentos dessa ação, que as crianças se relacionaram com a narrativa do desenho e com os bonecos personagens, utilizando-os como recursos para protagonizar interações discursivas de e sobre ciências (ver COTTA, 2019; COTTA; MUNFORD; FRANÇA, 2023). Percebemos, ainda, que era importante problematizar a ideia de que produções de mídia “ensinam” ou “transmitem conteúdos” de ciências para as crianças. Com nossos resultados, vimos que não é tão determinado e simples que aquilo que a produção se destina a “transmitir” chegue exatamente à criança. A relação da criança com tais mensagens não é direta e unidirecional, como um consumidor que absorve cegamente aquilo que vê. Ela interage e dialoga com as produções da mídia, colocando-as como parte de seu universo e de sua cultura, ressignifica, interpreta e recria suas formas e seus conteúdos. Observamos ainda a variedade de brincadeiras que foram realizadas pelas crianças com os bonecos personagens. Elas ressignificaram as “personalidades” dos personagens e criaram seus próprios modos de interagir com os bonecos no contexto familiar, nos indicando que a brincadeira é uma ação (re)produtora de conceitos, ideias, concepções, desejos, imaginação e emoção. Concluímos que a cultura infantil não é determinada pela mídia, pelo contrário, a criança é protagonista do processo de elaboração de sua própria cultura, e a mídia é apenas um dos aspectos a partir dos quais ela interpreta e significa o mundo (HUCKELBA; CORSARO, 2000).

Assim, ao iniciarmos o doutorado, seguíamos com o interesse de estudar as relações das crianças com as mídias, entendendo-as como algo significativo e consolidado no/para o contexto infantil. Ao longo dos 17 primeiros meses, mesmo surpreendidas pela pandemia de Covid-19, planejamos o nosso projeto de pesquisa com o objetivo de compreender como a criança “leva” conteúdos das mídias para a escola, e como isso tem relação com a aprendizagem de Ciências², invertendo uma lógica já consolidada de pesquisa: ao invés de partir das situações

¹ Escrevo o texto na primeira pessoa do singular quando apresento minhas considerações, vivências e concepções pessoais. Quando faço uso da primeira pessoa do plural incluo minhas orientadoras nas ações, concepções, decisões e experiências.

² Utilizo a palavra Ciências com letra maiúscula para me referir à disciplina escolar e aos processos de ensino e aprendizagem social, cultural e politicamente institucionalizados.

em que o professor oferece e orienta o acesso a um material de mídia na sala de aula, olhar para o movimento espontâneo que a criança faz ao relacionar conteúdos das aulas de Ciências com as mídias. Vimos, por meio da revisão da literatura na dissertação (COTTA, 2019, p.23-52), que as pesquisas, em geral, preocupam-se em descrever o aprendizado de conceitos e práticas científicas mediado por desenhos animados ou em compreender as representações e concepções sobre ciência, sobre o cientista e a cientista na sociedade. É preciso conhecer, de modo crítico e reflexivo, o que se produz e se veicula nas mídias para o público infantil. E, de modo mais específico, pesquisar sobre as mídias não apenas como instrumentos pedagógicos, conforme vem sendo feito em grande parte dos trabalhos, mas considerá-las em suas complexidades, enquanto algo que é social, econômico e culturalmente inserido no universo infantil, e a partir disso, refletido, significado, problematizado e modificado pelas crianças. Para isso, utilizaríamos um banco de dados com vídeos, áudios, cadernos de campo e registro de materiais produzidos, uma vez que a pandemia de Covid-19 nos impossibilitou de organizar uma nova coleta de dados *in loco*.

Já tínhamos, com esse objetivo, o interesse na ação da criança ao inserir na aula de Ciências algo de fora dela (da produção que ela assistiu em outros lugares), entendendo que ao fazer tal movimento ela nos mostrava interlocuções e raciocínios elaborados para a conexão entre o que acontecia na sala de aula e o que aconteceu fora dela. Ao seguirmos com o processo de estruturação e reflexão sobre a pesquisa, em um primeiro levantamento no banco de dados, nos cadernos de campo e publicações do grupo, percebemos que era por meio do discurso que as mídias eram “levadas” para a escola. Por essa razão, eram poucas as situações em que os pesquisadores que estavam em campo faziam anotações desse tipo nos cadernos de campo, ou nas planilhas de dados. Percebi que encontrávamos esses dados nos trabalhos acadêmicos com maior facilidade, mas ainda assim o número de situações identificadas foi pequeno.

Concomitantemente, foi me chamando a atenção a variedade e a quantidade de vezes que as crianças e os adultos daquela turma levavam coisas materiais de fora para dentro da sala de aula (objetos não escolares, pequenos seres vivos, objetos para leitura e tantos outros). Em especial, comecei a me interessar pelas ações que as crianças protagonizavam ao levar seus objetos de modo espontâneo e independente. Ainda atenta à prática de estranhar e refletir sobre o que vem de fora para dentro da sala de aula, fui problematizando questões que me ajudariam a compreender melhor a relação do grupo com aqueles objetos. *Como/Quais interações*

acontecem a partir da chegada de um objeto? Como as crianças se relacionavam com os objetos que levavam para a sala de aula? O que contou como objeto “aceito” para ser levado para a aula de Ciências? Como as ações de levar objetos nos possibilitam entender o que aconteceu naquela sala de aula em relação ao desenvolvimento de conceitos de/sobre ciências? Quais relações históricas/contextuais existem entre os momentos em que os objetos são levados? O que esses objetos representavam nos contextos das aulas? Como/se eles impactavam as interações entre as crianças? E entre as crianças e a professora? A ação de levar objetos fazia parte da cultura dessa sala de aula? De certo modo, os espaços de fora da sala de aula podiam ser percebidos de forma material, por meio da presença daqueles objetos na aula de Ciências.

Enquanto crescia minha curiosidade sobre as ações das crianças em relação a esses objetos, crescia meu interesse em estruturar uma pesquisa que me permitisse compreender tais ações na interseção entre a infância e a Educação em Ciências. Nesse contexto, ao longo de 2021 e de 2022 cursei as disciplinas “Teoria Histórico-cultural e Etnografia em Educação: uma síntese” I e II, ministradas pela professora Dra. Maria de Fátima Cardoso Gomes, e ali conheci um aporte teórico que começou a me ajudar a dar sentido aquilo que eu vinha estranhando nos dados. A unidade de análise Afeto-Cognição social situada-Culturas-Linguagens em uso (ACCL), sintetizada por Gomes (2020) e Gomes e Neves (2021) em seu grupo de pesquisa, a partir do diálogo entre a Teoria Histórico-Cultural e a Etnografia em Educação, me provocou reflexões que se mostraram potentes para a construção da compreensão sobre o que acontecia naquela sala de aula quando a(s) criança(s) levava(m) seus objetos. Apresentaremos com mais detalhes o processo de apropriação e de diálogo construído com a Teoria Histórico-cultural e com a unidade ACCL, assim como os principais construtos da Etnografia em Educação que orientaram nossas análises, na seção 4.1 “Fundamentação Teórico-metodológica”.

O objetivo da presente pesquisa de doutorado, portanto, é compreender, por meio da unidade de análise afeto-cognição, a ação das crianças de levar objetos e suas consequências para os processos de instrução-desenvolvimento e para a elaboração de conceitos científicos nas aulas de Ciências da Natureza, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Para investigar tal questão teórica e metodologicamente, consideramos inicialmente dois aspectos. Partimos, em primeiro lugar, da espontaneidade da criança em levar algo de fora para dentro da sala de aula, e em segundo lugar, do objeto como algo que carrega sentidos,

significados e possibilidades, tornando-os visíveis a nós pesquisadoras. Isso porque entendemos que a criança, ao protagonizar uma ação de “carregar” consigo algo para dentro da sala de aula, nos indica que motivos, sentimentos, conceitos e desejos foram acionados por ela e de alguma forma constituem parte da ação. Incluir na sala de aula objetos ou pequenos seres vivos dá um movimento único à cada aula. Ainda que esse movimento seja inicialmente físico, da criança e do objeto que não estava – e que passa a estar – dentro do ambiente da sala, os limites espaciais e materiais são rápida e profundamente ampliados com a interação discursiva da criança com seus pares e com a professora, e com os processos de negociação e construção de sentidos e significados para o objeto presente na sala. São situações sociais que podem se tornar condição para o desenvolvimento individual e coletivo. “Através dos outros constituímos-nos. Em forma puramente lógica a essência do processo do desenvolvimento cultural consiste exatamente nisso.” (VIGOTSKI, 2000, p. 24). Sendo assim, as formas individuais da atividade psíquica se constituem a partir das formas sociais das relações entre as pessoas. Essa máxima justifica nossa compreensão de que, ao analisar o que acontece no plano social da sala de aula temos evidências de que processos de desenvolvimento individuais e coletivos foram constituídos. A ação inicial da criança de levar um objeto, e as interações sociais que se desdobram dali, serão o ponto de partida para nossa análise.

A escolha pelas crianças dos anos iniciais justifica-se em dois sentidos. Em primeiro lugar, em razão da minha formação acadêmica e atuação profissional como professora pedagoga, e do desejo de contribuir com pesquisas na área da Educação em Ciências que investigam especificamente as crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de um olhar atento e respeitoso acerca das questões próprias da infância. Durante minha prática como professora de Ciências nos anos iniciais, já recebi em minha sala de aula pão mofado, mudinha de planta, folhas, pedras e flores, livros literários, inseto morto e até mesmo uma cobra conservada em formol, que vinham sempre acompanhados de narrativas do cotidiano que descreviam as memórias e as emoções sobre um conteúdo que estudamos e sobre o diálogo com os responsáveis para que eles permitissem o transporte desse objeto até a escola. Em aulas que ministrei online, durante a pandemia de Covid-19, os objetos seguiram aparecendo, por meio de fotografias enviadas pelos responsáveis, com esclarecimentos a pedido das próprias crianças. As intervenções espontâneas das crianças ao longo das minhas aulas tiveram consequências diversas à época e, pensando hoje, reconheço que muitas outras seriam também possíveis. Esse

tipo de situação aconteceu com certa frequência, considerando minha ainda recente carreira docente, e foi significativa ao ponto de despertar meu interesse quando identifiquei ações semelhantes nos dados arquivados da pesquisa.

Partindo, assim, das minhas vivências e práticas, pretendo contribuir com uma problemática que pode ser reconhecida por grande parte das professoras que ensinam Ciências da Natureza nessa etapa da Educação Básica. Compreendo, ainda, que as relações estabelecidas entre docentes e estudantes são complexas, e que a organização curricular e a estrutura dos anos iniciais do Ensino Fundamental permitem que esse tipo de participação e interação entre crianças e entre crianças e adultos aconteça com maior frequência e liberdade, ainda que em diferentes níveis, conforme as normas negociadas pelos sujeitos em cada sala de aula. Assim, os apontamentos apresentados até aqui, em diálogo com a literatura, nos indicam que nossa pesquisa acrescenta discussões importantes para o campo de estudos de Educação em Ciências.

Por fim, as pesquisas do nosso grupo, que trabalha com o mesmo banco de dados e que compartilha interesses acerca da infância, da cultura e da aprendizagem de Ciências nos anos iniciais, sinalizam lacunas e problematizações que têm potencial de serem compreendidas e respondidas por meio da nossa tese. Franco e Munford (2020a) compreendem, por exemplo, que as crianças e a professora, por meio do discurso, “evocam espaços-tempos com significados translocais, como vivências familiares, atividades ocorridas fora da escola, amizades, menções a fontes de informação externas à escola, comentários sobre religião, gênero, raça” (p. 9) que contribuem com a constituição de oportunidades de aprendizagem. Os autores defendem que é preciso mais atenção às questões contextuais, relacionadas ao mundo social em que os estudantes e os professores estão inseridos, algo que ainda vem sendo tratado como secundário em análises de pesquisas sobre ensino e aprendizagem de Ciências (FRANCO; MUNFORD, 2020a, p. 25). Em outro trabalho, esses mesmos autores levantam uma questão importante, ainda pouco compreendida por pesquisadores da área de Educação em Ciências: “Como diferentes dimensões espaço-temporais se articulam às interações das crianças em sala de aula?” (FRANCO; MUNFORD, 2018, p.26). Em tal trabalho, os autores identificaram que contextos mais amplos do que a sala de aula (família, questões de gênero, políticas públicas, relações de poder, etc.) oferecem elementos e aspectos que perpassam e impactam a história do grupo e as práticas de argumentação dos seus participantes. A relação entre casa e escola é um aspecto significativo também para as análises de França (2017) e de França, Munford e Neves (2023).

As autoras analisaram eventos em que as crianças relataram brincadeiras e experimentos realizados em casa, impregnados de imaginação e relações com conhecimentos de e sobre ciência, que constituíram coletivamente interações e aprendizagens de Ciências. Cabe destacar que “professora e pesquisadora apoiam-se no que as crianças trazem para organizar os processos de ensino” (FRANÇA; MUNFORD; NEVES, 2023, p. 20) valorizando, assim, o papel ativo das crianças em seus processos de aprendizagem e atuando de maneira coerente com a infância e com os propósitos de uma educação significativa para os participantes.

Por fim, problematizações sobre a pesquisa de Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental perpassam os trabalhos do grupo. França e colaboradores (2015) identificaram que as teorias de Vigotski e Corsaro têm potencial para desconstruir uma visão, muitas vezes dominante, de que a criança da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental ainda não é capaz de desenvolver o pensamento científico; e para ampliar as discussões superficiais de que a curiosidade e o gosto por perguntas seriam suficientes para que a criança se interessasse pela ciência. Naquele ano, os autores não encontraram nenhuma pesquisa na área (no portal de periódicos Capes) que utilizasse Corsaro como referencial teórico, e apenas três pesquisas apoiadas na teoria de Vigotski que foram realizadas nos anos iniciais do Ensino Fundamental (FRANÇA *et al.*, 2015, p. 5). Almeida (2017), em discussão com outros pesquisadores sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destaca que a lógica da falta e da imaturidade infantil desvalorizam a criança como sujeito e negam a ela seu direito de aprender. Ele ainda destaca o papel do professor, nesse sentido, em promover condições favoráveis para o desenvolvimento e para a aprendizagem das crianças dessa faixa etária.

Assim, nossa intenção é, nos distanciando das lógicas de medir o que foi aprendido ou de listar os conteúdos que foram trabalhados, contribuir com uma compreensão holística, respeitosa, social e culturalmente construída sobre a sala de aula de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, dando visibilidade ao papel central da criança e à sua autonomia nesse contexto. Defendemos a tese de que levar objetos para aulas de Ciências é uma evidência de que relações complexas entre afeto-cognição foram constituídas pelas crianças nos processos de elaboração de conceitos científicos compartilhados socialmente.

Este texto está organizado em seis capítulos. Apresentaremos no Capítulo 2 os objetivos da pesquisa de doutorado, e no Capítulo 3 as discussões sobre a Revisão de Literatura.

Desenvolvemos a Metodologia do trabalho ao longo do Capítulo 4, que está dividido em quatro seções. Na primeira seção discutimos as fundamentações teórico-metodológicas, a saber: i) A Sociologia da Infância; ii) a Etnografia em Educação e a Análise Microetnográfica do Discurso iii) a Teoria Histórico-cultural e a unidade de análise ACCL. A segunda seção apresenta o Cenário da Pesquisa, e a terceira descreve os Procedimentos de Análise. A quarta e última seção demarca as questões éticas envolvidas na pesquisa. O Capítulo 5 apresenta os resultados de nossas análises, e o Capítulo 6, as discussões e considerações finais da pesquisa.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Compreender, por meio da unidade afeto-cognição, a ação das crianças de levar objetos e suas consequências para os processos de instrução-desenvolvimento e para a elaboração de conceitos científicos em aulas de Ciências da Natureza.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o que contou como objeto que pode ser levado para as aulas de Ciências;
- Compreender como a circulação de objetos de “fora da sala de aula” se tornou recurso (ou não) para promover a elaboração de conceitos científicos de Ciências da Natureza;
- Identificar e compreender as consequências da ação de levar objetos para as aulas de Ciências e para a elaboração de conceitos científicos de Ciências da Natureza;
- Identificar as relações entre afeto-cognição presentes nos processos de instrução-desenvolvimento que aconteceram (quando aconteceram) a partir do objeto presente na sala de aula;
- Compreender como a unidade de análise Afeto-Cognição social situada-Culturas-Linguagens em uso contribui para analisar a ação de levar objetos e suas consequências para a elaboração de conceitos científicos.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Apresentaremos a discussão sobre dois aspectos que dialogam com nosso problema de pesquisa em publicações nacionais. Inicialmente, discutiremos como os objetos têm sido investigados nas pesquisas em Educação em Ciências realizadas com crianças da Educação Infantil (EI) ou do Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) (EF I). Em seguida, indicamos como a teoria de Vigotski vem sendo apropriada e empregada em discussões empíricas e teóricas no campo. O conjunto de trabalhos que compõem essa discussão está descrito no Apêndice A e é composto por três artigos sobre objetos na Educação em Ciências (que pesquisam crianças da EI ou do EF I), e 13 artigos sobre Vigotski e as apropriações de sua teoria na Educação em Ciências, em pesquisas realizadas nas mesmas etapas de ensino.

3.1 OBJETOS NAS PESQUISAS BRASILEIRAS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

O pequeno número de trabalhos encontrados sobre objetos e Educação em Ciências em periódicos nacionais evidencia quão complexa a relação entre eles pode ser. Informamos que localizar trabalhos do campo que discutem os objetos de modo central, teóricos ou empíricos (na EI ou EF I), não foi algo simples. O descritor é muito abrangente, o que dificulta recortes precisos sobre o tema³. Por isso, para a seleção de tais textos, não consideramos o aporte teórico da Teoria Histórico-cultural. Consideramos que era mais significativo, nesse momento, ter o objeto de forma marcante na pesquisa e, no caso da pesquisa empírica, ser realizada com crianças da Educação Infantil ou do Ensino Fundamental I. Compreendemos que, assim, nos aproximamos do nosso interesse de pesquisa e dos sujeitos com os quais trabalhamos.

Coutinho e colaboradores (2017), apoiados na Teoria Ator-Rede (TAR), analisam os modos de participação de uma criança da Educação Infantil na interação com outras crianças, com as professoras e pesquisadores, e com objetos, em uma atividade de investigação. Os autores criticam a ideia de educação científica como enculturação científica (que é apoiada na sociointeracionismo), em especial na Educação Infantil, e defendem “a emergência de uma cultura científica própria das crianças na escola” (COUTINHO; GOULART; PEREIRA, 2017, p. 5). Isso porque, considerar a ciência como uma cultura a ser apropriada pela criança desconsidera, na visão dos autores, as crianças como seres autônomos e sociais plenos e “apaga

³ O uso do termo “artefato” não levou a resultados mais promissores.

a complexidade de relações que se estabelecem entre as crianças, seus pares e os artefatos culturais que elas manipulam e exploram” (ibidem). Desse modo, o que se constitui é uma cultura científica própria das crianças, e não um processo de enculturação.

Os autores investigam as ações entre os actantes (humanos e não humanos), que formam redes híbridas de interações. Apesar de não se apoiar nos mesmos pressupostos teóricos que utilizamos na pesquisa, em um objetivo que dialoga com o nosso os autores se propõem a investigar os processos de aprendizagem de Ciências “por meio dos valores e conhecimentos produzidos no universo cultural das próprias crianças” (COUTINHO; GOULART; PEREIRA, 2017, p. 8) e assim analisam como uma criança aprendeu a ser afetada pela atividade, aprendendo e desenvolvendo, com ela, conhecimentos científicos.

Coutinho e colaboradores (2017) analisaram uma situação em que uma turma da Educação Infantil saiu pelo pátio da escola com instrumentos de investigação: um par de luvas, uma lupa, uma câmera fotográfica e um saco plástico, a fim de observar, registrar e coletar pistas, relacionando assim a atividade com a prática do cientista. Os autores acompanharam uma criança e analisaram o movimento do corpo, o uso dos instrumentos, as interações entre ele, outras crianças e adultos e suas expressões de encantamento.

Da análise da interação com os objetos, destacamos que os autores compreendem que a criança deu início à uma tarefa de abstração ao transformar as coisas encontradas (as pistas) em signos. É interessante a análise de que a criança foi afetada, afetou uma colega (que era sua dupla na tarefa de encontrar pistas), e foi constituindo sua atividade de buscar pistas “impregnado por instrumentos, materiais, sentidos, pessoas” (COUTINHO; GOULART; PEREIRA, 2017, p. 17). Ao longo da atividade, eles argumentam, a criança esteve em plena atividade corporal, intelectual e emocional (p.24).

Observamos, portanto, uma análise, apoiada na TAR, que evidenciou que objetos como uma câmera fotográfica, uma sacola, luvas e uma lupa possibilitaram a elaboração dos conceitos científicos de pista e investigação científica. Ao longo do tempo, os autores percebem como a criança vai se apropriando dos conceitos, enquanto significa-os assim como significa os objetos com os quais interage, e que permitem também a relação com os conceitos em elaboração. Coutinho e colaboradores (2017) identificaram uma cadeia de transformações, que teve início com a materialidade observada em um muro, se tornou signo na fotografia e na fala, foi classificada como pista até que chegou à história contada por meio do material (p.28)

Monteiro e colaboradoras (2021) apresentam discussões sobre a formação de conceitos espontâneos e científicos promovida pela escola para crianças cegas. O estudo aconteceu com crianças do 2º e 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola especializada, e se baseou na ideia de Vigotski de aprendizagem e desenvolvimento mediados pela interação com o meio, com objetos e com o outro. As autoras, assim como nós, apoiam-se na teoria de Vigotski de que o conhecimento é cultural e socialmente construído, em um movimento dialético e coletivo, que exige o desenvolvimento de funções psíquicas superiores para a abstração, a generalização e a consciência. Os conhecimentos espontâneo e científico são diferentes entre si, e suas funções se entrelaçam e se complementam.

O conceito é algo vivo, pelo qual o sujeito, através dos instrumentos e signos produzidos cultural e socialmente, vai internalizando seus significados histórico-culturais e materializando-os nos objetos que o rodeiam e em si mesmo, em seus gestos, expressões verbais, em seus conteúdos psíquicos. (MONTEIRO; HALLAIS; LIMA, 2021, p. 337).

As autoras problematizam o papel da escola na educação de crianças com deficiência visual, defendendo que as possibilidades de desenvolvimento são as mesmas das crianças videntes, e que as abordagens é que devem ser adaptadas e adequadas. Cabe à escola “fazer com que a ideia teorizada saia da abstração mental, descenda ao concreto e volte para o abstrato. Nesse momento, ela se transforma, torna-se uma abstração pessoal, singular, com sentido e significado” (MONTEIRO; HALLAIS; LIMA, 2021, p. 344).

Monteiro e colaboradoras (2021) realizaram a mesma sequência de atividades com uma turma do 2º ano e outra de 4º ano do Ensino Fundamental, que teve início com uma história para contextualizar o tema, seguida por perguntas e pela utilização de objetos (carrinho a pilha, carrinho de fricção, carrinho comum, carregador de celular, rádio a pilha, cata-vento, balanço de madeira e catapulta) como “instrumentos mediadores” para ajudar na discussão e formação de conceitos sobre energia, força e movimento. As autoras discutem o resultado encontrado na pesquisa, de que, para responder às perguntas, houve maior acesso a conhecimentos científicos na turma do 4º ano do que na turma do 2º ano, que evocou mais conhecimentos espontâneos. Ainda, na turma do 4º ano os conhecimentos espontâneos também apareceram no mesmo contexto dos científicos, evidenciando assim que existia um processo de elaboração de conceitos científicos em que os espontâneos eram acessados para contribuir com a compreensão dos científicos em construção. Monteiro e colaboradoras (2021) atribuem o resultado ao fato de

as crianças maiores terem mais experiências e vivências, e maior tempo de escolarização. Também no 4º ano, as autoras observaram que as crianças demoravam mais para responder, arriscando-se menos e aguardando mais orientações ou informações dos membros mais aptos: da professora ou de colegas. Isso mostra a importância da colaboração e o papel da “zona de desenvolvimento próximo”⁴ no amadurecimento de funções específicas da construção do pensamento complexo e do conhecimento científico: atenção, memória e abstração. As crianças demonstraram que formam conceitos que vão se tornando mais complexos com o passar da escolarização, em conformidade ao esperado para estudantes videntes ou cegos.

Desse modo, Monteiro e colaboradoras (2021) apontam que existem limitações visuais, que podem ser supridas, entre outras formas, com o uso de ferramentas mediadoras, mas, principalmente, com as interações, vivências e experiências promovidas a esses sujeitos (p. 344). O uso de materiais para tornar o conhecimento acessível, portanto, é apenas parte do processo para a elaboração de conceitos científicos. É na relação com o outro, com o meio e com a fala, e no desenvolvimento das funções psíquicas superiores que o conceito se desenvolve.

Sasseron (2021) apresenta que a prática científica consiste num entrelaçamento entre os aparatos tecnológicos, o contexto social e os conhecimentos conceituais e epistêmicos, e define dois conceitos à luz da teoria de Rheinberger:

Os objetos epistêmicos são materiais ou processos que compõem e constituem os objetos de investigação, enquanto as condições experimentais (ou objetos técnicos) são elementos por meio dos quais os objetos de investigação são estabelecidos e articulados e determinam as possíveis representações dos objetos epistêmicos (SASSERON, 2021, p. 3).

A autora analisa o desenvolvimento de práticas entre estudantes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental participantes de uma oficina, por meio do planejamento e execução de investigações propostas por eles em grupo. Foram observados os momentos em que as estudantes apresentaram os materiais necessários ao experimento, elaboraram o arranjo

⁴ Para nomes de conceitos e ideias da Teoria Histórico-cultural reproduziremos, neste capítulo, a nomenclatura utilizada pelos próprios autores dos trabalhos entre aspas. Estamos cientes da diversidade de traduções, e das discussões sobre seus impactos na compreensão e apropriação da Teoria Histórico-cultural. Conforme apresentaremos mais adiante, adotamos as traduções organizadas a partir das discussões de Zoia Prestes, Elizabeth Tunes e Gisele Toassa, entre outras. Compreendemos que manter os termos utilizados nos artigos originais indica ao leitor quais foram as bases e referências teóricas que apoiaram as discussões de cada autor(es). Considerando a intenção do capítulo de apresentar um panorama sobre pesquisas apoiadas na Teoria Histórico-cultural, explicitar essa diversidade se torna algo significativo.

experimental e propuseram os modos de obter e registrar os dados. Destacamos que os objetos apresentados e discutidos na pesquisa foram nomeados pelas crianças como necessários para a execução de uma atividade investigativa experimental. As crianças estavam conversando com os monitores sobre como elaborar uma investigação que respondesse à pergunta de pesquisa elaborada por elas, “como saber a idade de uma árvore?”. Elas então falaram sobre utilizar uma lupa ou microscópio para observar o crescimento, ou ainda, utilizar um vasinho, terra, semente ou uma muda, adubo e água para acompanhar o crescimento da planta. Um bloco para anotações e desenhos e uma câmera para tirar fotografias também são objetos que fizeram parte da discussão sobre como preparar e executar a atividade investigativa. Nesse contexto, apenas a semente e o bloco de anotações eram materiais presentes no momento da interação entre os participantes, e foram levados pelos monitores.

Sasseron (2021) identificou características de objetos epistêmicos atribuídas ao adubo enquanto material para potencializar a execução do experimento, e às formas de registro propostas e discutidas pelas crianças. Assim como os objetos epistêmicos, as situações vividas pelas estudantes exigiram reflexões também sobre as condições experimentais (objetos técnicos). Por fim, as atividades envolveram ações de propor, comunicar, avaliar e legitimar o conhecimento, próprias das práticas epistêmicas. As estudantes puderam, ainda, interagir com as dimensões conceitual, epistêmica, social e material do conhecimento científico.

Observamos, nos três trabalhos que discutem a questão do objeto nas aulas de Ciências na Educação Infantil ou Ensino Fundamental I, que os materiais foram empregados – e analisados – como suportes da atividade relacionada a processos de aprendizagem em aulas de Ciências. Eles não ocupam, nesse sentido, a discussão central da pesquisa. No trabalho de Coutinho *et al.* (2017) e de Monteiro *et al.* (2021), os objetos foram levados para a sala de aula pelos professores com intenções e objetivos claros, de promover uma situação que se aproximasse da prática do cientista (COUTINHO *et al.*, 2017) e de possibilitar o contato com materiais que auxiliassem na compreensão de alguns conceitos da Física (MONTEIRO *et al.*, 2021). No caso da pesquisa realizada por Sasseron (2021), observamos que os objetos presentes fisicamente na sala de aula foram também levados pelos adultos, mas outros objetos foram acionados pelas crianças por meio da fala. Desse modo, ainda que em uma pequena escala, percebemos como a relação com os materiais tem sido promovida em maior parte pelos professores do que pelas crianças, no contexto das aulas de Ciências.

Destacamos, ainda, que consideramos significativa a variedade de objetos presentes nas três pesquisas. Enquanto os adultos da pesquisa de Coutinho e colaboradores (2017) levam e propõem a utilização de objetos explicitamente ligados à atividade científica, como lupas e máquinas fotográficas, são as crianças da pesquisa de Sasseron (2021) que acionam e sugerem o uso desses mesmos materiais para contribuir com a atividade investigativa que seria realizada. Em ambos os casos, os objetos já carregam sentidos e significados relacionados à ciência. Diferentemente do que acontece em Monteiro e colaboradores (2021), quando os objetos do cotidiano (carrinhos, carregador de celular e rádio), levados para a aula de Ciências, é que possibilitam a discussão e elaboração de conceitos da Física. Assim, consideramos frutífera nossas discussões e contribuições, que, em um sentido diferente, pretendem demonstrar implicações e consequências, para as aulas de Ciências, de objetos não necessariamente científicos que foram levados para a sala de aula pelas crianças, e não pelos adultos.

3.2 VIGOTSKI NAS PESQUISAS BRASILEIRAS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Para saber como a Teoria Histórico-cultural e os principais conceitos de Vigotski vêm sendo discutidos em pesquisas na área de Educação em Ciências e infância, realizamos o conjunto de buscas, descrito no Apêndice A. Apresentaremos, a seguir, os treze trabalhos selecionados, entre artigos empíricos que empregam a Teoria Histórico-cultural na análise de pesquisas realizadas na Educação Infantil e no Ensino Fundamental I e artigos teóricos que se aproximam do referencial utilizado em nossa pesquisa.

As pesquisas empíricas encontradas concentram-se nas ou tangenciam as discussões de Vigotski sobre a elaboração de conceitos científicos, a linguagem e interação social como centrais para o desenvolvimento e a aprendizagem, e o papel do professor nas interações e nas relações de colaboração que geram Zonas de Desenvolvimento Iminente⁵ em situações instrucionais.

Almeida (2018) reconhece a importância do gênero textual divulgação científica e discute o uso e apropriação da revista “Ciência Hoje das Crianças”, investigando a interação entre crianças e professora com a revista, em uma sala de aula do 4º ano do EF. A autora se

⁵ Adotamos este termo em substituição da tradução inadequada de “zona de desenvolvimento proximal”.

apoia nas ideias de Vygotsky⁶ e Bakhtin de que a aprendizagem acontece nas interações mediadas pela linguagem. A revista, nesse sentido é um material que tem potencial para fomentar a curiosidade e o interesse das crianças, ao mesmo tempo em que apresenta conceitos científicos coerentes com o campo, inserindo assim importantes características da ciência nas aulas: o questionamento, a reflexão, a curiosidade e os usos da linguagem.

A autora analisa nas interações, aspectos do discurso das crianças, tal como a apropriação da linguagem científica utilizada pela revista na apresentação de um resumo sobre determinada notícia, e a retextualização do texto informativo que as crianças faziam ao assumirem sua autoria. Apoiada na teoria de Vygotsky, Almeida (2018) utiliza a ideia de “compreensão”, que permite o compartilhamento de sentidos e a compreensão do pensamento do outro. Para a autora, “a compreensão se dá no confronto dos sentidos que só se realiza no processo de formação de uma réplica, de uma atitude ativa e responsiva” (ALMEIDA, 2018, p. 12). Desse modo, ela observa a importância da interação social e do outro na construção e apropriação de conhecimentos.

Destacamos, na análise dos episódios em que estudantes e professora interagem com e sobre a revista, duas discussões da autora. A primeira delas foi que Almeida (2018) identificou momentos em que as crianças expressaram suas emoções e afetos sobre o artigo lido, demonstrando assim seus interesses, curiosidades e envolvimento com o tema. A segunda discussão significativa, do ponto de vista da discussão com a Teoria Histórico-cultural proposta nessa revisão, é sobre as relações estabelecidas pelas crianças com suas experiências e palavras do cotidiano. Tais relações, de acordo com a autora, contribuem para a compreensão dos conceitos, por meio da generalização e/ou dos sistemas de conceitos criados. Ainda, a atitude de dialogar e responder ao longo das interações é que possibilita a significação dos conceitos que estão em discussão. A autora compreende, com o uso de palavras do cotidiano, o processo de compreensão do conceito vivenciado pela criança. Ela afirma que os diferentes usos de tais palavras na elaboração de um conceito “revela uma linguagem que está sempre em evolução. À primeira vista, cada palavra anunciada pode parecer independente, mas carrega consigo ligações com inúmeras outras” (ALMEIDA, 2018, p. 22).

⁶ Utilizaremos, nesse capítulo, a escrita do sobrenome do autor conforme ela foi apresentada nos artigos. Quando apresentamos nossas ideias e compreensões pessoais, utilizamos a escrita em português: Vigotski.

A importância de se considerar os conhecimentos das crianças em situações de ensino de Ciências também é defendida no trabalho de Castro e Berajano (2012). Os autores apresentam uma pesquisa que investigou turmas do 2º ao 5º ano do EF e discutem a formação de conceitos sobre seres vivos nessas diferentes etapas de ensino, apoiados nas ideias de conceitos espontâneos e científicos de Vygotsky. A teoria de Vygotsky é utilizada para apoiar a defesa de um plano docente que considere os “conhecimentos prévios”, que podem ser espontâneos os escolares (científicos), e os interesses das crianças em atividades de ensino, do planejamento à execução. Os autores defendem uma prática escolar que se inicie a partir dos “conhecimentos prévios” e do “nível de desenvolvimento atual”, passe para a “zona de desenvolvimento imediato”⁷ e chegue a um novo desenvolvimento atual (CASTRO; BEJARANO, 2012, p. 264).

Castro e Berajano (2012) analisam as respostas das crianças a entrevistas, classificando-as em níveis de “conhecimento prévio”: ausente/inadequado, regular ou suficiente, e sinalizam a existência de lacunas entre os conhecimentos. É interessante a discussão que os autores fazem quando comparam as respostas das crianças entre os anos, e identificam que crianças com maior tempo de escolarização, de modo geral, responderam às questões de forma regular ou suficiente. Ainda, em alguns casos, os autores questionam a ausência de “conhecimentos prévios” sobre determinados assuntos antes da escolarização. Eles apontam a existência de um hiato entre os dois “mundos de conhecimento” e indicam incluir os conhecimentos espontâneos das crianças nas atividades de ensino a fim de “aprimorá-los e contribuir para o desenvolvimento conceitual da criança, numa relação mútua entre as influências dos saberes cotidianos e escolares para tal desenvolvimento” (CASTRO; BEJARANO, 2012, p. 273).

Entendemos que, ainda que os autores deem destaque à importância dos conhecimentos cotidianos para os processos de instrução-desenvolvimento, a compreensão desses em níveis a serem identificados e superados a caminho do conhecimento científico não condiz com o que compreendemos da relação entre conhecimentos cotidianos e científicos proposta na Teoria Histórico-cultural. Sabemos que os conhecimentos cotidianos coexistem e se relacionam com os científicos, um não substitui o outro e o desenvolvimento de ambos não acontece de maneira linear e progressiva, conforme os autores nos deixam entender.

⁷ Tradução incoerente com a proposição de Vigotski (PRESTES, 2010). Utilizamos “zona de desenvolvimento iminente” não apenas como uma questão de tradução, mas de concepção, que será discutida mais adiante.

Como afirmam Gonçalves e Bretones (2021), o

desenvolvimento de conceitos científicos, pela perspectiva de Vigotski, continua a dialogar com os espontâneos da criança. Assim, com o tempo, a criança desenvolverá outros conceitos que dialoguem e se desenvolvam com estes da pesquisa, ao longo de sua escolaridade, quando esse tema voltar a ser abordado de forma mais complexa (p. 22).

Os autores analisaram desenhos produzidos por crianças do 2º ano do EF, suas falas durante entrevistas iniciais e ao longo das aulas, e concluíram que os processos de tomada de consciência e sistematização do conceito científico de lua aconteciam por meio do acesso e dos movimentos de relação entre os conceitos espontâneos e os científicos, e não na substituição de um pelo outro (p. 15).

Gonçalves e Bretones (2021) defendem que o ensino sobre a lua seja relacionado à experiência das crianças, e aconteça depois da contemplação e da observação, que considerem a estética, a curiosidade e a imaginação. Ainda, a experiência deve ser acessível às crianças, considerando assim aquilo que Vigotski anuncia sobre o conceito científico. Uma vez que este extrapola o concreto e a experiência imediata da criança, a elaboração e apropriação do conceito científico demandam a relação com outros conceitos já elaborados (espontâneos e científicos) e com o mundo dos objetos (GONÇALVES; BRETONES, 2021, p. 5). Nas entrevistas realizadas inicialmente, os autores puderam conhecer as concepções (e os conhecimentos espontâneos) das crianças sobre a lua, e afirmaram que “essas concepções que as crianças já possuem são fundamentais e se constituem em um terreno fértil para o conhecimento científico, com a intervenção do educador” (GONÇALVES; BRETONES, 2021, p. 10). Depois da sequência de aulas, os autores realizaram outra entrevista, e com ela puderam identificar mudanças nos conceitos iniciais e finais apresentados pelas crianças. Gonçalves e Bretones (2021) afirmam, com isso, que houve desenvolvimento de conceitos científicos adequados à faixa etária das crianças e àquela etapa de escolarização.

A ideia de que crianças de 7-8 anos são capazes de elaborar conceitos científicos não é compartilhada por Boss e colaboradores (2012). Esses autores discutem a formação de conceitos apoiados na “psicologia sócio-histórica de Vigotski”, a partir da análise de atividades realizadas no 5º ano do EF, em que conceitos da Física sobre eletricidade e magnetismo foram trabalhados, e identificam que as crianças desenvolveram “pseudoconceitos” ao longo das atividades. A tese dos autores é de que é preciso apropriar-se da linguagem científica assim

como dos conceitos científicos. Isso porque a palavra é o meio para a formação do conceito científico, portanto, a formação e a alfabetização científica têm o compromisso de “inserir, na educação, palavras mais específicas dos conteúdos de Ciências, a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental” (BOSS *et al.*, 2012, p. 304).

Os autores discutem as noções apresentadas por Vigotski de pensamento por complexos, pensamento por conceitos e as relações entre os conceitos espontâneos e científicos. Enquanto o pensamento por complexos já é coerente e objetivo, é apenas por meio da tomada de consciência, das generalizações e das relações dos sistemas de conceitos, que o estudante alcança o desenvolvimento do pensamento por conceitos. Os autores destacam que a tomada de consciência e a arbitrariedade se manifestam na “zona de desenvolvimento imediato”⁸.

Depois de apresentar e discutir o conjunto de atividades experimentais realizadas no 5º do EF, por meio da introdução de palavras e da realização de atividades em grupo, os autores identificaram a ressignificação e ampliação de alguns conceitos já conhecidos pelas crianças, como “circuito” e “imã”. Eles concluíram, ainda, que outras palavras foram utilizadas em contextos e de modo coerente com os conceitos da Física escolar. Ao afirmarem que as crianças pesquisadas estão na faixa etária do pensamento por complexo, Boss *et al.* (2012, p. 305) identificaram que as evidências observadas no uso e na compreensão adequados das palavras indicavam que as crianças estavam na última etapa do pensamento por complexo, na definição de “pseudoconceitos”. Estes surgem tanto do amadurecimento das funções intelectuais das crianças quanto por meio da interação com os adultos, e têm a função de interligar o desenvolvimento entre o pensamento por complexo e o pensamento por conceito.

Para as atividades que os estudantes realizaram sem o auxílio do professor, ainda que estivessem em duplas ou trios, os autores consideraram que as habilidades para executar e explicar a atividade faziam parte da “zona de desenvolvimento real” dos estudantes, uma vez que eles não apresentaram dificuldades na execução. O “parceiro mais capaz” foi destacado na participação e auxílio do professor, nos casos em que as crianças não conseguiram concluir a atividade sem a intervenção do professor. Nesse caso, de acordo com os autores, “podemos, então, inferir que a execução do experimento estava dentro da ZDI [“zona de desenvolvimento

⁸ Tradução incoerente com a proposição de Vigotski (PRESTES, 2010). Utilizamos “zona de desenvolvimento iminente”.

imediatos”] dos alunos, pois eles conseguiram realizá-lo, mas isso exigiu grande colaboração dos professores” (BOSS *et al.*, 2012, p. 308).

Por fim, os autores anunciam que consideraram o interesse e a proximidade com o concreto na realização de atividades experimentais e na seleção dos conteúdos, assim como a adequação à faixa etária e às “possibilidades cognitivas” das crianças. Desse modo, eles concluem “que o ensino de Física e o uso de atividades experimentais nas séries iniciais não podem, a rigor, ser associados simplesmente ao ensino de determinados conceitos científicos, mas devem ser explorados tendo como horizonte o desenvolvimento da criança” (BOSS *et al.*, 2012, p. 310).

O pensamento por complexos também foi foco de estudos de Miranda e colaboradoras (2010). As autoras apresentam brevemente (p. 185) as três fases da formação de conceitos, apoiadas em Vygotsky (2005)⁹: a agregação desorganizada, o pensamento por complexos e o pensamento por conceitos. No caso do pensamento por complexos, as autoras apresentam os cinco estágios de formação dos conceitos: associativo, coleções, cadeia, difuso e pseudoconceito. Ao analisar uma sequência de atividades realizadas na Educação Infantil, com crianças de 4-5 anos sobre teia alimentar, Miranda e colaboradoras (2010, p. 195) utilizaram essas três fases (agregação, pensamento por complexo e pensamento por conceito) para classificar os desenhos elaborados pelas crianças. As autoras identificaram que os desenhos representavam crianças nas fases de agregação desordenada, pensamento por complexo associativo, pensamento por complexo de coleções e pensamento por complexo em cadeia. Em nenhuma das produções foi identificada a etapa de pensamento por conceitos. No entanto, a discussão das autoras seguiu sendo sobre a elaboração do conceito de “teia alimentar”. Elas destacaram que as crianças constroem significados diferentes dos adultos para as palavras, em razão do desenvolvimento e amadurecimento de suas operações mentais. Elas concluem:

Neste estudo constatou-se que as crianças que já tinham certo conhecimento sobre a alimentação dos animais apresentaram avanços diante da compreensão desse conceito (teia alimentar), o que não aconteceu com aquelas que não tinham certa "familiaridade" com o conceito. No entanto, mesmo as crianças que não se apropriaram do conceito em si, puderam estabelecer relações e, o mais importante, sentiram-se parte dessa teia, percebendo o seu papel nela, atingindo assim, um dos objetivos da alfabetização ecológica (MIRANDA *et al.*, 2010, p. 197).

⁹ Vygotsky, L. S. (2005). *Pensamento e linguagem*. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes.

Destacamos dois aspectos apresentados e discutidos nos resultados encontrados pelas autoras. O primeiro deles diz respeito à problematização acerca da dificuldade de utilizar a analogia com a teia de aranha, para explicar a teia alimentar. Essa associação, trazida pelos adultos, não foi compreendida pelas crianças, o que, para as autoras, se deu em razão de as crianças não terem alcançado certo nível de pensamento por abstração. Nesse caso, a “zona de desenvolvimento proximal”¹⁰ em que as crianças estavam não correspondia ao que era proposto pela professora. Elas afirmam que esse se tornou um obstáculo didático, uma vez que “querer tornar a ideia abstrata de teia alimentar numa teia concreta não contribuiu para a compreensão do conceito, pois as crianças associaram a teia construída à teia de aranha, distante do conceito pretendido” (MIRANDA *et al.*, 2010, p. 193). Consideramos também interessante uma atividade realizada no formato de uma brincadeira de pega-pega, em que as crianças representavam animais ou vegetais e deveriam sair para caçar seus alimentos entre seus colegas, que representavam outros animais e vegetais. Nesse contexto, as pesquisadoras identificaram como as emoções e afetos fizeram com que as crianças ressignificassem a atividade para tentar pegar os colegas com que tinham maior afinidade, e não os animais ou vegetais que eles representavam.

Para as autoras, a ideia de o professor articular os conceitos espontâneos e científicos de Ciências na sala de aula é essencial para a elaboração de conceitos científicos em conformidade com a ciência formal. E mais, a interação social e o meio cumprem um papel fundamental para o desenvolvimento intelectual e para a aprendizagem das crianças. Nesse sentido, foram elaboradas atividades lúdicas e concretas, que possibilitaram a brincadeira, a fruição, a interação, a solução de problemas e outros, nas ações protagonizadas pelas crianças. Vimos, com os resultados dessa pesquisa, como a atenção para o contexto infantil e para atividades concretas não garantem que a atividade instrucional alcance os objetivos propostos por docentes.

A interação entre adulto e crianças no contexto da Educação Infantil para aprender Ciências também foi foco de investigação de Lichene (2023). A autora analisou três grupos de crianças entre 4-5 anos em diferentes níveis de interação com os adultos, e discutiu os resultados

¹⁰ Tradução incoerente com a proposição de Vigotski (PRESTES, 2010). Utilizamos “zona de desenvolvimento iminente”.

a partir das ideias de “zona de desenvolvimento proximal”¹¹ de Vygotsky e de “*scaffolding*” de Bruner. O primeiro grupo de crianças foi acompanhado por um adulto que teve o papel de agir conforme a iniciativa delas, acolhendo, provocando e ampliando suas ações; no segundo grupo o adulto teve o mesmo papel do primeiro, porém ao final da interação ele provocou a reflexão e revisão do que havia acontecido, em uma conversa com as crianças; no último grupo de crianças, o adulto foi observador e intervia apenas para resolução de conflitos/problemas. Desse modo, a autora pôde analisar em que medida a exploração e as atitudes científicas das crianças acontecem e são afetadas pelos adultos.

As crianças, em grupos de 7 ou 8 integrantes, foram convidadas a realizar “explorações científicas” em um espaço preparado com recipientes diversos, farinha, areia, pedras, tampas, argolas, funis, coadores, conchas, parafusos, argolas, talheres, papeis, vegetais secos, sementes, fita adesiva e bolinhas de vários materiais. Cada criança recebia um kit com lupa, régua, caderno, lápis e lanterna para brincar de “explorador” (p. 7). Para realizar as análises, a autora categorizou os temas científicos trabalhados, descrevendo os materiais utilizados, as evidências verbais e não verbais relacionadas ao tema e as relações sociais estabelecidas entre crianças e adulto, quando era o caso. Nas categorias de experimentação e detecção de problema científico, os grupos com intervenção dos adultos apresentaram melhores resultados do que o grupo com o adulto observador. As diferenças não foram significativas, no entanto, nas categorias de detecção do fenômeno, montagem e construção de projetos e exploração. A autora conclui, portanto, que “fornecer às crianças materiais estimulantes e deixá-las explorar livremente, embora fundamental, é insuficiente para ativar atitudes científicas mais articuladas e complexas” (LICHENE, 2023, p. 12). Outro aspecto interessante observado foi que o tempo de concentração e interação com as atividades foi mais longo nos dois grupos com interação dos adultos do que no terceiro grupo.

Destacamos, na discussão dos resultados, a relação levantada por Lichene (2023, p. 17) entre o apoio e intervenção dos adultos e o desenvolvimento de atividades mais complexas e ativação de comportamentos epistêmicos pelas crianças, em razão da “zona de desenvolvimento proximal”¹². A atitude do professor, nesse sentido, contribui para a compreensão mais

¹¹ Tradução incoerente com a proposição de Vigotski (PRESTES, 2010). Utilizamos “zona de desenvolvimento iminente”.

¹² Tradução incoerente com a proposição de Vigotski (PRESTES, 2010). Utilizamos “zona de desenvolvimento iminente”.

aprofundada do conhecimento científico, assim como para a elaboração de comportamentos mais articulados.

Apresentamos, até aqui, os trabalhos que discutem pesquisas empíricas apoiados nos escritos de Vigotski e de seus seguidores, e que utilizaram diferentes traduções como referências, diversas perspectivas dos construtos propostos pelo pensador, e várias aplicações desses na análise de dados. Observamos que, em alguns casos, os processos descritos e problematizados por Vigotski foram compreendidos como etapas a serem seguidas, acompanhadas e analisadas (CASTRO; BERAJANO, 2012; MIRANDA *et al.*, 2010). Em outras pesquisas, a formação de conceitos foi investigada, dando destaque à importância dos conceitos espontâneos para o desenvolvimento dos conceitos científicos na escola (GONÇALVES; BRETONES, 2021; CASTRO; BERAJANO, 2012; BOSS *et al.*, 2012; MIRANDA *et al.*, 2010). O papel da linguagem na mediação das interações sociais e do professor na colaboração em Zonas de Desenvolvimento Iminente e na atuação como o membro mais apto também foram discutidos em alguns trabalhos (ALMEIDA, 2018; BOSS *et al.*, 2012; MIRANDA *et al.*, 2010; LICHENE, 2023). Dessa forma, pudemos conhecer diferentes usos e diálogos entre a teoria de Vigotski e a Educação em Ciências na Educação Infantil e no Ensino Fundamental I. Apresentaremos agora algumas apropriações e discussões teóricas propostas por outros pesquisadores.

Lago, Mattos e Camillo (2023) discutem o conceito de lua, no contexto da Educação em Ciências, a partir da “perspectiva cultural-histórica da Teoria da Atividade” e dos escritos de Vygotsky sobre formação de conceitos. Os autores apresentam o conceito histórica e socialmente, discutem uma revisão de literatura sobre como o conceito é apresentado e trabalhado na escola, e analisam uma proposta didática para o ensino sobre a lua e suas fases. Os autores explicitam a relação indivisível entre o conceito e a atividade social humana, em que um produz, sustenta e transforma o outro; “é pela atividade social que os seres humanos têm a possibilidade de desenvolver formas complexas de pensamento conceitual, cuja forma não é natural ou inata, mas formada sociohistoricamente” (LAGO; MATTOS; CAMILLO, 2023, p. 152).

Destacamos a apropriação dos autores acerca dos conceitos cotidianos e científicos. Eles afirmam que existem conceitos cotidianos e científicos associados à lua, sendo os segundos de responsabilidade da escola. Nesse sentido, os autores discutem sobre a atividade no contexto

escolar, como ela possibilita a elaboração de conceitos. Lago e colaboradores (2023) acionam as ideias de volição e consciência de Vygotsky, para explicar que quanto maiores forem os níveis de voluntariedade e consciência perante uma atividade, mais próximos os estudantes estarão do desenvolvimento de conceitos científicos. Ainda, sobre a atividade, ela pode ser mais ou menos supervisionada e institucionalizada. Usualmente, a atividade no contexto não escolar tende a ter menos supervisão e institucionalização, e na escola a situação se inverte. Frente à essas definições, os autores concluem que a atividade volitiva e consciente, com maior institucionalização e supervisão, acontece no ambiente escolar. Eles apresentam, discutem e localizam um conjunto de atividades realizadas no ambiente escolar sobre a lua e suas fases, de acordo com os níveis de supervisão e institucionalização que, quão maiores eram, mais se aproximavam da atividade escolar e da formação de conceitos científicos, e quão menores eram, mais se aproximavam da atividade não escolar e da formação de conceitos cotidianos.

A tese defendida pelos autores, por fim, é de que altos níveis de supervisão e institucionalização distanciam a atividade do contexto dos conceitos cotidianos, e atividades mais abertas e menos supervisionadas e estruturadas garantem mais movimento entre os contextos de formação dos conceitos cotidiano e científico. Tal movimento, para eles, é algo importante para a valorização dos estudantes, de seus conhecimentos, seus interesses, motivações e o engajamento, que tornam o processo de ensino-aprendizagem mais significativo.

Esses autores apresentaram a análise de uma sequência de atividades a fim de ilustrar seus argumentos e discussões teóricas acerca da formação de conceitos. Esse tema é discutido também por Rego e Braga (2013), em uma entrevista a Pablo del Río, tradutor espanhol de obras de Vigotski. Del Río dialoga com as entrevistadoras sobre alguns construtos importantes da obra de Vigotski, assim como sobre alguns aspectos da vida pessoal do pesquisador russo. Destacamos aqui a problematização de del Río acerca do sentido como uma unidade de análise. O entrevistado comenta que Vigotski trata de níveis distintos de mediação semiótica, em um processo que é consecutivo em diferentes níveis, de sentido-signo-significado-sentido. Ele continua:

Num momento, Vigotski desvela o papel da mediação, *grosso modo*, da arte; em outro, leva em conta o signo, os operadores; depois, os operadores já não são operadores artefato-objetais, mas operadores de significado – é o conceito; por fim, já não é o conceito que está em questão, mas de novo o sentido, agora

elaborado com base em conceitos e não mais no sentido inicial (REGO; BRAGA, 2013, p. 529, grifo no original).

Compreendemos, desse modo, como a elaboração de conceitos é um processo constante e muitas vezes coerente¹³, que acontece nas interações sociais por meio das mediações culturais, sociais e instrumentais. A mediação contribui, portanto, com a constituição de processos consciente por meio dos processos sociais e instrumentais. O entrevistado conta que o conceito de mediação de Vigotski é um importante construto de sua obra, que foi muito bem desenvolvido e embasado na Biologia.

Vigotski é um intelectual e um racionalista, tem raízes na Filosofia, nas Artes e na Biologia, contribuiu histórica, individual e culturalmente com sua teoria. “A inquietação que encontra Vigotski é, ao mesmo tempo, existencial, científica e epistêmica: nada menos do que a compreensão do humano e do sentido de sua vida” (REGO; BRAGA, 2013, p. 518). Para o entrevistado, o aspecto mais significativo da teoria e vida de Vigotski, que devem ser contempladas e compreendidas juntas, é a “conexão entre o físico e o dramático, o intelectual e o diretivo, a determinação material e a autodeterminação mediada” (REGO; BRAGA, 2013, p. 521).

Destacamos uma interessante contribuição de del Ríó sobre o fazer científico, discutido com as entrevistadoras. Ele começa questionando a retórica científica, que retira o “eu” dos textos e coloca tudo na voz passiva. Esse movimento despersonaliza a ciência, retirando os sujeitos que a constroem, que pensam sobre ela e que se envolvem emocional e cognitivamente, e faz com que a ciência seja um pensamento distribuído e compartilhado coletivo. Ele problematiza:

Se fizermos psicologia sobre a própria ciência, concluiremos que a ciência não é outra coisa senão um complexo de mediações distribuídas, localizadas na cultura, em parte vivas e em parte herdadas; mediações que estão na memória cultural ou na memória a longo prazo cultural, que são parcial e eventualmente incorporadas à vida presente como memória viva, como memória de trabalho, mas que não se realizam, não se ativam sem uma comunidade existencial de pessoas em cada momento histórico. Bom, se todo esse processo for olhado vigotskianamente, socioculturalmente, a ciência é um sistema de conhecimentos, mas conhecimentos de *alguém*: um sujeito distribuído que toda uma comunidade compartilha; uma cultura, uma humanidade. Você não pode, portanto, tirar a palavra *sujeito* da ciência, que é o que se tem feito. Ou seja,

¹³ É importante destacar que nem sempre esse processo é "coerente", e podem acontecer idas e vindas, evoluções, involuções e revoluções. Ainda, por vezes, são as contradições que impulsionam a apropriação de conceitos científicos.

continua havendo na ciência um protagonismo, uma ação histórica, social, mas também pessoal (REGO; BRAGA, 2013, p. 519, grifo no original).

Por fim, del Río abordou o conceito de atividade, pedindo cautela ao converter teorias em modelos universais. Ele apresentou o modelo de Leontiev, explicando que, de modo isolado ele ajuda a compreender o conceito de atividade, mas que na vida cotidiana ele apresenta problemas. Isso porque os conceitos podem ser atributos de outros conceitos, e desse modo, a atividade pode ser ação de outra atividade, e a operação pode ser a atividade em si, uma vez que basta atribuir sentido e emoção para uma ação que ela se torna uma atividade (REGO; BRAGA, 2013, p. 528). Desse modo, o pesquisador defende, portanto, que tenhamos cuidado com os usos irrefletidos de teorias, e que tratemos a perspectiva histórico-cultural de maneira crítica e conscientes de suas contradições, constrictões e contribuições.

Camillo e Mattos (2014) discutem sobre a Teoria da Atividade Cultural-histórica para analisar a prática educativa e as tensões na relação individual-coletivo no conteúdo da atividade educacional e no resultado esperado para tal atividade. Os autores problematizam as dicotomias que existem na prática educativa e que muitas vezes consideram os conceitos como opostos ou extremos, o que demanda que se escolha um e se elimine o outro, ou que se encontre um ponto de equilíbrio entre ambos. Os autores contam que a apropriação superficial e incompleta do referencial da psicologia histórico-cultural nas pesquisas em Educação em Ciências se deve “à sua ontologia materialista dialética, a qual não permite uma fácil integração na lógica formal e não dialética que subjaz grande parte do pensamento vigente na área de ensino de ciências” (CAMILLO; MATTOS, 2014, p. 212–213). Desse modo, junto com os autores, nos posicionamos no grupo que pretende diminuir essas lacunas e abordagens superficiais, compreendendo tanto a teoria quanto a Educação em Ciências em suas relações dialéticas e complexas.

A Teoria da Atividade analisa o desenvolvimento humano considerando a atividade como unidade de análise. É por meio da atividade que a consciência, a personalidade e as potencialidades humanas emergem e se desenvolvem. Ela é produtora e reprodutora da cultura humana. A atividade, tipicamente humana, tem um motivo e é constituída por ação e operação coordenadas para alcançar um objetivo. A operação está relacionada a condições instrumentais e gera a ação, que está relacionada aos fins/objetivos específicos que geram a atividade. Em níveis diferentes, ação e operação se interpenetram, se retroalimentam e se determinam.

Os autores, ao problematizarem as relações entre individual-coletivo e as tensões sobre o conteúdo das atividades e dos resultados esperados para elas, pretendem apresentar uma síntese, sem que seja necessário eliminar um dos polos, ou se colocar entre eles. A relação entre individual-coletivo pode ser considerada, na prática educativa, em sua dialética. Reconhecer que os indivíduos têm “simultaneamente, qualidades genéricas da humanidade e experiências singulares que os constituem” (CAMILLO; MATTOS, 2014, p. 221) possibilita que eles não sejam reduzidos a um extremo ou a outro, e que se compreenda que não existe oposição entre eles. Na tensão individual-coletivo, a ciência “perde” quando se polariza, ora por entender a Educação em Ciências como algo que deve transmitir a ciência do coletivo para o indivíduo, ora quando considera a ciência construída individualmente como mais valiosa.

Sobre a tensão acerca dos conteúdos da atividade, Camillo e Mattos (2014) destacam a dicotomia entre ontologia e epistemologia, apresentando que, historicamente, o ensino de Ciências tem sido pensado na relação entre produtos e processos, e a ênfase tem sido dada aos produtos, resultados científicos que devem ser aprendidos. O ensino de Ciências tem sido trabalhado em uma lógica de apresentar e descrever o mundo (ontologia – como são as coisas), e observa-se um movimento crescente sobre a importância de se ensinar sobre as formas de pensar a ciência (epistemologia). Os autores introduzem, ainda, um outro aspecto que tem se mostrado importante: a axiologia, que tem se preocupado em trabalhar para que o estudante compreenda a complexidade das questões científicas e possa atuar na tomada de decisão acerca de seus conhecimentos de forma crítica e consciente.

Sobre a tensão acerca dos resultados esperados para a atividade, Camillo e Mattos (2014, p. 224) ponderam entre o determinismo e a liberdade, e afirmam que nesse caso, a tensão está diretamente ligada ao consumo e à produção da ciência. O papel da educação, nesse sentido, é o de proporcionar ao estudante a apropriação de conhecimentos já estabelecidos pela ciência, ao mesmo tempo em que permite a criação de novos conhecimentos. Os autores, assim, problematizaram algumas tensões presentes na atividade educacional de Ciências, e defendem que, “para além da relação entre os conteúdos e métodos, o processo de conhecer e transformar a realidade incorpora outras dimensões, como a valorativa, a ética e a política” (CAMILLO; MATTOS, 2014, p. 226).

A Teoria da Atividade e as práticas educativas nas aulas de Ciências também foram discutidas no trabalho de Moreira, Pedrosa e Pontelo (2011). Para problematizar as práticas

educativas, seus artefatos, os sujeitos e as relações que nela acontecem, os autores abordam os trabalhos de Vygotsky, Leontiev, Adorno e Engeström. A Teoria da Atividade permite a análise de práticas educativas e possibilita reflexões sobre a articulação entre os fatores materiais (condições e o meio) e agentes humanos (intervenção) em oportunidades de aprendizagem (MOREIRA; PEDROSA; PONTELO, 2011, p. 15). A prática educativa é definida como um conjunto de ações que deixam explícito o caráter da aprendizagem como construção social, e ela “constitui um ambiente de aprendizagem desde a sua organização inicial, fundada em certa concepção de aprendizagem, até a sua realização singular” (MOREIRA; PEDROSA; PONTELO, 2011, p. 17). Os autores afirmam que o ambiente escolar é socialmente construído e por isso é sempre único. Organizado para promover práticas educativas e oportunidades de aprendizagem, ele é constituído pelos seus participantes a partir das interações entre si e com os materiais e símbolos do ambiente. A aprendizagem, nesse sentido, exige a apropriação da cultura e a objetivação do ser humano. No contexto escolar,

A referência básica do processo de ensino são os objetos científicos (os conteúdos ou os temas) que precisam ser apropriados pelos sujeitos aprendizes mediante a descoberta de um princípio interno do objeto e, daí, reconstruídos sob forma de conceito na atividade conjunta entre professores e estudantes. A interação sujeito–objeto implica o uso de mediações simbólicas encontradas na cultura e, particularmente, na ciência (MOREIRA; PEDROSA; PONTELO, 2011, p. 22).

Os autores destacam, porém, que os sentidos atribuídos a um significado ou a uma atividade podem ser diferentes entre os sujeitos que dela participam, o que exige do professor atenção à sintonia entre o significado objetivo da atividade e o sentido subjetivo, de modo que ele garanta que a atividade seja educativa de fato, e que os estudantes apreendam e compreendam os conceitos trabalhados.

Moreira e colaboradores (2011) dialogam com os escritos de Vygotsky sobre o conceito de mediação, que acontece nas relações entre sujeito-objeto nas interações. Os autores comentam que a mediação pode acontecer com artefatos concretos ou simbólicos, que potencializam a ação e os processos mentais dos indivíduos. Analisar uma prática educativa, a partir da Teoria da Atividade, portanto, implica identificar seu objeto e as necessidades e relações dos sujeitos envolvidos com o motivo, por meio das diferentes mediações em uso nas interações da atividade.

O papel da linguagem nas interações e na elaboração de conceitos científicos foram temas da Teoria Histórico-cultural evocados por Solino e Sasseron (2018) em seu trabalho. As autoras investigam a significação de problemas presentes em Sequências de Ensino Investigativas (SEI) de Ensino de Ciências por Investigação apoiadas em algumas discussões da Teoria Histórico-cultural. Para tal, as autoras buscam entender os papéis e desdobramentos dos problemas didáticos e dos novos problemas nas atividades investigativas, e analisam os elementos significadores da Teoria Histórico-cultural em pesquisas da área do Ensino de Ciências por Investigação. Solino e Sasseron (2018) destacam o problema como responsável por gerar engajamento, interesse e motivação dos estudantes nas atividades investigativas, que desse modo contribuem para a alfabetização científica, formando sujeitos capazes de interagir e compreender seu cotidiano empregando conceitos ou aspectos da atividade científica aprendidos.

A apropriação da Teoria Histórico-cultural é discutida em algumas vertentes secundárias: no papel da linguagem e das interações na elaboração de conceitos científicos, nos processos de formação das funções psicológicas superiores – também por meio das interações sociais mediadas pela linguagem, e na “zona de desenvolvimento proximal”¹⁴ que deve ser criada na elaboração de problemas instigantes e adequados ao nível de desenvolvimento em que os estudantes se encontram. A motivação, o interesse e a curiosidade são também aspectos importantes para o desenvolvimento do problema didático, e são construídos também em discussão com os escritos de Vigotski. Mas, principalmente, as ideias dos elementos de significação do autor são utilizadas para discutir a significação de problemas didáticos e de novos problemas no contexto de atividades investigativas.

As autoras compreendem que o problema didático surge como um mediador da relação entre sujeito-objeto, sendo o objeto o conhecimento científico. Com o desenvolvimento da Sequência de Ensino Investigativa, o problema didático torna-se o próprio objeto, e são os novos problemas que surgem que se tornam mediadores entre sujeito-objeto, agora com o novo objeto, o problema didático. Esses novos problemas, é importante destacar, têm uma articulação mais forte com os sujeitos porque são construídos por eles mesmos, emergindo de seus

¹⁴ Tradução incoerente com a proposição de Vigotski (PRESTES, 2010). Utilizamos “zona de desenvolvimento iminente”.

interesses, reflexões e outras relações estabelecidas pelos estudantes para resolver o problema didático.

Os elementos de significação analisados nos problemas de atividades investigativas são necessidades, contradições, colaborações e imaginação e atividade criadora. A necessidade é o que Vigotski apresenta como essencial para o surgimento de um conceito, ele só se forma a partir de uma necessidade concreta, cognitiva ou social. Dizem as autoras: “de acordo com a perspectiva histórico-cultural, são as necessidades que dirigem e regulam a atividade concreta do indivíduo, quando a mesma se encontra no objeto, isto é, quando ela se objetiva no problema a ser enfrentado e solucionado. É nesse encontro entre necessidade e problema (objeto), que este último se torna o motivo da atividade, o que estimula o sujeito a agir” (SOLINO; SASSERON, 2018, p. 119). A contradição emerge do meio, e ajuda na definição e elaboração do problema e das soluções. Nesse sentido, as autoras destacam a importância do sistema de conceitos para sustentar a elaboração e as relações entre os conceitos. A colaboração, que teve destaque ao longo de todo o texto, é apresentada como um elemento importante para a significação do problema e dos conceitos científicos a ele vinculados, e atribuída, principalmente, ao professor. Elas afirmam “que a colaboração como forma de interação e ajuda na construção de entendimentos científicos só faz sentido quando há incidência na ZDP do sujeito” (SOLINO; SASSERON, 2018, p. 122). Por fim, imaginação e criatividade são algo presente no pensamento científico, assim como na interação entre os estudantes durante as atividades investigativas. Nesse momento, as autoras mencionam as experiências como algo que desperta a imaginação, que pode ser compartilhado e que gera ricos processos colaborativos.

A tese defendida, com o apoio da Teoria Histórico-cultural, portanto, é de que os novos problemas que emergem nas atividades investigativas, em razão de um ambiente que permite a interação, a expressão das necessidades, motivações e interesses, as contradições, a colaboração e a criatividade, gera potenciais problemas significadores, que significam os problemas didáticos e assim os tornam mais próximos dos estudantes.

O problema e a palavra são discutidos nos textos de Gehlen e colaboradores (2012) e Gehlen e Delizoicov (2020), na interseção com a teoria de Paulo Freire.

Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012) discutem o processo de desenvolvimento de atividades para o ensino de Ciências a partir da análise de interseções e contrastes entre duas

propostas pedagógicas: as Situações de Estudo, de abordagem vygotskyana, e os Momentos Pedagógicos, de abordagem freireana. Os autores descrevem as etapas de cada abordagem, e destacam algumas relações possíveis entre elas. Apresentaremos brevemente como se organiza as Situações de Estudo, de acordo com Auth¹⁵ (2002) a partir do trabalho de Vygotsky.

Organizada em três etapas, as Situações de Estudo privilegiam o aspecto conceitual frente o pedagógico. A primeira etapa, chamada de *problematização*, acontece quando o estudante apresenta seus entendimentos sobre um tema/problema e identifica, assim, a necessidade de buscar novos conhecimentos. É preciso que o estudante tome consciência da insuficiência dos seus conhecimentos espontâneos e da necessidade de compreender o conceito científico para compreender/resolver o tema/problema. O professor, nessa etapa, introduz palavras que são necessárias ao pensamento sistematizado sobre o tema/problema e que podem se tornar conceitos para os estudantes ao longo do tempo. Portanto, nessa etapa, os conceitos espontâneos dos estudantes são problematizados e os conceitos científicos são introduzidos.

Na segunda etapa, chamada de *primeira elaboração*, as atividades incluem o contato com os conhecimentos científicos de forma mais sistematizada, agregando significados para além das palavras que foram introduzidas na problematização. Nessa etapa, o estudante conhece situações em que são utilizados os conceitos, conhecendo assim os significados sistematizados das palavras. Nessa etapa tem início a construção dos primeiros sentidos do conceito pelo estudante, por meio da ampliação do contexto inicial do tema/problema e de onde o professor introduziu as novas palavras. Por fim, a terceira etapa é chamada *função da elaboração e compreensão conceitual*, momento em que são sistematizadas as significações para as palavras, situadas em textos científicos (generalizações mais elevadas). O estudante começa a dominar uma nova linguagem e a partir daí se apropria do “conceito verdadeiro” que, de acordo com os autores, é resultado do movimento entre os conhecimentos científico e cotidiano para Vygotsky (2001)¹⁶. Ainda nessa etapa, o tema/problema inicial é retomado a fim de ser compreendido conceitualmente.

Gehlen e colaboradores (2012) discutem que a primeira etapa das Situações de Estudo não corresponde à primeira etapa dos Momentos Pedagógicos freireanos, uma vez que o

¹⁵ AUTH, M. A. Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora. 2002. 200 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

¹⁶ VYGOTSKY, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

conceito não tem ainda um papel central na problematização, para a teoria de Freire. É apenas na segunda etapa, na organização do conhecimento, que o conceito aparece como ponto de chegada da atividade, a fim de contribuir com a compreensão dos Temas Geradores identificados para a resolução do problema. Um aspecto comum é que, na terceira etapa, ambas abordagens retornam ao problema inicial, a freireana com a intenção de repensar o problema, e a vygotskyana com a intenção de compreender conceitualmente o problema. Outro aspecto comum é a relação entre os conhecimentos espontâneos e os conhecimentos científicos nos processos de apropriação e sistematização dos novos conceitos.

Por fim, o argumento de Gehlen e colaboradores (2012) é de que a abordagem freireana pode ter sua dimensão cognitiva potencializada por alguns elementos da abordagem baseada nas ideias de Vygotsky, e a problematização freireana pode contribuir para a identificação de problemas ou necessidades que priorizem as vivências dos estudantes.

Gehlen e Delizoicov (2020) discutem as articulações teóricas entre Paulo Freire e Vygotsky para a reflexão sobre programas curriculares de Educação em Ciências. Os autores apresentam uma série de comparações entre os conceitos das teorias de cada pensador, problematizando de início que Vygotsky, diferentemente de Freire, não se preocupou com a elaboração de uma didática/pedagogia. Os autores discutem e propõem correspondências entre os construtos de Vygotsky e Freire, como, por exemplo, entre os conceitos espontâneos e o processo de codificação; entre os conceitos científicos e o processo de “descodificação”; entre a “zona de desenvolvimento proximal”¹⁷ e a problematização; ou entre o nível de desenvolvimento real e a consciência real efetiva.

Destacamos a principal diferença discutida pelos autores, que tem também um ponto de interseção: o problema que dá origem à atividade pedagógica. “São os problemas explicitamente apresentados e em sintonia com contradições que fazem a mediação do processo de internalização de conceitos científicos” (GEHLEN; DELIZOICOV, 2020, p. 349). Enquanto, para Vygotsky, a formação de conceitos surge na/para a solução de problemas, para Freire é preciso reconhecer o problema para então buscar o conceito que possibilita sua compreensão. Gehlen e Delizoicov (2020, p. 349), nesse sentido, posicionam-se defendendo a

¹⁷ Tradução incoerente com a proposição de Vigotski (PRESTES, 2010). Utilizamos “zona de desenvolvimento iminente”.

ideia de Freire de que as atividades didáticas/pedagógicas não devem partir do conceito, mas sim das contradições sociais e demandas locais/sociais dos sujeitos. Afirmam os autores:

É reducionista a compreensão sobre a perspectiva vygotskyana, segundo a qual, deve se partir (e ficar!) de estruturas conceituais para a elaboração de programas curriculares, bem como para a elaboração de atividades de sala de aula. Essas estruturas são de fato referências – a consciência máxima possível e/ou conceitos científicos – para serem incluídas na programação, mas não a única referência. Quando se faz isso culmina-se com uma listagem de conceitos, como tradicionalmente tem permeado os currículos escolas, vazia de significado e sentido. Uma compreensão que considera convenientemente a função do problema em Vygotsky possibilita, além de uma compreensão não reducionista, haver alguma sintonia com Freire quando se tem como foco o programa de disciplinas e currículos escolares (GEHLEN; DELIZOICOV, 2020, p. 364).

Encerramos, assim, a apresentação e a discussão do *corpus* de trabalhos sobre a teoria de Vigotski em diálogo com a Educação em Ciências. Observamos, nos artigos teóricos, que a Teoria da Atividade foi o aporte teórico mais adotado nas discussões sobre ensino e aprendizagem de Ciências (CAMILLO; MATTOS, 2014; MOREIRA *et al.*, 2011; LAGO *et al.*, 2023). Além dela, outros temas foram investigados, a partir do uso de produções e traduções de Vigotski diversas, assim como de seus seguidores. Discussões sobre a construção de conceitos científicos e os processos de significação (LAGO *et al.*, 2023; SOLINO; SASSERON, 2018; GEHLEN *et al.*, 2012; GEHLEN; DELIZOICOV, 2020); o papel do professor, da linguagem e da mediação nas aulas de Ciências (SOLINO; SASSERON, 2018) e o problema (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012; GEHLEN; DELIZOICOV, 2020; SOLINO; SASSERON, 2018) também foram temáticas analisadas nas pesquisas. Identificamos que apenas alguns autores (GONÇALVEZ; BRETONES, 2012; BOSS *et al.*, 2012; GEHLEN; DELIZOICOV, 2020) utilizam os mesmos referenciais empregados em nossa pesquisa e os textos lidos e citados foram as “Obras Escogidas” e/ou o livro “Imaginação e Criação na Infância”. Tal resultado nos mostra a apropriação, ainda tímida, das novas traduções e discussões sobre a Teoria Histórico-cultural no campo da Educação em Ciências no Brasil. Tais discussões podem contribuir, por exemplo, para a desconstrução da ideia da formação de conceitos como etapas a serem seguidas, ou para a ampliação das discussões sobre o papel do professor nas interações e colaborações que podem gerar zonas de desenvolvimento iminente e na exploração de possibilidades de colaboração também com as crianças e outros membros mais aptos.

Por fim, a entrevista realizada por Rego e Braga (2013) apesar de apenas tangenciar as discussões da área de Educação em Ciências, contribuiu com uma síntese rica e instigante acerca de aspectos centrais da Psicologia Histórico-cultural.

4. METODOLOGIA

4.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

Apresentaremos nesta seção os construtos teórico-metodológicos em que nos apoiamos, com a intenção de localizar nossa temática de pesquisa nas discussões acadêmicas acerca da pesquisa em Educação em Ciências em diálogo com estudos do desenvolvimento infantil e da infância. Propomos a articulação entre tais temáticas uma vez que aspectos centrais de cada uma delas nos ajudam a compreender como a infância, enquanto construto sócio-histórico, e o desenvolvimento infantil permeiam o ensino e as aprendizagens de Ciências no contexto escolar. Esta seção está organizada em três subseções. Discutimos inicialmente os principais aspectos da Sociologia da Infância (4.1.1), reconhecendo questões históricas centrais da construção e da identificação da infância na sociedade. Em seguida, apresentamos as principais ideias da Etnografia em Educação (4.1.2) enquanto lógica de investigação das culturas da sala de aula em suas complexidades. Por fim, descrevemos os principais construtos essenciais à compreensão da Teoria Histórico-Cultural (4.1.3), apoiadas nos estudos de Lev Vigotski, alimentando nosso interesse de compreender a criança e o desenvolvimento infantil com profundidade. A Teoria Histórico-Cultural dá destaque à cultura e a história como questões centrais para o desenvolvimento da pessoa, destaque esse que dialoga com a proposta da Etnografia em Educação sobre a possibilidade de compreender a cultura para compreender os processos que acontecem na sala de aula. O diálogo entre essas duas últimas teorias deu origem à unidade síntese: Afeto-Cognição social situada-Culturas-Linguagens em uso (ACCL), que também é apresentada na subseção 4.1.3. Discutiremos nossa apropriação da ACCL como unidade teórico-metodológica que possibilitou análises e reflexões que dialogam com toda a discussão teórico-metodológica realizada em nossa pesquisa.

4.1.1 Sociologia da Infância e Ciências

Buscaremos, nesta subseção, propor um diálogo entre a Sociologia da Infância, em especial com os trabalhos de Corsaro, e a Educação em Ciências, entendendo que esses estudos corroboram nosso olhar atento à infância na construção de relações sobre a ciência. A Sociologia da Infância, nesse sentido, contribuiu com nosso estudo no sentido de posicionar as crianças no centro da pesquisa, compreendendo sua autonomia e autoridade nas interações discursivas e em seus processos de desenvolvimento cultural, e nos ajudou a delimitar nossa concepção de infância. Autores da Educação em Ciências vêm destacando que um número relativamente pequeno de pesquisas tem investigado a ciência e o aprendizado científico na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil (COLINVAUX, 2004; FUMAGALLI, 1998), e um número ainda menor de trabalhos vêm discutindo tais questões à luz de teorias da Sociologia da Infância e da Psicologia Histórico-cultural (FRANÇA *et al.*, 2015).

As crianças tiveram seus papéis na sociedade reconhecidos de diferentes formas ao longo da história, assim como as áreas do conhecimento se dedicaram a pensar sobre elas em períodos e a partir de perspectivas diversas. Corsaro (2011) apresenta brevemente como o processo de diálogo entre a Sociologia e a Psicologia do desenvolvimento provocou reflexões e mudanças no olhar sobre a criança. Os estudos de Piaget e de Vigotski foram significativos no campo da Psicologia ao considerar a criança como ser ativo em seu próprio desenvolvimento. As teorias desses grandes pensadores se expandiram para outras áreas de estudo, incluindo a Sociologia. As diferentes perspectivas sobre a criança e a infância contribuíram com a manutenção da ideia da criança enquanto ser incompleto e da infância como período de transição a caminho da vida adulta, algo que Corsaro e outros pensadores têm buscado desconstruir.

De forma semelhante, podemos perceber no ensino de Ciências uma preocupação centrada no ensino e na aprendizagem de conhecimentos e conceitos científicos que serão úteis no futuro, na formação dos sujeitos para atuação na sociedade e no mercado de trabalho. Ficam negligenciadas as demandas e contextos infantis, o que exige de nós atenção aos sujeitos que estão nas salas de aula: Quais são suas demandas? O que é significativo para eles em suas aprendizagens de Ciências? Quais são seus interesses? Como as crianças se relacionam com o

conhecimento científico? Os conhecimentos e conceitos científicos fazem parte da elaboração de sua cultura de pares? E da cultura escolar construída? Essas e outras perguntas nos motivam a propor diálogos entre as pesquisas de Educação em Ciências e a Sociologia da Infância, sem a pretensão de esgotá-las.

Movimentos de estudos das Ciências Sociais ao longo do século XX dedicaram-se a grupos até então invisibilizados e subalternizados, tais como mulheres, negros, indígenas, e, entre eles, crianças. O reconhecimento de diferentes locais e papéis sociais da criança e do adulto na sociedade moderna e o interesse em compreendê-los se juntam neste contexto (GOUVEA, 2008). A perspectiva universalista trazida pela Modernidade começa a ser questionada, dando início a um movimento de reflexão sobre ações, papéis e identidades enquanto construtos sociais e históricos. Ao final do século XX, começa a se constituir a Sociologia da Infância contemporânea, apoiada em três perspectivas teóricas: a Sociologia interacionista, que problematiza o conceito de socialização; a Sociologia estrutural, que compreende a infância como estrutura social negociada; e o Construtivismo social e pós-modernismo, que relativizam estudos já consagrados sobre a infância e abandonam a estabilidade em prol da fluidez e constante mudança (PROUT, 2010). A infância passa a ser vista enquanto fenômeno contemporâneo social e instável. Falando sobre discussões dicotômicas entre Sociologia moderna e Sociologia da infância, Prout (2010) anuncia limitações entre a perspectiva que considera a infância como estrutura social e aquela que concebe a criança como ator social. Sobre a segunda, ele afirma que “a verdadeira novidade da abordagem está em considerar que as crianças realmente têm uma determinada ação e que cabe ao pesquisador sair a campo e descobri-la” (PROUT, 2010, p.735).

Em contraposição às críticas à perspectiva estrutural e pós-moderna da Sociologia apresentadas por Prout (2010), Qvortrup (2010) destaca que pensar a agência da criança e a infância enquanto categoria estrutural é essencial para a Sociologia da Infância. Isso porque, ao “lidar com a infância e as crianças por elas mesmas, ou seja, sem ter de necessariamente fazer referência ao seu futuro, quando se tornarem adultas” (QVORTRUP, 2010, p.634), são desconstruídas as ideias de que a infância é apenas um período e tempo de transição, e de que a criança então é ainda incompleta até que chegue à vida adulta. Fica explícita a ausência da autonomia e da agência da criança em suas ações durante a infância, aspectos estes que são estudados e discutidos com profundidade nos estudos de Corsaro, que compreende a criança

como sujeito ativo na produção da própria cultura infantil. Corsaro (2011) concorda com Qvortrup ao apontar que ver a infância enquanto estrutura nos ajuda a “ultrapassar essas perspectivas individualistas, dirigidas à vida adulta e limitadas pelo passar do tempo, para destacar e responder a uma ampla variedade de questões sociológicas” (CORSARO, 2011, p.42). Uma diferença entre a discussão de Qvortrup (2010) e Corsaro (2011) importante de destacar é a de que o primeiro se preocupa em examinar a infância enquanto categoria estrutural da sociedade, e o segundo se concentra no papel e atuação social da criança. Qvortrup (2010) anuncia que

Enquanto categoria estrutural, a infância é separada da criança como indivíduo, e, por conseguinte o método para adquirir percepções, tanto históricas quanto geracionais, acerca da infância, não demanda necessariamente que as crianças sejam diretamente observadas ou questionadas (QVORTRUP, 2010, p.639).

Já Corsaro (2011), a partir do estudo e observação das interações, ressalta como a criança elabora e vivencia sua cultura de pares, própria da infância. Para ele, “as crianças se apropriam de informações do mundo adulto para criarem e participarem da cultura de pares em momentos específicos no tempo” (CORSARO, 2011, p.54). O autor destaca que estudos da psicologia do desenvolvimento foram importantes para a constituição de estudos sobre a infância, mas aponta como limitações o fato de que os teóricos consideravam a criança como um ser em falta, que alcança a plenitude apenas na vida adulta por meio do desenvolvimento. Corsaro (2011) defende que a criança é um ator social diferente do adulto, e deve ser percebida e compreendida em seus próprios contextos e ações. É importante considerar a criança enquanto sujeito que tem voz, que se posiciona ativamente no mundo e não apenas sofre consequências passivas das ações e escolhas dos adultos. O autor critica o conceito de socialização justificando que ele traz consigo a ideia de que são os adultos quem inserem a criança na sociedade, a partir de suas próprias demandas, em um sentido unilateral, e propõe o conceito de reprodução interpretativa. “Numa perspectiva sociológica, a socialização não é só uma questão de adaptação e internalização, mas também um processo de apropriação, reinvenção e reprodução” (CORSARO, 2011, p.31). O estudo das interações entre crianças, e entre crianças e adultos contribui para se questionar e refletir sobre esse conceito, e é a partir dessa perspectiva que o pesquisador apresenta suas principais contribuições para a Sociologia da Infância, que serão brevemente apresentadas a seguir.

Corsaro (1992) propõe que as crianças elaboram a própria cultura a partir do contato com o mundo adulto e com seus pares. O autor defende que a criança não apenas imita o que vê do mundo adulto, mas se apropria criativamente das informações dali a fim de produzir sua própria cultura, elaborando essa perspectiva a partir do conceito de reprodução interpretativa. O autor explica que utiliza o termo “interpretativa” para “sugerir os aspectos de inovação e criatividade da participação da criança na sociedade¹⁸” (CORSARO, 2012, p.488, tradução nossa¹⁹) e “reprodução” para dizer sobre “a ideia de que as crianças não simplesmente internalizam a socialização e a cultura, mas contribuem ativamente com a produção e transformação cultural²⁰” (CORSARO, 2012, p.489, tradução nossa). É a interação, portanto, que move essa reprodução interpretativa, que acontece a partir dos interesses partilhados entre as crianças e que dá origem as culturas de pares. O autor define esse termo como um “conjunto estável de rotinas, artefatos, valores e interesses que as crianças produzem e compartilham em interação com os pares²¹” (CORSARO, 1992, p.162, tradução nossa). Ao interagirem entre si e participarem do mundo, as crianças reproduzem, prolongam e mantêm a cultura do adulto em um movimento de internalização e adaptação dos conhecimentos e habilidades desse grupo, além de produzirem, transformarem e expandirem aspectos da própria cultura de pares.

O conceito de cultura de pares está diretamente ligado à reprodução interpretativa, proposta por Corsaro (2011) em contraposição à ideia de socialização vigente à época, e dá destaque à perspectiva coletiva e à agência da criança na participação e atuação na sociedade, e na cultura de pares.

A reprodução interpretativa encara a integração das crianças em suas culturas como reprodutiva, em vez de linear. De acordo com essa visão reprodutiva, as crianças não se limitam a imitar ou internalizar o mundo em torno delas. Elas se esforçam para interpretar ou dar sentido a sua cultura e a participarem dela. Na tentativa de atribuir sentido ao mundo adulto, as crianças passam a produzir coletivamente seus próprios mundos e culturas de pares (CORSARO, 2011, p.36).

¹⁸ To suggest the innovative and creative aspects of children’s participation in society. (CORSARO, 2012, p.488).

¹⁹ Cientes de que o processo de tradução é complexo e rigoroso, optamos por apresentar o original de todas as citações traduzidas, para que o(a) leitor(a) possa consultar o trecho na língua original, caso considere necessário/útil.

²⁰ The idea that children do not simply internalize society and culture, but they actively contribute to cultural production and change. (CORSARO, 2012, p.489).

²¹ I define children’s peer culture as a stable set of activities or routines, artifacts, values, and concerns that children produce and share in interaction with peers. (CORSARO, 1992, p.162).

Ainda segundo ele, “as culturas de pares não são estruturas preexistentes que as crianças encontram ou enfrentam” (CORSARO, 2011, p.39), mas são sim localmente construídas, a partir da interação entre os sujeitos. Assim, a criança se apropria de aspectos do mundo adulto de modo criativo e autônomo, e ao participar da elaboração da própria cultura de pares, desenvolve competências comunicativas e conhecimentos, além de reproduzir e ampliar a cultura do adulto. Entrevistado por Fernanda Müller, Corsaro diz que ao falar de cultura de pares considera “crianças que produzem e criam seus próprios mundos coletivos num sentido genérico. Embora sejam afetadas pelo mundo adulto (que também afetam), as culturas de pares das crianças têm sua própria autonomia” (MÜLLER, 2007, p.275).

Um diálogo em potencial entre as ideias de Corsaro e os estudos da área da Educação em Ciências, realizados a partir de uma perspectiva interacionista, pode ser provocado a partir de uma crítica de Prout (2010). O autor, questionando aspectos da Sociologia Interacionista, anuncia que “tanto a idade adulta como a infância são vistas como efeitos produzidos no interior de atos discursivos. Ela [a Sociologia Interacionista] vê ação e estrutura do mesmo modo – como efeitos produzidos no interior do discurso” (PROUT, 2010, p.735).

4.1.2 Etnografia em Educação e Análise Microetnográfica do Discurso

Nossas escolhas teórico-metodológicas apoiam-se em um campo de pesquisa que explora estudos sobre as culturas das salas de aula em diálogo com as ideias da Etnografia em Educação e da Microetnografia. A Etnografia em Educação volta-se para os eventos e as interações que acontecem entre os participantes de um grupo social de modo a constituir uma história do grupo, e busca compreender aspectos culturais e sociais da vida naquele grupo. A Microetnografia, em consonância com a perspectiva da Etnografia em Educação sobre como eventos, conhecimentos, identidades, modos de participação, compartilhamento e negociação de aspectos culturais são constituídos discursivamente (BAKER; GREEN; SKUKAUSKAITE, 2008), volta-se mais especificamente para as análises das interações face a face em eventos, por meio da construção e análise de transcrições que incluem aspectos verbais e não verbais. Adotamos uma abordagem Microetnográfica do discurso, quando nos concentramos em compreender como as pessoas agem e reagem umas às outras por meio da linguagem e dos sistemas semióticos construídos e compartilhados. Reconhecemos, ainda que “parte de como

as pessoas agem e reagem umas às outras envolve não apenas o evento social imediato e local que elas integram mas também eventos passados, histórias e ideologias e contextos sociais e culturais mais amplos”²² (BLOOME *et al.*, 2022, p. 1, tradução nossa). Ao analisar como as pessoas agem e reagem umas às outras é possível responder de forma confiável e justificada as perguntas “O que está acontecendo ali? Como?”, e levantar novas perguntas e referenciais teóricos que ajudem a compreender o que está em análise (BLOOME *et al.*, 2022, p. 7, tradução nossa). “A ênfase da análise microetnográfica do discurso não é sobre o que os indivíduos interpretam e dão sentido a algo, mas sim sobre o que as pessoas constroem socialmente para interpretar e dar sentido a um enunciado” (BLOOME *et al.*, 2022, p. 42, tradução nossa).

Gee (2011) esclarece que a análise do discurso é o estudo da linguagem em uso²³, e defende que a linguagem é política e adquire seus sentidos e significados por meio da prática de “dizer, fazer e ser”²⁴. O autor elabora duas definições para “discurso”, e utiliza a letra inicial maiúscula para diferenciar uma da outra. O discurso, com d minúsculo, compreende apenas a linguagem em uso, enquanto o Discurso considera, além dos recursos linguísticos, a linguagem integrada a diferentes modos de agir, participar, pensar, utilizar objetos e ferramentas e explicitar crenças e valores. Gee (2011) conta que existem duas vertentes da análise do discurso, uma de perspectiva descritiva, sobre como a linguagem em uso acontece, e a outra de perspectiva crítica que, além de descrever, identifica questões sociais e políticas na linguagem em uso, e argumenta que toda análise do discurso deve ser crítica uma vez que toda linguagem é política (GEE, 2011, p. 9). A análise do discurso, para o autor, é sempre um movimento entre contexto-linguagem-contexto (GEE, 2011, p. 20). Bloome e colaboradores (2022, p. 14) ampliam as abordagens de análise de discurso, enunciando que elas podem variar de acordo com as filiações disciplinares, com as escalas, com os focos de análise e com as relações entre diferentes teorias. Para os autores, a diferença mais significativa é entre considerar discurso como um substantivo ou como um verbo. Discurso enquanto substantivo é um “conjunto de

²² “Part of how people act and react to each other involves not just the immediate, local social event they embody but also previous events, histories, and broader social and cultural contexts and ideologies” (BLOOME *et al.*, 2022, p. 1)

²³ Apresentamos o termo no singular de acordo com o modo como o autor o utiliza em seu texto. Esclarecemos que reconhecemos a origem do termo nos estudos da linguística, mas adotamos o uso de linguagens em uso, no plural, conforme apropriação de Gomes (2020) e Gomes e Neves (2021).

²⁴ “Language-in-use is about saying-doing-being and gains its meaning from the “game” or practice it is part of and enacts” (GEE, 2011, p. 11).

semióticas que é associado a instituições sociais específicas, a locais, a classes sociais, a grupos culturais, ou a ideologias sociais, políticas, econômicas ou culturais”²⁵ (BLOOME *et al.*, 2022, p. 15, tradução nossa). Nós, assim como os autores, adotamos a ideia de discurso como um verbo, uma vez que as ações e reações das pessoas *são* os discursos, e não é possível separar pessoa e discurso. “Da perspectiva do discurso como um verbo, questões podem ser feitas sobre quem está falando o que, quando, onde, como, e com qual significado, importância social e sentido cultural?”²⁶ (BLOOME *et al.*, 2022, p. 16, tradução nossa).

Para realizar a análise microetnográfica do discurso, Bloome e colaboradores (2022, p. xxii) anunciam que é preciso um movimento de idas e vindas entre os dados e as teorias, filosofias e práticas metodológicas que orientam os pesquisadores. Uma compreensão etnográfica sobre o evento, sobre as pessoas e os tempos e espaços é importante para embasar as decisões para constituir, interpretar e analisar os dados. Ainda segundo esses autores, idas e vindas no tempo são importantes, uma vez que as perspectivas micro e macroscópica andam juntas. Enquanto as pessoas agem e reagem umas às outras no nível das interações face a face, elas respondem não apenas ao que acontece naquele momento, mas também às relações feitas com o passado. Desse modo,

Um foco no evento local sem reconhecê-lo como parte de contextos mais amplos negligencia e torna invisível influências históricas e ideológicas. Um foco nos processos e contextos macrosociais sem reconhecer como as pessoas vivem suas vidas em eventos locais à medida que agem e reagem umas às outras e ao mundo através desses eventos locais implica que as pessoas são social e culturalmente enganadas enquanto elas incorporam falsas consciências e se tornam variáveis dependentes.²⁷ (BLOOME *et al.*, 2022, p. 17, tradução nossa)

Green e colaboradores (2020) apresentam e discutem como a realização da análise microetnográfica do discurso permitiu ao pesquisador “desenvolver uma narrativa baseada em evidência que rastreou o raciocínio dos estudantes enquanto eles trabalhavam com exercícios

²⁵ “Defined as a noun, discourse is a set of semiotics that is associated with a particular social institution, setting, social class, cultural group, or social, political, economic, or cultural ideology”

²⁶ “From the perspective of discourse as a verb, questions can be asked about who is languaging what, when, where, how, and with what meaning, social significances, and cultural import?” (BLOOME *et al.*, 2022, p. 16).

²⁷ “A focus on the local event without recognizing it as part of broader contexts overlooks and makes invisible historical and ideological influences. A focus on macrosocial processes and contexts without recognizing how people live their lives in local events as they act and react to each other and the world through those local events implies people are social and cultural dupes as they embody false consciousness and become dependent variables” (BLOOME *et al.*, 2022, p. 17)

no laboratório²⁸” (GREEN *et al.*, 2020, p. 177, tradução nossa). Ainda, o processo e as representações analíticas da análise microetnográfica do discurso, como uma lógica de investigação, deixaram transparente os diferentes níveis de informação, tempo e análise acessados, que possibilitaram a contextualização dos discursos e a identificação de processos de aprendizagem. Para Skukauskaite (2019) “é fundamental que os pesquisadores tornem transparentes seus processos analíticos, práticas, mudanças e processos de tomada de decisão que são entrelaçados na criação e no relato de estudos que são confiáveis e fornecem valor para o campo²⁹” (SKUKAUSKAITE, 2019, p. 252, tradução nossa) de estudos da Etnografia em Educação. A autora aponta que a lógica de investigação da Etnografia torna-se visível através das lógicas em uso, o que exige do pesquisador transparência nas decisões e explicações sobre qual fenômeno é escolhido, como ele será analisado e o que se espera de desdobramentos e consequências (SKUKAUSKAITE, 2019, p.250-252). A pesquisa etnográfica não é neutra, e o pesquisador constrói suas análises durante todo o processo, no diálogo com os dados, com os participantes, com as comunidades, e com as teorias e objetivos do estudo, sendo impossível separar processos analíticos de teorias subjacentes, tácitas ou já vigentes. É importante destacar que entender o discurso, como linguagens em uso, é essencial para um trabalho de pesquisa interessado em compreender aspectos culturais e sociais, conforme já anunciamos anteriormente e em acordo com as linhas de pensamento da Etnografia em Educação adotada em nosso trabalho.

A Etnografia é o estudo da cultura, que pretende conhecer o que as pessoas fazem e sabem, o que produzem e utilizam (SPRADLEY, 1980), compreendendo os sentidos e significados próprios de determinado grupo. Spradley (1980) define cultura como “o conhecimento adquirido que as pessoas utilizam para interpretar experiências e gerar comportamentos³⁰” (p.6, tradução nossa). Para compreender a cultura de um grupo, ele nomeia três domínios fundamentais: o comportamento cultural, os artefatos culturais e o conhecimento cultural. É importante identificar e se debruçar sobre o conhecimento cultural, pois é a partir

²⁸ “To develop an evidence-based narrative that traced the students’ reasoning as they worked through the laboratory exercises” (GREEN *et al.*, 2020, p. 177).

²⁹ It is critical that researchers make transparent their analytic processes, practices, changes, and decision-making processes that are woven together in creating and reporting studies that are trustworthy and provide value to the field. (SKUKAUSKAITE, 2019, p.252).

³⁰ I will define culture as the acquired knowledge people use to interpret experience and generate behavior. (SPRADLEY, 1980, p.6).

dele que os comportamentos culturais são gerados e ganham sentido. Além disso, por meio desse conhecimento, a relação com os artefatos culturais é significada, compreendida e compartilhada dentro do grupo. Pahl e Rowsell (2010), ao discutirem sobre as implicações dos artefatos nos processos de letramento, utilizam tanto o termo “artefato” quanto “objeto” ao longo do texto para se referirem às coisas materiais. No entanto, elas compreendem que a noção de artefato é mais ampla, e o definem como um objeto que³¹

tem características físicas que o tornam distinto, tais como cor ou textura; é criado, encontrado, transportado, exposto, escondido, evocado na linguagem ou no uso; representa pessoas, histórias, pensamentos, comunidades, identidades e experiências; é valorizado ou criado através da criação de sentidos em determinado contexto³² (PAHL; ROWSELL, 2010, p. 2, tradução nossa).

As autoras descrevem como as pessoas atribuem emoções, histórias, lembranças e memórias aos artefatos. Eles têm propriedades que são percebidas sensorialmente, e que afetam a elaboração de seus significados e sentidos. Ainda, uma vez que histórias e situações pedagógicas podem surgir da interação com ou sobre objetos, Pahl e Rowsell (2010) defendem que professores e educadores devem estar atentos aos artefatos e às suas potencialidades e possibilidades para o ensino, aprendizagem e desenvolvimento. As autoras investigam os letramentos por meio dos artefatos³³, e anunciam que os estudos da área da multimodalidade e da Etnografia contribuíram, respectivamente, para a compreensão sobre os aspectos e qualidades materiais e físicas dos textos, e sobre como esses textos são criados e utilizados.

O trabalho etnográfico, para Spradley (1980, p. 140), envolve duas dimensões simultaneamente: observar em profundidade os detalhes e ao mesmo tempo buscar compreender o panorama cultural como um todo. O autor defende que os participantes aprendem sua própria cultura a partir de inferências, observando o que as pessoas do seu grupo fazem, através do comportamento, dos artefatos, do conhecimento e da linguagem. Assim, o pesquisador que estuda a cultura se engaja no mesmo processo de observação e inferência, com a diferença de que reflete sobre as evidências observadas e sobre seus próprios pressupostos

³¹ Utilizamos a palavra objeto ao longo de toda o texto da tese. No entanto, compreendemos que, nos eventos analisados, os objetos se tornaram artefatos, uma vez que tiveram seus sentidos e significados criados, negociados, transformados e evocados através das linguagens em uso, e representaram histórias, identidades, pensamentos e experiências.

³² “Has physical features that makes it distinct, such as color or texture; is created, found, carried, put on display, hidden, evoked in language, or worn; embodies people, stories, thoughts, communities, identities, and experiences; is valued or made by a meaning maker in a particular context” (PAHL; ROWSELL, 2010, p. 2).

³³ Pahl e Rowsell (2010) chamam o processo investigado de “artifactual literacies”.

(SPRADLEY, 1980, p. 10). O autor nos conta que a observação participante exige do etnógrafo alto grau de atenção, em especial às coisas menos usuais, de modo que ele observe a vida social com amplas lentes e recolha informações abrangentes (SPRADLEY, 1980, p. 54). Na observação participante, o etnógrafo alterna seus papéis e é, ao mesmo tempo, um participante daquele grupo e alguém de fora. Como participante, ele busca conhecer as normas e práticas do grupo, e como alguém de fora, ele se afasta e analisa tais normas e práticas de modo mais amplo (SPRADLEY, 1980, p. 58). O entendimento do panorama cultural mais amplo oportuniza uma visão holística da cultura, enquanto os aspectos pontuais permitem a compreensão de questões fundamentais para os membros daquela cultura. O conhecimento do todo, para Agar (2006) é imprescindível para situar hipóteses, propor reflexões analíticas sobre algum evento específico e igualmente importante sob a perspectiva da iteratividade e recursividade do estudo etnográfico.

A construção de dados da pesquisa etnográfica deve ser realizada em uma perspectiva iterativo-responsiva, que consiste em uma sequência de decisões e princípios que permitem o ir e vir entre pesquisador e dados, facilitando o processo reflexivo como parte da compreensão do que se viu em campo, do que é significativo ao grupo e do que é essencial para alcançar os objetivos do estudo, possibilitando assim uma aproximação do entendimento êmico³⁴ da vida do grupo observado. Esse processo iterativo-responsivo impulsiona o pesquisador a questionar, a representar dados que possibilitem o entendimento das questões propostas e a analisar eventos, enquanto novas perguntas, novas organizações de dados e novas análises acontecem, contribuindo para o reconhecimento dos dados e a aproximação de compreensões acerca do grupo pesquisado (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005). A postura reflexiva e recursiva do pesquisador reflete sua participação no grupo, objetiva dar visibilidade às práticas culturais significativas para os participantes, e provoca análises contextualizadas e relevantes para o grupo pesquisado e para os objetivos da pesquisa.

Green, Dixon e Zaharlick (2005) defendem a Etnografia em Educação como uma lógica de investigação, para além de ser apenas um método de pesquisa. Essa lógica indica a interdependência entre teoria e método, entre os modos de saber e os tipos de conhecimento, e considera a pesquisa como um modo de ver e descrever a vida cultural de um grupo. As autoras

³⁴ Green, Dixon e Zaharlick (2005) explicam que a perspectiva êmica exige do pesquisador o compromisso de descrever a cultura estudada a partir de um ponto de vista mais próximo possível ao dos participantes.

apontam que “estudar um grupo como uma cultura é se indagar sobre suas práticas e o que elas possibilitam aos seus membros” (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p.59). Ao falar sobre as contribuições da perspectiva antropológica para educadores, as autoras apontam que ela torna possível “examinar os recursos que os estudantes trazem para a sala de aula com base em sua participação em diferentes grupos culturais” (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005, p.60). Neste sentido, nossa intenção é compreender como os objetos tornam-se recursos para a participação das crianças e para a interação entre crianças e entre crianças e adultos, assim como para a construção de conhecimentos científicos.

Green e colaboradoras (2005) sustentam a ideia de que o etnógrafo se torna um membro do grupo, e que como tal, busca compreender o que vê por meio de uma perspectiva êmica, do ponto de vista dos participantes. O pesquisador busca se aproximar de um entendimento êmico do cotidiano de um determinado grupo direcionando sua pesquisa por meio da pergunta “O que está acontecendo aqui?”, e colocando-se a descrever a cultura estudada baseado no ponto de vista dos próprios membros do grupo, destacando o que é significativo e relevante em determinado contexto. Nesse sentido, Dixon e Green (2005) defendem que é preciso adotar uma lógica de investigação e construtos teóricos que possibilitem a identificação de conhecimentos a partir de uma perspectiva êmica. O que será observado não deve ser definido a priori, e depende do que os participantes indicam como significativo e relevante, através de suas ações. Como apontamos anteriormente, as autoras definem as ações de análise dos dados como processos iterativo-responsivos e não lineares, que acontecem desde o período do trabalho de campo e buscam estabelecer relações entre parte e todo. Nesse sentido, é importante que na observação, artefatos e discursos sejam compreendidos como construções situadas e históricas. As autoras destacam que devemos estar conscientes de que observamos uma cultura localmente construída e que “os padrões diários da vida da sala de aula não são fixos. Eles estão constantemente em um processo de vir a ser, através das ações e interações entre os membros³⁵” (DIXON; GREEN, 2005, p.353, tradução nossa).

No dia a dia da sala de aula, os membros daquele grupo constroem modos de agir, interagir, perceber e interpretar seu próprio cotidiano, em padrões que se tornam práticas e processos culturais e passam a ser recursos importantes que os membros utilizam para participar

³⁵ The patterns of life in a classroom are not fixed. They are constantly in a process of coming into being through the actions and interactions among members. (DIXON; GREEN, 2005, p.353).

do grupo. Dessa forma, tais membros constroem uma história que inclui atividades, práticas [sociais], conhecimentos, conteúdos e discursos compartilhados que também passam a servir como recurso para os demais. Tais padrões e práticas constituídos estão sempre sendo reformulados e renegociados pelo grupo, que trabalha coletivamente para a construção dos contextos, dos conhecimentos, dos sentidos e das práticas tanto do grupo como um todo quanto de cada um de seus membros (DIXON; GREEN, 2005, p.352-353).

É por meio das ações e percepções sobre os participantes que o etnógrafo examina os dados até que tenha um conjunto de informações que permita a identificação dos princípios da prática do grupo (GREEN et al., 2005, p. 31). É preciso se empenhar em ter uma visão holística abrangente e realizar descrições densas, detalhadas e compreensivas do que é observado. A perspectiva holística contribui também com a visão situada do que é significativo ao grupo, possibilitando a compreensão sobre como as partes se relacionam com o todo. O olhar do pesquisador, nessa perspectiva, busca dar visibilidade a processos culturais e ênfase nas interações, assim como se interessa mais pelos processos do que pelos produtos da observação e da pesquisa. Assim, Green, Dixon e Zaharlick (2005, p.29) afirmam que o etnógrafo observa as práticas de certo grupo a fim de tornar visíveis situações consideradas comuns para que se tornem estranhas e extraordinárias ao seu olhar. A Etnografia em Educação tem ainda como princípio a perspectiva contrastiva, que permite *insights* que ajudam o pesquisador a evidenciar questões específicas daquele grupo pesquisado.

Conforme já anunciamos, realizaremos a análise Microetnográfica do discurso, de modo a contribuir para responder as questões de pesquisa, e para nos aproximarmos de compreensões êmicas e holísticas acerca do grupo, suas práticas, normas e linguagens compartilhadas. Além de identificar eventos, na perspectiva de Bloome e colaboradores (2005) como interações face a face que acontecem entre as pessoas quando elas agem e reagem umas às outras, para compreender aspectos da cultura dessa sala de aula, estivemos atentas ao que Agar (1994) define como *frame clashes* (AGAR, 1994). Os *frame clashes* são situações em que se percebem quebras de expectativas, nas quais o que antes não era percebido se torna visível ao pesquisador e pode contribuir com entendimentos sobre a cultura daquele grupo (AGAR, 1994; na Educação em Ciências, ver FRANCO; MUNFORD, 2018, p.18). Essas quebras de expectativas contribuem para dar visibilidade as intenções, normas, significados, histórias e interpretações compartilhadas pelos membros daquele grupo, significativas para a participação deles nas

práticas e processos culturais (DIXON; GREEN, 2005). Os padrões e práticas do grupo frequentemente tornam-se tácitos e invisíveis aos membros, e quebras de expectativas dão visibilidade a aspectos desses padrões e práticas para os próprios membros ou para os(as) pesquisadores(as). Quando as quebras de expectativa tornam algo visível, os membros do grupo podem explicitar suas intenções, normas, expectativas e interpretações. Quando são invisíveis, os membros podem ou não perceber as diferenças entre interpretações, conhecimentos ou compreensões (DIXON; GREEN, 2005). Reconhecer as quebras das nossas expectativas ao longo da construção dos dados, e das expectativas dos participantes na análise de suas ações e reações, deu visibilidade a importantes aspectos da cultura do grupo acerca das práticas culturais e da construção de conceitos científicos.

Bloome e colaboradores (2005), teorizando sobre estudos do discurso e das práticas de letramento, defendem que conceituar eventos é apropriado e útil quando o objetivo da pesquisa envolve entender como as pessoas vivenciam práticas para reproduzir relações e identidades sociais e históricas. Assim, nossas análises vão partir e se estruturar com a identificação e compreensão de eventos. Os autores acreditam que as ações dos membros do grupo se originam de sistemas de linguagem, os quais dão sentido e possibilitam as ações sociais pelo uso da linguagem (BLOOME et al, 2005, p.7). Os eventos podem ser compreendidos como espaços em que os sujeitos criam e compartilham os significados para suas práticas. Tais autores definem um evento como “uma série delimitada de ações e reações que as pessoas fazem em resposta uns aos outros em um nível de interação face a face³⁶” (BLOOME et al, 2005, p.6, tradução nossa). Na mesma direção, Kelly (2011) aponta que, por meio da atenção ao discurso, é possível o pesquisador observar como são construídos coletivamente conhecimentos científicos, e como a linguagem é utilizada enquanto mediadora das práticas e interações sociais. Para esse autor, a linguagem é uma ferramenta social compartilhada por um grupo, que permite que o conhecimento seja construído, concebido, representado, comunicado e acessado.

Kelly (2007) defende que o discurso, entendido como linguagem em uso, é essencial aos processos educativos de Ciências, que acontecem através da comunicação. O autor destaca que estudantes acessam a ciência por meio do engajamento no mundo social e simbólico, a partir de conhecimentos e práticas próprias da comunidade científica. Assim, questões acerca

³⁶ We define an event as a bounded series of actions and reactions that people make in response to each other at the level of face-to-face interaction. (BLOOME et al, 2005, p.6).

da compreensão, apropriação, afiliação e desenvolvimento da participação e de conhecimentos sobre ciências podem ser entendidas a partir de estudos dos processos interativos e discursivos. Para esse teórico “o conhecimento e a prática são dependentes do discurso em contextos situados de uso” (KELLY, 2011, p.65).

Kelly (2007) argumenta sobre a importância de pensar a Educação em Ciências através das lentes do discurso e dos processos sociais em vários sentidos. Primeiramente, o ensino e a aprendizagem acontecem por meio de processos construídos pelo discurso e pela interação dos sujeitos. Em segundo lugar, o acesso dos estudantes à ciência acontece por meio da participação em dois mundos diferentes, o social e o simbólico, que abrangem conhecimentos, práticas e linguagens específicas; a participação e o acesso a esses diferentes mundos é mediada pela linguagem da mesma forma como os conhecimentos são construídos através dela. Em terceiro lugar, conhecimento disciplinar é construído, concebido, representado, comunicado e acessado por meio do discurso. Dessa forma, o conhecimento científico e a própria ciência podem ser vistos como resultados de processos discursivos e sociais.

Kelly (2011) aponta que o discurso depende dos participantes dos grupos, e por isso é importante que o aprendizado de Ciências também seja situado em seus contextos e em sua complexidade. O autor defende que pesquisas com foco nos modos como o conhecimento é formulado e acessado por meio de processos discursivos são importantes para refletir sobre conceitos, raciocínio científico, e contextos de aprendizagem (KELLY, 2011, p.66). Assim, tornam-se visíveis contribuições da Etnografia em Educação para o estudo das comunidades de sala de aula e da análise do discurso em aulas de Ciências. O que conta como ciência e conhecimento científico é negociado e legitimado pelas práticas sociais e pela linguagem de determinado grupo, o que pode variar entre grupos, períodos de tempo, contextos e outros. A importância de estudos do discurso para a área de Educação em Ciências é justificada uma vez que eles possibilitam que os pesquisadores reconheçam e compreendam como a ciência acontece nas interações sociais, quem participa dos processos de construção do conhecimento, como são definidas epistemologicamente as ideias sobre a ciência, e o que conta como ciência para os participantes do grupo. Depois de realizar uma revisão sobre estudos do discurso na área da Educação em Ciências, Kelly (2007, p. 462) aponta seis tendências importantes para a pesquisa dos anos seguintes, algumas das quais, desde a publicação de seu texto, já identificamos uma crescente atenção. São elas: i) a compreensão, participação e engajamento

dos estudantes; ii) pesquisas sobre acesso e equidade; iii) teorias socioculturais sobre a aprendizagem; iv) conhecimento e linguagens em uso; v) políticas e sucesso dos estudantes; e vi) formação docente.

Driver e colaboradores (1999) destacam que

É importante considerar que o conhecimento científico é, ao mesmo tempo, simbólico por natureza e socialmente negociado. Os objetos da ciência não são os fenômenos da natureza, mas construções desenvolvidas pela comunidade científica para interpretar a natureza (DRIVER et al, 1999, p.32).

Esses autores criticam o ensino orientado pelo desenvolvimento e pela aprendizagem do estudante como algo individual e deslocado de seu contexto sociocultural. Para Driver e colaboradores (1999), as práticas discursivas entre os participantes das situações educativas possibilitam a construção do conhecimento científico, e a partir da participação nessas práticas discursivas e em atividades “os estudantes vão sendo socializados nas formas de conhecimento e nas práticas da ciência escolar” (DRIVER et al., 1999, p.39). Em diálogo com a proposta de Kelly (2007), os autores defendem que a construção do conhecimento científico só é possível em sala de aula quando os participantes se engajam em discussões e conversas.

É grande o interesse de pesquisadores na área de Educação em Ciências em compreender como grupos sociais se envolvem, interagem e se engajam para a construção do conhecimento científico e do entendimento sobre ciência (DRIVER et al., 1999; FRANÇA et al., 2014; FRANCO; MUNFORD, 2018a; 2018b). Por meio do olhar para as interações em contextos de aprendizagem de Ciências podemos pensar como o discurso possibilita a construção do conhecimento em tais contextos. Apoiando-se em autores da área do letramento e da Etnografia em Educação, Franco e Munford (2018) abordam a importância de analisar os modos de falar, para além do próprio conteúdo da fala, quando refletem sobre a argumentação em aulas de Ciências. Os autores compreendem aspectos do discurso e da linguagem não verbal como importantes para a comunicação e elaboração de significados compartilhados. A ideia de “*talk into being*” (DIXON; GREEN, 2005) incorpora como discurso e cultura são inseparáveis, e as autoras apontam como a atenção às falas e discussões pode dar visibilidade a aspectos da cultura do grupo. Dixon e Green (2005) discutem como o discurso é importante para compreender a relação entre indivíduo e coletivo, e consideram que o discurso da sala de aula pode ser visto como um tipo específico de conversa. Isso porque as ações e falas do professor acontecem por meio de interações verbais e não verbais em resposta às falas e ações dos estudantes, e vice-

versa. As autoras indicam que o discurso não se constitui apenas naquilo que se ouve diretamente, mas também em interpretações a partir do que se ouve, e que o entendimento é baseado em papéis e relações sociais, bem como em pressuposições linguísticas, sociais, culturais e contextuais dos indivíduos e do grupo (DIXON; GREEN, 2005, p.355).

A linguagem, um dos aspectos centrais das pesquisas da Etnografia em Educação, é também fundamental na Teoria Histórico-cultural pensada a partir dos construtos e ideias de Vigotski. Essa teoria, que apresentaremos a seguir, sustenta junto com a Etnografia em Educação, nosso modo de olhar para os dados, tratá-los e analisá-los para que os objetivos da pesquisa sejam alcançados, e a construção de conhecimentos científico-acadêmicos aqui proposta seja realizada de modo coerente e respeitoso para com a infância e os participantes – e útil e relevante para a comunidade da Educação em Ciências.

4.1.3 A Teoria Histórico-cultural e a unidade de análise ACCL: Afeto-Cognição Social Situada-Culturas-Linguagens em uso

A riqueza de diálogo e os pontos de interseção entre a Etnografia em Educação e a Teoria Histórico-cultural foram os primeiros aspectos que chamaram minha atenção e me motivaram a aprofundar os estudos, principalmente, dos textos de Vigotski. Foi a partir do contato com a ACCL: afeto-cognição social situada-culturas-linguagens em uso, unidade síntese de análise do desenvolvimento cultural do ser humano³⁷, proposta por Gomes (2020) e Gomes e Neves (2021) em colaboração com membros do Grupo de Estudos e Pesquisa em Psicologia Histórico-cultural na sala de aula (GEPSA), que passamos a reconhecer possibilidades de compreender nosso tema de interesse à luz desse diálogo entre as duas abordagens, e assim contribuir com a área da Educação em Ciências de modo respeitoso e centralizado na criança e na infância. Em especial, desejo voltar a atenção desses pesquisadores para as crianças maiores, que, por já estarem cursando os anos iniciais do Ensino Fundamental, muitas vezes têm sua infância negada ou deixada de lado no ambiente escolar.

Os construtos e ideias da Teoria Histórico-cultural que apresentaremos aqui, portanto, foram centrais para o modo como compreendemos o que acontecia ali, naquela sala de aula, nas situações em que os participantes interagiram entre si por meio de usos de e de negociações

³⁷ Optamos por utilizar o termo “ser humano” em substituição da palavra “homem” utilizada na obra de Vigotski.

sobre objetos. A compreensão do desenvolvimento cultural da criança como um processo histórico-cultural, a centralidade da mediação semiótica e a perspectiva dialética das unidades do desenvolvimento cultural (inicialmente das unidades fala-pensamento, afeto-cognição, pessoa-meio e instrução-desenvolvimento) configuraram-se como ponto de partida e de apoio para pensarmos as ações de crianças levando e interagindo com objetos nas aulas de Ciências. Não pretendemos, portanto, discutir toda a obra de Vigotski nesta subseção. Nossa intenção é apresentar uma visão geral sobre como nós compreendemos algumas de suas ideias, relacionando-as com nosso interesse de pesquisa. É importante destacar, desde já, que a definição de conceitos, etapas ou processos que apresentaremos aqui de modo setorizado, ainda que pareçam conceitos, etapas ou processos isolados não devem ser vistos como definições rígidas e independentes. Definimos cada um deles separadamente a fim de destacar suas principais especificidades, compreendendo, no entanto, que as relações entre eles, assim como os processos de amadurecimento e de desenvolvimento que os envolvem são fluidos e lentos, repletos de saltos e zigzagues (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 191). Em razão disso, ainda que as definições estejam demarcadas em pontos do texto, os conceitos, etapas e processos podem ser identificados ao longo de todo o texto. Essa característica nos aproxima, inclusive, de compreender a investigação do desenvolvimento na perspectiva do materialismo histórico-dialético proposta por Vigotski (1929/2000), em que tudo está em constante movimento e transformação.

Esta subseção está organizada em duas partes. Inicialmente, apresentaremos a construção da unidade síntese ACCL, de modo que a interseção entre as duas abordagens teórico-metodológicas que apoiam nossa pesquisa fique clara. E, em seguida, desenvolveremos as principais ideias de Vigotski que são centrais em nossas análises e que nos ajudaram a analisar e compreender os processos observados.

Para uma contextualização inicial breve e simplificada, a Teoria Histórico-cultural, baseada nos estudos de Vigotski, é uma teoria sobre o desenvolvimento cultural do ser humano. Para essa, o ser humano nasce um ser social e se torna individual por meio da mediação semiótica em processos histórico, culturais e sociais do desenvolvimento. Ao longo de sua carreira Vigotski escreveu textos de crítica literária e teatral, cursou a faculdade de Direito e de Filosofia, trabalhou no Laboratório Experimental de Psicologia, entre outras atividades e, a partir de 1924, começou a se dedicar ao estudo de pesquisas da área da Psicologia

(JEREBTISOV, 2014, p. 12), produzidas até o início da década de 1930, quando ele faleceu (em 1934). O teórico propõe que o desenvolvimento cultural deve ser compreendido a partir de suas unidades: emoção-razão, afeto-cognição, fala-pensamento, instrução-desenvolvimento, individual-social, interno-externo, pessoa-meio, biológico-cultural, natureza-cultura, sujeito-objeto (GOMES, 2020, p. 67-68), em uma perspectiva dialética de um todo complexo. Em seus textos, Vigotski descreve investigações e dialoga com outros pesquisadores construindo seus argumentos sobre as especificidades e relações entre cada uma dessas unidades, que são diferentes entre si, interdependentes e indissociáveis. Toda relação entre as unidades do desenvolvimento acontece nos planos cultural e social, por meio da mediação semiótica, o que demarca, assim, a centralidade da unidade fala-pensamento e da linguagem para a Teoria Histórico-cultural. Para desenvolver nossas análises, nos apoiamos principalmente nas ideias sobre a mediação semiótica e sobre as unidades afeto-cognição, pessoa-meio e instrução-desenvolvimento.

O diálogo entre a Teoria Histórico-cultural e a Etnografia em Educação não é novo, e vem se constituindo desde o final dos anos 80 do século XX (GOMES, 2020, p.102). Putney e colaboradores (1998) defendem que combinar a Teoria Histórico-cultural e a Etnografia em Educação potencializa os estudos sobre aprendizagem enquanto processo social. Tais autores destacam como contribuições da Etnografia para a compreensão sobre o desenvolvimento individual-coletivo i) a possibilidade de explorar as relações parte-todo; ii) a relevância contrastiva; e iii) a história das relações intertextuais e intercontextuais como potencial para análise do grupo/culturas. O trabalho dos autores aponta que, ao concentrar o estudo no indivíduo *em* uma interação social (unidades individual-social e interno-externo) é possível descrever como as interações promovem oportunidades particulares a todos os indivíduos envolvidos, e como as interpretações dos recursos socioculturais construídos na e por meio das interações são consequentes. É por meio das interações discursivas que a criança constrói conhecimentos sobre como aprender (processos e práticas) e sobre o que aprender (conteúdos) (PUTNEY *et al.*, 1998, p. 5). Tanto a Teoria Histórico-cultural quanto a Etnografia em Educação compreendem o desenvolvimento enquanto processo cultural, histórico, dinâmico e interativo, tanto individual quanto coletivo. São as linguagens em uso que definem o que está disponível para ser aprendido e o que conta como aprendizagem (e como desenvolvimento) ao longo do tempo e dos eventos (PUTNEY *et al.*, 1998, p. 8).

As características holística, contrastiva, recursiva e abdutiva (GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005) da pesquisa etnográfica contribuem com a compreensão das relações parte-todo, localizando os eventos no tempo e na história e reconhecendo os processos de desenvolvimento e aprendizagem como algo em constante construção. A Etnografia em Educação parte das interações sociais para identificar e analisar eventos enquanto a Teoria Histórico-cultural analisa eventos por meio das interações sociais incluindo as unidades de análise que são constituídas nelas (GOMES, 2020, p.98). De acordo com Gomes, Dias e Vargas (2017), para visualizar mudanças ao longo do processo de desenvolvimento de forma holística, contemplando as relações parte-todo e o método histórico-genético, as análises microscópica e macroscópica devem estar articuladas. A lógica de investigação da Etnografia em Educação, nesse sentido, oferece ferramentas analíticas que possibilitam análises recursivas, iterativo-responsiva, contrastivas e holísticas. É essa relação, de acordo com as autoras, que possibilita compreender a sala de aula como cultura, e os sentidos e significados construídos pelos membros do grupo nos processos de instrução-desenvolvimento. Em resumo, essas autoras defendem que “uma perspectiva complementa a outra” (GOMES; DIAS; VARGAS, 2017, p. 133). Em relação aos métodos, ambas abordagens “adotam como procedimento de análise dos eventos de sala de aula, a análise crítica do discurso” (GOMES, 2020, p. 99). Assim, essas abordagens apoiam análises de aspectos da educação escolar como atividades humanas, considerando “a cognição e a aprendizagem como social situada e distribuída” (ibidem).

Enquanto a Teoria Histórico-Cultural compreende que a aprendizagem acontece de fora para dentro, do interpessoal para o intrapessoal, por meio da mediação semiótica, a Etnografia em Educação concentra-se na ideia de aprendizagem, ampliando seu conceito para “além dos conteúdos escolares, referindo-se também aos direitos e deveres, normas, expectativas e resultados para todos os envolvidos nas práticas culturais das salas de aula” (GOMES; DIAS; VARGAS, 2017, p. 133). A Etnografia aprofunda a discussão sobre culturas, pouco explorada por Vigotski, enquanto a Teoria Histórico-cultural desenvolve o conceito de Zona de Desenvolvimento Iminente, que contribui com a compreensão das relações individual-coletivo nos processos de aprendizagem (para nós, da dialética entre instrução-desenvolvimento) construídos na sala de aula e estudados pela Etnografia em Educação. Para ambas as teorias o desenvolvimento individual se constitui por meio do desenvolvimento coletivo (GOMES; DIAS; VARGAS, 2017, p. 129).

Foi ao longo da sua trajetória, de pesquisas apoiadas na Etnografia em Educação (em particular, do *Santa Barbara Classroom Discourse Group*³⁸) e de profundos estudos dos textos de Vigotski que Gomes (2020) elaborou a unidade de análise síntese ACCL: afeto-cognição social situada-culturas-linguagens em uso. A autora destaca o caráter dialógico e coletivo dessa construção ao apresentar sua história de pesquisadora, seus encontros e reencontros com pesquisadores, textos e perspectivas. Gomes (2020) parte do pressuposto de que a ACCL “é constituída por atividades humanas que possibilitam o desenvolvimento das pessoas concretas, particulares, de carne e osso” (p.120), e, por isso, contribui para estudos e compreensões sobre o que acontece na sala de aula, desde as salas de atividades de bebês até as salas do Ensino Superior. Ainda que tomemos um ou outro conceito ao longo desse texto separadamente, destacamos que a essência da unidade síntese ACCL só é compreendida na interlocução complexa e indivisível entre eles. Um construto essencial para a compreensão da ACCL é o termo cunhado por Michael Agar como *languaculture*, que anuncia que não há separação entre linguagem e cultura, elas formam um sistema complexo em que a cultura está na linguagem e a linguagem está carregada de cultura. Isso implica que “nem linguagem, nem cultura estão fechadas em espaços próprios” (GOMES; NEVES, 2021, p. 10) e uma contribui para a compreensão da outra. Nesse sentido, a ACCL foi essencial no processo de análise microetnográfica do discurso, na transcrição das unidades de mensagem dos eventos e na compreensão de como as crianças se relacionavam com e se expressavam sobre os objetos que estavam na sala de aula. Compreendemos a ACCL como uma unidade síntese teórico-metodológica que contribui para reflexões sobre o desenvolvimento infantil a partir da interseção entre as duas teorias. Desse modo, nos apropriamos do construto utilizando-os, em uma abordagem teórica, para compreender como se deu a elaboração de conceitos científicos no grupo e como relações entre afeto-cognição se tornaram visíveis nos processos de instrução-desenvolvimento, e em uma abordagem metodológica, para apoiar a delimitação dos eventos e a análise microetnográfica do discurso.

As pessoas se constituem enquanto “pessoas de linguagem e de cultura *na e pela* relação dialética entre afeto e cognição” (GOMES; DIAS; VARGAS, 2017, p. 114, grifo nosso) uma

³⁸ SBCDG é uma comunidade colaborativa formada por professores e estudantes etnógrafos, e membros de universidades que baseiam seus estudos na Etnografia. São membros do grupo, Judith Green, LeAnn G. Putney, Carol Dixon, Maria Lúcia Castanheira, Audra Skukauskaite, entre outros.

vez que “cognição é um processo histórico e cultural intimamente associado às emoções” (GOMES, 2020, p.119). A cognição de um conhecimento é social e “situada no tempo e no espaço, nos meios em que as pessoas vivem e contextos culturais aos quais pertencem” (GOMES, 2020, p.104). Desse modo, para se constituir a cognição é necessário, além dos processos cognitivos biológicos e das emoções e afetos, condições que são próprias do contexto (social e situado) da atividade do conhecimento. Os processos cognitivos, portanto, são constituídos de modo complexo por processos que envolvem as culturas, as emoções e as linguagens, em práticas sociais construídas históricas e culturalmente por meio da mediação semiótica. As crianças e o meio afetam uns aos outros em suas ações, cognições, e emoções, sendo que “cognição e emoção não estão divididos em elementos separados, mas interpretados dentro da perejivanie”³⁹ (NEVES *et al.*, 2018, p. 3, tradução nossa).

Discutiremos o conceito de perejivanie⁴⁰ (vivência) mais adiante. Até o momento, mencionamos “unidades do desenvolvimento” (afeto-cognição, por exemplo) sem, no entanto, definir tais construtos na perspectiva de Vigotski. Começamos pelo que a Teoria Histórico-cultural compreende sobre o desenvolvimento humano: ele é de natureza social, portanto, nos tornamos humanos por meio da cultura, através do outro (VIGOTSKI, 1929/2000). A criança nasce um ser social que se transforma em ser individual, e, “esse ser individual, que é social, torna-se humano, singular, no processo de desenvolver-se culturalmente, na relação com outros humanos em um percurso que não é linear nem progressivo” (GOMES; NEVES, 2021, p. 4). Pelo contrário, o desenvolvimento se realiza em processos de evolução, involução e revolução (VIGOTSKI, 1932/2018b). O fator biológico, por si só, não constitui o ser humano, mas sim sua existência histórica, cultural e social. Nesse sentido, a Teoria Histórico-cultural “desloca definitivamente o foco da análise psicológica do campo biológico para o campo da cultura, da história e da linguagem, ao mesmo tempo em que abre o caminho para uma discussão do que constitui a essência do social enquanto produção humana” (GOMES; DIAS; VARGAS, 2017, p. 120). Afirma Vigotski: “Normalmente, as duas linhas de desenvolvimento psicológico, a

³⁹ Here, cognition and emotion are not broken up into separate elements but interpreted within the perezhivanie. (NEVES *et al.*, 2018, p. 3).

⁴⁰ Esse termo vem sendo utilizado em pesquisas publicadas em inglês (*perezhivanie*) e em português (perejivanie) por autores que concordam que a palavra experiência (ou *experience*) utilizada em muitas traduções não condiz com o sentido entendido na teoria de Vigotski para essa unidade. Perejivanie (ou vivência) deve ser entendida como uma apreensão do real que não só emoção, ou só interpretação, mas uma integração de vários aspectos da vida psíquica que congrega tanto processos quanto resultados do ato de viver (TOASSA; SOUZA, 2010).

natural e a cultural, se fundem de tal modo que é difícil distingui-las e acompanhar cada uma em separado” (VIGOTSKI, 1928/2021, p. 79).

O teórico, assim, não ignora o aspecto biológico do desenvolvimento, e compreende-o como aquilo que possibilita o desenvolvimento, em uma relação dialética com o cultural. Só se desenvolve culturalmente aquilo que é possível biologicamente. Nesse sentido, o “amadurecimento orgânico desempenha muito mais um papel de *condição* do que de motor do processo de desenvolvimento cultural, pois a estrutura desse processo é determinada externamente” (VIGOTSKI, 1928/2021, p. 88, grifo nosso). Portanto, ainda que a influência do ambiente externo seja decisiva para o desenvolvimento de funções psíquicas, tais mudanças emergem sempre internamente e não podem ser impostas. É preciso um certo nível de amadurecimento biológico/natural interno para que a influência cultural/externa possa promover novo desenvolvimento interno.

Tal explicação nos leva a compreensão dos conceitos das unidades do desenvolvimento interno-externo, biológico-cultural e natureza-cultura, tornando claro que as relações dentro de cada par são dialéticas e indissociáveis. Essa dialética pressupõe que elas se contradizem e se constituem de modo simultâneo e complexo, o que faz com que só seja possível compreendê-las em suas *relações*, e não de maneira isolada. A ideia de “unidade” é essencial para o método de estudos de Vigotski, sobre o qual falaremos mais adiante. Aqui, cabe dizer que a unidade é “a parte de um todo que contém, mesmo que de forma embrionária, todas as características fundamentais próprias do todo” (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 40) e por essa razão é sempre considerada em suas relações, em perspectivas dialéticas e indissociáveis. Vigotski (1932/2018b), explicando sobre as relações entre hereditariedade e meio no desenvolvimento, anuncia que a “unidade não é constante, não é permanente, não é algo dado para todo o sempre e sumariamente determinado. É uma unidade mutável, diferenciada, constituída de diversas formas” (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 73). Tal definição poderia ser aplicada a todas unidades do desenvolvimento, de modo a compreendê-las como *processos indissociáveis que constituem* o desenvolvimento.

Vigotski (1928/2021) explica que tarefas propostas para crianças dificilmente exigem apenas aquilo que já foi desenvolvido naturalmente, e é por meio da mediação de signos e instrumentos que elas são capazes de extrapolar o desenvolvimento natural e desenvolver-se também culturalmente (p. 82-83). Ele dá o exemplo de que a memória mnemotécnica, uma

função psíquica⁴¹ superior, utiliza funções orgânicas e naturais (funções psíquicas elementares) assim como a memória natural; porém, por meio de objetos e signos mediadores, ela constrói ou combina as ligações nervosas de novas formas, mudando a estrutura do ato cultural de memorizar (VIGOTSKI, 1928/2021). O objeto inicialmente adquire um significado funcional de signo e, em certo ponto do desenvolvimento da criança, “o meio externo parece se enraizar e tornar-se interno” (VIGOTSKI, 1928/2021, p. 91) e os signos que eram externos e físicos passam a serem internos, como memórias, conhecimentos anteriores e afins. O pensador então nomeia as funções psíquicas inferiores (ou elementares) como aquelas funções biológicas com as quais nascemos (atenção, percepção, memória, entre outras), e as funções psíquicas superiores como aquelas que se desenvolvem cultural e socialmente (atenção voluntária, percepção complexa, memória artificial, abstração, comparação, entre outras). As segundas são, portanto, marcas do desenvolvimento cultural da criança.

Um argumento central da teoria de Vigotski é que “as funções psicológicas superiores, de origem cultural, produtos do desenvolvimento histórico do ser humano, não aparecem nas relações sociais, mas *como* relações sociais” (GOMES; NEVES, 2021, p. 5, grifo no original). A função psicológica superior aparece primeiro no plano social, e depois se torna individual, ou seja, “antes de se tornar função, ela foi uma relação social entre duas pessoas” (VIGOTSKI, 1929/2000, p. 24). O desenvolvimento da pessoa acontece através do outro, primeiro em si mesmo, depois para os outros, e por fim, para si mesmo. Tal perspectiva destaca a unidade individual-coletivo do desenvolvimento cultural. Vigotski (1929/2000, p.26) defende, como lei geral, que toda função no desenvolvimento cultural da criança aparece em dois planos, sendo o primeiro social (interpsicológico) e o seguinte psicológico (intrapicológico). Assim, “o outro não é apenas um mediador instrumental, mas a condição do desenvolvimento cultural das crianças, sendo ele próprio objeto de internalização e apropriação das culturas” (GOMES; DIAS; VARGAS, 2017, p. 119). Por trás de toda essa configuração estão relações geneticamente sociais. O amadurecimento das funções psíquicas superiores, portanto, não acontece de uma só vez, mas é um processo lento e sinuoso que possibilita o desenvolvimento cultural da criança. A evolução de funções psíquicas implica em involuções de outras funções, que não são simplesmente anuladas, mas sim reestruturadas e inseridas em novas organizações,

⁴¹ Utilizaremos os termos “função psíquica” e “função psicológica” como sinônimos, de acordo com o emprego desses pelos autores citados em nossos estudos.

ou em revoluções de outras funções, que são qualitativa e significativamente transformadas (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 26-28). Os processos de evolução, involução e revolução são, portanto, intimamente relacionados, complexos e dependentes.

A relação entre o desenvolvimento interpsicológico (social) e intrapsicológico (individual) nos ajuda a compreender a unidade pessoa-meio. Para Vigotski, tudo que está fora do organismo, o meio, e tudo que é cultural é considerado social. A Teoria Histórico-cultural compreende o meio como fonte do desenvolvimento, e não como um simples ambiente; é nele que estão todas as características ideais superiores específicas do humano que a criança deve desenvolver ao longo da vida (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 87; p. 90). Estudar o meio é estudar as *relações* entre ele e a pessoa (e as outras pessoas que são/estão no meio), nas diferentes etapas do desenvolvimento (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 74). Isso quer dizer que o papel dos elementos do meio muda de acordo com a idade da criança; por exemplo, a fala das pessoas ao redor de uma criança tem um significado para ela aos seis meses de idade, e um significado diferente aos seis anos. Ainda que a fala das pessoas ao redor não sofra muitas alterações, “o mero fato de *a criança mudar, no processo de desenvolvimento*, faz com que se modifique o papel e o significado dos momentos do meio que parecem permanecer inalterados” (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 75, grifo no original). A unidade pessoa-meio é essencial para a compreensão do conceito de *perejivanie* (vivência), que apresentaremos mais adiante. Aqui, cabe destacar que são as vivências que refratam o meio no desenvolvimento da criança, quando ela toma consciência, atribui sentido e se relaciona emocional e afetivamente com uma situação social. É isso, portanto, que faz com que cada criança aja, reaja e signifique de formas diferentes um mesmo meio. O desenvolvimento do pensamento também está associado à influência do meio, uma vez que as generalizações, representações e significações das crianças sobre o que acontece no meio se constituem diferentes, se comparadas entre duas idades diferentes, ou entre crianças e adultos (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 82). Na medida em que se amplia a relação de convivência⁴² entre criança e adultos, em situações sociais e meios diversos, amplia-se também a generalização infantil (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 280), e assim, o pensamento. A influência que a situação social exerce na criança, desse modo, não depende apenas do conteúdo do meio,

⁴² Zoia Prestes e Elizabeth Tunes (2021), estudiosas e tradutoras das obras de Vigotski, apontam que o termo *obuschenie* significa uma relação de união e comunhão entre pessoas, mais do que uma simples relação de contato/trato pessoal. Este termo vinha sendo traduzido no Brasil como “comunicação”, o que, para elas, não explicita com precisão a ideia do autor. Elas propõem, então, o uso de “relações de convivência”.

mas também do nível do desenvolvimento do seu pensamento, ou seja, de como a criança compreendeu ou atribuiu sentido à situação (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 80). Por fim, a “estrutura, que une todos os processos que fazem parte do meio cultural do comportamento, transforma esse meio numa função psicológica que realiza a sua tarefa em relação ao comportamento como um todo” (VIGOTSKI, 1928/2021, p.84).

Um aspecto interessante destacado por Vigotski (1935/2021, p. 278-279) é que diferentes funções psíquicas desempenham papéis predominantes ao longo da vida, de acordo com a idade da criança; e o que acontece são mudanças (involuções, evoluções ou revoluções) em suas funções, e não a substituição de umas por outras. Por exemplo, na primeira infância (até 3 anos) a percepção é a função predominante, de modo que os processos e funções psíquicas do/no desenvolvimento se concentram naquilo que está visível, perceptível sensorialmente. Já na idade pré-escolar (de 3 a 6-7 anos) o centro das funções passa a ser a memória, o que representa a primeira ruptura do pensamento relacionado ao campo sensorial. No início da idade escolar percepção e memória mostram-se amadurecidas, possibilitando que a criança desenvolva processos de generalização, diretamente ligados às relações de convivência que ela estabelece com os adultos, à tomada de consciência e à elaboração de conceitos. A generalização na idade pré-escolar tem um caráter mais concreto, factual e visual (VIGOTSKI, 1932/2018b, p.81), e amadurece na idade escolar, período em que também amadurecem a tomada de consciência e a elaboração de conceitos, como veremos mais adiante. Dois destaques são importantes sobre tais aspectos das crianças em idade pré-escolar. O primeiro é que na medida em que os estágios de generalização da criança se ampliam, se ampliam também as possibilidades de relações de convivência; a criança precisa saber transmitir seu pensamento de forma generalizada e precisa conhecer/acessar outras generalizações para que haja compreensão, convivência, partilha e comunicação. O segundo é de que a primeira generalização que se desenvolve é a generalização afetiva, mudando os interesses/motivos que antes eram definidos pela situação em si e que passam a ser definidos pelos sentidos e significados que a criança atribui à situação social (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 280-281).

Desse modo, o melhor modo de estudar o desenvolvimento é pelo meio cultural externo, período em que as ações da criança, como por exemplo, a manipulação de objetos na realização de atividades e elaboração de conceitos, cria uma “série externa e objetiva de reações funcionalmente interligadas com a atividade interna e que serve de ponto de partida para a

investigação objetiva” (VIGOTSKI, 1928/2021, p. 100). O teórico destaca:

Se há algum campo em que faz sentido a ideia de que o comportamento do indivíduo é função do comportamento do todo social a que pertence é na esfera do desenvolvimento cultural da criança. Esse desenvolvimento parece que é externo. Pode ser definido mais como *exo-* do que como *endocrescimento*. É uma função da experiência sociocultural da criança” (VIGOTSKI, 1928/2021, p. 88, grifo no original).

Segundo Gomes e Neves (2021), para que o desenvolvimento aconteça é preciso que a criança se aproprie das relações sociais para que elas se transformem em suas funções psicológicas superiores. Assim, o desenvolvimento exige sempre a existência de relações sociais e a apropriação e a criação de algo novo, processos esses que acontecem por meio da mediação semiótica. Para Gomes (2020) o termo “apropriação” se refere aos “modos de tornar *próprio*, de tornar *seu*, também tornar adequado, *pertinente*, aos valores e normas socialmente estabelecidos” (SMOLKA, 2000, p.28 *apud* GOMES, 2020, p. 16, grifo no original) e à ação de fazer e utilizar instrumentos para tornar próprio, “numa transformação recíproca de sujeitos e objetos, constituindo modos particulares de trabalhar/produzir” (ibidem). Para Vigotski, as pessoas se apropriam não dos objetos, mas das significações desses objetos, e o processo de apropriação é mediado pela fala e pelas vivências culturais (GOMES; NEVES; SILVA, 2021; VIGOTSKI, 1929/2000). A mediação, nesse sentido, é sempre necessária para o desenvolvimento. Vigotski (1930/1995) destaca que “entre o estímulo a que se dirige o comportamento e a reação da pessoa aparece um novo membro intermediário e toda a operação se constitui em um ato mediado”⁴³ (p. 122).

É necessário esclarecer o que compreendemos sobre a mediação semiótica e a relação entre objetos e signos, uma vez que estes são dois dos construtos centrais para nossa pesquisa, em especial para o processo de análise de dados. Nesse sentido, compreender a relação complexa e dialética entre as unidades sujeito-objeto e fala-pensamento é essencial.

Fala e pensamento tem origens genéticas diferentes (VIGOTSKI, 2021; VIGOTSKI, 1930/1995). Para Vigotski (1935/2021) a percepção se desenvolve antes do pensamento e da memória pois é condição para o desenvolvimento de ambos. Isso quer dizer que, para crianças da primeira-infância, pensar significa compreender as informações e conexões visuais. Com o

⁴³ “Entre el estímulo al que va dirigida la conducta y la reacción del sujeto aparece un nuevo miembro intermedio y toda la operación se constituye en un acto mediado” (VIGOTSKI, 1930/1995, p. 122).

amadurecimento da memória na idade pré-escolar, o pensamento passa a acontecer por representações gerais: pensar significa compreender tais representações, sem necessitar dos estímulos visuais. É nessa circunstância que são possíveis o desenvolvimento da abstração, da generalização e da elaboração de conceitos, essenciais para a tomada de consciência, como veremos mais adiante. É também nessa idade que a criança passa para a atividade criadora, quando surgem relações específicas entre o pensamento e a ação e se torna possível “caminhar do pensamento para a situação e não da situação para o pensamento” (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 281). Apesar de geneticamente diferentes, fala e pensamento acontecem e se desenvolvem concomitantemente, modificando e constituindo uma à outra.

O desenvolvimento da necessidade de falar está à frente do desenvolvimento da fala oral em si. O que vemos, portanto, no início da vida, é que primeiro desenvolve-se a necessidade, ou motivo/motivação para, e depois é que se desenvolve a função. Para a fala oral não é preciso inventar motivos, eles já surgem da necessidade e da situação social, também como fala oral (VIGOTSKI, 1935/2021, 158-159). A criança vai então, do balbúcio e choro ao uso das primeiras palavras-frase, auxiliada pelo progressivo controle e emprego dos movimentos do corpo. O desenvolvimento da fala oral segue seu curso, complexificando as relações entre fala-pensamento e as funções psíquicas superiores associadas a elas. O fato de a criança inicialmente utilizar apenas uma palavra para se expressar, por exemplo “água”, não significa que ela desenvolveu apenas a fala. Seu pensamento como um todo também está desenvolvido e significa, por exemplo, “eu quero água”. Desde o início “a unidade da fala não é simplesmente um som, mas um som significante” (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 44), ou seja, tem como característica compartilhar sentidos e significados. Com o tempo, fala, pensamento e sentidos se desenvolvem e se complexificam ao longo dos seus desenvolvimentos.

“Na história do desenvolvimento da criança, a fala oral é precursora da fala interna. A criança começa a falar em voz alta e, depois, a pensar em silêncio. A fala escrita desenvolve-se logo depois da fala interna e depende diretamente dela” (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 163). E é por essa razão de dependência que podemos compreender, conforme apresentamos anteriormente, que é necessário um nível mínimo de amadurecimento biológico para o desenvolvimento de determinadas funções culturais, por exemplo, como a fala escrita. A fala, portanto, surge inicialmente como fala oral em razão da necessidade e das relações de convivência entre crianças e adultos, e depois que se desenvolve como fala interna se torna o

principal meio de pensamento, assumindo a função psíquica superior (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 262-263). A fala interna surge com *base na* externa (ou fala oral), e se transforma, do meio de relação com pessoas para o meio de pensamento interno. “Da fala externalizada, que acontecia entre a criança e as pessoas ao redor, surgiu uma das mais importantes funções internas, sem a qual o pensamento humano seria impossível!” (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 92).

É também nas situações sociais que acontecem as relações entre sujeito-objeto, desde o primeiro dia de vida da criança. Inicialmente, a criança percebe o mundo físico e os objetos ao seu redor sensorialmente, percepção essa que se desenvolve e se complexifica tornando-se, com o tempo, uma função psíquica superior. A criança passa de uma percepção sem palavras e carente de sentido para uma percepção verbal e material, com sentido. Tais objetos ao seu redor são objetos semióticos: têm palavras que lhes conferem significados; a criança percebe, portanto, não somente o objeto, mas sua imagem e significação (PINO, 1995, p. 37). A criança reage antes à ação do que ao objeto, uma vez que a ação se desenvolve antes da percepção autônoma. No entanto, ela pensa primeiro no objeto do que na ação, de modo que a percepção do significado se desenvolve primeiro do que a ação sobre tal significado (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 204-205). Destacamos aqui os processos de desenvolvimento que predominam em cada fase da vida da criança, mas é preciso considerar que, apesar da relação entre concreto e abstrato mudar, ela é sempre uma relação dialética em que um não existe, não se constitui e não evolui sem o outro.

Mudam as relações entre pessoa e objeto porque mudam as relações entre fala e pensamento. Com o desenvolvimento da fala e do pensamento a criança atribui um signo, no plano psíquico, ao objeto físico. Ao percorrer este caminho de desenvolvimento a criança tem o amadurecimento de sua memória, que contribui com os processos de abstração e de generalização. O signo então atribuído ao objeto físico, que antes era externo e foi apropriado em razão da cultura (em situações sociais e nas relações de convivência com adultos), passa a ser interno, ao ponto de a criança não precisar mais de perceber sensorialmente o objeto para atribuir a ele sentido e significado.

Entende-se, da Teoria Histórico-cultural, que sentido e significado são conceitos diferentes, que se relacionam dialeticamente.

O sentido (*smisl*) é sempre uma formação dinâmica, fluida, complexa, que tem várias zonas de estabilidade variada. O significado (*znatchenie*) é apenas uma dessas zonas do sentido que a palavra adquire no contexto de algum discurso e,

ademais, uma zona mais estável, uniforme e exata. Como se sabe, em contextos diferentes, a palavra muda facilmente de sentido. (VIGOTSKI, 2001a, p. 465 apud TOASSA, 2020, p. 181).

Tanto sentido quanto significado são dinâmicos, sendo o segundo mais fechado do que o primeiro, e se desenvolvem por meio das relações dialéticas da pessoa com o meio cultural e social, do individual com o social, e do afeto com o intelecto. Para Toassa (2020) o sentido, na perspectiva de Vigotski, refere-se às conexões entre elementos do real e do psíquico a nível micro ou macro; às orientações que nascem dos afetos e dos pensamentos; à formação de funções ou atividades psicológicas; à inteligibilidade que o distancia do absurdo; e à zona composta por outras zonas que possibilita a sobreposição, o contraste, a complementaridade de sentidos (p. 180).

Para Pino (1995) é o sistema de signos criado social e culturalmente pelos seres humanos que permite a existência simbólica do real, tornando-o compartilhável, comunicável e cognoscível (p. 33). Para Vigotski, o signo é uma unidade triádica composta pela palavra, pelo referente e pelo significado, que podem ser combinados de diferentes maneiras em um “jogo de sentidos”. É pela relação entre palavra e referente que a significação acontece (PINO, 1995, p. 38-39). É essa relação, que acontece no meio cultural e social, que permite, por exemplo, que a criança brinque com uma vassoura como se ela fosse um cavalo; a criança atribui ao objeto um novo sentido, de cavalo, mas não deixa de compreender seu significado como vassoura. Os processos de significação acontecem nas situações sociais, ao mesmo tempo que as modificam. Sentido e significado podem ser compreendidos pela pessoa apenas por razão de seu desenvolvimento cultural.

A criança, desse modo, significa um objeto do meio com um conceito, movimento que faz com o uso da linguagem, da fala e do pensamento. Para Vigotski (1934/1993), quando a criança se apropria do conceito “o transforma, refletindo as características específicas do seu próprio pensamento neste processo de transformação”⁴⁴ (p. 190, tradução nossa). A formação de conceito, nesse sentido, é um ato completo e autêntico do pensamento, e não uma assimilação técnica ou automática. O signo é, portanto, um recurso auxiliar da cultura que reestrutura as operações psicológicas (VIGOTSKI, 1928/2021, p. 84). Pino (1995) esclarece que o ato de

⁴⁴ “El niño, cuando asimila el concepto, lo transforma, reflejando las características específicas de su propio pensamiento en este proceso de transformación” (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 190).

conhecer, na perspectiva Histórico-cultural é ao mesmo tempo social e individual, uma vez que “conhecer é apropriar-se do conhecimento produzido pelos homens e conservado nas obras culturais e nas práticas sociais dos povos” (p. 33). Desse modo, acontecem processos singulares de ressignificação, no nível individual, de algo que já é socialmente significado.

Chegamos, nesse momento, à uma discussão particularmente importante para nossa tese. Vigotski (1934/1993) reconhece que os conceitos desenvolvidos podem ser compreendidos como conceitos cotidianos e conceitos científicos, e investiga não somente a relação entre eles, mas também como se originam e como funcionam. Ele identifica que eles têm origens e operações diferentes e que estão intimamente relacionados. Enquanto os conceitos cotidianos se desenvolvem a partir das experiências pessoais da criança, os conceitos científicos são desenvolvidos em razão da instrução.

Poderíamos dizer que os conceitos científicos que se formam no processo de instrução se diferenciam dos espontâneos [cotidianos] por uma relação diferente com a experiência da criança, por uma relação diferente com seu objeto e por caminhos diferentes que percorrem desde o momento em que surgem até que se formam definitivamente⁴⁵ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 195-196, tradução nossa).

Ambos os processos de desenvolvimento de conceitos científicos e espontâneos (cotidianos), fazem parte do desenvolvimento da linguagem, em especial de seu aspecto semântico (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 198). O desenvolvimento do aspecto semântico da linguagem é fundamental e decisivo para o pensamento, e para o desenvolvimento cultural da criança (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 285). Ainda que a formação dos conceitos científicos e cotidianos se inicie por motivações ou modos diferentes, o desenvolvimento de ambos apenas começa, depois do primeiro processo de apropriação do novo significado pela criança (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 197). Os conceitos continuam sendo constituídos e se desenvolvem ao longo do tempo.

Acreditamos que o caminho que vai desde o primeiro conhecimento que a criança estabelece com um novo conceito até o momento em que a palavra e o conceito se convertem em propriedade sua é um processo psíquico interno complexo. Esse processo contém a compreensão da nova palavra, que se desenvolve gradativamente a partir de uma ideia vaga, o próprio emprego dessa palavra pela criança e a assimilação [apropriação] real como conexão final. (...)

⁴⁵ “Podríamos decir que los conceptos científicos que se forman en el proceso de instrucción se distinguen de los espontáneos por una relación distinta con la experiencia del niño, por una relación distinta con su objeto y por los diferentes caminos que recorren desde el momento en que nacen hasta que se forman definitivamente” (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 195-196).

No momento em que a criança alcança o significado de uma nova palavra para ela, o processo de desenvolvimento do conceito não termina, mas sim começa⁴⁶ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 187, tradução nossa).

Assim, quando falamos sobre a formação dos conceitos nos referimos a um longo processo único “que se realiza em diferentes circunstâncias internas e externas, mas que é singular quanto à sua natureza e não resulta da divergência ou conflito entre duas formas de pensamento que se excluem desde o início”⁴⁷ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 194, tradução nossa) mas que se constitui em relações complexas e positivas.

Vigotski entende que o conceito científico, para se desenvolver, demanda determinados níveis de desenvolvimento interno do pensamento e da consciência, e determinados níveis de amadurecimento de conceitos cotidianos; a apropriação de um conceito só é possível com a existência de outros conceitos já apropriados anteriormente. Ainda que os conceitos científicos sejam elevados e mais complexos em comparação com os conceitos cotidianos, ambos os processos de desenvolvimento têm raízes comuns e traços semelhantes, de modo que eles estão em constante interação, permitindo inclusive que o desenvolvimento de conceitos científicos provoque mudanças na estrutura dos conceitos cotidianos. Ambos os conceitos se comportam de maneiras diferentes em uma mesma atividade, e coexistem em níveis diferentes de desenvolvimento.

É interessante destacar que os conceitos científicos e cotidianos são opostos em seus pontos fortes e fracos, o que está diretamente relacionado ao diferente processo como cada conceito é apropriado pela criança e às diferentes relações desses conceitos com suas experiências pessoais. Vigotski (1934/1993, p. 196; p. 251) exemplifica que uma criança em idade escolar é capaz de definir com clareza o princípio de Arquimedes, uma vez que tenha desenvolvido o conceito científico de modo adequado por meio da interação com sua professora, mas tem dificuldade de definir o que é “irmão” e operar com o conceito abstrato em

⁴⁶ “Creemos que el camino que va desde el primer conocimiento que establece el niño con un nuevo concepto hasta el momento en que la palabra y el concepto se convierten en propiedad suya es un complicado proceso psíquico interno. Este proceso encierra la comprensión de la nueva palabra, que se desarrolla paulatinamente a partir de una idea vaga, el propio empleo de esa palabra por el niño y su asimilación real como eslabón final. (...) en el momento en que el niño penetra en el significado de una palabra nueva para él, el proceso de desarrollo del concepto no termina, sino que comienza.” (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 187).

⁴⁷ “Que se realiza en diferentes circunstancias internas y externas, pero que es singular en cuanto a su naturaleza y no resulta de la lucha, del conflicto entre dos formas de pensamiento que se excluyen una a otra desde el mismo comienzo” (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 194)

seu significado puro, ainda que tenha tido inúmeras experiências relacionadas a esse conceito. Isso porque os modos como estes dois conceitos foram apropriados pela criança foram diferentes. Enquanto o primeiro se desenvolveu com ajuda de atividades direcionadas pela mediação da professora, quem sistematiza e promove o motivo do desenvolvimento do conceito, o segundo se desenvolveu por meio de motivações socialmente situadas no cotidiano da criança, sem intencionalidades delimitadas ou conscientemente relacionadas ao conceito. O ponto forte do conceito cotidiano: a variedade e amplitude de relações com a experiência pessoal da criança e a possibilidade de aplicação e uso adequados em condições espontâneas é o ponto fraco do conceito científico. Já o ponto forte do conceito científico permite que a criança defina com clareza o conceito, empregue-o em operações lógicas e relacione-o com outros conceitos, visto assim como o ponto fraco do conceito cotidiano.

Percebemos, com isso, como a consciência é um construto importante para compreendermos as especificidades de cada um dos processos de formação dos conceitos. Vigotski (1934/1993) busca compreender como a criança alcança a consciência dos conceitos que sabe e como acontece a transição dos conceitos não conscientes para os conceitos conscientes, entendendo que “o desenvolvimento consiste na tomada de consciência progressiva dos conceitos e das operações do próprio pensamento”⁴⁸ (p. 206, tradução nossa).

A consciência se desenvolve como um todo, modificando sua estrutura interna e as relações entre as partes a cada nova etapa, e não como a soma das mudanças parciais que são produzidas no desenvolvimento de cada função isoladamente. A direção de cada parte funcional no desenvolvimento da consciência depende da mudança do todo, e não ao contrário”⁴⁹ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 209, tradução nossa).

A consciência, portanto, é um fator central para a tese sobre a elaboração de conceitos científicos. Toassa (2020) defende que a consciência, na Teoria Histórico-cultural, existe tanto no nível intrapsicológico (individual) quanto no interpsicológico (social) e é essencial para que as pessoas desenvolvam, entendam e compartilhem sentidos. Para a autora “o fundamental para a compreensão social do sentido de algo, da conexão psíquica entre os fatos presentes à

⁴⁸ “El desarrollo estriba en la toma de conciencia progresiva de los conceptos y de las operaciones por el propio pensamiento” (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 206)

⁴⁹ “La conciencia se desarrolla como un todo, modificando en cada nueva etapa su estructura interna y la relación de las partes, y no como la suma de los cambios parciales que se producen en el desarrollo de cada función aislada. El destino de cada parte funcional en el desarrollo de la conciencia depende del cambio del todo y no al revés” (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 209).

consciência, seria a orientação comum das consciências” (TOASSA, 2020, p. 180). Nesse sentido, a consciência não é restrita ao nível intrapsíquico: é um sistema complexo funcional, afetivo e intelectual, que não pode ser visto isolado da vida social e da cultura. Reconhecemos que a consciência se constitui também no plano social e cultural. No entanto, o enfoque da discussão a seguir será na relação da consciência com a formação de conceitos em um sentido predominantemente individual. Reforçamos que os níveis social e cultural não podem nunca serem perdidos de vista ao longo de nossas compreensões e interpretações no todo da Teoria Histórico-cultural.

A consciência, ainda, é sempre um recorte da realidade. Vigotski identificou, em seus estudos, que quando a criança sabe algum conhecimento ou conceito, mas não sabe que sabe, ela tem dificuldade ou não é capaz de utilizá-lo de forma voluntária ou deliberada (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 160). Ao fazer um nó, por exemplo, a pessoa o faz com consciência, sabe fazer e decidiu fazê-lo para determinado fim, mas isso não significa que ela pode explicar *como* o fez. Ainda que tenha feito o nó conscientemente, se o objeto da atenção da pessoa estiver orientado para a execução em si e não para o modo de executá-la, ela não poderá explicá-lo; então não se tem consciência do ato consciente de fazer o nó. A tomada de consciência, portanto, consiste em direcionar a atenção, no exemplo, ao modo de fazer o nó (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 213). Neste caso, o objeto da consciência consistia em fazer o nó, no nó em si, e na utilidade ou consequência do nó, mas não consistia no ato em si.

O que leva ao domínio da tomada de consciência é a generalização dos processos psíquicos. Toda generalização implica na escolha voluntária de um objeto que o converte em um objeto da consciência; “ao generalizar o processo próprio da atividade adquiro a possibilidade de adotar uma atitude diferente em relação a ele.”⁵⁰ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 213, tradução nossa). É interessante destacar que os processos de generalização e abstração de operações e ideias são superiores quando comparados aos processos de generalização e abstração de coisas/objetos físicos. Os conceitos científicos e a tomada de consciência se constituem mutuamente, uma vez que as primeiras condições para que a tomada de consciência aconteça surgem ao longo do desenvolvimento de conceitos científicos. Diferentemente dos conceitos cotidianos, que inicialmente não demandam da criança a tomada de consciência

⁵⁰ Al generalizar el proceso propio de actividad adquiro la posibilidad de adoptar una actitud distinta respecto a él (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 213).

porque se concentram no objeto que representam, e não no ato de pensamento que se relaciona ao objeto representado (VIGOTSKI, 1934/1993). É por isso que Vigotski identificou que é na idade escolar que a criança manifesta e desenvolve suas capacidades de tomar consciência e de voluntariedade (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 209).

A generalização, assim como outros conceitos que temos visto até aqui, se desenvolve por meio de processos e relações. Não estamos dizendo, portanto, que a criança antes da idade escolar não é capaz de fazer generalizações, que elas brotam apenas na idade escolar. Elas já estão em desenvolvimento nas crianças e, antes de possibilitar a tomada de consciência e a sistematização de conceitos, são generalizações inferiores. A generalização, na idade pré-escolar, tem uma forma mais concreta, visual, factual, e significa os objetos de maneira mais geral, percebendo-os em suas características comuns/compartilhadas. Já na idade escolar, as generalizações superiores acontecem quando se percebe o significado social do objeto. Cada fase do desenvolvimento da generalização de um conceito se baseia em generalizações que predominavam na fase anterior, que não deixam de existir, não são substituídas, mas sim transformadas (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 267-268). Dois movimentos acontecem na formação de conceitos: as generalizações se relacionam dentro da mesma fase (intrafásico) e entre fases diferentes (interfásico) (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 270). É possível ver a mudança entre uma fase e outra do conceito quando eles dão um salto, do conceito anterior ao seguinte. Logo nessa fase seguinte o novo conceito começa a se reorganizar e a constituir-se por meio de novas relações. A generalização enriquece a percepção da realidade por meio de relações e conexões complexas, que alimentam o desenvolvimento psíquico, entre os objetos representados pelos conceitos e a própria realidade (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 260). A relação entre conceitos, constituídos por meio de generalizações, acontece pelos processos de comunalidade.

Associadas ao processo de generalização, as relações de comunalidade ajudam a compreender a formação de conceitos. O tradutor do Tomo II, “Obras escogidas” de Vigotski para o espanhol explica que utiliza o termo “comunalidade” para dizer sobre um processo diferente da generalização, e exemplifica que é como se a comunalidade agrupasse um conjunto de objetos em um mesmo pacote e a generalização etiquetasse-o. Entendemos que a comunalidade identifica as diferenças e as semelhanças entre as ideias ou conceitos, encontrando pontos em comum. As relações de comunalidade e generalização não coincidem de imediato, nem coincidem completamente, mas se relacionam mutuamente de modo muito

próximo.

Cada estrutura de generalização (agrupamento sincrético, complexo, pré-conceito e conceito) corresponde a seu sistema específico de comunalidade e de relações de comunalidade, dos conceitos gerais e particulares, sua medida de unidade, sua medida do abstrato e do concreto, medida que determina a forma específica do movimento dos conceitos, da operação do pensamento em uma e em outra fase do desenvolvimento do significado das palavras⁵¹ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 261-262, tradução nossa).

A estrutura de generalização determina as relações de comunalidade entre os conceitos, assim como as operações do pensamento necessárias à significação daquele conceito, em determinada realidade. Quando não há relações de comunalidade, a criança não é capaz de relacionar vários conceitos a um conceito único superior, o que a impede, por exemplo, de compreender contradições (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 275). Tal ausência de comunalidade só é possível nos conceitos cotidianos, em razão da diferença de natureza que eles têm em relação aos conceitos científicos, como já destacamos anteriormente. Uma vez que o conceito científico já surge de outros conceitos, por meio da instrução escolar, ele já conta com a ajuda das relações de comunalidade entre o novo conceito e outros conceitos anteriores.

Está claro, portanto, que a generalização e as relações de comunalidade dão destaque à máxima da formação de conceitos: a existência de um sistema. Quão mais desenvolvidas as relações de comunalidade e a generalização são, mais desenvolvido será o conceito dentro do seu sistema, e mais desenvolvido será o sistema. A natureza do conceito, nesse sentido, é melhor investigada a partir das relações complexas entre tal conceito e os outros a ele associados (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 266-267). “Junto com o sistema surgem as relações de conceitos em direção a conceitos, a relação mediada dos conceitos em direção aos objetos através de sua relação com outros objetos, e outra relação dos conceitos em relação ao objeto”⁵² (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 274, tradução nossa). Tais conexões entre conceitos acontecem de forma supraempírica, enquanto as conexões entre objetos são predominantemente empíricas. O segundo

⁵¹ A cada estructura de generalización (agrupación sincrética, complejo, preconcepto, concepto) le corresponde su sistema específico de comunalidad y de relaciones de comunalidad, de los conceptos generales y particulares, su medida de unidad, su medida de lo abstracto y de lo concreto, medida que determina la forma concreta del movimiento de los conceptos, de la operación del pensamiento en una u otra fase de desarrollo del significado de las palabras (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 261-262).

⁵² Junto con el sistema surgen relaciones de los conceptos hacia los conceptos, la relación mediatizada de los conceptos hacia los objetos a través de su relación con otros objetos, y otra relación de los conceptos hacia el objeto (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 274).

caso acontece quando não existe ainda um sistema de conceitos relacionado ao objeto em questão. Os lugares que os conceitos cotidianos e científicos ocupam no sistema de conceitos determinam e são determinados por suas relações com os outros conceitos. Como já sabemos, os conceitos cotidianos devem estar em certos níveis de amadurecimento para o desenvolvimento de conceitos científicos, que já surgem junto com um sistema de conceitos subordinados. O que acontece é que, ao se estruturarem os conceitos científicos, se reestruturam também os conceitos cotidianos, que têm sua natureza modificada e podem passar, por exemplo, à tomada de consciência. Esse processo acontece em razão dos níveis de generalização e das relações de comunalidade.

É em razão da existência da medida de comunalidade de cada conceito que um pode se desenvolver em direção a outro, pode se relacionar com outros e pode estabelecer a equivalência entre conceitos (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 264). A medida de comunalidade é onde se encontra o núcleo das relações de comunalidade de um determinado conceito, em relação aos conceitos superiores e inferiores subordinados a ele. É a condição para que aconteça a interpretação da relação desse determinado conceito com outros conceitos. É o encontro do objeto, em determinada realidade, com o ato do pensamento relacionado a esse objeto. “A medida de comunalidade determina todo o conjunto de operações possíveis do pensamento com o conceito”⁵³ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 266, tradução nossa).

A equivalência de conceitos só é possível entre conceitos de origem genética semelhante, que se desenvolvem a partir de processos similares. Ela depende das relações de comunalidade e da medida de comunalidade dos conceitos, a fim de levar a uma generalização. À medida que avançam a equivalência de conceitos e as relações de comunalidade, aumenta a interdependência entre o sentido e sua expressão e entre o pensamento e a palavra, expandindo também a liberdade na expressão verbal e nas operações semânticas. As relações entre os conceitos e o pensamento, assim, formam uma unidade.

Pensemos a partir de um exemplo. Uma criança em idade pré-escolar se apropria primeiro da palavra “flor” e depois da palavra “rosa”, desenvolvendo a formação de conceitos partindo dos gerais para os específicos. Isso não significa, no entanto, uma transferência ou substituição de um conceito pelo outro. Depois que o conceito “rosa” aparece, ele não prevalece

⁵³ la medida de comunalidad determina todo el conjunto de operaciones posibles del pensamiento con el concepto (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 266).

sobre o outro, mas possibilita o desenvolvimento de um sistema de conceitos que altera as relações que existiam, tanto entre a palavra “flor” e seu objeto quanto entre a palavra “rosa” e seu objeto. Tais mudanças podem, ainda, alterar outros conceitos que também estiverem subordinados à essas palavras e objetos (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 216). Essa criança continua aprendendo palavras da mesma comunalidade: “margarida”, “girassol”, “orquídea”. Se ela estabelece uma relação entre essas novas palavras e a palavra “flor” de modo abstrato e consciente, tal generalização torna o conceito “flor” superior em relação aos outros a ele subordinados. E mais, se essa criança, agora em idade escolar, vivencia uma situação de instrução escolar em que a professora apresenta um conceito de “flor” como “parte das plantas angiospermas que contém suas estruturas de reprodução”, ela não somente acessa novamente o conceito “flor” e todos a ele associados, como também os transforma e reestrutura todo o sistema de conceitos. Nesse processo, ainda de desenvolvimento do conceito científico “flor”, a criança pode fazer relações com outros conceitos também necessários à significação. “Plantas”, “angiosperma”, “reprodução” são alguns exemplos de outros conceitos que também podem ser acionados, caso já estejam amadurecidos, ou podem ser desenvolvidos, formando uma rede de relações complexas entre os sistemas de conceitos. Tal exemplo nos ajuda a compreender, por exemplo, a necessidade de um nível mínimo de maturidade de conceitos cotidianos para o desenvolvimento de conceitos científicos. Percebemos, ainda, a necessidade da colaboração e da mediação para o ensino de conceitos científicos, que não são desenvolvidos espontaneamente, e precisam da instrução escolar. Ainda, podemos concluir que “os conceitos científicos iniciam sua vida a partir do nível ainda não alcançado em seu desenvolvimento pelos conceitos cotidianos da criança”⁵⁴ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 251, tradução nossa). Isso nos ajuda a compreender a grande questão da instrução escolar, defendida por Vigotski (1934/1993), de que ensinar uma criança algo que ela é incapaz de aprender é tão sem propósito quanto ensinar algo que ela já sabe (p. 245). Falaremos mais sobre a instrução mais adiante.

Vigotski (1934/1993) propõe uma representação para discutir a questão do desenvolvimento dos conceitos cotidianos e científicos:

Podemos apresentar uma representação esquemática do caminho de desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos da criança em forma de duas linhas de sentido oposto, uma das quais vai de cima para baixo,

⁵⁴ Que los conceptos científicos inician su vida a partir del nivel no alcanzado aún en su desarrollo por los conceptos cotidianos del niño. (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 251)

alcançando um determinado nível no ponto em que a outra atinge ao dirigir-se de baixo para cima. Se designarmos as propriedades que amadurecem antes, as mais simples e mais elementares dos conceitos como inferiores e as que têm um desenvolvimento mais tardio, que são mais complicadas e estão relacionadas com a tomada de consciência e a voluntariedade como superiores, poderíamos dizer convencionalmente que o conceito espontâneo [cotidiano] da criança se desenvolve de baixo para cima para propriedades superiores a partir de outras mais elementares e inferiores, e que os conceitos científicos se desenvolvem de cima para baixo, a partir de propriedades mais complexas e superiores para outras mais elementares e inferiores⁵⁵. (VIGOTSKI, 1943/1993, p. 252, tradução nossa)

Observamos, no entanto, que essas representações, quando propostas por autores apoiados na Teoria Histórico-cultural, costumam apresentar duas ou mais setas retas e paralelas, apontando para sentidos opostos – do superior/complexo/abstrato para o inferior/elementar/concreto e vice versa. Apresentamos na Figura 1 uma nova proposta para representar a origem e a relação entre o desenvolvimento de conceitos científicos e cotidianos, com base no que compreendemos do que apresentamos até aqui. É importante fazer uma ressalva: apresentamos de forma isolada uma linha para cada conceito, mas entendemos que essa é apenas uma escolha metodológica/didática. Correríamos o risco de poluir a representação se tentássemos mostrar a origem, o desenvolvimento e a relação entre os conceitos em seus sistemas, e de não dar destaque às questões principais que nos possibilitam compreender o todo sobre a formação de conceitos. Sabemos que os conceitos estão sempre entre relações e conexões com outros conceitos. “A própria natureza de cada conceito isolado pressupõe já a presença de um sistema de conceitos, fora do qual ele não pode existir”⁵⁶ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 260, tradução nossa).

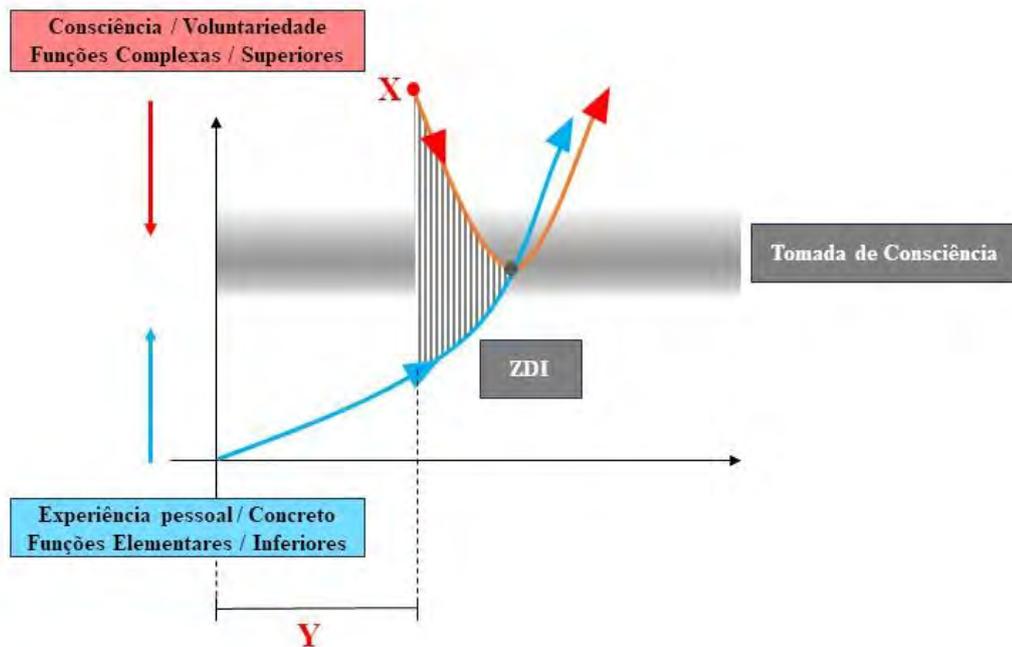
Para nós, as setas de que Vigotski fala não partem de *pontos* isolados, mas sim de *regiões/áreas*: superior/complexo/abstrato e inferior/elementar/concreto. Manteremos, no

⁵⁵ Para mayor claridad podemos ofrecer una representación esquemática del camino de desarrollo de los conceptos espontáneos y científicos del niño en forma de dos líneas de sentido opuesto, una de las cuales va de arriba abajo, alcanzando un determinado nivel en el punto a que llega la otra al dirigirse de abajo arriba. Si designamos las propiedades que maduran antes, las más simples y más elementales de los conceptos como inferiores y las que tienen un desarrollo más tardío, que son más complicadas y están relacionadas con la toma de conciencia y la voluntariedad como superiores, podríamos decir convencionalmente que el concepto espontáneo de! niño se desarrolla de abajo arriba hacia propiedades superiores a partir de otras más elementales e inferiores y que los conceptos científicos se desarrollan de arriba abajo, a partir de propiedades más complejas y superiores hacia otras más elementales e inferiores. Esta diferencia guarda relación con las distintas actitudes de los conceptos científicos y cotidianos que hemos recordado más arriba. (VIGOTSKI, 1943/1993, p. 252)

⁵⁶ La propia naturaleza de cada concepto aislado presupone ya la presencia de un determinado sistema de conceptos, fuera del cual no puede existir. (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 260)

entanto, a nomenclatura que ele utiliza. Compreendemos, ainda, que as duas setas não podem seguir por caminhos completamente opostos. Se eu desenho duas setas retas paralelas que seguem o tempo todo em direções opostas, uma chegará apenas ao ponto inicial (área) de onde veio a outra. Poderíamos interpretar que uma apenas evolui (do elementar ao superior) e a outra apenas involui (do superior ao elementar). Entendemos que isso não faria sentido para o que estamos construindo, com base na tese de Vigotski, sobre a formação dos conceitos.

Figura 1: Desenvolvimento dos conceitos científico e cotidiano



Fonte: elaborada pela autora.

Além de não serem linhas retas, porque o conhecimento não é construído sem idas e vindas, sem evolução, involução e revolução, também não são linhas paralelas. Entendemos, portanto, que os sentidos opostos que estas linhas seguem correspondem apenas ao seu início, às suas origens, quando partem de lugares opostos (superior/complexo ou inferior/elementar) e se direcionam uma ao ponto de partida da outra. Tais lugares opostos correspondem às diferentes funções psicológicas que a elaboração dos conceitos aciona e que devem estar amadurecidas. Na Figura 1, identificamos as funções psicológicas elementares, de onde parte o conceito cotidiano, no retângulo azul e as funções psicológicas superiores, de onde parte o conceito científico, no retângulo vermelho. Com o tempo, as linhas dos conceitos cotidiano e científico passam a caminhar na mesma direção: para a tomada de consciência, e dali seguem

seu desenvolvimento juntas no campo superior/complexo, em um constante desenvolvimento dos conceitos.

A tomada de consciência também é representada na Figura 1 por uma região (área cinza), por compreendermos que, ainda que ela pareça ser uma ação da criança em um ponto específico do tempo, ela não acontece repentinamente. Entendemos ainda que essa região está mais próxima do ponto de partida do conceito científico – da área do pensamento complexo, da consciência, da voluntariedade e das funções psíquicas superiores. Até aqui representamos, a nosso ver, as diferentes origens do conceito científico (seta vermelha) e cotidiano (seta azul), e a região que representa a tomada de consciência necessária à compreensão dos conceitos (área colorida de cinza).

As relações entre os dois conceitos estão também representadas. Destacamos que a distância entre o início da linha do conceito cotidiano e a linha do conceito científico (segmento de linha Y) demarca, simbolicamente, a necessidade do amadurecimento mínimo dos conceitos cotidianos para o desenvolvimento dos conceitos científicos, conforme discutimos anteriormente. Os conceitos científicos não se desenvolvem pela relação com o objeto em si, mas pela mediação com outros conceitos já desenvolvidos ou em desenvolvimento. Os conceitos cotidianos atuam nessa mediação entre o concreto e o novo conceito científico, enquanto também desenvolvem novas relações com outros conceitos e também modificam suas relações com o objeto. Essa relação alimenta e evolui o sistema de conceitos.

Representamos o início da linha do desenvolvimento do conceito cotidiano partindo do “ponto zero” uma vez que ele começa a se desenvolver no início da vida. No ponto X representamos o início da instrução escolar de um conceito científico. O desenvolvimento dele, como vimos, caminha em direção à experiência pessoal da criança. E, enquanto isso, afeta e transforma o desenvolvimento dos conceitos cotidianos, que caminham em direção à consciência e à abstração, e ao desenvolvimento do sistema associado a ele. Depois que tem início o desenvolvimento do conceito científico, mediado pela instrução escolar (ponto inicial X), a relação entre os conceitos é compreendida pela área listrada – que para nós representa a Zona de Desenvolvimento Iminente. Não apresentamos ainda a definição desse construto, mas destacamos aqui que ela não é compreendida como um estágio de desenvolvimento ou um lugar que a criança ocupa, mas sim como “a *distância* entre o que se faz *sem* ajuda e aquilo que se faz *com* ajuda de outro, da linguagem, da cultura. Ela é movimento, é fluida e pode ou não

acontecer devido às mediações semióticas e/ou pedagógicas” (GOMES; DIAS; VARGAS, 2017, p. 116, grifo no original). Essas autoras defendem ainda que a Zona de Desenvolvimento Iminente é uma zona de possibilidade de desenvolvimento, de diagnóstico e de colaboração. A Zona de Desenvolvimento Iminente é a “lei da relação mútua entre os sistemas inferior e superior de desenvolvimento”⁵⁷ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 257, tradução nossa). Na representação da Figura 1, entendemos que a região listrada representa o percurso de desenvolvimento que tem início com a mediação semiótica da professora (no ponto X) e que chega à tomada de consciência sobre o conceito, no encontro entre as duas linhas.

A Zona de Desenvolvimento Iminente demanda da criança um certo nível de desenvolvimento das funções psíquicas elementares e superiores, que seguem se desenvolvendo em razão da instrução e da colaboração da professora/adulto e de membros mais aptos. Quando a criança toma consciência e chega no ponto de interseção, as duas linhas podem caminhar mais próximas, ou se transformarem, a depender do(s) conceito(s). Por meio da instrução, o conceito científico fez o caminho de cima para baixo, aproximando-se da experiência e do objeto, para depois retornar ao nível da consciência e da voluntariedade, por meio da tomada de consciência individual. Por meio da instrução do conhecimento científico, o conhecimento cotidiano se desenvolveu de baixo para cima se aproximando da abstração e da consciência. Cabe destacar que isso poderia não acontecer se não houvesse o nível mínimo de amadurecimento dos conceitos cotidianos associados a ele (segmento de linha Y). A instrução, nesse sentido, tem momentos mais adequados para começar.

Por fim, as setas da representação não chegam a um fim, não param, uma vez que, enquanto houver relações entre pessoa-meio, individual-social, instrução-desenvolvimento, existirá a possibilidade do desenvolvimento dos conceitos e seus sistemas. Os conceitos, que se desenvolvem em função da relação da pessoa com o meio social e cultural, retornam ao meio, dando continuidade ao desenvolvimento da pessoa e do meio.

É importante destacar que Vigotski utiliza o termo “conceito científico” para falar sobre todo conhecimento elaborado e estruturado sistematicamente cultural e socialmente em torno de disciplinas, tais como a Filosofia, as Ciências Sociais e as Ciências da Natureza. Para nossas

⁵⁷ El principio de la zona de desarrollo próximo, ley de sentido inverso al desarrollo de sistemas análogos en las esferas superior e inferior, ley de la relación mutua entre los sistemas inferior y superior de desarrollo (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 257).

análises, investigamos conceitos científicos relacionados especificamente aos conhecimentos da área das Ciências da Natureza. Sabemos que, no campo da Educação em Ciências, existem importantes discussões acerca das diferenças entre aprender conceitos, leis e teorias e aprender a participar em práticas sociais da ciência (DUSCHL, 2008; SILVA; SASSERON, 2021; CAMILLO; MATTOS, 2014). Um importante objetivo do ensino de Ciências, de acordo com Duschl (2008), é articular os domínios conceituais, epistêmicos e sociais do conhecimento científico nas atividades escolares. O domínio conceitual corresponde às explicações sobre o mundo, que geraram leis, conceitos, princípios e teorias da ciência. Os outros dois domínios relacionam-se às práticas sociais da ciência: no domínio epistêmico, a utilização de critérios e normas para construir o conhecimento, decidindo sobre o que se sabe, e porque se sabe; e no domínio social, os processos de construir, comunicar, representar, avaliar, argumentar e discutir coletivamente o conhecimento (FRANCO; MUNFORD, 2020a, b; SILVA; SASSERON, 2021). Estamos de acordo com as críticas sobre o ensino de Ciências tradicionalmente apoiado no trabalho exaustivo e prioritário com conceitos científicos, deixando de lado os outros domínios do conhecimento científico e da ciência escolar (SILVA; SASSERON, 2021; CAMILLO; MATTOS, 2014). Por outro lado, Franco e Munford (2020b) destacam que, a depender da abordagem da atividade realizada na aula de Ciências, não é simples observar os domínios separadamente, em especial, os domínios epistêmico e social. Desse modo, argumentamos aqui a importância de compreender a construção do conhecimento científico em sua complexidade e de que essa compreensão alcance a prática docente nas salas de aula.

Estamos cientes do movimento que busca compreender – e aplicar, nas práticas educativas – o ensino de Ciências como prática social (SILVA; SASSERON, 2021; SASSERON, 2021). Tal perspectiva, de acordo com Silva e Sasseron (2021), permite que os estudantes tenham contato com aspectos da atividade e da prática científica, tais como a modelagem, a investigação e a argumentação. Nesse sentido, “o ensino de ciências afasta-se de concepções que se preocupam apenas com aspectos conceituais e epistêmicos, permitindo o reconhecimento de outras esferas que influenciam e condicionam a atividade científica” (SILVA; SASSERON, 2021, p. 7). Ainda, o ensino de Ciências como prática social é importante, pois contribui com a compreensão sobre o caráter social da ciência, e com isso, forma sujeitos conscientes e capazes de atuar sobre e avaliar as informações científicas. Em um contexto de desinformação, manipulação e ideologização dos conhecimentos da ciência e

tecnologia como nos dias atuais, tal perspectiva se torna fundamental. O ensino de Ciências como prática social se concretiza como um trabalho social colaborativo, e possibilita

o contato dos estudantes com a diversidade de ações necessárias de serem realizadas para a investigação, a identificação de que o estudo congrega conceitos e leis de um mesmo campo, solicita manejo de informações e de materiais, mantém-se pelas interações com ideias e conhecimentos e permite a proposição de inferências explicativas (SILVA; SASSERON, 2021, p. 8).

De modo especial, a atenção ao domínio social permite o trabalho não apenas com os outros domínios, no campo das Ciências da Natureza, mas também no desenvolvimento de atitudes e conhecimentos que ultrapassam os limites do conhecimento científico. As autoras agregam aos três domínios do conhecimento científico propostos por Duschl (2008) e essenciais à prática de ensinar Ciências, o domínio material (STROUPE, 2015 *apud* SILVA; SASSERON, 2021), que engloba os recursos, ferramentas, instrumentos e tecnologias que são criados, transformados e acessados na/para a prática científica. Silva e Sasseron (2021) defendem que a abordagem didática utilizada no ensino de Ciências integre os quatro domínios do conhecimento, uma vez que isso torna possível que se alcance a Alfabetização Científica, formando estudantes comprometidos com a participação ativa na sociedade, nas decisões e discussões em torno da ciência, em busca de equidade e justiça social.

Ao adotarmos o conceito e a discussão de Vigotski sobre a formação de conceitos científicos em nossas análises, não pretendemos, com isso, isolar ou priorizar o domínio conceitual do conhecimento frente aos outros, tal como tem acontecido em práticas e pesquisas da área da Educação em Ciências (FRANCO; MUNFORD, 2020b; SILVA; SASSERON, 2021). Pelo contrário, compreendemos que a elaboração de conceitos científicos observada e analisada em nossa pesquisa comporta tanto o desenvolvimento e a aprendizagem sobre as teorias quanto sobre as práticas da ciência. Estamos de acordo em mudar o foco do ensino de Ciências do “o que” para o “como” e “porque” (DUSCHL, 2008) como algo necessário, que pode ser realizado em processos de instrução-desenvolvimento equilibrados entre os três domínios do conhecimento. Compreendemos que os domínios epistêmico, social e conceitual do conhecimento científico e da ciência escolar podem coexistir em atividades científicas de modo harmônico, e que nossa investigação caminha para a compreensão sobre os processos de construção de conceitos científicos que envolvem aspectos epistêmicos, sociais e conceituais da ciência escolar. Assim, é importante destacar que utilizamos o termo “conceitos científicos”

considerando as três dimensões necessárias à compreensão de conhecimentos científicos de Ciências da Natureza, e não apenas a dimensão conceitual.

Uma vez que identificamos que os conceitos cotidianos possibilitam o desenvolvimento dos conceitos científicos, que tem início no processo de instrução, a investigação dos conceitos científicos e cotidianos faz parte da investigação mais geral sobre a unidade instrução-desenvolvimento (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 218). Apresentaremos, agora, essa unidade e sua relação com o conceito de Zona de Desenvolvimento Iminente.

A instrução, termo utilizado por Prestes (2012) para substituir de modo mais adequado o uso de “ensino-aprendizagem”,

é uma atividade autônoma da criança, que é orientada por adultos ou colegas e pressupõe, portanto, a participação ativa da criança no sentido de apropriação dos produtos da cultura e da experiência humana. (...) [A instrução] implica a atividade da criança, a orientação da pessoa e a intenção dessa pessoa (PRESTES, 2010, p.188).

Esse termo preserva a característica autônoma da participação da criança em seu próprio desenvolvimento ao mesmo tempo em que deixa explícito o envolvimento de outras pessoas, suas intenções, desejos, interesses. Vigotski (1935/2021) propõe uma nova forma de compreender a relação entre instrução e desenvolvimento a partir do questionamento das visões adotadas até então nos estudos da Psicologia. Para o teórico, instrução e desenvolvimento não são processos independentes – o desenvolvimento não precede a instrução; não são processos semelhantes – a instrução não é desenvolvimento e não caminha com ele de modo paralelo e regular; e a instrução não é apenas um processo do desenvolvimento.

Existe diferença entre os processos de instrução e os processos de desenvolvimento. Por isso, é incorreto identificá-los, como também supor que o processo de desenvolvimento da criança ocorre de forma independente dos processos de instrução. Na escola, lidamos com dois processos diferentes – o de desenvolvimento e o de instrução. Tudo está na relação entre esses dois processos” (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 152-153).

Para Vigotski (1935/2021, p. 264, grifo nosso), “a instrução não é desenvolvimento, mas, se corretamente organizada, *guia* o desenvolvimento mental infantil, chama à vida uma série de processos de desenvolvimento que, fora da instrução, seriam impossíveis de ocorrer”. Tal perspectiva estabelece a unidade entre os processos de instrução-desenvolvimento, que acontecem em relações de dependência complexas, dinâmicas e dialéticas, e que pressupõem a passagem de um para o outro (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 267). Nesse sentido, a instrução deve

ser vista como uma *atividade-guia*, que está à frente do desenvolvimento que ela provoca. Vigotski (1934/1993) destaca que a instrução escolar “se tomarmos seu aspecto psicológico, gira sempre em torno do eixo das novas formações da idade escolar: a tomada de consciência e voluntariedade”⁵⁸ (p. 234-235, tradução nossa).

“Parece que os processos de instrução despertam na criança uma série de processos de desenvolvimento interno, despertam no sentido de que os incitam à vida, os põem em movimento, dão partida a eles” (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 170). Tais processos de desenvolvimento não teriam início e não seriam possíveis sem as relações entre pessoas, sem a colaboração dos adultos e de companheiros mais aptos, e depois que se desenvolvem se tornam patrimônio da criança (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 264).

Vigotski (1935/2021) destaca que instrução não é apenas instrução escolar, ela tem início bem antes na vida da criança, e que “qualquer instrução com a qual a criança se depara na escola tem sempre a sua pré-história” (p. 253). Isso significa, portanto, que “não podemos ignorar o fato de a instrução escolar jamais começar no vazio e ter sempre diante de si um determinado estágio de desenvolvimento percorrido pela criança antes de ingressar na escola” (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 254). Vigotski (1935/2021) entende que, desde quando a criança começa os primeiros processos de assimilação dos nomes dos objetos, por exemplo, ela já percorre um ciclo de instrução, o que significa que as relações entre instrução e desenvolvimento acontecem desde o primeiro dia de vida de uma criança, e não apenas no contexto escolar (p. 255). Instrução e desenvolvimento, portanto, além de diferentes entre si, estabelecem relações diferentes em cada fase de desenvolvimento da criança. Ele nomeia os processos como instrução espontânea (primeira infância), espontâneo-reativa (idade pré-escolar) e instrução reativa (idade escolar) (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 280). Vigotski (1934/2021) explica que o que diferencia a instrução no período escolar e não-escolar não é o nível de sistematização da atividade, mas sim a possibilidade de introduzir algo novo no desenvolvimento infantil, algo que a criança não seria capaz de desenvolver sem a mediação dos sentidos produzidos pela colaboração entre ela, seus pares e a professora.

⁵⁸ Vemos que la instrucción escolar, si tomamos su aspecto psicológico, gira en todo momento alrededor del eje de las nuevas formaciones de la edad escolar: la toma de conciencia y el dominio” (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 234-235).

Como vimos, anteriormente, é no contexto da instrução escolar que a criança começa a lidar com a apropriação dos conceitos científicos. Considerando, portanto, os sujeitos e a nossa questão de pesquisa, reconhecemos a existência da instrução em outros períodos da vida, mas nos concentraremos na compreensão das relações entre desenvolvimento e instrução escolar.

Uma vez que Vigotski compreende que a instrução guia o desenvolvimento infantil, faz sentido que ela se oriente pelo desenvolvimento que está para acontecer, e não pelo desenvolvimento que já aconteceu. Como já vimos, tão ineficiente quanto ensinar algo que a criança ainda não é capaz de aprender é ensinar algo que a criança já aprendeu. Para Vigotski (1935/2021) “somente é boa a instrução que está à frente do desenvolvimento” (p. 261). Para compreender, portanto, onde atua a instrução para o desenvolvimento da criança, é preciso reconhecer a Zona de Desenvolvimento Iminente. A instrução, por meio das relações sociais escolares, gera possibilidades de desenvolvimento ao criar Zonas de Desenvolvimento Iminente, sendo a imitação e a colaboração fundamentais para que ele aconteça. A imitação, para Vigotski, não é uma atividade puramente mecânica, a criança só é capaz de imitar aquilo que está em sua própria zona intelectual de desenvolvimento, algo que é possível de se desenvolver. A escola e a instrução escolar, nesse sentido, exigem da criança a imitação daquilo que ela ainda não sabe, mas que já está ao seu alcance com a colaboração da professora. Da mesma forma, aquilo que a criança é capaz de fazer em colaboração está dentro dos seus limites do desenvolvimento possível, não é infinito (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 239-241). Tanto a imitação quanto a colaboração não precisam ser simultâneas para acontecer. A criança resolve uma atividade de seu dever de casa em colaboração com seus colegas e com sua professora, imitando em casa ações que já realizou anteriormente na escola (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 248). Sabemos que

em colaboração, a criança torna-se mais forte e mais inteligente do que quando age sozinha, eleva-se mais em relação ao nível das dificuldades intelectuais que supera, mas existe sempre uma certa distância, estritamente regulada, que determina a diferença entre o trabalho independente e em cooperação.⁵⁹ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 240, tradução nossa).

⁵⁹ En colaboración, el niño resulta más fuerte y más inteligente que cuando actúa solo, se eleva más en lo que respecta al nivel de las dificultades intelectuales que supera, pero siempre existe una determinada distancia, estrictamente regulada, que determina la divergencia entre el trabajo independiente y en cooperación. (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 240).

Portanto, a criança será capaz de realizar, com a colaboração de pessoas mais aptas, as atividades que estão mais próximas ao amadurecimento e à Zona de Desenvolvimento Iminente. Essa se configura na “diferença entre o nível de resolução de problemas acessíveis com a orientação de adultos e o nível de solução de problemas acessíveis numa atividade independente” (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 258). Desse modo, aquilo que a criança é capaz de fazer com orientação ou colaboração de outros indica que as suas funções psicológicas superiores estão amadurecendo. A partir do momento em que a criança consegue fazer determinada coisa de modo autônomo, amadureceram, portanto, as funções necessárias à realização de tal tarefa. Para Prestes (2010) a característica principal da Zona de Desenvolvimento Iminente não é a obrigatoriedade do desenvolvimento, mas a sua *possibilidade*.

Vigotski (1935/2021) conceitua e reflete sobre a Zona de Desenvolvimento Iminente a partir da crítica sobre os estudos que se preocupavam em compreender apenas o que a criança fazia com autonomia, sem ajuda. Isso porque essa perspectiva desconsidera os processos que estão em amadurecimento na criança e que podem ser desenvolvidos com a ajuda da professora, de membros mais aptos, da instrução, da colaboração e da imitação. Ele identificou que crianças de uma mesma idade cronológica apresentavam idades mentais diferentes quando realizavam tarefas com a colaboração de membros mais aptos. Tal postulado é essencial para nossa investigação, e mais, para a pedagogia de modo geral.

Em seus estudos empíricos Vigotski (1935/2021) constatou, por exemplo, que duas crianças de 8 anos de idade realizaram tarefas em colaboração e obtiveram resultados correspondentes à idade cronológicas diferentes: uma criança com resultado relativo a 9 anos e a outra relativo a 12 anos. Tal resultado destacou uma questão fundamental para o ensino: “crianças com o mesmo nível de desenvolvimento mental, sob a orientação de um pedagogo estão aptas à instrução, em diferentes medidas” (1935/2021, p. 189) e por isso não são coetâneas mentalmente. O que a criança é capaz de resolver sozinha indica a Zona de Desenvolvimento Atual em que ela está, e aquilo que ela é capaz de desenvolver em colaboração demonstra a Zona de Desenvolvimento Iminente. “O nível de desenvolvimento atual caracteriza os sucessos, os resultados do desenvolvimento no dia de ontem, e a Zona de Desenvolvimento Iminente caracteriza o desenvolvimento mental no dia de amanhã.” (1935/2021, p. 191). Ainda, em nosso exemplo, a criança de 8 anos de idade que demonstra ter a idade mental de 12 anos, quando

chegar aos 12 anos de idade realizará de maneira autônoma aquilo que ela realizou com ajuda aos 8 anos de idade.

Tal compreensão de Vigotski implica reconhecer que, nas salas de aula, temos crianças de uma mesma faixa etária, mas que alcançam, por meio dos processos de instrução, idades mentais variadas. Desse modo, a Zona de Desenvolvimento Iminente não é constante, nem entre crianças de mesma idade, nem entre a mesma criança em idades diferentes. Compreendemos, assim, que a Zona de Desenvolvimento Iminente não é apenas uma questão da criança no plano individual, mas algo que deve ser compreendido também na relação entre crianças. Saber isso exige de nós, professoras, uma grande responsabilidade com o desenvolvimento infantil.

Desse modo, a investigação da Zona de Desenvolvimento Iminente configurou-se como uma das mais poderosas armas dos estudos pedológicos que permitem elevar significativamente a efetividade, a utilidade, a fecundidade e a utilização do diagnóstico do desenvolvimento mental para a resolução de desafios apresentados à pedagogia, à escola” (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 192).

As funções já desenvolvidas, identificadas pela Zona de Desenvolvimento Atual não devem ser desconsideradas no processo de instrução. Elas são condições necessárias ao amadurecimento e desenvolvimento de outras funções. No entanto, a instrução não deve se apoiar nelas, uma vez que o mais potente e influente é o que está em amadurecimento, na Zona de Desenvolvimento Iminente. É preciso, portanto, identificar os dois níveis de desenvolvimento da criança, pois “sem esse conhecimento não saberemos, em cada caso concreto, encontrar a relação correta entre o curso do desenvolvimento infantil e as possibilidades de instrução” (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 256). É preciso identificar o grau/nível de diferença entre as duas zonas, para saber qual instrução é possível. Isso porque um ensino muito próximo ou muito distante do desenvolvimento atual é igualmente ineficaz (VIGOTSKI, 1935/2021, p. 199).

Assim, como vimos até aqui, para estudar e compreender as relações entre instrução-desenvolvimento “há que se ver as pessoas que ensinam e que se desenvolvem e não as habilidades ensinadas e desenvolvidas” (GOMES, 2020, p.67). As possibilidades de instrução-desenvolvimento e as relações que discutimos até aqui acontecem por meio das atividades. A atividade pressupõe a coletividade e essa pressupõe o compartilhamento e as relações de convivência. A atividade é específica do humano, conscientemente orientada e mediada por instrumentos e signos, emerge na história das relações sociais e só é possível em razão delas

(GOMES, 2020). Para a Teoria Histórico-cultural “o conhecimento resulta da atividade dos homens [seres humanos] (ou trabalho social, no sentido marxista), a qual se caracteriza por ser social, instrumental e produtora” (PINO, 1995, p. 31). A atividade é social porque, além de ser elaborada socialmente, tanto os instrumentos empregados quanto seus produtos são socializáveis. É instrumental pois é mediada por instrumentos técnicos (materiais, produzidos para atuar na natureza) ou semióticos (sistemas de signos que possibilitam a significação e a comunicação). E a atividade é produtora porque transforma (produz) tanto o objeto/meio quanto o sujeito da ação.

Vigotski direciona, portanto, as atenções e reflexões para a atividade humana, que é uma ação-reação/ação-reflexão cultural e histórica, e defende que o desenvolvimento psíquico só acontece em razão dessa atividade, que é constituída social e historicamente por meio da mediação semiótica e que permite que o homem planeje, projete e constitua sua existência. Vigotski (1930/2018a) considera a atividade humana como atividade criadora, e diferencia seus dois tipos principais. O primeiro, reconstituído ou reprodutivo, tem base nas memórias (sociais, culturais e históricas) da pessoa e busca reproduzir ou repetir impressões ou ações já vividas anteriormente. Para ele, esse tipo de atividade “nada cria de novo e sua base é a repetição mais ou menos precisa daquilo que já existiu” (VIGOTSKI, 1930/2018a, p. 14). O segundo tipo, chamado de combinatório ou criador, acrescenta algo novo ao vivido (também social, cultural e historicamente) criando assim novas imagens ou ações. É a “capacidade de fazer uma construção de elementos, de combinar o velho de novas maneiras, que constitui a base da criação” (VIGOTSKI, 1930/2018a, p. 19). Para Vigotski (1930/2018a), é “exatamente a atividade criadora que faz do homem [ser humano] um ser que se volta para o futuro, erigindo-o e modificando o seu presente” (VIGOTSKI, 1930/2018a, p. 16). Desse modo, tudo aquilo que não é do mundo natural é do mundo da cultura, e foi constituído pela atividade criadora do homem e por sua imaginação.

É interessante que Vigotski (1930/2018a) defende a ação humana como criação independente de proporções que possam ser tomadas, tais como as ênfases dadas às “descobertas” científicas, grandes obras de arte ou teorias. Ao contrário, ele afirma que ela acontece a todo momento em que o ser humano imagina, combina, modifica e cria algo novo, e acrescenta:

Se levarmos em conta a presença da imaginação coletiva, que une todos esses grãos não raro insignificantes da criação individual, veremos que grande parte de tudo o que foi criado pela humanidade pertence exatamente ao trabalho criador anônimo e coletivo de inventores desconhecidos (VIGOTSKI, 1930/2018a, p. 17).

Para o autor, a imaginação não é descolada da realidade, pelo contrário, parte dela para existir. “A imaginação, base de toda atividade criadora, manifesta-se, sem dúvida, em todos os campos da vida cultural, tornando igualmente possível a criação artística, a científica e a técnica” (VIGOTSKI, 1930/2018a, p. 16). Tal perspectiva sobre a imaginação e a atividade criadora é potente para nos ajudar a investigar e compreender as culturas construídas naquela sala de aula, assim como os processos coletivos de elaboração de conceitos científicos. França (2017) explorou esses dois conceitos em sua tese de doutorado, realizada com os mesmos participantes da nossa pesquisa. É visível em nossos dados como, muitas vezes naquela sala de aula, o que parece ser “grãos” de atividades individuais passa a fazer parte de criações coletivas que se constituem histórica e culturalmente como conceitos científicos (ver também FRANÇA; MUNFORD; NEVES, 2023).

Se observarmos as situações que aconteceram na sala de aula ao longo dos três anos da pesquisa como reflexos e refrações do que foi vivenciado por cada participante, podemos analisar como as relações pessoa-meio, individual-social e afeto-cognição se constituem como únicas para cada um no plano individual, ao mesmo tempo em que são transformadas e compartilhadas no plano social e cultural. As especificidades da experiência de cada criança e os modos como elas significam e compreendem as situações vividas na sala de aula a partir de suas particularidades e personalidades constituem a vivência.

Conforme mencionamos anteriormente, a vivência (em russo *perejivanie*) pode ser compreendida nas relações entre pessoa-meio, individual-coletivo e afeto-cognição, nos modos como cada pessoa significa e se desenvolve a partir das situações sociais. Toassa e Souza (2010) anunciam que a *perejivanie* é um conceito complexo, que não se relaciona apenas com a emoção, a interpretação ou a apreensão da realidade de maneira isolada, mas que integra diferentes aspectos da vida psíquica da pessoa. Para apresentar sua tese sobre a vivência, Vigotski (1932/2018b) discute um caso em que três irmãos de idades diferentes reagem de formas diferentes perante a mesma situação de medo e terror vivida com sua mãe. Observando as diferentes reações das crianças Vigotski (1932/2018b) compreendeu que o meio não só

atinge as pessoas de modos diferentes como também impacta o desenvolvimento de cada uma de modo singular (p. 75-77). Isso porque as pessoas tomam consciência, atribuem sentido e se relacionam afetivamente com o meio de modos particulares. Essas variações são atribuídas tanto ao nível de desenvolvimento, por exemplo, relacionado às idades de cada criança – e conseqüentemente ao nível de amadurecimento de suas funções psicológicas – quanto às características próprias de cada criança, relacionadas às especificidades de suas personalidades. Ainda, as vivências são diferentes em razão dos diferentes níveis de desenvolvimento da compreensão, da tomada de consciência e da atribuição de sentido de cada criança (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 78-79). Portanto, “o meio exerce influência sobre o desenvolvimento da criança de forma distinta, em idades diferentes, porque a própria criança se modifica, assim como se altera sua relação com a situação” (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 83). Essa influência do meio, para o autor, acontece por meio da vivência.

Jerebtsov (2014) ao estudar os textos de Vigotski, defende que a unidade afeto-cognição é a vivência. A unidade vivência se manifesta na situação social de desenvolvimento, refletindo assim as relações da unidade interno-externo e possibilitando a separação entre razão e emoção. Nas vivências “há espaço para o entrelaçamento das linhas de desenvolvimento natural (necessidade, afeto) e cultural (reflexão fundamentada em conceitos)” (JEREBTSOV, 2014, p. 17). A vivência se configura como uma unidade de análise da consciência e do desenvolvimento da personalidade, como afirma Vigotski (1932/2018b). Isso porque as vivências são “o processo de formação pela personalidade da sua relação com as situações da vida, a existência em geral com base nas formas e valores simbólicos transformados pela atividade interna, emprestados da cultura e devolvidos a ela” (JEREBTSOV, 2014, p. 19). Personalidade e vivência se relacionam dialeticamente, enquanto se desenvolvem e se transformam mutuamente, desenvolvendo e transformando também as relações pessoa-meio. Para Jerebtsov (2014), na Teoria Histórico-cultural, a “vivência é uma espécie de mensagem (primeiramente, para o outro e, depois, para si mesmo como um outro)” (p. 23). A vivência, nesse sentido, é constituída pela pessoa, suas emoções e intelecto, que em conjunto com os artefatos em certa situação social, gera ações que produzem um campo semântico compartilhado. Enquanto criam o campo semântico as pessoas estão imersas nele, e é por meio dele que a vivência acontece. Ela se torna visível, portanto, por meio dos discursos e das ações das pessoas a partir desse campo semântico (NEVES *et al.*, 2018).

Veresov e Fleer (2016) anunciam que é através da vivência que as relações entre pessoa e meio ocorrem e se constituem como únicas. Para os autores, a vivência pode ser compreendida em dois sentidos pela teoria de Vigotski: como um conceito e como um fenômeno. Como conceito, ela se configura como uma ferramenta teórica e lente analítica que nos permite estudar o papel do meio no desenvolvimento mental, entendendo o meio como uma fonte do desenvolvimento. E, enquanto um fenômeno psicológico, a vivência é um processo (como eu vivencio) e um conteúdo (o que eu vivencio). “Perezhivanie representa a mínima unidade do todo, a unidade orgânica da personalidade e do meio como são representados no processo de desenvolvimento⁶⁰” (VERESOV; FLEER, 2016, p. 331, tradução nossa). É importante destacar que, ainda que as crianças vivam a mesma situação social, a vivência de cada uma é única. O conceito de vivência foi importante para nossa compreensão sobre como identificar e analisar as unidades afeto-cognição e pessoa-meio no contexto das aulas de Ciências, o que contribuiu para a construção de nossas análises, tanto em nível macroscópico quanto em nível microscópico. Concentramos nossas compreensões e análises, no entanto, em compreender como a interação com e sobre objetos explicita relações entre afeto-cognição nos processos de instrução-desenvolvimento. O conceito de vivência, nesse sentido, não será adotado de maneira sistematizada nas análises, mas nos apoiou na construção dos dados, em muitos momentos, e se constitui como uma inspiração para estudos futuros.

Nos dedicamos, até aqui, a apresentar as unidades de análise e os conceitos da Teoria Histórico-cultural, destacando os principais aspectos de cada um deles de modo sistematizado, mas com o cuidado de não os isolar da relação com o todo: com a questão do desenvolvimento cultural da criança. Nesse sentido, não dizemos que agora basta juntar todas as partes apresentadas para compreender o todo. Dizemos que, ainda que tenham sido apresentados separadamente, os conceitos e as unidades devem ser compreendidos sempre como constituintes do todo, em relações dialéticas, históricas e complexas.

Isso porque, para Vigotski (1932/2018b), estudar e compreender o desenvolvimento humano implica em escolher o método adequado, ou seja, o método da unidade de análise. Ele critica a perspectiva de análise que decompõe o todo em elementos e os estuda de forma isolada, uma vez que isso “exclui a possibilidade de explicação das propriedades complexas presentes

⁶⁰ Perezhivanie represents the minimal unit of the whole, the organic unity of the personality and the environment as it is represented in its process of development. (VERESOV; FLEER, 2016, p. 331)

no todo que é constituído pelas propriedades das partes isoladas” (VIGOTSKI, 1932/2018b, p. 39). Para ilustrar como esse método não contribui para a compreensão da relação parte-todo, Vigotski (1932/2018b) questiona como explicar que a água apaga o fogo se, ao considerar seus elementos, tal característica da água desaparece. Em suas moléculas o oxigênio tem propriedades de comburente e o hidrogênio de combustível, portanto, a propriedade da água – formada de duas moléculas de hidrogênio e uma de oxigênio – de apagar o fogo não pode ser explicada a partir das propriedades dos seus elementos. As partes, no exemplo dado, não contêm as propriedades do todo.

É importante esclarecer que o autor anuncia: essa análise não representa uma generalização, nem tampouco deve ser aplicada num sentido de que o todo é igual à soma das partes. O que Vigotski (1932/2018b) sustenta é que a análise deve permitir o estudo da *relação*, ou seja, “estudamos as unidades que não foram decompostas em elementos e conservam em si, de forma simplíssima, as *relações* entre esses elementos, ou seja, aquilo que é mais importante no desenvolvimento” (p. 47, grifo nosso). O método da unidade de análise possibilita, ao identificar características observáveis, compreender como o processo de desenvolvimento aconteceu e provocou tais características observáveis. Nas palavras de Vigotski (1932/2018b), “a pedologia⁶¹ não estuda sempre os sintomas por si sós, mas, utilizando os estudos do mesmo, tenta chegar aos processos de desenvolvimento subjacentes àqueles sintomas” (p. 53). Para Vigotski (1934/1993, p. 273) isso implica, por exemplo, em estudar os conceitos não como células isoladas, mas como um tecido do pensamento, que estabelece relações de comunalidade, generalizações, equivalências de conceitos, e por isso estão sempre em movimento – e em desenvolvimento.

Para estudar o desenvolvimento, além de compreender as relações parte-todo que o constituem, é preciso compreendê-lo com base no materialismo histórico-dialético, apoiado na teoria de Karl Marx (GOMES, 2020), cuja máxima é de que nada é fixo, tudo está constantemente em transformação (VIGOTSKI, 1929/2000). Para o autor, “estudar algo historicamente significa estudá-lo em movimento. Esta é a exigência do método dialético.” (VIGOTSKI, 1931/1995, p. 67). O método proposto para investigar o desenvolvimento cultural, portanto, tem caráter histórico e genético comparativo pois, segundo Vigotski (1929/2000), não

⁶¹ Termo utilizado para se referir aos estudos do desenvolvimento infantil.

é possível observar diretamente o desenvolvimento mental da criança. Fazemos, portanto, a comparação (para nós, o contraste) do desenvolvimento da sua mente ao longo do tempo, daí o caráter histórico, “ou seja, levamos em conta os pontos isolados de desenvolvimento e os comparamos entre si. Assim, podemos ver o que era e o que se tornou” (Vigotski, 1929/2000, p. 53). Tais pontos isolados são as unidades que carregam consigo as características do todo. Como essa comparação/contraste é possível apenas em uma ordem genética, estamos lidando com o método genético comparativo, que compara/contrasta principalmente as diferentes etapas do desenvolvimento da criança em relação a si mesma.

Vigotski descreve diferentes domínios do desenvolvimento, que devem estar articulados na análise para a compreensão da constituição do ser humano (GOMES, 2020, p.61). O domínio filogenético, apoiado em uma perspectiva evolutiva envolve aspectos do desenvolvimento da espécie humana; o domínio sociogenético compreende a história cultural do ser humano; e o domínio ontogenético diz sobre a construção genética de cada ser humano. O quarto domínio, o microgenético, articula os outros três, nos aproxima das particularidades e especificidades de grupos ao analisar o fenômeno histórica, genética, contrastiva e dialeticamente (GOMES, 2020, p. 63) e destaca como possível a aparição “da idiosincrasia, da singularidade do ser humano. Singularidade essa que é sempre cultural e necessita ser vista a partir de uma abordagem reflexiva, buscando as relações todo-parte e parte-todo, numa perspectiva holística” (GOMES; DIAS; VARGAS, 2017, p. 115). No contexto dessa pesquisa, basta compreender que tais domínios indicam diferentes escalas da análise e compreensão da história do desenvolvimento cultural do ser humano.

É com base no método da unidade de análise que buscamos compreender as relações e os processos que dão visibilidade à unidade afeto-cognição nas interações entre os participantes de um grupo em aulas de Ciências com e sobre objetos. Tais interações, a nosso ver, são mediadas pelos objetos semióticos, pelos sentidos construídos e atribuídos às situações sociais, pelos afetos e emoções, pelos conceitos científicos e cotidianos e pela instrução-desenvolvimento, analisadas e compreendidas tanto em nível micro quanto em nível macro. As situações sociais analisadas dão visibilidade a como a unidade afeto-cognição move ações culturais que possibilitam relações com a ciência. Aquilo que afeta os participantes os transforma situada, cultural, histórica e cognitivamente, assim como transforma o meio e a situação social em si. É com base nessas questões que compreendemos a importância da Teoria

Histórico-cultural para a presente tese. Concordamos assim, com Gomes, Dias e Vargas (2017), de que investigar “por meio do método da unidade implica olhar para o nosso objeto de estudo como uma totalidade que apresenta contradições, é dialética e historicamente construída” (p.114).

4.2 CENÁRIO DA PESQUISA: A ESCOLA E A TURMA

A presente pesquisa é parte do projeto “Acompanhando crianças ao longo dos primeiros anos do Ensino Fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professoras”, que teve início em 2012. O projeto acompanhou a mesma turma de crianças de uma escola de Ensino Fundamental pública federal, localizada em uma capital do sudeste brasileiro, do 1º ano ao 3º ano do Ensino Fundamental. O corpo docente dessa escola possui formação acadêmica de qualidade, em sua maioria no nível de doutorado. A escola oferta o Ensino Fundamental em tempo integral e é organizada em ciclos. À época da pesquisa as crianças permaneciam na instituição das 07h30min às 15h10min, e cursavam o 1º ciclo, chamado de “Ciclo da Alfabetização”, de responsabilidade de professores pedagogos e que contempla os três primeiros anos do Ensino Fundamental. A partir do 2º ciclo, composto pelas turmas de 4º, 5º e 6º ano, as disciplinas são ministradas por professores especialistas. O 3º ciclo é composto pelas turmas de 7º, 8º e 9º ano e corresponde aos anos finais dos estudantes na instituição. O ingresso à escola é feito por meio de sorteio público e são formadas duas novas turmas de 1º ano do Ensino Fundamental a cada ano. Por ser um colégio de aplicação, situado dentro da universidade, várias pesquisas na área da Educação são realizadas ali anualmente, e a instituição é reconhecida por sua excelência.

As observações em campo, realizadas nos anos de 2012, 2013 e 2014, acompanharam todas as aulas da professora Karina⁶², professora referência⁶³ da turma. Graduada em Pedagogia

⁶² Pseudônimo. Todos os participantes tiveram suas identidades preservadas, garantindo assim o anonimato e respeito às questões éticas da pesquisa com seres humanos. Cabe destacar que nosso grupo mantém o uso dos mesmos pseudônimos em todas as produções acadêmicas, possibilitando, assim, que o respeito à história e cultura do grupo seja resguardado ao longo do tempo. Com tal prática, asseguramos ainda, a seriedade e qualidade dos produtos acadêmicos dessa pesquisa.

⁶³ No contexto dessa escola, a professora Referência era responsável por fazer e ser o principal contato com as famílias, representar a turma perante os outros professores e se constituir como a pessoa de referência para as crianças da turma, organizando as rotinas e regras, mediando conflitos e contribuindo com a constituição dos

e em Psicologia, especialista em Alfabetização, mestre em Estudos Linguísticos e doutora em Educação, ela tinha, à época, mais de 25 anos de experiência profissional. Nesse período, Karina ministrou as aulas de Língua Portuguesa e de Tópicos Integrados⁶⁴ em 2012 e 2013, Grupo de Trabalho Diferenciado (GTD)⁶⁵ em 2013, e Aulas Especializadas⁶⁶ em 2014. Além disso, ela participava também do nosso grupo de pesquisa. O contato e a relação entre os pesquisadores primários (ANDERSSON; SØRVIK, 2013) e a professora era, portanto, frequente e acontecia também em outros espaços além da sala de aula. As atividades propostas e elaboradas para as aulas de Ciências da Natureza muitas vezes eram discutidas entre os pesquisadores do grupo de pesquisa e a professora Karina, o que potencializou a colaboração e o diálogo entre as partes. A maioria das atividades de Ciências foi conduzida pela professora, e, em alguns casos, aconteceram aulas compartilhadas com os pesquisadores. Além da professora e dos pesquisadores do grupo, a sala de aula recebia estudantes de graduação da Universidade à qual estava vinculada, como monitores ou estagiários, por meio dos programas de extensão da escola ou do estágio curricular dos cursos de Licenciatura (Pedagogia e outros).

A turma acompanhada foi composta por 25 crianças (13 meninos e 12 meninas) nos dois primeiros anos, e no 3º ano do Ensino Fundamental (2014) foram incluídas duas crianças retidas no ano anterior, totalizando 27 estudantes (15 meninos e 12 meninas).

Os responsáveis pelas crianças da turma responderam a um questionário socioeconômico oferecendo informações sobre cada criança e sua família. Sobre a criança, eles informaram se era uma pessoa com deficiência ou não, onde cursou a Educação Infantil, qual sua etnia e religião, se frequentava atividades extraclasse e o que fazia nos momentos de lazer. Sobre a família, os responsáveis responderam perguntas acerca da situação civil dos pais, se tinham mais filhos ou não, das condições de moradia, dos níveis de escolaridade, da renda

combinados e práticas daquele grupo, com a criação e manutenção da cultura escolar e das culturas daquela sala de aula. Além disso, a carga horária da professora referência era maior do que a dos outros professores da turma.

⁶⁴ Nessa escola, à época da pesquisa, as aulas de Ciências faziam parte da carga horária da disciplina “Tópicos Integrados”, juntamente com as aulas de História e Geografia. O trabalho, no entanto, não aconteceu de modo interdisciplinar.

⁶⁵ Além das disciplinas regulares, os GTDs complementam a carga horária das crianças ao longo dos nove anos escolares, ofertando atividades temáticas com propostas inovadoras e alternativas de ensino-aprendizagem. Os GTDs podem ser conduzidos por professores da escola ou por monitores de extensão orientados por um docente. Karina ofertou o GTD “Jogos de Alfabetização: brincando e aprendendo” em 2013.

⁶⁶ Em 2014, outra professora assumiu a disciplina de “Tópicos Integrados”. Graças à flexibilidade de organização do trabalho nessa escola, Karina pôde trabalhar apenas os conteúdos de Ciências da Natureza ao longo desse ano, na disciplina “Aulas Especializadas”.

familiar, da situação empregatícia e dos interesses e ferramentas utilizadas para se manterem atualizados. Destacamos aqui alguns resultados desse questionário (CAPPELLE, 2017a), que contribuem com o reconhecimento da diversidade social, cultural, econômica, familiar e étnica dessa turma, possibilitada em razão do sorteio de vagas para fazer parte do corpo discente da escola. Das 27 crianças, 10 foram identificadas pelas famílias como brancas, 15 como pardas, Ana como indígena e uma família não respondeu. Sete crianças cursaram a Educação Infantil em instituições públicas, 17 em instituições privadas e três crianças frequentaram ambas as instituições. Treze crianças faziam, ainda, outras atividades extras como teatro, aula de música, escotismo, escolinha de futebol. As atividades mais recorrentes foram inglês, natação, aulas de reforço e catecismo. Sobre as religiões, 15 famílias eram católicas, nove protestantes ou evangélicas, duas declararam não ter religião e a família de Vinícius era espírita. Acerca da locomoção, apenas Mariana utilizava o transporte público para chegar até a escola, quatro outras crianças iam de carro e 22 iam de transporte escolar pago pelos responsáveis. Um dado interessante sobre as crianças é que a principal atividade de lazer da maioria era visitar familiares, seguida por ficar em casa, ir ao cinema ou teatro e brincar com vizinhos. Cappelle (2017a, p.88) destaca como essas relações familiares e sociais estiveram constantemente presentes nos discursos das crianças dessa turma.

Com frequência, as experiências de fora da escola faziam parte dos diálogos, assim como aspectos próprios da infância, como a imaginação e a criação. França (2017) reconheceu o quanto a interlocução entre as ações de casa e da escola foram essenciais para sua pesquisa. Foi possível identificar contribuições significativas dessa interlocução com o papel da imaginação e da atividade criadora na elaboração e compreensão de conceitos de e sobre ciência. Ao pesquisar uma sequência de atividades que aconteceu em sala sobre misturas, França (2017) identificou que o espaço da casa se constituiu, para aquelas crianças, como um ambiente onde os experimentos puderam acontecer de modo criativo, corroborando ou ultrapassando os procedimentos, resultados e possibilidades vistos na sala de aula. A autora localizou momentos em que “a casa e a atividade criadora estavam associadas a outras formas de falar sobre ciência, de fazer ciência e de compreender fenômenos naturais” (FRANÇA, 2017, p.110).

Ao longo dos eventos que serão analisados nesta tese duas crianças tiveram participações de destaque: Perseu e Maurício. Apresentaremos algumas informações e

considerações sobre cada um deles. Tais informações advêm, além dos questionários respondidos pelos responsáveis, das fichas trimestrais de avaliação dos estudantes, dos trabalhos produzidos e publicados pelo grupo de pesquisa e do banco de dados.

Maurício morava com sua mãe, que declarou que a criança era parda. Seus pais eram divorciados e a renda mensal média da família era de um a dois salários mínimos. À época, apenas seu pai havia concluído o Ensino Médio. Maurício não participava de atividades extracurriculares fora do horário escolar e seus momentos de lazer consistiam em visitar familiares. Ele frequentou a Educação Infantil em uma instituição privada.

Perseu morava com os pais e um irmão e foi declarado como branco. A renda mensal média da família era de cinco a dez salários mínimos. Sua mãe cursava o Ensino Superior e seu pai era formado em Marketing. Perseu frequentava cinema e teatro, a casa de familiares e fazia viagens em seus momentos de lazer, e cursava escotismo e inglês. Assim como Maurício, ia para a escola de transporte escolar. Perseu também frequentou uma instituição privada de Educação Infantil.

Maurício e Perseu construíram modos diferentes de participar nas aulas de Ciências e nas outras aulas. Maurício apresentou pouca dificuldade na apropriação e uso da língua escrita e da leitura desde o início do 1º ano, e ao longo dos três anos teve sua participação, ideias e interesse frequentemente elogiados. Seu comportamento, por outro lado, era avaliado negativamente, e professores de diferentes disciplinas descreveram que suas conversas e brincadeiras o impediam de terminar as tarefas ou dificultavam o andamento das aulas. Sua relação com seus colegas, com os professores e com os materiais escolares também foi frequentemente destacada como algo a melhorar, uma vez que ele, por vezes, se mostrava desrespeitoso, intolerante ou impaciente e pouco organizado e caprichoso, além de demonstrar dificuldades para seguir combinados e regras. É interessante que existe um contraste significativo entre as avaliações das outras disciplinas e da disciplina de Ciências da Natureza (Tópicos Integrados no 1º e 2º ano e Aula Especializada no 3º ano). Nessas aulas sua participação era destacada positivamente, e a professora descreveu, na avaliação de diferentes trimestres, que ele realizava as atividades com interesse e dedicação, contribuía de modo significativo com os conteúdos das aulas e gostava de expressar suas opiniões, contar histórias, relacionar os conteúdos ao seu cotidiano, contrapor e defender suas ideias junto aos seus colegas. Sua capacidade de liderança e autenticidade também foram destaques positivos em

suas avaliações, claramente percebidas em diversas aulas de Ciências. Maurício, como veremos adiante, participou diversas vezes da captura ou coleta de insetos para levar para a sala de aula, e em determinada situação, se tornou para a turma uma referência no assunto⁶⁷. Maurício era bastante participativo nas discussões das aulas de Ciências, e assertivo quando defendia seu ponto de vista. Nas análises apresentadas em Franco (2018) e Franco e Munford (2023), por exemplo, Maurício participou ativamente questionando a informação científica de que o bicho-pau fêmea era maior do que o bicho-pau macho, se posicionando contrário e argumentando em defesa do seu ponto de vista. Ele foi também participativo e contribuiu de maneira significativa nos eventos analisados por Cappelle (2017, p. 172-197), quando os participantes discutiam sobre a alimentação dos grilos, em especial, sobre o cocô. No evento que analisamos, e que apresentaremos no Capítulo 5, Maurício teve um papel fundamental. Foi ele quem levou a lagarta que queima para a sala de aula e quem defendeu que ela era um objeto de estudo para a aula de Ciências, com o apoio de seus colegas.

As fichas avaliativas de Perseu apresentam que ele, desde o 1º ano, necessitava de ajuda para expressar suas ideias e para fazer perguntas relacionadas aos assuntos estudados. A criança escrevia e lia com autonomia ao final do 1º ano, e os comportamentos que deveriam ser melhorados envolviam sua atenção, concentração e participação espontânea nas aulas. Diferentemente do que observamos nas fichas de Maurício, as avaliações de Perseu não apresentavam resultados muito discrepantes entre as diferentes disciplinas. Por vezes, as avaliações indicaram que ele se comportava de modo tímido e introspectivo, demonstrando não gostar de expressar suas ideias e pontos de vista. Foram destacadas positivamente algumas características atribuídas a ele como carinhoso, respeitoso e solidário. A necessidade de intervenção ou ajuda da professora para participar e se expressar nas aulas foi algo que persistiu ao longo dos três anos de avaliação. Na ficha do 3º trimestre de 2013, a professora Karina descreve, pela primeira vez, que o estudante foi participativo, esteve envolvido com o assunto e expressou suas ideias espontaneamente nas aulas de Ciências. Foi exatamente nesse contexto, ao final do 2º ano do EF (em 2013), que aconteceu o evento que analisamos e apresentaremos no Capítulo 5. Perseu contribuiu de modo essencial para a sequência de atividades sobre

⁶⁷ Ver Apêndices B e D para mais informações. No dia 07 de outubro de 2013, quando seu colega Breno levou um bicho-pau para a sala, Maurício foi convocado pelas crianças para ajudar seu colega e a professora, que não conseguiam retirar o inseto de dentro de uma caixa. Apresentamos e discutimos essa situação na Seção 5.4.

misturas, apresentando e levantando uma discussão sobre o conceito de ácido. A criança espontaneamente, em 05 de novembro de 2013, levou um frasco de ácido cítrico para a sala de aula e utilizou-o em um experimento. Perseu contribuiu de modo significativo para a sequência das misturas como um todo, analisada por França, 2017, e também participou de modo significativo das discussões sobre o processo de muda do bicho-pau, que aconteceram ao final do 1º ano, em 2012 (ver FRANCO, 2018).

Em relação às atividades instrucionais, as aulas de Ciências compunham unidades temáticas/seqüências didáticas, guiadas pela perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação. As situações-problema e temas eram propostas ora pela professora, ora pelos pesquisadores, ora pelas próprias crianças. A participação e o engajamento nas atividades relacionadas à elaboração de perguntas, ao desenvolvimento de experimentos, ao levantamento de hipóteses, à observação, à coleta e ao uso de evidências, à elaboração de argumentos, e ao registro, comunicação e divulgação de dados e informações inseriram as crianças em práticas de construção do conhecimento científico, para que pudessem aprender a “falar sobre” e a “fazer” ciências na escola. As unidades temáticas estão apresentadas na Figura 2, e contemplam conteúdos de Ciências Biológicas e Química, adequados à faixa etária e ao currículo escolar dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Destacamos a recorrência de trabalhos da área da Zoologia. Veremos, em nossa análise, como entendemos a reincidência desse tema enquanto algo próprio do interesse da turma.

Figura 2: Linha do tempo por tema de Ciências desenvolvidos na turma



Fonte: FRANÇA, 2017, p.85.

A estrutura física da sala de aula era adequada. Havia no espaço um número suficiente de carteiras para as crianças, mesa e cadeira para a professora, armários de uso das professoras, cabides para as mochilas, iluminação e ventilação adequadas, e um banheiro de uso compartilhado com a sala de aula ao lado. O acesso ao banheiro se dava dentro da própria sala de aula, o que

possibilitava combinados entre professora e crianças, e uma maior autonomia e independência das crianças com relação ao uso daquele ambiente. O trabalho durante esses três anos aconteceu principalmente nesse espaço, mas outros ambientes da escola foram explorados pela professora e pelas crianças da turma. Biblioteca, pátio externo, parquinho, mata próxima à escola e laboratório de ciências são alguns exemplos de espaços que foram visitados e utilizados ao longo do tempo. Além das mudanças de ambiente, dentro da sala de aula a organização também era diversificada. Ao longo dos três anos, crianças e professoras utilizaram a mesma sala, e a organização das carteiras no espaço variou significativamente, conforme veremos na Figura 3. É possível observar que, além da configuração tradicional de fileiras individuais viradas para o quadro, a professora constantemente optava por acomodar as crianças em companhia umas das outras, formando pequenos ou grandes grupos. Essa forma de organização do espaço nos indica o reconhecimento do potencial das interações para o trabalho pedagógico e a valorização de processos compartilhados para a aprendizagem e o desenvolvimento. A professora organizava a disposição das carteiras de acordo com os objetivos da atividade, a fim de facilitar o acesso dela e dos outros profissionais às carteiras das crianças, ou para permitir diferentes níveis de comunicação e interação entre as crianças.

Figura 3: Croquis com outras configurações das carteiras encontradas na sala de aula da turma



Fonte: CAPPELLE, 2017b, p.81.

As informações e análises apresentadas aqui nos permitiram conhecer o grupo, seus participantes e suas histórias de um modo amplo e complexo. Apresentaremos, na próxima seção, como se deu o percurso da pesquisa.

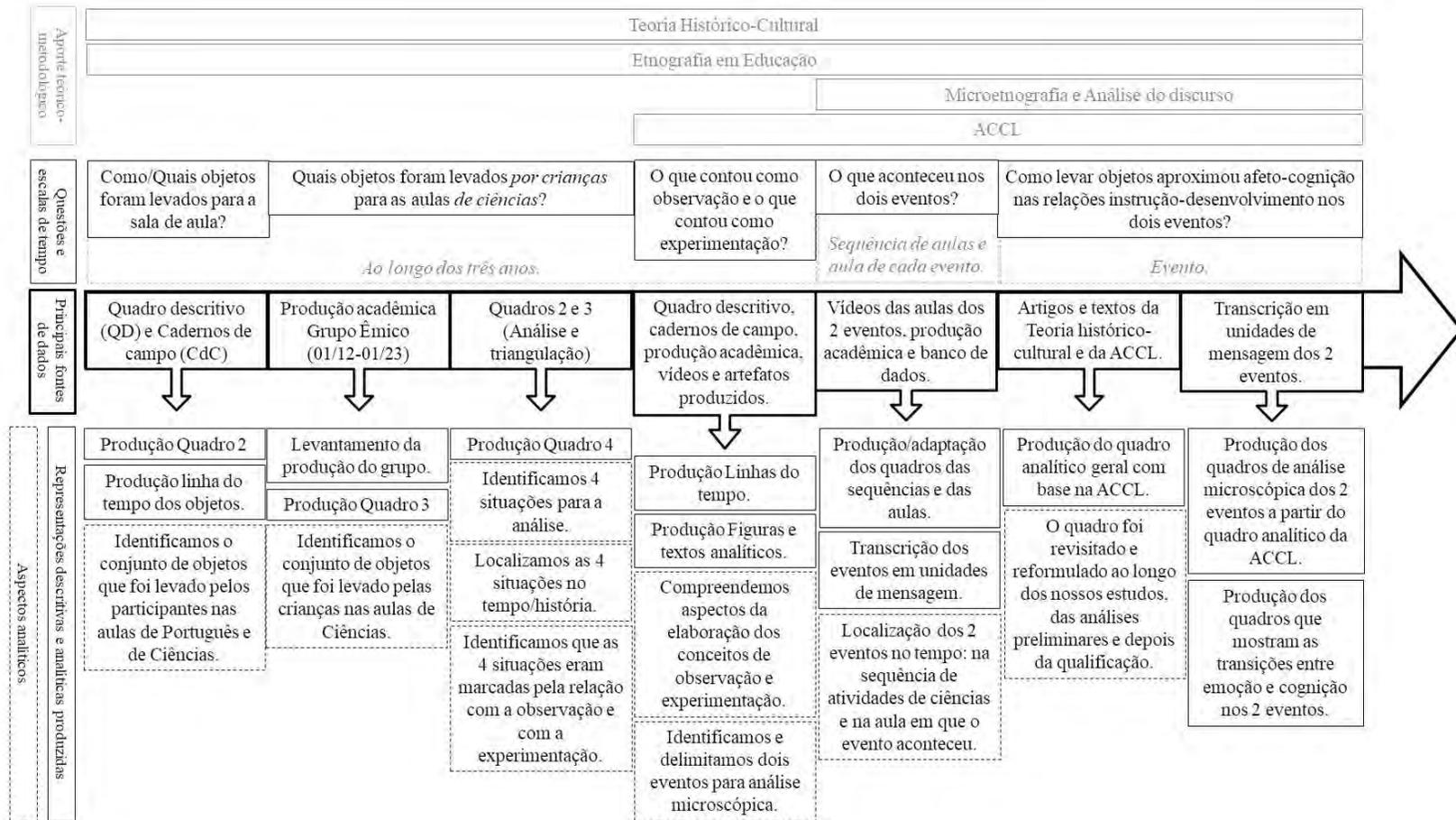
4.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Frente à nossa intenção de compreender como a ação de levar objetos deu visibilidade para a unidade afeto-cognição nos processos de instrução-desenvolvimento e na elaboração de conceitos científicos, apresentaremos aqui como construtos teórico-metodológicos da Etnografia em Educação (*Santa Barbara Classroom Discourse Group*) e da Teoria Histórico-cultural nos apoiam para percorrer o caminho de construção e análise dos dados da pesquisa. Compreendemos a indissociabilidade da relação entre teoria e método nessa lógica de investigação. Nossa intenção ao separar as apresentações entre os conceitos (na seção anterior) e os procedimentos da pesquisa (na seção atual) é somente a de facilitar a compreensão das

perspectivas teórico-metodológicas que orientam nosso trabalho e suas implicações para o processo realizado.

A Figura 4 representa o percurso de construção e análise dos dados, apresentando de forma resumida as questões que guiaram cada etapa do processo de contato com e elaboração de dados, as escalas de tempo acessadas em cada etapa de análise, as principais representações produzidas e a síntese das análises de cada etapa. Por fim, demarcamos ainda o principal aporte teórico-metodológico que apoiou cada uma das etapas de construção e análise de dados.

Figura 4: O processo de construção e análise dos dados



Fonte: elaborada pela autora

É importante destacar que o processo descrito na figura acima é uma síntese, e não deve ser compreendido de maneira tão linear. Apresentamos o processo de maneira organizada e clara, mas reconhecemos que o percurso de construção e análise dos dados foi permeado por idas e vindas e longas reflexões. Utilizando das palavras de Bloome e colaboradores (2022)

Não é que nós começamos com compreensões filosóficas, depois produzimos um aporte teórico, e depois uma metodologia que levou aos resultados e interpretações. Ao invés disso, nós empregamos um processo iterativo e recursivo envolvendo escritos filosóficos, nossas próprias experiências de vida e de outras pessoas, e reflexões apoiadas em dilemas que foram se revelando no próprio estudo.⁶⁸ (p. 17, tradução nossa).

O que se vê na Figura 4 é uma sistematização do processo. Ainda, conscientes de que em um estudo apoiado na Etnografia em Educação as questões de pesquisa não são definidas *a priori*, mas sim compreendidas pelos contextos locais e dentro deles (GREEN *et al.*, 2005), apresentamos no quadro a seguir parte do processo iterativo-responsivo da construção dos dados e da pergunta de pesquisa.

⁶⁸ “That is, it is not that we begin with philosophical understandings, then generate a theoretical framework, and then a methodology leading to findings and interpretations. Rather, we employ an iterative and recursive process involving philosophical writings, our own and others' life experiences, and reflections grounded in the dilemmas that get revealed in the study itself.” (BLOOME *et al.*, 2022, p. 17)

Quadro 1: Processo iterativo-responsivo da pesquisa

Questão geral: como a ação de levar objetos deu visibilidade à afeto-cognição na elaboração de conceitos científicos por meio das relações instrução-desenvolvimento?

Propondo questões: Quando aconteceram as ações de levar objetos de fora para dentro desta sala de aula? Quem foram os protagonistas de tais ações? Quais foram os objetos levados?

Representando dados: Registro em quadros e linhas do tempo do levantamento dos momentos em que os participantes levaram objetos de fora da sala, a partir da leitura dos cadernos de campo e dos quadros descritivos da pesquisa.

Analisando eventos: Reconhecemos que todos os participantes protagonizaram as ações de levar objetos para a sala. Identificamos a variedade e frequência com que os objetos foram levados nos três anos.

Propondo questões: Quais objetos foram levados pelas crianças nas aulas de Ciências? Quais as consequências (para a história/cultura do grupo) dessas ações para a atividade instrucional de Ciências?

Representando dados: Registro em quadros dos momentos em que as crianças levaram objetos para as aulas de Ciências, a partir da leitura da produção acadêmica publicada pelos pesquisadores do grupo. Triangulação e contraste com as informações do primeiro levantamento.

Analisando eventos: Identificamos quatro Situações em que as ações das crianças tiveram como consequência o fomento de atividades instrucionais. A localização das quatro Situações no tempo e na história, por meio das produções acadêmicas, evidenciou a construção coletiva de conhecimentos científicos relacionados aos conceitos de observação e experimentação da ciência escolar.

Propondo questões: Como o que contou como observação e o que contou como experimentação foi sendo construído ao longo do tempo na história da turma?

Representando dados: Registro em linhas do tempo, figuras e texto narrativo, apoiado em gravações de vídeo, transcrições, notas de campo, artefatos produzidos e produção acadêmica do grupo.

Analisando eventos: Compreendemos aspectos do que contou como experimentação e observação e delimitamos dois eventos.

Propondo questões: O que aconteceu nos dois eventos, considerando as relações afeto-cognição e os objetos?

Representando dados: Transcrição dos dois eventos em unidades de mensagem.

Analisando eventos: Identificação de aspectos da observação/experimentação e dos afetos relacionados à ciência. Localização dos eventos no tempo: na sequência de aulas e na aula do dia.

Propondo questões: Como a ação de levar os objetos nos dois eventos deu visibilidade à afeto-cognição nas relações instrução-desenvolvimento que aconteceram nas aulas? Como a unidade de análise síntese ACCL nos ajuda a compreender de que modo os participantes agem e reagem à ação de levar objetos para a aula de Ciências – no nível microscópico?

Representando dados: Elaboração de quadros de análise microetnográfica do discurso, que apresentam a descrição das relações entre afeto-cognição e o fluxo das transições entre emoção e cognição.

Analisando eventos: Análise microetnográfica do discurso dos dois eventos delimitados no quadro analítico elaborado. Compreendemos as relações entre emoções, afetos e cognições de ciências, identificados nas linguagens em uso – verbais e não verbais, e como/quais foram as consequências das interações com os objetos nas relações afeto-cognição.

Fonte: Adaptado de Green et al., 2005, p. 51.

Esta seção está organizada em quatro subseções. Na primeira (4.3.1), problematizamos questões sobre fazer pesquisa com dados arquivados em diálogo com a Etnografia em Educação, descrevemos os processos de arquivamento e esclarecemos nossas preocupações e cuidados acerca do uso de banco de dados. A subseção seguinte (4.3.2) apresenta a constituição do *corpus* de análise e os processos de construção de dados por meio da análise macroscópica. Os processos para selecionar, situar e contextualizar os dois eventos que serão analisados no nível microscópico são descritos na subseção seguinte (4.3.3), e, na última, apresentamos a construção e discussão da ferramenta utilizada para a análise microetnográfica do discurso dos dois eventos (4.3.4).

4.3.1 Discussão sobre a construção dos dados da pesquisa com banco de dados

Utilizamos um banco de dados para esta pesquisa que é composto por gravações de vídeo, fotografias, documentos digitalizados, respostas de questionário, artefatos produzidos pelas crianças, cadernos de campo e quadros descritivos dos encontros, sendo os dois últimos produzidos pelos pesquisadores. Além desses dados, é possível consultar a produção técnica e acadêmica de trabalhos, artigos, dissertações e teses envolvendo dados do projeto *Acompanhando crianças ao longo dos primeiros anos do Ensino Fundamental* disponível em anais de eventos, nos portais de revistas acadêmicas, tais como Capes e Scielo, e no repositório da universidade. A interação e o diálogo com alguns dos pesquisadores que participaram da coleta de dados inicial também contribuiu com a construção e análise dos dados, uma vez que uma parte deles continua atuante no grupo de pesquisa. Um banco de dados ou um arquivo, para Green e colaboradoras (2017), não é apenas para armazenamento, é um espaço etnográfico em que os pesquisadores podem se envolver com as diversas formas de registro para a construção dos dados, analisando e compreendendo partes do fenômeno observado.

As aulas de Língua Portuguesa e de Ciências de uma turma, do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental, foram acompanhadas e gravadas em vídeo durante três anos (2012-2014). Foi importante que essas duas disciplinas fossem acompanhadas uma vez que o trabalho docente nos Anos Iniciais possui particularidades e especificidades que nos ajudam a observar, por exemplo, aspectos acerca do trabalho interdisciplinar, da autonomia de professores e crianças e da construção e negociação de normas e combinados coletivos (e.g., FRANCO; MUNFORD,

2020a; NEVES *et al.*, 2017). A professora Karina, que ministrava as aulas de Ciências e de Língua Portuguesa, participou junto com as crianças da proposição e manutenção da cultura daquela sala de aula, da constituição das normas de participação próprias do contexto instrucional daquelas aulas e dos processos de aprendizagem dos participantes. É importante destacar aqui que conhecer o contexto instrucional – suas normas e características – nos possibilitou ver e compreender como as interações e participações, que aconteceram a partir da ação de incluir novos objetos nas aulas de Ciências, foram constituídas, validadas, provocadas, estimuladas e (des)(re)construídas pelos participantes, e potencializaram as possibilidades de instrução-desenvolvimento-aprendizagem.

Bloome e colaboradores (2005) apontam que a análise de eventos evidencia como conhecimento, significado, identidades sociais, relações de poder, níveis de contextos sociais e ideologias culturais são construídos por meio das ações e reações das pessoas umas às outras, em uma perspectiva interacional. A gravação de vídeo tem um papel importante nesse sentido, pois dá visibilidade às cadeias de ações que os membros utilizam para ouvir, interpretar e compreender o que é social e culturalmente significativo na comunicação (GREEN; BLOOME, 2012, p. 3). Green e Bloome (2012) destacam a importância de rastrear e explorar conexões entre eventos e ao longo dos eventos, que permitam compreender os modos como os participantes agem e interpretam os padrões de vida e participação no grupo. Baker, Green e Skukauskaite (2008) notam que a gravação de vídeo é um artefato essencial à pesquisa etnográfica, que registra dados particulares da dimensão social observada, permitindo diferentes níveis de escala analítica. A análise de gravações de vídeo permite, por exemplo, explorar relações microscópicas e macroscópicas entre eventos, realizar análises contrastivas e ao longo do tempo, e identificar como as interações momento-a-momento tornam visíveis aspectos significativos da cultura do grupo.

Segundo Garcez e colaboradoras (2011) a gravação de vídeo tem se tornado uma importante ferramenta de pesquisas em Educação uma vez que possibilita a documentação de um conjunto de informações que seriam difíceis de observar, capturar e registrar durante o trabalho de campo, sendo possível, por exemplo, a observação e descrição de comportamentos e da comunicação e linguagem não verbal, muito significativos no trabalho com crianças. Aqui cabe destacar que o vídeo potencializa a identificação das *pistas contextuais* (BLOOME *et al.*, 2005; GUMPERZ, 1982). De fato, dificilmente o pesquisador em campo conseguiria perceber

e anotar aspectos não verbais da comunicação dos sujeitos com a clareza e nível de detalhes que o acesso à gravação de vídeo possibilita.

Além disso, para Garcez e colaboradoras (2011), o registro em vídeo pode ser utilizado na triangulação dos dados, junto com outros artefatos coletados na pesquisa. Essa triangulação é importante, inclusive, uma vez que a gravação de vídeo tem também suas limitações. Assim como o pesquisador escolhe o que escreve em seu caderno de campo, o posicionamento das câmeras de vídeo é resultado de escolhas teóricas e metodológicas, decididas a partir dos objetivos e interesses de pesquisa, o que faz com que a câmera registre certas coisas e deixe de registrar outras. As autoras anunciam que as “imagens produzidas em situação de pesquisa têm as mesmas marcas de subjetividade que registros manuscritos, embora possam, eventualmente, trazer mais elementos do contexto observado” (GARCEZ; DUARTE; EISENBERG, 2011, p. 260). Green e Bloome (2012) nos lembram que

durante o processo de pesquisa, decisões são tomadas sobre como, quando e de quais modos a câmera de vídeo entra no processo de coleta de dados, quem se envolve com ela e para quais finalidades, produzindo quais tipos de registro, e como outras formas de documentação são coletadas e vinculadas ao vídeo como potencial recurso⁶⁹ (GREEN; BLOOME, 2012, p. 5, tradução nossa).

Os autores apontam ainda que a gravação em vídeo é um modo de coletar e de construir dados “que reflete os objetivos do pesquisador(a), a lógica de investigação dele ou dela, e também as subjetividades culturais dele ou dela⁷⁰” (GREEN; BLOOME, 2012, p. 3, tradução nossa). É importante lembrar ainda que as gravações em vídeo, ou qualquer outro registro etnográfico, não são registros do fenômeno em si, mas registros de apenas parte da vida (“*bit of life*”), das linguagens em uso, das interações, das ações e reações dos participantes (GREEN, *et al.*, 2017, p. 114).

As gravações de vídeo do banco de dados estão arquivadas em *hardrive*. Além disso, há outros materiais salvos nesse dispositivo, tais como os artefatos produzidos por estudantes ou pela professora, os cadernos de campo dos pesquisadores, livros e outros documentos que foram

⁶⁹ Throughout the research process, decisions are made about how, when, and in what ways the video recorder enters the data collection process, who engages with it for what purposes, yielding what kinds of records, and how other forms of documentation are collected and linked to the video as a potential resource. (GREEN; BLOOME, 2012, p.5).

⁷⁰ Video documentation is not only a means of data collection; it is simultaneously a tool of data construction reflecting the goals of the researcher, his/her logic of inquiry, and also her/his cultural subjectivities. (GREEN; BLOOME, 2012, p.3).

mencionados e/ou utilizados durante as aulas. Ao longo do período em campo, foram criados códigos e modos próprios de organizar os dados coletados, que eram compartilhados entre os membros do grupo de pesquisa. Por exemplo, os arquivos de vídeo foram nomeados para informar a data da gravação (ano, mês e dia), a câmera que foi utilizada e a ordem de gravação, nos casos em que mais de um arquivo foi gerado em um único dia de observação. Como foram utilizadas duas câmeras, saber de qual delas era o registro oferece informações sobre o foco intencional do pesquisador (crianças ou professora), assim como já indica o posicionamento e localização da câmera no espaço. A posição das câmeras variava, e era comum que uma delas ficasse móvel ao longo das aulas, circulando entre as crianças na sala. Os arquivos são ainda separados entre as aulas de Língua Portuguesa e de Ciências.

O pesquisador responsável pelas gravações de vídeo do dia preenchia também uma ficha, cujas informações eram posteriormente utilizadas para compor uma planilha *online*, chamada aqui de Quadro Descritivo. Reconhecer as normas e informações que organizam os arquivos nos ajuda a navegar pelos dados com maior autonomia e eficiência. Andersson e Sørvik (2013) defendem que procedimentos claros e lógicos para o arquivamento e registro de dados são essenciais para o trabalho do pesquisador que reutiliza dados, em uma análise chamada pelos autores de secundária. Nesse artigo, os autores enumeram e discutem algumas vantagens e desafios da pesquisa que utiliza dados em arquivos, em especial, gravações de vídeo. As principais vantagens apresentadas no texto são: i) a economia de tempo e de custos para uma nova coleta, principalmente em estudos longitudinais, e ii) a possibilidade de diálogos entre pesquisadores de perspectivas analíticas e teóricas diversas sobre o mesmo dado. O segundo aspecto citado, acreditam os autores, favorece a credibilidade e confiança na metodologia do trabalho, e pode facilitar a proposição de uma linguagem comum sobre modos de investigação de práticas escolares na pesquisa em Educação (ANDERSSON; SØRVIK, 2013, p. 3). Já os desafios envolvem: i) os contextos de coleta inicial e de análise secundária, ii) a possibilidade de adequação da pesquisa aos dados já coletados, iii) os aspectos éticos no reuso de materiais coletados; e iv) a infraestrutura do arquivamento dos dados. Para Andersson e Sørvik (2013) “uma importante vantagem de dados em videograções é que eles podem estar abertos a muitas perspectivas e abordagens diferentes⁷¹” (p. 7, tradução nossa).

⁷¹ An important advantage of video data is that they can be open to many different perspectives and approaches. (ANDERSSON; SØRVIK, 2013, p.7).

A partir da discussão desses quatro aspectos mais delicados apontados pelos autores, volto o olhar para pensar nossa pesquisa. Apesar de não ter participado da observação e construção dos dados iniciais, me familiarizei, reconheci e me identifiquei com o contexto de investigação e com os aspectos teórico-metodológicos que orientaram os procedimentos em campo ao entrar em contato com os pesquisadores primários e com a leitura dos trabalhos já publicados por eles. Ao trabalhar com a professora Karina em meu mestrado, apesar de estar em outra turma, pude conhecer aspectos próprios da sua postura e prática pedagógica. A familiaridade com os currículos e com as organizações comuns dos Anos Iniciais, advinda da minha prática profissional, também contribui para minimizar os desafios da contextualização dos dados, conforme indicam os autores.

Em segundo lugar, Andersson e Sørvik (2013) apontam que é preciso verificar a adequação da pergunta de pesquisa aos dados, pensando *se/como* os dados disponíveis possibilitam a investigação que se pretende fazer. Para isso, a aproximação aos dados exige que o pesquisador secundário reconheça e tenha familiaridade com o objeto de estudo, assim como se identifique com as abordagens teóricas e metodológicas que orientaram o pesquisador primário na observação e registro dos dados. Para os autores, o contato entre pesquisador primário e secundário é uma vantagem significativa. “Isso se deve principalmente ao conhecimento dos pesquisadores primários; eles conhecem o conteúdo dos dados e se as perguntas de pesquisa dos pesquisadores secundários podem ser respondidas com a ajuda desses dados⁷²” (ANDERSSON; SØRVIK, 2013, p. 12, tradução nossa). Minhas orientadoras, na perspectiva dos autores, seriam consideradas pesquisadoras primárias uma vez que participaram do trabalho de campo e da construção dos dados primários, acompanhando a turma na sala de aula, o que traz à presente pesquisa o reconhecimento de adequação entre objetivos, intenções, aporte teórico e os dados.

Com relação aos aspectos éticos da reutilização dos dados, em acordo com o que os autores defendem apoiados em Derry e colaboradores (2010 *apud* ANDERSSON; SØRVIK, 2013, p. 8), o projeto “Acompanhando crianças ao longo dos primeiros anos do Ensino Fundamental” garantiu o consentimento de todos os envolvidos à época acerca do reuso dos

⁷² This is mainly due to the knowledge of the primary researchers; they know content of the data, and whether the secondary researchers' research questions can be answered with the help of these data. (ANDERSSON; SØRVIK, 2013, p. 12).

dados, o que dá suporte à utilização do material coletado mesmo depois do fim do trabalho de campo. Por fim, conforme já descrito anteriormente, a infraestrutura de arquivamento não se constitui um problema, já que o banco de dados guarda todo material coletado com uma organização clara e objetiva.

O arquivo, em uma perspectiva etnográfica,

Se torna um ator no e um espaço etnográfico para o processo analítico. Isto é, o arquivo é um espaço vivo em que os etnógrafos (re)entram, se engajam com os registros arquivados e adicionam novos, enquanto novas questões ou fenômenos são identificados ao considerar as relações parte-todo/todo-parte das partes da vida observadas⁷³. (GREEN *et al.*, 2017, p. 128, tradução nossa)

Portanto, as especificidades das questões e dos interesses de pesquisa, os recortes, registros e análises de partes da vida e do fenômeno estudado (*bits of life*) aqui discutidos nos permitem compreender a diferença de resultados que encontramos em nossos levantamentos de dados. Descrevemos, na subseção seguinte, como percorremos os cadernos de campo, os quadros descritivos, os artefatos produzidos pelos participantes, as gravações de vídeo e as produções acadêmicas do grupo de pesquisa para conhecer e constituir o *corpus* de análise. Destacamos que, nesse processo, observamos que as ações relacionadas a objetos que chegavam na sala de aula chamaram a atenção dos pesquisadores de modos variados. Foi em razão dessa diferença entre os interesses – que geraram diferentes análises em artigos, diferentes registros nos cadernos de campo, diferentes zooms nas gravações de vídeo – que pudemos contrastar os resultados por meio da triangulação. Entendemos que essa diversidade foi positiva para uma maior compreensão do todo, e, em especial, da relação entre partes-todo que nos foram estranhas.

4.3.2 Constituição do corpus e análises macroscópicas: o período de três anos de pesquisa

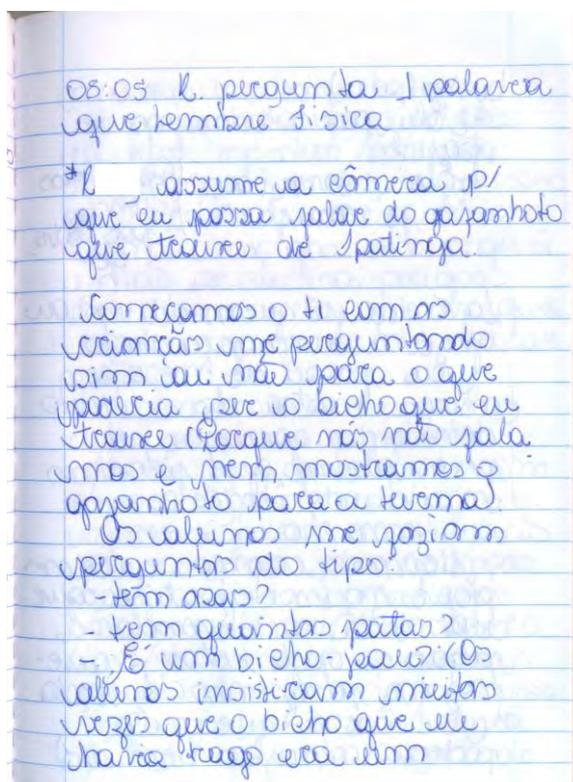
Apoiadas na lógica de investigação da Etnografia em Educação, realizamos a construção e as análises de dados nos níveis macroscópico e microscópico. No nível macroscópico construímos representações em quadros e linhas do tempo para apresentar

⁷³ The archive becomes an actor in, and an ethnographic space for, the analysis process. That is, the archive is a living space that the ethnographers (re)enter, engage with records included and add to, as new questions or phenomena are identified when considering the part-whole/whole-part relationships of the bits of life being studied. (GREEN *et al.*, 2017, p. 128)

informações sobre os acontecimentos, os recortes dos dados, o tempo e o espaço e os participantes. É interessante destacar que os níveis de informação ou detalhes que compõem nossos quadros e linhas do tempo variam, uma vez que compreendemos que essas representações refletem as questões a serem investigadas e o propósito pelo qual o pesquisador as construiu, promovendo visões mais amplas das atividades que compõem o(s) evento(s), situadas na história da turma (DIXON; GREEN, 2005, p. 357).

Conforme vimos na Figura 4, em nosso percurso de procedimentos metodológicos, o primeiro contato com os dados se deu por meio da leitura dos cadernos de campo (Figura 5) e dos quadros descritivos das aulas observadas (Figura 6).

Figura 5: Trecho do caderno de campo



Fonte: Banco de dados, 2013.

Figura 6: Trecho do Quadro Descritivo geral

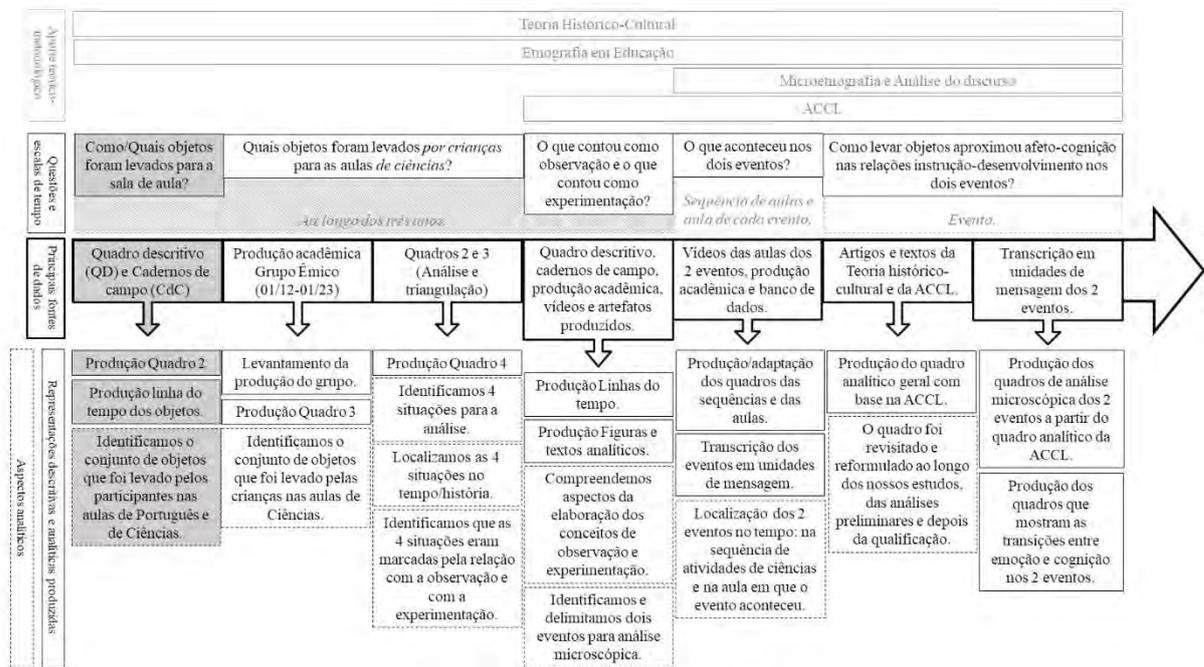
Mês	Data	Dia da semana	Tipos de Eventos	Descrição breve	Observadores (equipe)	Artefatos produzidos
Fevereiro	02/03/14	segunda-feira	1º dia de aula	Recepção aos alunos na portaria pela professora, início das aulas. A pergunta inicial foi "o que eles fazem primeiro na aula? - os alunos lembraram que é a rotina". Há explicações sobre a rotina escolar, lembrar da garrafa d'água, horário do almoço e do lanche, trazer o caderno de português de segunda a quinta-feira, a sacola de leitura. Apresentações de alunos novos na turma e explicação de novos professores nas aulas de Ciências, além da Daniela e dela. Em roda, formam-se duplas para conversar sobre o que fizeram nas férias. Após o comentário de Guilherme e	Denise	
	02/04/14	terça-feira	Português	Karina conversa com a turma sobre a reportagem do Jornal Nacional: a organização dos espaços é realizada pelos próprios alunos em uma escola do Japão. Entrega da folha com o desenho da turma da Mônica para a capa do caderno de português, discussão sobre as ações dos personagens e sobre outros autores. A escrita no quadro sobre as regras da Turma dos Anjinhos -	Aline	caderno de português, gib
	02/05/14	quarta-feira	Ciências	Sugestão de animais para estudo, leitura de texto de português e identificação dos personagens	Denise	
	02/06/14	quinta-feira	Português	Competição de escrita de palavras, final da filmagem sobre quais animais os alunos querem estudar	Denise, Aline	
	02/08/14	sábado	-	Apresentação dos professores		
	02/10/14	segunda-feira	Português	Roda sobre história de carnaval, conversa com a aluna sobre a doação do seu cabelo para uma criança c/câncer	Denise	
	02/11/14	terça-feira	Português	Atividades de leitura do livro, discussão sobre o local/onde ocorre a história - na Venezuela, Karina questiona onde fica a Venezuela, um aluno responde que fica no Brasil, buscam o mapa mundi da biblioteca para localizar o país. Outra atividade é marcar no texto as palavras que lembram tempo. Apresentação do novo professor de música, as crianças escrevem em uma folha sobre "o que é a música para mim"/"nós acreditamos que música é ...". Desenho de um instrumento musical em um "quadradinho". Conversa com o prof. sobre a organização da sala de aula e por fim, a turma canta	Aline	caderno de português par lembrança p/o professor d
	02/12/14	quarta-feira	Português	Texto de português, interpretação, apresentação de Pierrot (painel)	Denise	
	02/13/14	quinta-feira	Português	Ortografia: escrita e análise do ditado. Avaliação de Língua Portuguesa - ditado de texto.	Aline	

Fonte: Banco de dados, 2014.

Além das colunas que podemos observar na Figura 6, este documento contém ainda: i) informações sobre livros utilizados pela professora (referência ou o arquivo); ii) anotações do quadro; iii) as páginas e/ou nome dos arquivos correspondente à aula nos cadernos de campo, iv) nome dos arquivos de vídeo; v) nome dos arquivos de áudio, se houver; vi) nome dos arquivos referentes à produções dos estudantes; vii) fotografias; viii) comentários do pesquisador observador; ix) outros comentários - dos pesquisadores do grupo de pesquisa; x) informações sobre mapas de eventos, linhas do tempo ou outros arquivos elaborados a partir da aula; xi) nome do arquivo da transcrição de trechos da aula; e xii) lista de tarefas dos membros da equipe relacionadas à aula (FRANÇA, 2017).

Apresentaremos os procedimentos descritivos de análise macroscópica que buscaram compreender quando as ações de levar objetos aconteceram, quem foram os protagonistas, e quais foram os objetos levados para a sala de aula. Para tal, consultamos os cadernos de campo e o quadro descritivo do banco de dados da pesquisa como fontes de dados, conforme já apresentamos, e percorremos os dados dos três anos da pesquisa. A figura abaixo destaca a etapa do processo de construção e análise de dados que será discutida a seguir.

Figura 7: O processo de construção e análise dos dados com enfoque na primeira etapa



Fonte: elaborada pela autora

Organizamos inicialmente, por meio da leitura dos cadernos de campo (Figura 5) e do quadro descritivo (Figura 6), preenchidos pelos pesquisadores que acompanharam a pesquisa

de campo de 2012 a 2014, todas as informações encontradas sobre a ação de levar objetos de fora para dentro da sala de aula da turma pesquisada. Apresentamos no Quadro 2 um recorte⁷⁴ desse material produzido.

Quadro 2: Trecho do Quadro Momentos em que os participantes levaram objetos para a sala de aula

Data	O que leva	Quem leva	Origem do dado	Categoria
02/2012	Ramon leva um livro de ficção de Ana Maria Machado	Criança (C)	Quadro Descritivo (QD)	Livro de ficção
02/2012	Karina leva um calendário.	Professora (P)	QD	Objeto textual
02/2012	Professora e pesquisadores levam para a sala o boneco dentista Dr. Guilherme para falar sobre a escovação de dentes na escola.	P	QD	Boneco(a)
08/03/12	Professora leva um folheto sobre venda de imóveis que recebeu no semáforo.	P	QD	Objeto textual
15/03/12	Ramon leva para a sala do passeio um ninho de passarinho.	C com intervenção P (CP)	QD	Material biológico
19/03/12	Professora e pesquisadores levam o boneco cientista, Pedro.	P	QD	Boneco(a)
09/04/12	Professora leva folhetos de propagandas para cada criança (descobrir o conteúdo da propaganda)	P	QD	Objeto textual
12/04/12	Mapa do zoológico e do instituto Butantã	Grupo de pesquisa (G)	QD	Mapa
23/04/12	Professora leva o livro “Os três porquinhos”	P	QD	Livro de ficção
26/04/12	Professora leva o mapa do museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG. Nesse dia acontece o evento “O que é Química?” que partiu de memórias e conversas sobre a palavra que estava presente no mapa.	P	QD	Mapa

⁷⁴ O Quadro completo se encontra no Apêndice B.

24/05/12	Danusa leva plantinhas para o Experimento Verde: manjeriço, pimenta, salsinha, alecrim, espinafre e violeta.	G	QD	Planta
(...)				
18/02/13	Maurício encontra uma lagarta numa árvore da escola, e a professora pega uma caixa para ele captura-la e leva-la para a sala.	C	Caderno de Campo (CdC)	Inseto
(...)				

Fonte: elaborado pela autora

Essa representação é composta pelas informações: data, objeto que foi levado e uma breve descrição do momento, quem levou o objeto, a fonte da informação e nossa classificação dos objetos, apresentadas em cinco colunas. Identificamos, nesse contexto, todos os Momentos⁷⁵ descritos no material produzido pelos pesquisadores ao longo do trabalho de campo. Nesse estágio da análise é importante destacar que estamos delimitando períodos de tempo que são distintos de um evento. Como anunciamos, o *evento* é definido como “uma série delimitada de ações e reações que as pessoas fazem em resposta umas às outras, no nível das interações face a face⁷⁶” (BLOOME *et al.*, 2005, p. 6, tradução nossa). Diferentemente, chamamos de *Momento* cada recorte no tempo que indica a ação de um participante de levar um objeto. Quando utilizamos o termo *Momento*, com letra maiúscula, estamos nos referindo a um acontecimento pontual, de curta duração, que ainda não foi delimitado ou analisado de acordo com a perspectiva da Etnografia em Educação, ou seja, que não foi constituído como um *evento*⁷⁷. Apresentamos o *Momento* com descrições limitadas e sem informações que o contextualizam ou o situam na história e no tempo. Desse modo, identificamos todos os Momentos que foram descritos no banco de dados para depois contrastar com as informações das produções acadêmicas do grupo e assim construir os eventos analíticos que nos ajudarão a compreender nossa questão de pesquisa.

⁷⁵ Para esclarecer quando nos referimos aos Momentos que indicam as ações pontuais em que os objetos foram levados pelos participantes, utilizaremos a palavra com letra maiúscula. A ideia é deixar clara a referência aos diferentes recortes que realizamos no tempo frente aos diferentes níveis de informações sobre os dados, que permitiram diferentes níveis de análise.

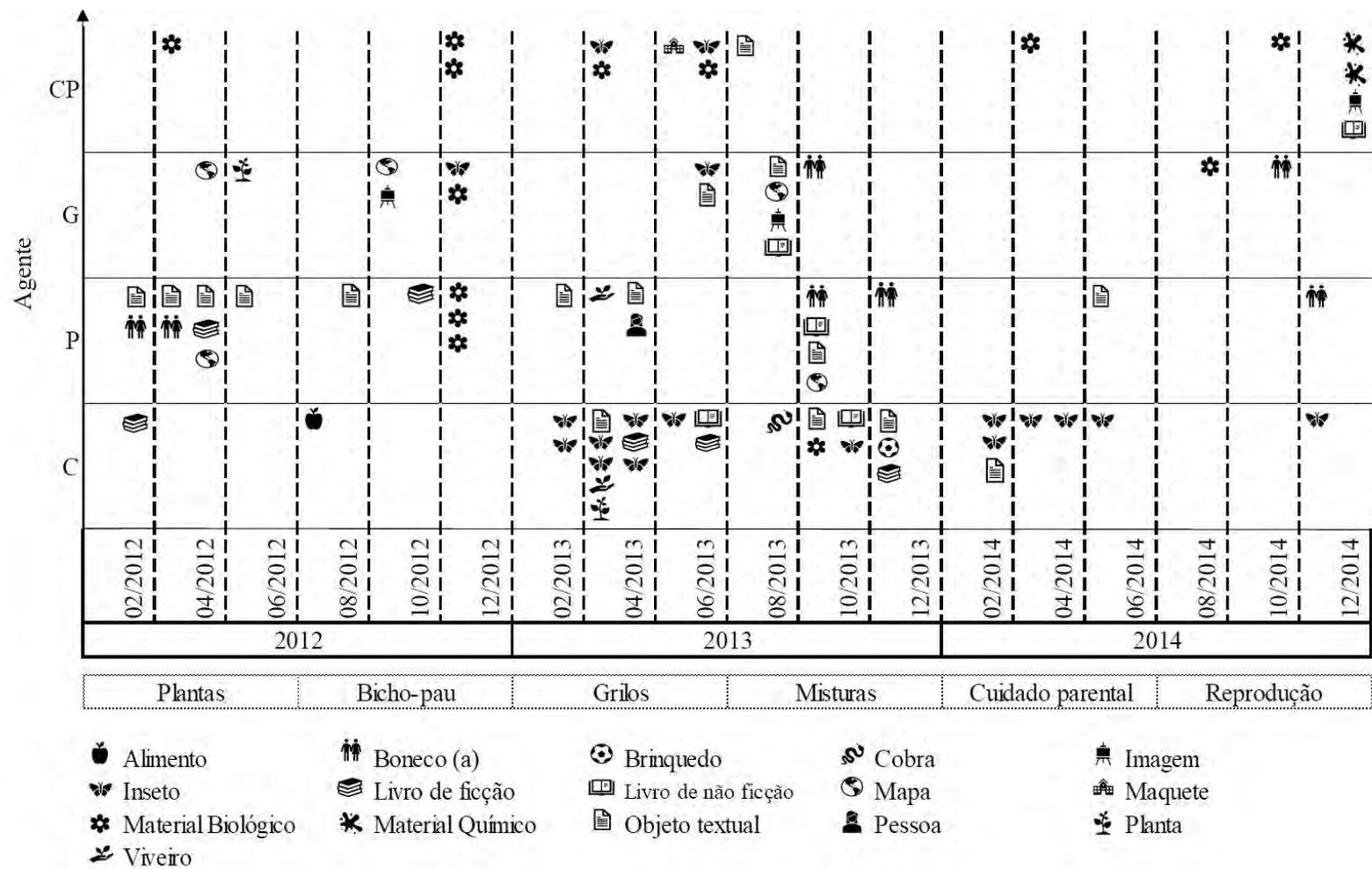
⁷⁶ We define an event as a bounded series of actions and reactions that people make in response to each other at the level of face-to-face interaction” (BLOOME *et al.*, 2005, p. 6).

⁷⁷ Considerando que adotamos a definição de evento apresentada por Bloome e colaboradores (2005), apresentada e discutida na Seção 4.1 “Fundamentação Teórico-metodológica”, sempre que utilizamos o termo, nós o compreendemos nesse sentido e nos referimos aos eventos delimitados e analisados nas pesquisas por meio da Análise Microetnográfica do Discurso.

Ainda que pretendamos compreender as perspectivas e práticas *das crianças* do grupo, observar que levar objetos era algo compartilhado por todos os participantes foi algo significativo para reconhecermos a cultura dessa sala de aula, e para pensarmos como essa prática foi constituída, negociada, fomentada e/ou restringida ao longo do tempo e dos eventos. Podemos, com essa compreensão mais ampla, reconhecer combinados e construções propostos pelos participantes em uma perspectivaêmica, considerando neste momento da análise o que era significativo para o grupo, e não apenas para as crianças. Cabe destacar ainda que a ação de levar objetos ocorreu tanto nas aulas de Língua Portuguesa quanto nas aulas de Ciências. Entendemos como essa informação é importante para corroborar o argumento de que tal prática é algo próprio desse grupo e aconteceu ao longo do tempo nessa sala, independentemente dos conteúdos curriculares estudados. Vimos como Franco e Munford (2020a) destacaram que investigar as aulas de Português contribuiu para identificar *frame clashes* para suas análises e para definir de que modo a aprendizagem nas aulas de Ciências estava relacionada ao cotidiano escolar daquele grupo de modo geral (FRANCO; MUNFORD, 2020a, p.10). Nesse momento, portanto, ainda não situamos as ações em relação às disciplinas que estavam acontecendo, uma vez que essa distinção não impacta o primeiro contato com os dados.

Apresentamos na figura abaixo uma linha do tempo, que localiza todos os objetos que foram levados, e que constam no Quadro 2. As áreas no eixo Y representam as pessoas que levam o objeto: professora (P), criança (C), criança com intervenção da professora (CP) e pesquisadores do grupo de pesquisa (G). No eixo X temos a informação das datas, organizadas por bimestres e, na legenda, os ícones correspondentes às categorias identificadas de acordo com o objeto que foi levado. Abaixo das datas, sinalizamos os temas principais que foram trabalhados nas aulas de Ciências a cada semestre.

Figura 8: Linha do tempo dos objetos levados ao longo dos três anos



Fonte: elaborada pela autora

Após a construção do Quadro 2, cabe destacar duas percepções centrais que contribuem com nossas primeiras análises: i) a quantidade e diversidade de objetos distribuídos no tempo; e ii) as particularidades acerca da motivação de cada ação.

Em primeiro lugar, é possível ver como a ação de levar objetos não escolares fluiu ao longo de todo o tempo nas aulas da professora Karina, de forma constante e diversa. Todas as pessoas envolvidas na participação neste grupo demonstraram estar à vontade em levar objetos para a aula, fossem eles objetos textuais, imagens, livros, bonecos, seres vivos, materiais biológicos ou outros. Do total de 84 Momentos identificados no material coletado, ao longo dos três anos, 15 objetos⁷⁸ foram levados por pesquisadores do grupo, 25 foram levados pela professora e 44 foram levados pelas crianças, sendo que, por 15 vezes, as crianças levaram objetos para a sala com ajuda ou a pedido da professora. É interessante perceber ainda, as diferentes procedências dos objetos que vão para a sala de aula: do espaço familiar (a casa), de espaços públicos (a rua, o museu, outra cidade), de espaços estrangeiros (de outros países) e do espaço escolar (a matinha da escola e o pátio). Essa prática foi se constituindo, a nosso ver, como algo próprio do grupo, de modo que todas as pessoas da sala de aula, independente de seus diferentes papéis sociais, estavam aptas a participar dessa prática (professora, estudantes, estagiária, pesquisadora) levando ou interagindo com os objetos que foram levados. A participação da professora, nesse sentido, se destaca ao encorajar a ação de outros participantes.

Assim, além da variedade e frequência com que a ação acontecia, percebemos que o contexto em que essas ações emergiam continha particularidades, o que nos leva à segunda perspectiva para análise, nesse primeiro momento de construção dos dados. Observamos como a professora, em três sentidos principais, exerceu um papel central que possibilitou especificidades nas ações de levar objetos i) ao convocar as crianças a buscarem objetos fora da sala de aula e levarem para a sala, ii) ao provocar essa prática para momentos e locais futuros, e iii) ao se constituir como um modelo para tais ações de levar coisas de outros espaços, especialmente os não escolares, para a sala de aula.

⁷⁸ É importante esclarecer que a contagem feita aqui se refere aos Momentos em que foram levados objetos para a sala de aula, independente se em uma ou mais unidades. Isso significa que, por exemplo, quando a professora leva um folheto de propaganda para cada criança (em 09/04/2012), contabilizamos uma (1) ação realizada pela professora: a de levar o objeto textual “panfleto” para a sala de aula. Organizamos esses dados assim uma vez que a questão central é a ação de levar o objeto, e não o número de objetos presentes em cada ação. Quantificamos esses dados a fim de oferecer mais uma informação que dê visibilidade à relevância desse tipo de movimento na história do grupo.

No primeiro sentido, vimos a professora convocar as crianças para coletarem coisas relacionadas à ciência em diferentes situações ao longo da pesquisa. Em março de 2012, ela os acompanhou à matinha da escola à procura de “mistérios” e os convidou a coletarem coisas que julgarem interessantes. Tal visita à matinha se repetiu, por exemplo, em junho e em setembro do mesmo ano, e as coisas coletadas não somente voltaram para a sala de aula, por exemplo: o ninho de Ramon (em 15/03/2012), como também foram para o laboratório de ciências (em 05/11/2012). O trabalho de campo de setembro de 2012 consistiu em coletar animais e pistas sobre os animais que viviam nos arredores da sala de aula e da escola. Em outubro de 2014 a professora levou novamente as crianças até a matinha, e dessa vez o grupo não procurou mais por “mistérios”, e sim por pequenos animais, folhas, pedras ou sementes, mais orientados pela lógica da investigação de ciências. Em novembro de 2012 os pesquisadores levaram um inseto para a sala de aula: o bicho-pau. O inseto gerou a primeira sequência investigativa de atividades instrucionais sobre animais, mas não foi o primeiro inseto a ser levado para a sala de aula. Alguns dias antes, as crianças coletaram e discutiram sobre algumas características e comportamentos de animais que viviam próximo à escola. Junto com o casal de bichos-pau, a professora levou folhas e outros materiais para montar um terrário e para alimentar o bicho-pau. No início de 2013, a professora convocou – mas não mais acompanhou – as crianças a buscar folhas e outros materiais biológicos para montar um terrário para os grilos (em 18/03/2013), insetos que foram levados espontaneamente pelas crianças (em 28/02/2013 e 06/03/2013). Quando Maurício e Ricardo encontraram e levaram uma lagarta para a sala, (em 10/03/2014) Nara e Ramon, novamente a pedido da professora, coletaram e levaram folhas para investigar se a lagarta estava com fome (em 10/03/2014).

Além dessas solicitações, que aconteceram dentro do espaço escolar, identificamos orientações a serem realizadas em casa, similares aos deveres de casa. Reconhecendo essa prática como algo comum a qualquer sala de aula, incluímos no Quadro 2 apenas os Momentos em que percebemos que a criança extrapolou a orientação e/ou o produto esperado para esse tipo de atividade. Por exemplo, quando a professora convocou as crianças a fazerem uma pesquisa e Ricardo levou uma maquete (em 06/05/2013), enquanto seus colegas levaram textos escritos; ou quando a professora solicitou “coisas sobre ciências” (em 03/12/2014) e Perseu, Marcelo, Ricardo e Evandro levaram objetos não textuais: materiais químicos, um livro e fotografias. Percebemos, nesses casos citados, a autoria e autonomia das crianças ao escolherem outros modos de expressão, diferentes daqueles que são usualmente entregues nesse tipo de

solicitação escolar: o texto escrito. É importante destacar que a cultura daquela sala de aula possibilitou o uso desses objetos como forma de expressão nas tarefas propostas pela professora, assim como foi forma de expressão também em outros contextos.

Para além desses momentos em que as crianças levaram as coisas a partir da solicitação da professora, vimos situações em que ela apenas reforçou essa prática, sem a obrigatoriedade de fazê-la, que é típica dos deveres de casa. Identificamos Momentos em que ela indicou que as crianças podiam levar coisas de fora para a sala de aula, como quando Ricardo levou uma planta da casa da sua avó para o terrário dos grilos (em 25/03/2013).

No terceiro sentido, consideramos que os participantes da pesquisa espelharam, ou imitaram no sentido da Teoria Histórico-cultural, suas ações na prática da professora. A partir do momento em que ela levou para a sala de aula objetos do seu cotidiano, como o folheto que recebeu a caminho da escola (em 08/03/2012) ou objetos de suas viagens (em 15/04/2013 e 18/09/2013), observamos que objetos do cotidiano de outros participantes também foram levados para a sala. Como quando a bolsista de pesquisa levou o panfleto de um show (em 05/06/2013), um gafanhoto de sua cidade natal (em 05/06/2013) ou sua coleção de bonecas (em 18/09/2013); quando a pesquisadora levou postais e panfletos de sua viagem (em 14/08/2013); quando Jonas levou o folder da exposição de Portinari que ele visitou (em 11/11/2013); ou quando Nara levou um saquinho de pão com um poema (em 04/09/2013). Vimos que, para Vigotski, a imitação é fundamental para o desenvolvimento por ser um ato voluntário que leva ao desenvolvimento, e que acontece por meio de decisões cognitivas e afetivas (KATZ *et al.*, 2021, p. 234). Em nossas análises acerca do papel da professora, nos concentramos em compreender como ela promoveu e impulsionou as relações instrução-desenvolvimento a partir das ações das crianças de levarem os objetos.

Além dos objetos do cotidiano, observamos também objetos típicos de uma sala de aula e da cultura escolar serem levados pelos participantes. Livros de ficção e não ficção⁷⁹, por

⁷⁹ Reconhecemos a existência da discussão sobre as definições de livros de ficção e de não ficção na área da Literatura, alguns de seus argumentos e ponderações. Ambos são livros literários, são literatura (KIEFER; WILSON, 2011). Não pretendemos, no entanto, discutir as características e relações entre os livros literários e a Educação em Ciências (para tal, ver MEIRELLES, 2018). Optamos apenas por demarcar a diferença entre ficção e não ficção nos livros que foram levados pelas crianças, entendendo que isso nos ajuda a estabelecer relações entre o objeto, seu texto, os temas de ciências e as ações das crianças. Nesse sentido, nomeamos como livros de não ficção aqueles que tem predominantemente um texto informativo, com a intenção de envolver intelectualmente/instruir o leitor; e como livros de ficção aqueles que tem predominantemente uma narrativa imaginária, fantástica (BELMIRO; MARTINS, 2019). Reconhecemos que toda produção literária é híbrida, em diferentes níveis ou critérios: suas narrativas, ilustrações, recursos estéticos, literários e linguísticos (BELMIRO; MARTINS, 2019). Kesler (2017, p. 619) chama os livros de não ficção como livros híbridos, por compreender

exemplo, foram levados pelas crianças (em fevereiro de 2012, em 10/04/2013, em 05/06/2013, em 07/10/2013, em 27/11/2013 e em 03/12/2014) e pelos pesquisadores (em 19/08/2013), além daqueles que a professora levou. Textos e outros objetos textuais apareceram na sala de aula com mais frequência pelas mãos da professora, mas algumas situações são protagonizadas por outros participantes, por exemplo, por Nara, que levou um texto sobre grilos (em 06/03/2013) e um panfleto sobre câncer (em 12/02/2014). Em ambas as situações, os temas dos textos dialogavam com e eram situados nos acontecimentos e no assunto de aulas anteriores.

Para além de reproduzir e se aproximar das ações da professora, como destacado até aqui, observamos como as situações sociais compartilhadas nesse grupo provocaram as crianças a significar, de modo próprio e espontâneo, ações inicialmente protagonizadas majoritariamente pela professora ou pelos pesquisadores. Podemos ver na Figura 8 como os objetos na linha das crianças (C) aparecem com mais frequência a partir de 2013, enquanto na linha da professora (P) o movimento é inverso e eles diminuem ao longo do tempo.

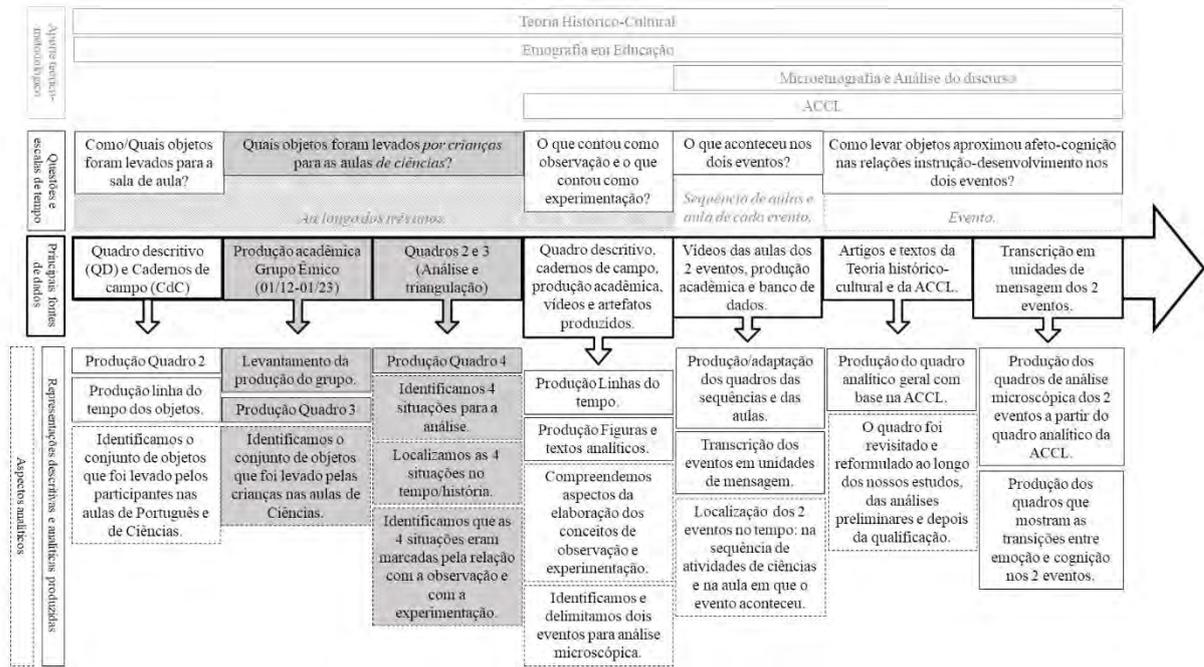
Ao participar do mundo escolar e interagir com seus pares e com adultos, as crianças passam a conhecer um conjunto de costumes, atividades e normas sociais e culturais. Além de conhecer, elas agem sobre tais costumes, atividades e normas, por meio do que Corsaro (1992; 2011) chamou de reprodução interpretativa. Ao interagir com a professora por meio dessas práticas de levar objetos, as crianças não apenas as reconhecem, mas também as reproduzem de modo criativo, próprio e muitas vezes espontâneo. Observamos, por exemplo, que apenas o casal de bichos-pau foi levado pelos adultos do grupo. Outros animais foram levados espontaneamente pelas crianças, como grilos, gafanhotos e esperanças (em 28/02/2013, em 06/03/2013, em 13/03/2013, em 01/04/2013, em 17/04/2013, em 06/05/2013, em 05/02/2014 e em 19/11/2014), um bicho-pau (em 07/10/2013), lagartas (em 18/02/2013 e em 10/03/2014), besouros (em 28/04/2014 e em 14/05/2014) e uma cobra (em 12/08/2013). Essa prática dá visibilidade a alguns dos interesses, desejos e curiosidades das crianças acerca do mundo em que vivem, assim como o reconhecimento de tais práticas como algo significativo e próprio de tal mundo. Pudemos analisar ainda, como esse interesse das crianças foi lido e percebido pela professora Karina, e transformado em atividades instrucionais de Língua Portuguesa e de Ciências.

que essas obras ampliam as possibilidades e processos de leitura e o contato com textos complexos, possibilitando ainda que a pessoa entre em contato e aprecie poética, prosa, ilustrações e design de qualidade.

Entendemos que a indissociabilidade da unidade instrução-desenvolvimento é essencial para a compreensão do que acontece naquela sala de aula. O que marca nosso recorte de pesquisa e a construção dos dados é que, a partir da participação no grupo e do compartilhamento da cultura do grupo, levar objetos foi se constituindo como uma forma de expressão para as crianças. E mais, pudemos identificar como afeto-cognição tornaram-se mais próximos e mais expressivos por meio da ação de levar os objetos. Sob essa perspectiva, as crianças chegaram a indicar oralmente, em algumas situações, seus interesses instrucionais para com o objeto que foi levado. Isso aconteceu com Maurício, por exemplo, em 12 de agosto de 2013, que disse querer fazer experiências com a cobra que levou, e em 10 de março de 2014, quando pede para estudarem a lagarta que ele levou para a sala de aula com seus colegas. E, mais do que expressar o interesse específico com determinado tema, expressou também emoções, afetos, cognições, relações sociais e culturais das crianças em relação à toda a situação social que compunha a ação de levar o objeto, entendendo-a em seu aspecto amplo. Entendemos, desse modo, que o fato de a professora estruturar atividades instrucionais a partir da percepção das relações entre afeto-cognição associadas aos objetos validou e reforçou o interesse e o modo de expressão das crianças.

Conforme apresentamos no Quadro 1, o processo iterativo-responsivo de pesquisa gerou novas perguntas, que contribuíam para a elaboração da compreensão da nossa questão de pesquisa. Depois de reconhecer que todos os participantes podiam levar objetos, que os objetos foram diversos e que as ações aconteceram tanto nas aulas de Língua Portuguesa quanto nas aulas de Ciências, novas perguntas surgiram. Quais objetos foram levados apenas pelas crianças, nas aulas de Ciências? Quais foram as consequências para as atividades instrucionais de Ciências? E para a história do grupo? Para entender essas questões, recorreremos ao material produzido e publicado pelo grupo de pesquisa. A figura abaixo retoma a linha do tempo dos procedimentos da pesquisa, dando destaque à segunda etapa da construção e análise dos dados, que será apresentada a seguir.

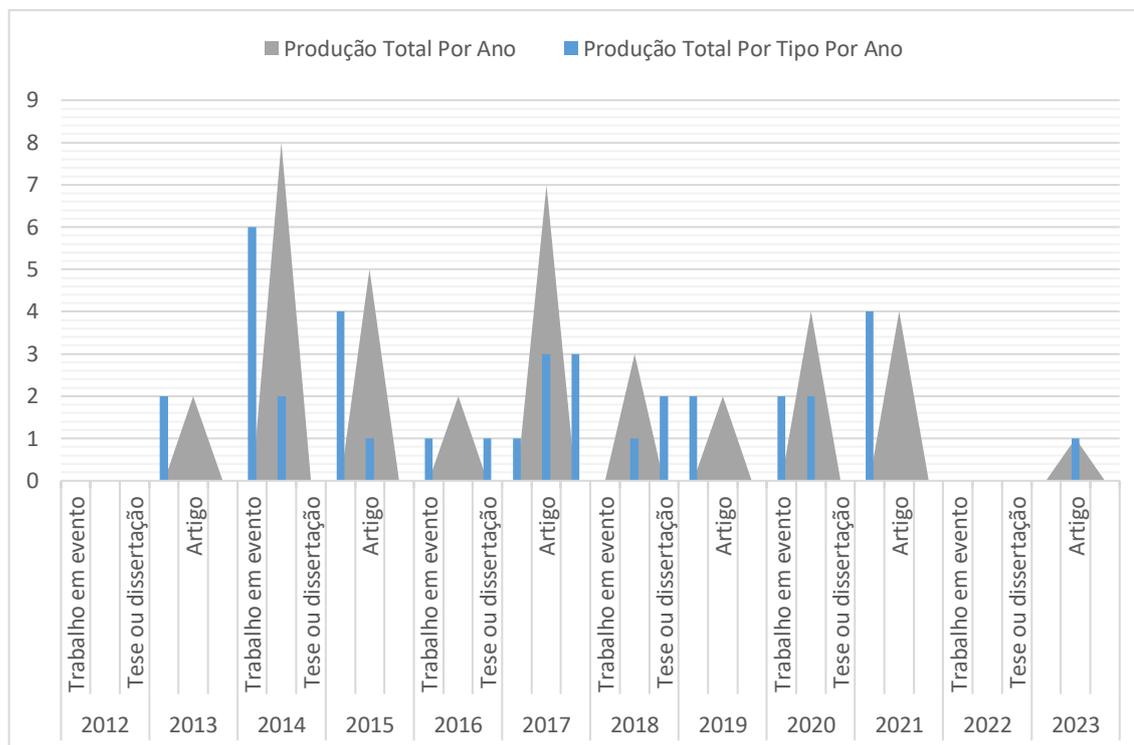
Figura 9: O processo de construção e análise dos dados com enfoque na segunda etapa



Fonte: elaborada pela autora

Nessa etapa, ainda investigamos nossas questões analisando os dados dos três anos de pesquisa. Para além dos dados descritivos do quadro e dos cadernos de campo, organizados pelos pesquisadores primários (ANDERSSON; SØRVIK, 2013), consideramos como uma importante fonte de dados a produção bibliográfica relacionada aos anos iniciais do grupo de pesquisa Êmico, desde o início da coleta de dados em 2012 até janeiro de 2023. Ao longo de 11 anos, foram produzidos 38 trabalhos, sendo nove artigos publicados em revistas nacionais e um em livro, 20 trabalhos completos apresentados em eventos nacionais e dois em eventos internacionais, três dissertações e três teses de doutorado, conforme apresentado na Figura 10.

Figura 10: Gráfico das produções grupo Êmico (01/2012 a 01/2023)



Fonte: elaborada pela autora

Após a leitura desse conjunto de textos, construímos quadros⁸⁰ que sintetizavam as principais informações de cada pesquisa, juntamente com nossas observações e comentários sobre cada trabalho. Os resumos nos guiaram a conhecer as perspectivas de análise, os aportes teóricos empregados e os recortes nos dados realizados por cada pesquisador. Já as observações que fizemos nos sinalizaram caminhos e possibilidades: em nível mais amplo, pudemos localizar e inserir nosso problema de pesquisa em discussões do campo da Educação em Ciências; e a nível local, identificamos Momentos e eventos na história do grupo que poderiam contribuir com nossos objetivos e interesses e que serviriam como porta de entrada aos dados. Além disso, ao ler o material referente à essa produção acadêmica, tivemos acesso a quadros e linhas do tempo organizados pelos pesquisadores em seus processos teórico-analíticos de pesquisa, que ofereceram uma visão geral da história do grupo, indicaram aspectos minuciosos e bastante próprios daquele contexto pesquisado, e, em alguns casos, complementaram nossas representações teórico-analíticas, ora por meio de detalhamentos e aprofundamentos, ora por meio de contrastes.

⁸⁰ Consultar Apêndice C para conhecer os quadros completos.

A leitura da produção acadêmica do grupo de pesquisa se constituiu como um recorte nos dados, uma vez que nossos interesses compartilhados com os pesquisadores se debruçam sobre o ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nos concentramos, então, nas aulas de Ciências em diálogo com nossa linha de pesquisa, assim como com as intenções e objetivos apresentados para a tese. A partir daí, excluimos da construção dos dados e das análises os Momentos que aconteceram nas aulas de Língua Portuguesa, entendendo que esses possuem menor potencial de colaborar com reflexões sobre como essa prática afetou processos de instrução-desenvolvimento e afeto-cognição que podem culminar na elaboração de conceitos científicos. Encontramos no material acadêmico produzido pelo grupo novamente um conjunto, quantitativa e qualitativamente significativo, de acontecimentos em que as crianças levaram objetos para a sala de aula de Ciências. Alguns deles já eram por nós conhecidos, por já estarem descritos nos cadernos de campo e/ou no quadro descritivo (presentes no Quadro 2). No entanto, acontecimentos diferentes daqueles foram identificados nos trabalhos acadêmicos do grupo.

Organizamos, então uma segunda representação dos dados. Além de concentrar os dados das aulas de Ciências, o Quadro 3 (a seguir) foi constituído apenas pelos acontecimentos em que as crianças levaram espontaneamente os objetos, excluindo assim aqueles levados pela professora ou pelos pesquisadores. Excluimos também as ações de levar objetos que foram sugeridas ou solicitadas pela professora ou pelos pesquisadores. Isso porque iniciamos o processo de afunilamento na construção dos dados, apoiado nas interseções entre Teoria Histórico-cultural e Etnografia em Educação por meio da ACCL, a fim de identificar eventos significativos que nos ajudassem a compreender como a ação de levar o objeto se constituiu como um modo de expressão daquilo que afeta a(s) criança(s) e que as transforma. Apresentamos a seguir um trecho do Quadro 3⁸¹. Nele, fica visível o quanto a presença de objetos de “fora da sala de aula” é marcante nas salas de aula de Ciências. Além de ser uma ferramenta metodológica, que nos possibilita identificar, localizar, construir e analisar os dados de modo sistematizado e em uma lógica investigativa iterativo-responsiva e holística, esse Quadro nos oferece informações que ampliam as reflexões teóricas para as análises, nas colunas “Descrição” e “Indicação do objeto”. Todas as informações encontradas na leitura dos trabalhos foram incluídas no Quadro 3, independente do grau de descrição ou de análise proposto pelos

⁸¹ O Quadro completo com os dados se encontra no Apêndice D.

pesquisadores-autores. E, por essa razão, nomeamos todos os materiais como objetos, independente de terem se tornado, ou não, um artefato cultural no contexto das pesquisas realizadas anteriormente. Recordamos a definição de Pahl e Rowsell (2010, p. 2), que amplia o sentido da palavra objeto, e compreende os artefatos como materiais que são físicos, e ao mesmo tempo, são evocados, criados e transformados por meio da linguagem, representam identidades, ideias, sentimentos, histórias ou experiências e têm seus sentidos e significados construídos e valorizados por meio do contexto e das interações. Ainda que os objetos tenham sido estudados e compreendidos como artefatos, construímos nesta tese uma nova forma de olhar para os dados, e em especial, uma perspectiva única de pensar os objetos, que são materiais e semióticos, nas relações com os participantes – e que podem ser compreendidos como artefatos culturais. Optamos, como já esclarecemos anteriormente, por manter o uso do termo objetos para nomear os materiais levados pelas crianças que foram identificados na construção dos dados.

É possível perceber que uma década de pesquisa com esse material possibilitou discussões variadas, amplas e profundas, e que muito ainda pode ser estudado a partir desse conjunto de dados. Cabe a nós, nesta tese de doutorado, apresentar uma nova perspectiva e argumentos capazes de contribuir para que a comunidade científica compreenda um pouco mais sobre a infância nas aulas de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Quadro 3: Trecho do Quadro Situações em que as crianças levaram objetos para as aulas de Ciências

Fonte (Referência)	Data da aula	Tempo na gravação/Nome do evento/Página da informação	Descrição	Indicação do objeto
(FRANCO; MUNFORD, 2023)	14/11/12	Nota de rodapé, p.13	Jonas leva para a sala de aula o livro “Os bichos”, em um dia que não havia aula de ciências. Marcelo conta que leu algumas páginas do livro de Jonas, e que foi lá que viu as informações de que o bicho-pau bota ovos do bicho-pau.	Livro “Os bichos”
(FRANCO, 2018)	22/11/12	Quadro descritivo, p.357	“A professora explica que cada dia que passa chega um animal novo na turma e que hoje eles irão ver o bicho-pau”. Ricardo conta de uma cigarra que ele e Maurício viram em um pedaço de madeira, que ele levou para a sala e guardou em uma caixa com ajuda da estagiária. A turma faz observações da cigarra, e sai para pegar folhas para ver se a cigarra come.	Ser vivo cigarra
(FRANCO, 2018)	27/11/12	Linha do tempo, p.316	O estagiário Carlos leva um grilo para a sala de aula, e crianças fazem observações e desenhos sobre ele. Há ainda uma discussão sobre o processo de muda.	Ser vivo grilo
(FOGAÇA <i>et al.</i> , 2014)	28/02/13	“Casa dos grilos”	“Estudantes (...) coletaram no parquinho de sua escola insetos que definiram a priori como ‘Grilos’. O surgimento de dúvidas e a curiosidade em relação ao modo de vida do inseto encontrado fizeram com que estes estudantes o levassem para a sala de aula a fim de mostrá-lo à professora e aos colegas” (p. 1595).	Ser vivo grilo
(CAPPELLE, 2017b)		-	Evandro, Maurício, Ricardo e Plínio capturaram um grilo na escola e levaram para a sala de aula. Karina fez perguntas, engajou toda a turma na interação, e essa ação deu origem a uma sequência de atividades sobre os grilos, composta por 21 aulas. (p.165)	

(CAPPELLE, 2017b)	06/03/13	Evento “casa do grilo” Aula 2	Pergunta sobre os grilos que as crianças encontraram. A aluna Nara levou um texto sobre grilos (nesse mesmo dia foi montada uma casa para os grilos).	Texto sobre grilos
(CAPPELLE, 2017b)	01/04/13	-	Maurício falou sobre o novo grilo que encontrou e Karina registrou no quadro a diferença entre o grilo “verde” e o grilo “marrom”.	Inseto verde
(MEIRELES, 2018)		Aula 5, 2013	Maurício trouxe um grilo do pátio para a sala. Discussão coletiva sobre diferenças entre grilos verde e marrom. (p.124). Autora mostra como as crianças permaneceram envolvidas, demonstrando ânimo e interesse no estudo sobre os grilos ao longo do tempo, e, especificamente, em atividades de leitura realizadas na biblioteca.	
(FOGAÇA <i>et al.</i> , 2014)		Sequência “Casa dos grilos”	Em aula seguinte Maurício leva para a sala um “inseto Verde”, para fazer parte da Casa dos Grilos. O inseto verde voa, diferente dos insetos que já estavam na casa dos grilos. Esse movimento de entrada do objeto gera uma discussão sobre “qual deles seria o grilo?” Professora leva as crianças à biblioteca, leva um texto informativo (desenvolvem-se atividades de ciências a partir dos interesses/demandas contextualizadas).	
(CAPPELLE, 2017b)	10/04/13	Aula 10	Júlio conta sobre um grilo que encontrou.	Inseto grilo
(...)				

Fonte: elaborado pela autora

A partir do conjunto de objetos apresentado no Quadro 3, identificamos quatro Situações⁸² com o potencial de dar visibilidade a congruências e particularidades nas relações entre criança(s), objeto e suas significações, ciências e grupo (identificados e analisados por meio da ACCL). Diferente dos Momentos encontrados na primeira etapa dos procedimentos, a *Situação* é um recorte de tempo um pouco mais amplo, que foi apresentada pelos pesquisadores e, por isso, contém certo nível de descrição e contextualização. No entanto, ainda não é vista por nós no nível das interações face a face, como um evento. A partir delas é possível investigar para saber mais sobre o acontecimento e, então, encontrar e delimitar os eventos. As quatro Situações são apresentadas no Quadro 4, e partem dos momentos em que Evandro, Maurício, Plínio e Ricardo levaram os primeiros grilos, Breno levou um bicho-pau, Perseu levou um composto químico e Maurício e Ricardo levaram uma lagarta para a sala de aula de Ciências. Consideramos, portanto, tais Situações como pontos de entrada nos dados para a construção de novas análises macro e microscópicas. As justificativas que conferem maior significado a essas quatro Situações para nossas análises são apresentadas logo depois do Quadro 4.

Quadro 4: Quatro Situações selecionadas a partir do levantamento da produção bibliográfica

No.	Data da aula	Referências	Descrição	Objeto
1	28/02/13	(CAPPELLE, 2017b; FOGAÇA <i>et al.</i> , 2014)	<p>“Estudantes (...) coletaram no parquinho de sua escola insetos que definiram a priori como ‘Grilos’. O surgimento de dúvidas e a curiosidade em relação ao modo de vida do inseto encontrado fizeram com que estes estudantes o levassem para a sala de aula a fim de mostrá-lo à professora e aos colegas” (FOGAÇA <i>et al.</i>, 2014, p. 1595).</p> <p>Evandro, Maurício, Ricardo e Plínio capturaram um grilo na escola e levaram para a sala de aula. Karina fez perguntas, engajou toda a turma na interação, e essa ação deu origem a uma sequência de atividades sobre os grilos, composta por 21 aulas. (CAPPELLE, 2017, p.165)</p> <p>“Uma das formas que as crianças demonstraram interesse por grilos foi capturando e levando esses animais para a sala. Isso aconteceu diversas vezes e de forma</p>	Grilos

⁸² Utilizamos o termo com a inicial em maiúscula para explicitar que nos referimos a outro recorte de tempo e de informação sobre os dados. Desse modo, diferenciamos esse de outros usos da palavra ao longo do texto.

			recorrente após o recreio.” (MEIRELES, 2018, p.126)	
2	07/10/13	(CAPPELLE, 2017b; FRANCO; MUNFORD, 2020a)	Breno levou um bicho-pau da casa dele para a sala. O grupo deu comida e conversou sobre ele, relembrando o que aprenderam sobre o bicho-pau e se preparando para a Febrat. “Breno morava em uma casa semelhante a um sítio e, em eventos futuros, chegou a levar para a escola um bicho-pau que encontrou nas árvores de casa” (FRANCO; MUNFORD, 2020a, p.20).	Bicho-pau
3	05/11/13	(FRANÇA, 2016, 2017)	A turma está no laboratório, em uma das aulas da sequência sobre misturas. A professora pergunta a Perseu como foi seu final de semana, uma vez que o pai dele contou que ele havia passado o fim de semana brincando com um kit de experiências. A criança mostra para a professora um vidrinho com ácido cítrico. A professora pergunta se o brinquedo estava guardado há muito tempo e se ele havia se interessado agora por causa das aulas, e ele disse que sim. Perseu é convidado pela pesquisadora Daniela ⁸³ para usar o ácido que ele trouxe em uma mistura.	Ácido cítrico
4	10/03/14	(FRANÇA, 2017; FRANCO, 2016; FRANCO; MUNFORD, 2017b)	Após o recreio, Maurício e Ricardo encontraram uma "lagarta que queima", e levaram para a sala de aula. “A turma entusiasmou-se e a professora propôs uma observação do comportamento da lagarta. Os alunos produziram registros escritos de suas observações e, na quarta aula, a professora conduziu uma atividade leitura e discussão dos textos das crianças” (FRANCO; MUNFORD, 2017b, p.110). Crianças e professora se engajaram numa conversa sobre o comportamento da lagarta. Franco (2016) analisa um <i>telling case</i> em que as crianças discutem os registros produzidos sobre o bem-estar da lagarta, indicando evidências se ela estava com fome ou não e como descobrir se ela estava com fome.	Lagarta

Fonte: elaborado pela autora

⁸³ Daniela é uma das pesquisadoras coordenadoras do projeto e da pesquisa. Ela acompanhou a maioria das aulas de Ciências ao longo dos três anos, e é uma das participantes do evento “O ácido de Perseu”, que será apresentado nesta tese.

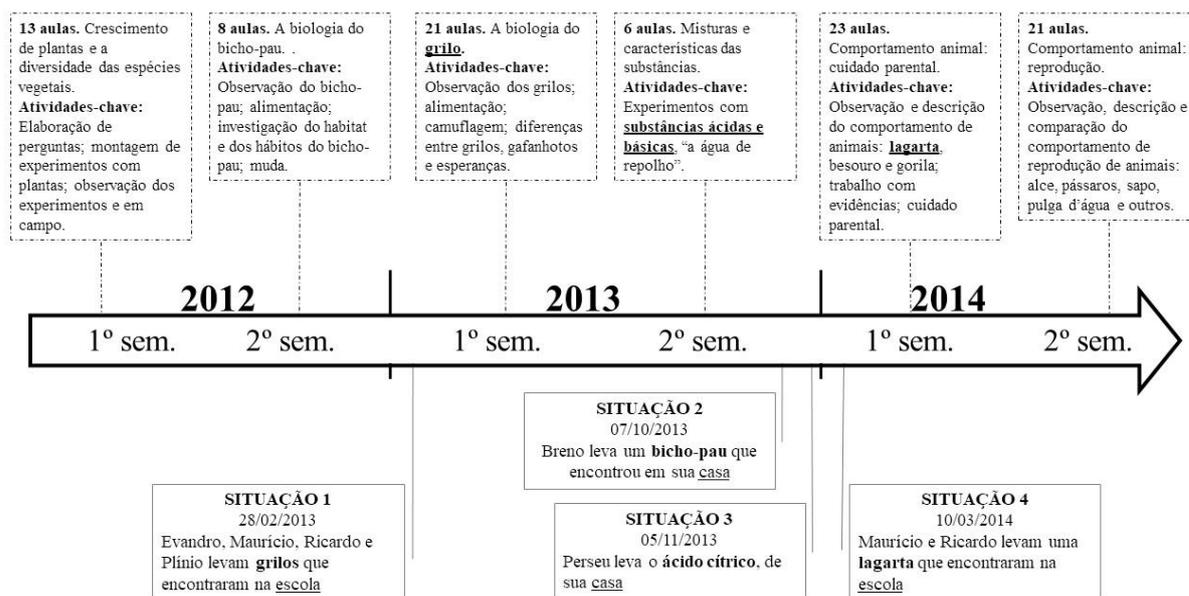
Ao contrastar as quatro Situações entre si, e com os dados dos Quadros 2 e 3, destacamos alguns aspectos que justificam a relevância de cada uma delas para a história do grupo e para a investigação de nossa questão de pesquisa. Observamos, inicialmente, como as ações que aconteceram coletivamente (em 28/02/13 e em 10/03/14) tiveram origem na escola, e as ações envolvendo apenas um estudante (em 07/10/13 e em 05/11/13) vieram de casa. O interessante aqui é que, uma vez no ambiente escolar, as crianças passam a se organizar e a articular suas ações em grupos, e a compartilhar seus interesses e curiosidades, o que dá visibilidade às relações dialéticas entre individual-social e entre instrução-desenvolvimento.

Além disso, as quatro Situações identificadas refletem a representatividade dos objetos de interesse das crianças que foram levados ao longo do tempo para a sala de aula. No caso dos insetos, o bicho-pau, os grilos e a lagarta estão entre os 18 Momentos em que esse grupo de seres vivos foi levado para a sala de aula da turma. A fim de esclarecer a relevância desse tipo de ação na história do grupo, consultando o Quadro 2 e a Figura 8 vemos que este foi o tipo de objeto mais frequentemente levado pelos participantes, seguido por objetos textuais (16 Momentos), materiais biológicos (13 Momentos) e boneco(a)(s)⁸⁴ (7 Momentos). Em contraposição, o ácido cítrico se distingue dos tipos de objetos mais comumente compartilhados pelo grupo, e não consta no Quadro 2. Nele vemos apenas dois Momentos em que as crianças levaram o que chamamos de materiais químicos (“ingredientes” de experimentos executados em casa no contexto da atividade com os bonecos cientista, a saber, bicarbonato de sódio, água e limão de Perseu, e água com óleo de Marcelo).

Outros aspectos da análise contrastiva, que justificam a identificação das quatro Situações selecionadas acima, serão apresentados a seguir respeitando a ordem cronológica dos acontecimentos. A Figura 11 busca situar cada Situação no tempo em relação às temáticas das aulas de Ciências.

⁸⁴ No último semestre de 2014, as crianças da turma fizeram uma atividade em que levavam para a casa um boneco cientista, que ficava com elas durante uma semana. As crianças receberam uma folha orientando que, durante esses dias, elas deveriam “fazer atividades de cientista com o Pedro”. Na semana seguinte elas devolviam a folha contendo um texto descrevendo o que aconteceu e um desenho ilustrativo, e reportavam aos colegas na sala de aula o que haviam feito com o boneco em casa. Os bonecos, a relação casa-escola e as práticas científicas têm um papel significativo na história do grupo, percebido também em razão dessa atividade (ver FRANÇA, 2017; COTTA; MUNFORD; FRANÇA, 2019; 2023). Cabe ressaltar aqui que os Momentos em que cada criança retornou com os bonecos para a sala não foram contabilizados (ver Apêndice B), apenas os Momentos de introdução de cada boneco para realização dessa atividade (3 ao todo).

Figura 11: Linha do tempo localizando as 4 Situações nas unidades temáticas de Ciências



Fonte: elaborada pela autora, adaptado de Franco (2016).

Podemos observar na Figura 11 como a ação de levar objetos teve consequências nas atividades instrucionais, no caso dos grilos, do ácido cítrico e da lagarta. Podemos, ainda, compreender que o bicho-pau levado por Breno um ano depois da sequência didática sobre o inseto foi uma consequência da atividade instrucional. Tais situações, portanto, nos permitem compreender aspectos da construção de relações entre afeto-cognição e instrução-desenvolvimento que aconteceram naquela sala de aula.

A primeira Situação aconteceu coletivamente, entre Evandro, Maurício, Ricardo e Plínio em 28 de fevereiro de 2013. As crianças coletaram insetos (grilos) no parquinho da escola e levaram para a sala de aula. Inicialmente, consideramos essa Situação significativa uma vez que, a partir de então, as crianças passaram a levar mais objetos, incluindo e insetos verdes para a sala de aula. Por meio da leitura do Quadro 3 observamos que Nara levou um texto sobre grilos no dia 06 de março, e nos dias 01 e 10 de abril, Maurício e Júlio levaram insetos verdes para a sala de aula. Temos ainda mais um Momento, nesse mesmo ano, em que uma criança levou uma esperança⁸⁵, porém a data exata não foi informada no trabalho. Meireles (2018) conta como as crianças, à época, empenhavam-se em capturar esses insetos durante um longo período de tempo no recreio, e destaca que “as crianças demonstraram intenção de esconder que estavam estudando grilos da turma ao lado. Elas denunciaram uma suposta situação de maus-

⁸⁵ Inseto da ordem dos ortópteros, mesma ordem a que pertencem grilos e gafanhotos.

tratos de grilos envolvendo os colegas dessa turma” (MEIRELES, 2018, p.126). A questão da garantia de sobrevivência e do bem-estar⁸⁶ dos animais foi sempre um aspecto importante para o grupo.

Quando contrastamos os Quadros 2 e 3, reafirmamos nossa compreensão de que a ação sobre os grilos foi recursiva, e significativa para todo o grupo, não somente para as crianças. Desde que os grilos foram levados, no final do mês de fevereiro de 2013, observamos que outros participantes levaram diversos objetos, inclusive outros insetos, que se relacionavam ao estudo dos grilos. A bolsista de pesquisa levou um gafanhoto da sua cidade natal para a sala de aula, em 05 de junho; e a professora, voltou da sua viagem até o México com um livro em espanhol sobre grilos, em 18 de setembro. No ano seguinte, em 2014, Bárbara, Ricardo e Gláucio levaram grilos capturados no galpão da escola, em 05 de fevereiro; e Lara e Lívia levaram pequenos gafanhotos para a sala em 19 de novembro. Quando voltamos no tempo, observamos que um grilo já havia sido levado no primeiro ano, pelo estagiário Carlos em 27 de novembro de 2012. Ele se apoiou no interesse das crianças sobre os grilos que elas encontraram em uma saída de campo pela escola, que aconteceu em 27 de setembro de 2012.

Além da recursividade e do marcado interesse dos participantes do grupo pelos grilos, sabemos que a ação espontânea de Evandro, Maurício, Ricardo e Plínio se tornou o ponto de partida para uma sequência de atividades instrucionais, que durou 21 aulas e que constituiu uma unidade temática de estudos sobre a biologia do grilo, conforme apresentado na Figura 11. A atitude da professora e dos pesquisadores em se apoiarem nessa ação e organizarem um conjunto de atividades instrucionais para aprender Ciências torna o evento ainda mais relevante para a história da turma. Como destacou Cappelle (2017b), essa sequência foi significativa e

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 (CAPPELLE, 2017b, p. 165).

A Situação 2, na linha do tempo, aconteceu em 07 de outubro de 2013, quando Breno levou para a sala de aula um bicho-pau que encontrou em casa. Consideramos essa Situação expressiva pois ela nos indica que houve reconhecimento, ainda que inicialmente pontual e individual, de que a sequência de atividades com o bicho-pau continuou fazendo sentido para a

⁸⁶ A preocupação com a preservação da vida e sobrevivência dos seres vivos que se encontravam na sala de aula foi algo comum, visto desde a primeira sequência de atividades de Ciências, cujo tema foi as plantas (ALMEIDA, 2017), até nas situações espontâneas, tais como quando as crianças levaram os grilos (MEIRELES, 2018, p. 126), ou a lagarta (FRANCO, 2016).

criança depois de certo tempo. A ação de Breno em levar o bicho-pau para a sala de aula é posterior à unidade instrucional que trabalhou as características biológicas dessa espécie (em 2012). Depois que Breno chegou na sala com o bicho-pau, um conjunto de práticas científicas que foram construídas ao longo das aulas pelo grupo como “fazer ciências” foi reproduzido, e novamente validado pelos participantes. Breno demonstrou que reproduziu ações que aconteciam com frequência nas aulas de Ciências, que envolviam a captura e o cuidado com o inseto, colocando-o em um ambiente adequado, a fim de oportunizar práticas de observação, discussão, levantamento de hipóteses, entre outras, para a construção do conhecimento científico na sala de aula. Da mesma forma, os participantes do grupo reproduziram os cuidados e mantiveram o bicho-pau em um viveiro na sala de aula durante 21 dias, até que ele foi devolvido para Breno em 28 de outubro de 2013. A criança contou que iria devolver o inseto para o mesmo local onde tinha o encontrado, em sua casa.

Na Situação 3 Perseu levou, em 05 de novembro de 2013, um vidrinho⁸⁷ com ácido cítrico, da sua casa para a sala de aula, no contexto das atividades sobre Misturas e características das substâncias (Figura 11). Conforme já anunciamos, percebemos que alguns objetos não apareceram nos cadernos de campo ou no quadro descritivo, mas estavam presentes na produção bibliográfica. A substância de Perseu é um exemplo. Quando contrastamos os Quadros 2 e 3 (Apêndices B e D) vimos que elas ofereceram dados que se complementaram. Os Momentos que aconteceram em 03 de dezembro de 2014 (Quadro 2), quando crianças levaram “ingredientes” e substâncias reproduzindo o que aconteceu no segundo semestre de 2013, na sequência de atividades sobre misturas, deu visibilidade, ainda que pontual, ao modo como a ação de Perseu fez parte de uma cultura científica que foi construída, negociada e legitimada ao longo do tempo. Em diálogo com a outra aproximação aos dados, do Quadro 3, esse “acontecimento pontual” ganhou novo sentido, com a identificação da “recorrência” do interesse das crianças de usar substâncias e fazer misturas (ver FRANÇA, 2017).

A Situação 4 aconteceu em 10 de março de 2014, quando, mais uma vez, as crianças agiram coletiva e espontaneamente para levar um inseto para a sala de aula, a lagarta. Revisitando o Quadro 2, vemos que Maurício, um ano antes (18/02/13), já havia levado uma lagarta que ele encontrou na escola para a sala de aula, com a contribuição e valorização da

⁸⁷ Apesar do frasco da substância ser feito de plástico, empregamos o mesmo termo utilizado pelos participantes ao longo das interações para se referir ao recipiente: “vidrinho” (termo êmico). Apresentaremos, nos Resultados, como a definição e os sentidos do material em relação ao conteúdo (ácido cítrico) foram negociados pelas crianças em uma interação.

professora. Ela ofereceu uma caixa para que a criança pudesse capturar o inseto, e, quando esse chegou efetivamente na sala, ela propôs uma observação. Tal referência à história do grupo nos permite identificar e compreender processos recursivos estabelecidos e negociados pelo grupo acerca de situações similares.

A chegada da lagarta em 2014, diferente do que aconteceu com o grilo, não foi constituinte de uma unidade temática das aulas de Ciências. Já existia o planejamento de estudar o comportamento animal, e os acontecimentos com a chegada da lagarta foram explorados e articulados pela professora e pelos pesquisadores para permear o tema. Dessa forma, as quatro aulas sobre a lagarta se tornaram o início da sequência didática sobre comportamento animal de cuidado parental. As atividades instrucionais propostas trabalharam a observação do comportamento da lagarta, no contexto da unidade temática Comportamento Animal sobre Cuidado Parental (Figura 11). Uma das tarefas propostas pela professora nesse conjunto de aulas apoiou diversos trabalhos do grupo de pesquisa, possibilitando análises importantes sobre argumentação no ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (FRANCO; MUNFORD, 2018, 2017b; SAKUMOTO; MUNFORD, 2021) o uso de evidências (FRANCO; MUNFORD, 2017a), e sobre práticas investigativas no ensino de Ciências (SOUTO; FRANCO; MUNFORD, 2020). Pesquisadores do grupo identificaram, ainda, como a ação de levar a lagarta foi marcante para uma das crianças do grupo que, quatro anos depois do evento, registra sua memória sobre as atividades de Ciências:

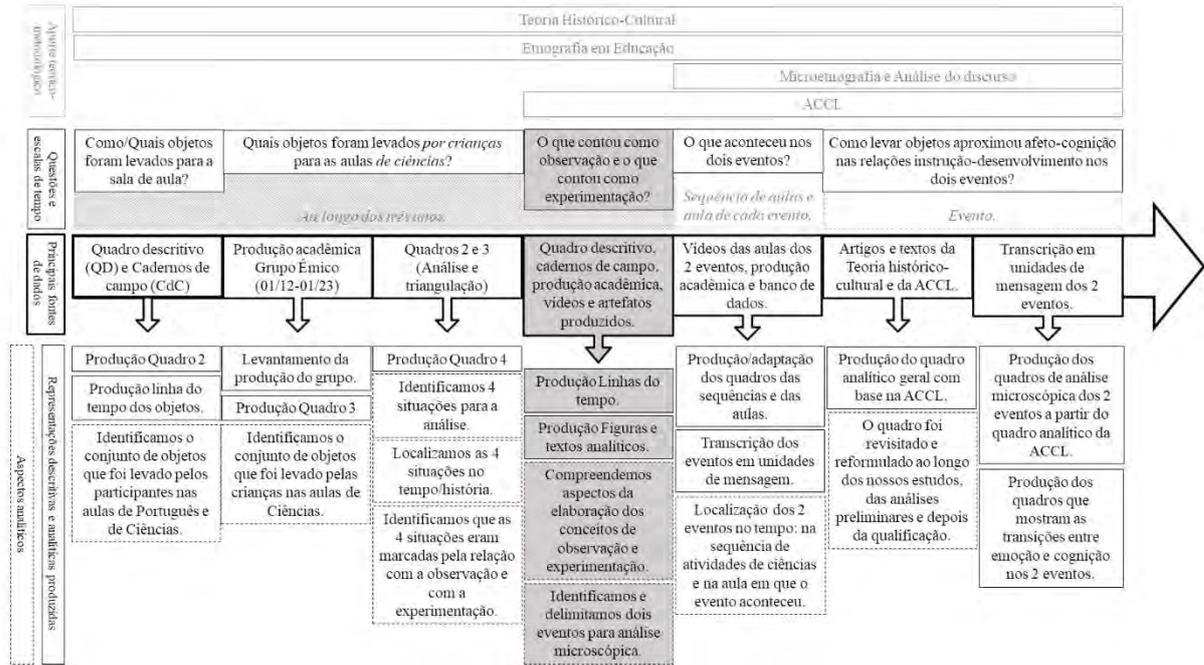
Lembrei principalmente a do bicho-pau, que foi uma das melhores. Lembrome que nós ficávamos observando eles e falando tudo o que eles faziam. (...) *Quando Maurício e Ricardo encontraram aquela lagarta e nós escrevemos e discutimos tudo o que ela estava fazendo.* (Tina, 2018). (SOUTO; FRANCO; MUNFORD, 2020, p.4, grifo nosso)

Além das peculiaridades de cada uma dessas Situações, apresentadas até agora, dois aspectos são comuns a todas elas: i) o acolhimento da professora e dos pesquisadores ao interesse das crianças demonstrado por meio da ação e ii) o despertar das crianças, em conjunto com o acolhimento ativo e afetivo da professora, para relações com a ciência e com a construção de conceitos científicos⁸⁸. Identificamos, ainda, que essas quatro Situações poderiam dar visibilidade a aspectos dos processos de construção do que contou como *observação* científica

⁸⁸ É importante lembrar que, sempre que falamos sobre a elaboração de conceitos científicos, nos referimos à perspectiva de Vigotski de que esses são conceitos mais complexos, introduzidos por meio da instrução. No caso da nossa pesquisa, reduzimos os conceitos científicos para aqueles relacionados aos conhecimentos das Ciências da Natureza, que são apresentados nos processos de instrução em aulas de Ciências.

para esse grupo (no caso do bicho-pau, dos grilos e da lagarta) e do que contou como *experimentação* (no caso do ácido cítrico). Essa nova questão, sobre o que contou como observação e como experimentação para o grupo, surgiu dos processos iterativo-responsivo, recursivo e reflexivo da pesquisa etnográfica, e nos levou a desenvolver uma nova etapa na construção dos dados para análise. Essa etapa está em destaque na figura abaixo.

Figura 12: O processo de construção e análise dos dados com enfoque na terceira etapa

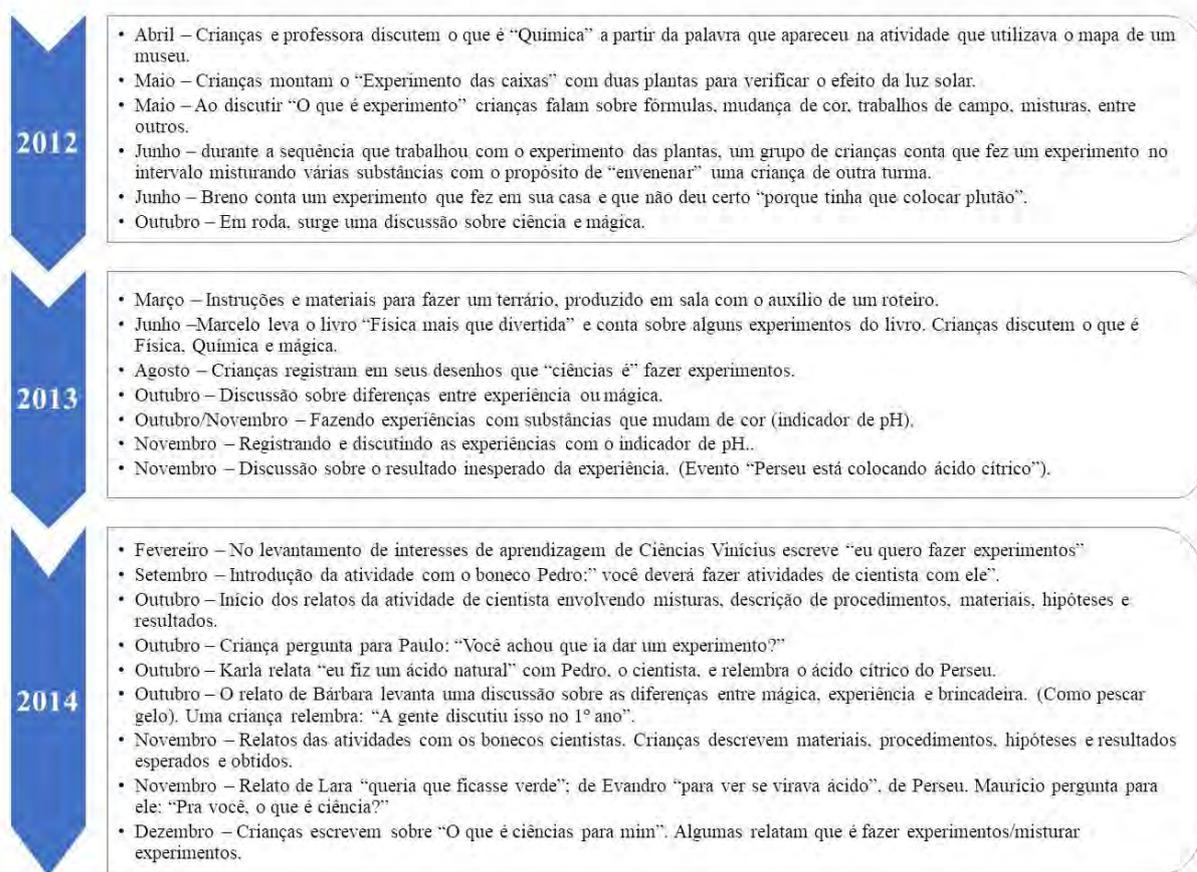


Fonte: elaborada pela autora

Visitamos novamente os cadernos de campo e o quadro descritivo dos dados, registrados ao longo dos três anos da pesquisa, assim como os Quadros 36 e 37 com os resumos da produção acadêmica do grupo de pesquisa (Apêndice C), a fim de localizar descrições sobre experimentação e sobre observação de insetos. Elaboramos, assim, duas linhas do tempo com esse novo conjunto de dados, localizando no tempo Situações e eventos em que aspectos da experimentação e da observação, enquanto conceitos científicos, estavam explícitos e documentados. Depois da produção dessas linhas, visitamos o banco de dados da pesquisa buscando nos mapas de eventos, nos eventos transcritos e nos artefatos produzidos pelas crianças novos dados que contribuíssem com a compreensão dos conceitos de experimentação e observação construídos pelo grupo ao longo do tempo. Alguns mapas de eventos foram consultados e apoiaram nossas análises e compreensões mais amplas sobre os eventos em si e sobre as aulas em que eles aconteceram. O mapa de evento é uma representação gráfica do

curso de uma atividade com determinados níveis de escala. Ele informa e localiza os tempos e as observações, contribuindo assim com a identificação e análise de evidências de transição entre os eventos (GREEN *et al.*, 2020, p. 181). A figura abaixo apresenta a linha do tempo da experimentação.

Figura 13: Linha do tempo sobre o que contou como experimentação ao longo dos três anos



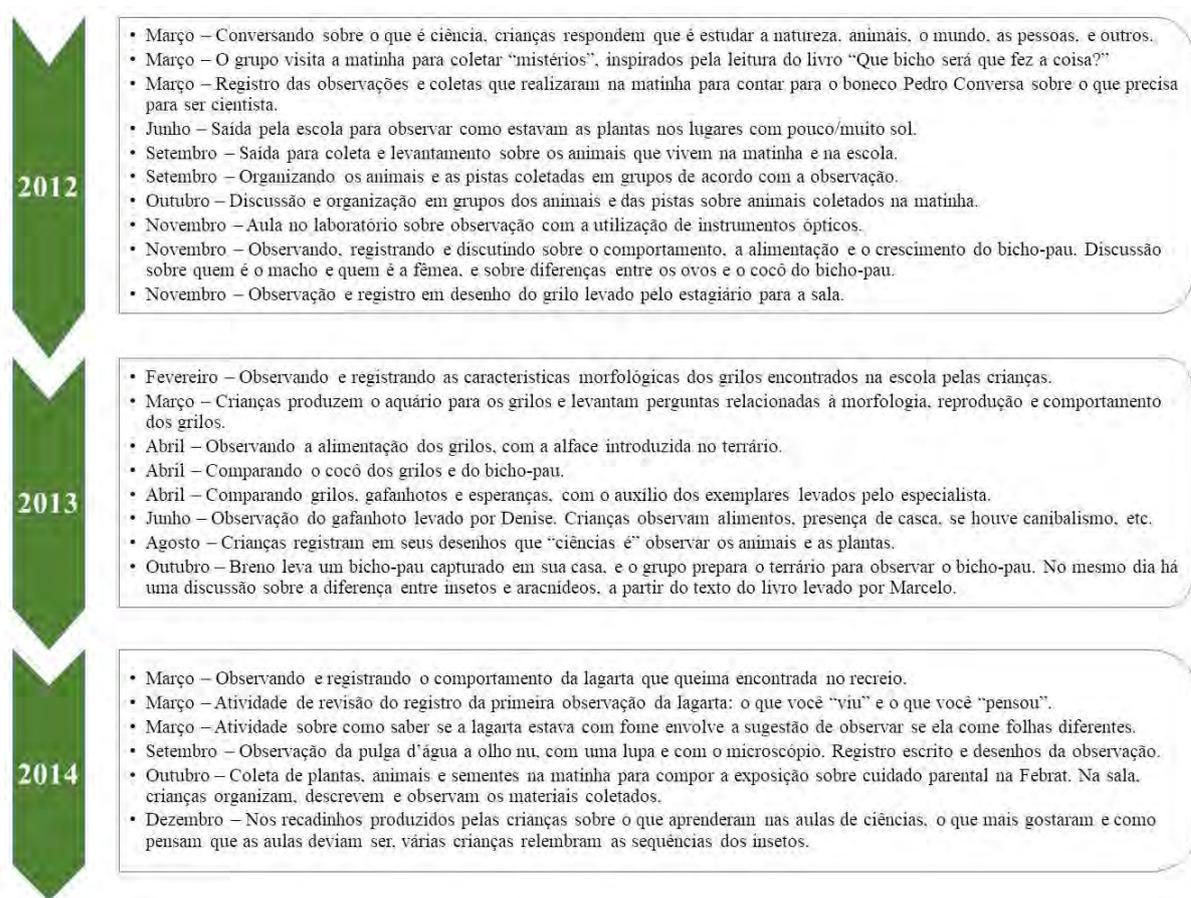
Fonte: elaborada pela autora.

Depois da identificação de todos esses eventos ou Situações, agrupamos o conjunto de dados encontrados relacionados a eles, para então identificar o ponto de partida para as análises macroscópicas que nos possibilitariam compreender o que contou como experimentação ao longo do tempo, e como tal conceito foi construído, debatido e negociado. No caso da experimentação, identificamos o evento em que as crianças discutiram “o que é ciência”, em novembro de 2014, como o ponto de partida para direcionar a nova construção de dados, em busca de conhecer e compreender a elaboração do conceito científico de “experimentação”. Foi importante que o evento estivesse transcrito, para que o acesso ao vídeo e a relação desse com outros eventos ou Situações fosse o mais completa possível. Além da gravação da aula do

evento de entrada, assistimos também ao vídeo da aula em que Perseu levou o ácido cítrico para a sala de aula, bem como a gravação de algumas outras aulas, quando necessário. Os artefatos produzidos pelas crianças foram consultados para ampliar nossas compreensões da história da turma sobre o que contou como experimentação, e, em alguns casos, contribuíram como evidências importantes identificadas ao longo das análises.

Da mesma forma, o conjunto de dados sobre observação foi registrado em uma linha do tempo, apresentada na Figura 14.

Figura 14: Linha do tempo sobre o que contou como observação ao longo dos três anos



Fonte: elaborada pela autora.

No caso da observação, partimos de uma das primeiras aulas de Ciências no 1º ano do Ensino Fundamental, em que aconteceu uma visita de campo à matinha da escola. O evento de discussão sobre a visita também estava transcrito, e isso nos permitiu identificar aspectos iniciais do que contou como observação para a turma. Em contraste com outros eventos e Situações ao longo dos três anos, identificamos e analisamos alguns processos de construção do conceito científico, e de algumas práticas associadas a ele. Da mesma forma que realizamos

com a experimentação, para analisar o que contou como observação, recorreremos aos artefatos produzidos pelas crianças e às gravações de vídeo para ampliar nossas informações e compreensões sobre a história e cultura da turma. Quando os dados evidenciavam aspectos significativos para a análise, os apresentamos em figuras ou interações discursivas construídas para tal fim.

Assistimos às gravações das aulas que continham eventos ou Situações identificadas para a análise, assim como transcrevemos as interações quando necessário. Uma vez que o grupo de pesquisa tem um volume considerável de trabalhos produzidos, além do banco de dados, os eventos analisados e transcritos pelos pesquisadores também nos foram úteis para compor o corpus de dados que nos permitiram responder às perguntas sobre o que contou como experimentação e o que contou como observação ao longo do tempo para essa turma.

Entendemos que os artefatos que as crianças produziram constituíram mais um conjunto de dados que indicou quais eram as compreensões e as negociações sobre as práticas de observar insetos e de construir experimentos químicos. Em acordo com nossa proposta de investigação, tivemos acesso a outras linguagens que nos ajudam a compreender a unidade afeto-cognição ao longo dos três anos, do ponto de vista das crianças. Visitamos no banco de dados, todos os artefatos produzidos pelas crianças nas aulas de Ciências ao longo dos três anos, fazendo a leitura das atividades escritas e dos desenhos. Coletamos cerca de 100 atividades produzidas pelas crianças i) que apresentavam alguma relação explícita com os processos de observação; ii) que apresentavam alguma relação explícita com os processos de experimentação; iii) que foram produzidas nas datas das quatro Situações identificadas anteriormente ou nas sequências de aulas relacionadas a elas. As imagens coletadas foram empregadas nas análises macroscópicas, que serão apresentadas no Capítulo 5 “Resultados”, e, como já mencionamos, contribuiram com uma visão mais ampla dos processos de instrução-desenvolvimento que aconteceram ao longo dos três anos, nas aulas de Ciências.

Por fim, foi por meio da construção dessas duas histórias da turma que consolidamos a identificação e delimitação dos dois eventos para análise microscópica, dentre as quatro Situações encontradas anteriormente. O ácido de Perseu, no 2º ano (2013), e a lagarta que queima levada por Maurício e Ricardo, no 3º ano (2014), foram constituídos como eventos que mostraram de modo expressivo não apenas aspectos relacionados aos conceitos de experimentação e observação, respectivamente, mas também evidências de como as relações entre afeto-cognição e com os objetos, nas interações entre os participantes, tiveram

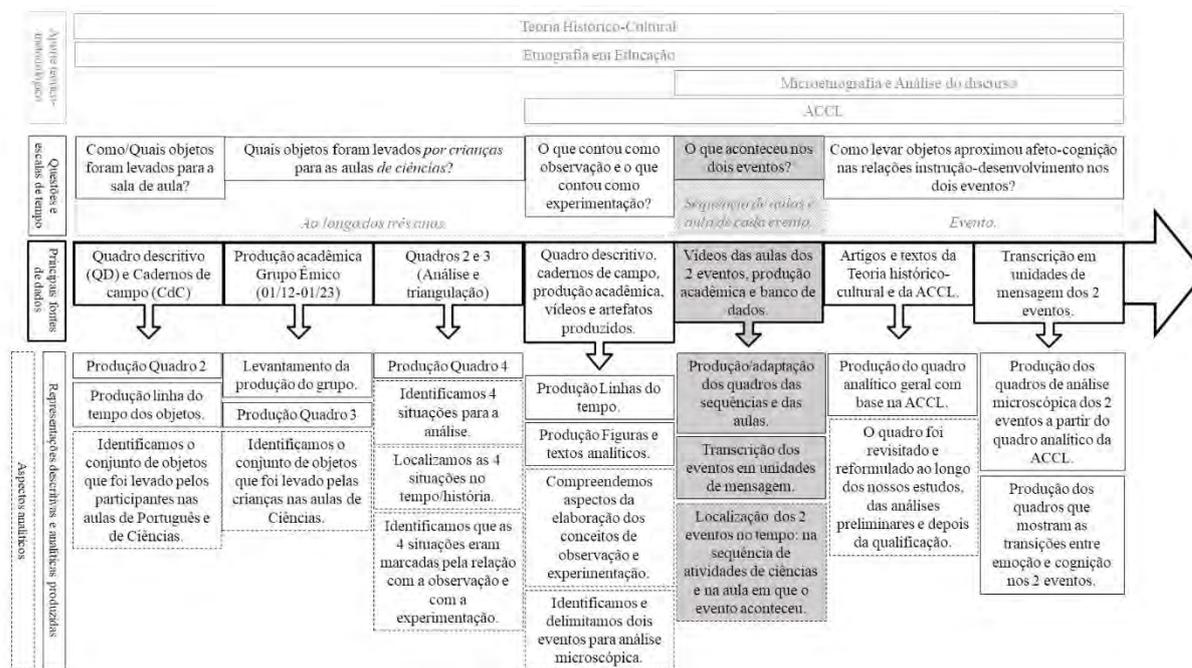
consequências significativas para os processos de instrução-desenvolvimento nessa sala de aula. A subseção a seguir apresenta o processo de delimitação dos dois eventos que serão analisados microscopicamente, assim como os situa e contextualiza na história das aulas de Ciências.

4.3.3 Processos para selecionar, situar e contextualizar os dois eventos: as sequências de aulas

Para além das características aqui discutidas, duas questões nos guiaram para a seleção das Situações com o ácido cítrico e com a lagarta para a delimitação dos eventos e para a análise microscópica. Em primeiro lugar, consideramos importante a variabilidade da análise, adicionando mais um elemento para contraste entre os dados: a classificação do tipo de objeto. A seleção do ácido cítrico de Perseu, portanto, em sua originalidade, contrapõe-se à recursividade do interesse das crianças ao longo dos três anos de pesquisa sobre os insetos. Em segundo lugar, temos materiais descritos e transcritos de outras pesquisas que também exploraram essas Situações, e que condizem com as duas frentes da nossa abordagem teórica: a infância (ácido) e as práticas científicas e o Ensino de Ciências por Investigação (lagarta), o que contribui para ampliar a compreensão sobre o todo, e as relações entre partes-todo na história da turma.

Compreendemos que o processo descrito na subseção anterior constituiu uma visão macro da análise dos dados, que contemplou os três anos da pesquisa, assim como apresentou o percurso até a delimitação dos dois eventos para a análise microetnográfica do discurso. Situiremos, a seguir, cada um dos eventos no tempo: nas sequências didáticas e nas aulas em que aconteceram. Apresentamos, portanto, o resultado da quarta etapa do processo, em destaque na figura abaixo.

Figura 15: O processo de construção e análise dos dados com enfoque na quarta etapa



Fonte: elaborada pela autora

Situamos os dois eventos nas aulas em que aconteceram, assim como localizamos cada uma dessas aulas nas sequências didáticas trabalhadas. Para tal, nos apoiamos em alguns estudos do grupo de pesquisa, no banco de dados e nas gravações de vídeo das aulas.

I. O ácido cítrico de Perseu

Apresentaremos a seguir o processo de construção da história da turma relacionada ao ácido cítrico de Perseu, na sequência de aulas relacionada a ele. Ainda, com esse processo delimitamos o evento “O ácido cítrico de Perseu”. O dia em que Perseu levou o ácido cítrico (05/11/13) está localizado dentro do conjunto de 06 aulas que aconteceram sobre misturas e características das substâncias, no segundo semestre de 2013 (Figura 11). Tais aulas estão brevemente descritas no Quadro 5 abaixo. Em destaque, o dia em que a ação de Perseu em levar o objeto aconteceu (05/11/13), assim como o evento selecionado para análise microscópica.

Quadro 5: Breve descrição das 6 aulas da Unidade Misturas

Aula	Data (Duração)	Breve descrição da aula
1	28/10/13 (01:27:27)	O grupo discute, em sala de aula, diferenças entre mágica e experiência. A discussão surge logo no início da aula, a partir do relato espontâneo de uma aluna.
2	30/10/13 (03:56:42)	Aula prática em grupos, na sala de aula, com a pesquisadora Daniela. Alunos misturam extrato de repolho roxo com alguns líquidos (vinagre,

		limão, água boricada, etc.). A discussão sobre as diferenças entre mágica e experiência continua.
3	05/11/13 (02:01:33)	Aula no laboratório de Ciências. Alunos testam, em grupo, a água de repolho com quatro materiais diferentes: refrigerante, vinagre, água sem gás e água com gás.
4	11/11/13 (01:34:25)	Alunos fazem o registro escrito das atividades realizadas na aula 3. Eles estão organizados em grupos, mas o registro é feito individualmente.
5	26/11/13 (02:29:53)	Em sala de aula, alunos realizam novos testes com a água de repolho para descobrir o que fez com que ela ficasse rosa. Ao final da aula, fazem misturas "livres" usando materiais próprios, como tinta de canetinha hidrográfica.
6	27/11/13 (03:09:54)	Alunos realizam uma produção de texto individual, explicando as diferenças entre mágica, experiência e efeitos especiais. Após a elaboração dos textos, alguns alunos leem para a Daniela ou para a monitora da sala.

Fonte: França, 2017, p. 107-108.

Destacamos que, na primeira aula dessa sequência, podemos ver que uma ação espontânea das crianças foi novamente explorada em um contexto instrucional de/sobre ciências. A partir do que Tina conta que viu em um show de mágica, as crianças, auxiliadas pelos adultos presentes, se engajaram em interações e discussões sobre o que é mágica e o que é experiência. A professora e a pesquisadora, na aula seguinte (30/10), organizaram uma atividade instrucional, levando materiais para realizar um experimento e potencializando, assim, a problematização que teve início na aula anterior. O quadro abaixo apresenta uma descrição dos principais acontecimentos da primeira aula, dia 28 de outubro de 2013. Podemos compreender, a partir da análise desse evento, que a relação entre afeto-cognição nas aulas de Ciências dá visibilidade a aspectos da construção dos conceitos científicos de “experimento/experiência⁸⁹” e de “mistura” desse grupo, e de outros conceitos relacionados a eles. Destacamos, no Quadro 6, trechos da descrição da primeira aula da sequência que nos ajudaram a construir nossas análises sobre o conceito de experimentação, apoiadas nas relações entre afeto-cognição e nas interações entre os participantes com/sobre os objetos.

Quadro 6: Quadro descritivo da aula 28/10/2013

AULA 01 -28/10/13 - Tempo total da filmagem 01:27:27	
Tempo (Duração)	Descrição
00:00:00 (4'48'')	Organização da turma. Devolução do bicho-pau para o Breno.

⁸⁹ Observamos em nossas análises que tanto a professora e os pesquisadores quanto as crianças se apropriaram e fizeram uso do significado de “experimento” e “experiência” como se fossem sinônimos. Utilizamos, portanto, os termos separados por uma barra (/).

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

Fonte: Adaptado de França, 2017, p. 125 (grifo nosso)

Ao propor uma análise holística contrastiva, recursiva e em diferentes níveis, observamos outras aulas da sequência e identificamos, assim, que Perseu já havia “levado” o vidrinho de ácido antes, em seu discurso, no dia 28 de outubro. Nessa aula anterior, as crianças ouviam o relato⁹⁰ de Ramon sobre mágicas e experimentos que ele e o irmão costumavam fazer.

⁹⁰ Cabe esclarecer que o relato foi uma prática própria e recorrente nas aulas de Ciências desse grupo. Ele consistia em um momento em que uma criança compartilhava suas histórias, ideias, pensamentos e opiniões com a turma, contribuindo com as discussões de ciências em curso. Eram, portanto, contextualizados e situados no tema e na história do grupo. Apesar de destacar a participação de uma criança, a professora, os pesquisadores e os outros colegas daquela criança também participavam do relato, fazendo perguntas e comentários ou compartilhando

A criança comenta que o irmão faz mais experiências de mágica, e ele faz mais experiências “de líquidos”. A professora então questiona o termo, e pede exemplos de líquidos. Nesse contexto, Perseu *cita* o ácido. Em seguida, Breno se engaja na tarefa de definir o que é ácido, já que Perseu se recusou a ir à frente da sala para explicar. Breno se apoia em um episódio de desenho animado⁹¹ para explicar que ácido é um líquido que faz as coisas derreterem. Depois da explicação da criança, a professora chama Perseu para a frente da sala e pergunta porque ele disse que o ácido é um líquido, e se ele já havia visto algum ácido. Perseu então fala sobre o kit de experiências que tem em casa, e que contém um vidrinho de ácido cítrico. Ele conta que, certa vez, fez um experimento e que os líquidos de sua mistura colaram o tubinho. Nesse momento, o colega Ramon pergunta porque o ácido não derreteu o tubinho, fazendo referência e validando, assim, a definição de ácido proposta por Breno. Essas interações, brevemente descritas aqui, nos ajudam na compreensão dos efeitos e das relações que se desdobraram inspiradas pelo objeto, e que aconteceram antes mesmo de Perseu levar o objeto fisicamente.

Nesse primeiro dia, assim como Ramon, outras crianças participaram e negociaram sentidos e significados para os conceitos de mágica e de experiência/experimento. Ao fim da aula, Perseu voltou a participar da interação comentando sobre um experimento que viu na FEBRAT⁹², que fez um relógio funcionar com um limão, reforçando a construção do conceito de experiência/experimento. Na aula seguinte, a professora e as pesquisadoras, então, levaram soluções ácidas e básicas para a sala de aula e propuseram um experimento. O Quadro 7 abaixo descreve os principais acontecimentos da segunda aula da sequência sobre misturas. Em destaque, trechos da descrição que contribuem com a compreensão de como o objeto dá visibilidade à unidade afeto-cognição na relação instrução-desenvolvimento e na elaboração dos conceitos científicos de “experimentação” e “experimento/experiência”.

também suas opiniões, histórias, ideias e pensamentos. Desse modo, os relatos se constituíam como interações ricas e coletivas das aulas de Ciências. Em geral, as crianças ocupavam a frente da sala de aula para fazer o relato.

⁹¹ França (2017) identifica e assiste ao episódio de “O incrível mundo de Gumball” mencionado pela criança, e percebe que Breno ressignifica o que acontece no episódio em prol do seu conceito pessoal de ácido, por meio da atividade criadora. No episódio do desenho animado, o personagem derrete a geladeira com o calor de uma lasanha. Para Breno, a geladeira foi derretida pela ação do ácido que colocou fogo na lasanha (FRANÇA, 2017, p. 138-140).

⁹² A Feira Brasileira de Colégios de Aplicação e Escolas Técnicas – Febrat – é um projeto de extensão que acontece anualmente e reúne estudantes do Ensino Fundamental e Médio, com o objetivo de promover, incentivar e socializar o conhecimento científico construídos das instituições de ensino do país, através de exposições, oficinas e apresentações variadas. Fonte: <https://www.cp.ufmg.br/museu/febrat/>

Quadro 7: Quadro descritivo da aula 30/10/2013

AULA 02 -30/10/13 - Tempo total da filmagem 03:56:42	
Tempo (Duração)	Descrição
00:00:00 (37'48'')	Diferenças entre verbos e ditado de palavras.
0:37:48 (2'27'')	Organização da sala. Professora forma grupo com quatro estudantes.
0:40:15 (3'20'')	Professora pergunta aos alunos o que foi discutido na aula 1. Os alunos respondem que falaram sobre mágica, efeitos de TV e sobre ácido . Professora anota respostas no quadro.
0:43:35 (6'18'')	Daniela diz que hoje eles vão continuar a discussão da aula anterior “ se é mágica ou se é experiência ” com o material que ela trouxe. Distribui pratinhos descartáveis com água de roxa (extrato de repolho) para os grupos e depois coloca vinagre nessa água. Os alunos ficaram surpresos, pois a mistura fica rosa.
0:49:53 (3'49'')	Daniela pergunta se o que ela fez foi mágica ou experiência. Vários respondem em coro que foi experiência . Professora pede que eles justifiquem. Para justificar usam a mágica como contraponto.
0:53:42 (6'37'')	Começam a discutir o que mágica precisa. Ramon quer falar sobre mágica e a professora diz que eles devem falar sobre o que aconteceu na sala.
1:00:19 (2'16'')	Daniela sumariza a fala dos alunos sobre experiência. Diz que eles estão falando sobre os materiais usados e explica que isso é importante e que na mágica ninguém pede para saber o que tem.
1:02:35 (3'17'')	Bárbara relata um show de mágica. Breno explica como um projetor é usado em uma mágica.
1:05:52 (3'14'')	Professora pergunta novamente a diferença entre “fazer truques e fazer experiência”. Vinícius diz que na experiência você mistura muitas coisas e na mágica não mistura tanto. Breno conta outro show de mágica. Ramon diz que Daniela fez experiência .
1:09:06 (3'10'')	Daniela começa a contar o que usou para fazer o experimento com o extrato de repolho. “Maurício quer fazer o experimento em casa”.
1:12:16 (6'34'')	Daniela propõe que os grupos testem outros materiais e organiza a distribuição do material para que os alunos possam fazer os testes em grupo.
1:18:50 (2'00'')	Daniela fala sobre a importância do registro e do relato . “Novamente Maurício quer fazer o experimento em casa”. Professora fala que depois conversarão sobre isso.
1:20:50 (6'58'')	Daniela vai levando copos para os grupos fazerem suas misturas . Em grupos, os alunos conversam enquanto esperam todos concluírem seus experimentos.
1:27:48 (3'05'')	Professora pede que cada grupo conte o que misturou e o que aconteceu . Os grupos vão contando o que fizeram. Breno conta que uma das misturas ficou marrom.
1:30:53 (5'30'')	Daniela diz que farão mais experimentos na aula seguinte e diz que eles podem levar as coisas da sala para testar em casa . Vários alunos vão à mesa pegar pedaços de repolho para levar para casa.
1:36:23 (2:20:19)	A professora começa atividades do livro de Geografia.

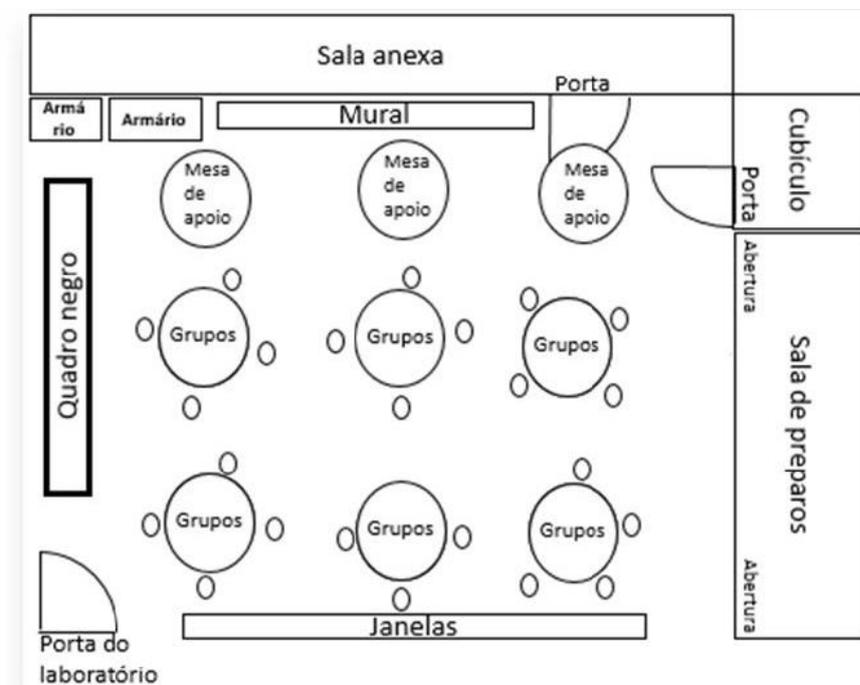
Fonte: Adaptado de França, 2017, p. 148-149 (grifo nosso).

Logo no início dessa aula o ácido foi lembrado, entre as duas temáticas principais discutidas na aula anterior: mágica e experiência, o que nos indica que o tema se configurou como algo marcante para o grupo naquele primeiro momento. Ainda que não identificássemos, por meio dessa breve descrição, a participação de Perseu na interação, sua ação protagonizada

na aula seguinte nos dá evidência de que o tema foi significativo também para ele. Dessa segunda aula da sequência, cabe destacar o papel da casa enquanto espaço possível para (re)produzir e (re)criar práticas que estavam sendo feitas, até então, na sala de aula. França (2017) discute o quanto a relação casa-escola foi potente para esse grupo. Ela observou como o espaço/tempo para relatar na sala de aula as misturas que foram feitas, ou imaginadas em casa, pelas crianças, possibilitou processos de elaboração de compreensões sobre conhecimentos e práticas da ciência escolar. Para a autora, foi a partir das histórias contadas sobre os experimentos realizados ou imaginados em casa que as crianças “se engajaram na discussão sobre suas observações e suas hipóteses dos experimentos feitos em sala” (FRANÇA, 2017, p. 196).

Da mesma forma que várias crianças levaram, em seus discursos, suas histórias sobre experimentos, a possibilidade de levar algo de casa para a sala de aula foi explorada também por Perseu, e se materializou no vidrinho de ácido cítrico que ele levou em 05 de novembro de 2013. Nesse dia, terceira aula dessa sequência, as crianças começam a aula na sala de aula e logo seguiram para o laboratório de ciências da escola. A Figura 16 apresenta a organização espacial do laboratório.

Figura 16: Croqui do laboratório de ciências



Fonte: França, 2017, p. 162

Apresentamos os principais acontecimentos da terceira aula dessa sequência no Quadro 8. A linha colorida localiza o evento que será analisado com base na Microetnografia. Os trechos da descrição em destaque indicam aspectos que contribuem com a compreensão de como o objeto dá visibilidade à unidade afeto-cognição na relação instrução-desenvolvimento e na elaboração do conceito científico de experimentação.

Quadro 8: Quadro descritivo da aula 05/11/2013

AULA 03 – 05/11/13 – Tempo total da filmagem 02:01:33		
Tempo (Duração)	Local	Descrição
00:00:00 (1'19'')	Sala	Professora e pesquisadora perguntam sobre o que fizeram na aula anterior. Karla e Breno contam a mistura que fizeram em casa.
0:01:19 (3'29'')	Sala	Daniela explica o que farão com a água de repolho . Professora dá orientações para a atividade e divide os grupos de trabalho.
0:04:48 (4'29'')	Laboratório	Vinicius fala de misturas na aula de Arte . Breno conta um sonho sobre um experimento que não explodiu a garagem. Professora pergunta o que aconteceu com Perseu no final de semana pois o pai dele contou que ele passou os dias brincando com seu kit de experiências . Perseu mostra para ela um vidrinho do brinquedo , e conta da experiência que fez . Karla sugere apresentar o experimento na feira de Ciências.
0:09:17 (5'20'')	Laboratório	Ramon conta o “Experimento da batata” . Ele conta que colocou álcool e sal numa vasilha com a batata e ela apodreceu, e a professora o convida a pensar como ele poderia fazer uma experiência para a batata não estragar .
0:14:37 (6'54'')	Laboratório	Pesquisadora conversa sobre a curiosidade dos cientistas. Maurício dá duas ideias para fazerem outras misturas e Vinicius dá mais uma. A pesquisadora pede foco.
0:21:31 (2'03'')	Laboratório	Breno diz que não estava com a mesma água e relata o seu experimento que resultou numa “Mistura marrom”.
0:23:34 (8'22'')	Laboratório	Ramon questiona as tonalidades da água de repolho. Marcelo pergunta como fazer a água roxa voltar a ficar transparente . Daniela novamente pede que os alunos mantenham o foco.
0:31:56 (2'32'')	Laboratório	Daniela retoma o relato de Karla e Vinicius sugere “Misturar em casa e trazer para a pesquisadora ver”. Maurício fala sobre um experimento e Nara sobre tonalidade da água roxa.
0:34:28 (6'40'')	Laboratório	Mais alunos dão sugestão de misturas com objetivos diferentes dos da aula. Daniela novamente explica que o experimento de hoje vai responder apenas a uma dúvida.
0:41:08 (2'50'')	Laboratório	A pedido de Maurício, Daniela mostra que a água roxa tem a mesma tonalidade . Nina sugere outra pergunta para responderem no experimento que estão fazendo.

0:43:58 (5'48'')	Laboratório	Daniela reforça que eles vão pesquisar: “quais líquidos fazem a água de repolho ficar de cor rosa?”
0:49:46 (18'12'')	Laboratório	Cada grupo escolhe 4 materiais para misturar com o extrato e responder à questão da aula.
1:07:58 (4'56'')	Laboratório	Perseu faz a mistura com o ácido cítrico que ele trouxe para a turma. Marcelo questiona porque o tubo não derreteu . Danusa comenta que o tubo é de vidro, e professora problematiza que o ácido também não derreteu o tubo de plástico. Karina finaliza sugerindo que Perseu teste em casa e conte depois para a turma se o ácido derreteu o plástico .
1:12:54 (7'51'')	Laboratório	Após os testes realizados pelos grupos, a pesquisadora sumarizou, no quadro, os resultados obtidos em cada grupo.
1:20:45 (17'05'')	Sala	Conversas sobre a boneca Catarina (boneca da turma).
1:37:50 (23'43'')	Sala	Leitura e desenho de um poema. Atividades de Português até o intervalo.

Fonte: Adaptado de França, 2017, p. 114-115 (grifo nosso)

Antes de acontecer o evento que foi delimitado para análise microscópica, logo no início da aula, a professora convidou Perseu a contar o que ele havia feito no final de semana com o kit de experiências, já informada pelo pai dele de que ele havia demonstrado interesse e brincado com o kit. O evento acontece cerca de uma hora depois dessa interação, quando Perseu retornou para a frente da sala a convite da pesquisadora, para utilizar o ácido cítrico que trouxe no experimento realizado na sala de aula. Nesse momento, observamos o objeto fazendo parte diretamente de uma atividade instrucional que pertenceu à unidade temática. As crianças comentaram, principalmente, sobre a cor resultante da mistura e sobre o fato de o ácido não derreter os materiais utilizados, mais uma vez legitimando o conceito de ácido proposto por Breno de que o ácido deve derreter as coisas com as quais entra em contato.

Assim, situamos no conjunto das seis aulas que compuseram a unidade sobre misturas e características das substâncias, as aulas e os principais acontecimentos até chegarmos ao evento “O ácido cítrico de Perseu”, de 5 de novembro de 2013. Apresentaremos, a seguir, o processo de construção da história da turma, relacionada a lagarta que queima, na sequência de aulas de Ciências de 2014. Ainda, com esse processo foi possível delimitar o evento “A lagarta que queima”.

I. A lagarta encontrada na escola

O dia 10 de março de 2014, quando Maurício e Ricardo levaram a lagarta encontrada no recreio para a sala de aula, está no início de um conjunto de 23 aulas sobre comportamento

animal e cuidado parental (Figura 11). Esse evento aconteceu bem no início do ano, e os pesquisadores e a professora tinham realizado até então apenas um levantamento dos assuntos de interesse das crianças para as aulas de Ciências. Nesse sentido, podemos compreender como a ação de levar a lagarta serviu como ponto de partida e de apoio para o desenvolvimento da sequência de atividades instrucionais sobre comportamento animal.

A descrição das 23 aulas sobre comportamento animal e cuidado parental aulas está brevemente apresentada no Quadro 9. As aulas de número 3, 4, 5 e 6 correspondem às quatro aulas em que houve atividades instrucionais sobre a lagarta. Em destaque, a aula número 3, que corresponde ao dia em que a lagarta foi levada para a sala de aula pelas crianças.

Quadro 9: Breve descrição das 23 aulas da Unidade Comportamento animal e cuidado parental

N. de aula	Data	Descrição
1	03/02/14	Karina recepciona os alunos na portaria da escola. Início da aula, a professora relembra a rotina escolar e os combinados da turma. Apresenta os alunos novos na turma e os novos professores nas aulas de Ciências, além dela e da Danusa. Em roda, formam-se duplas para conversar sobre o que fizeram nas férias. Após o comentário de Guilherme e Gláucio que o colega pescou um peixe nas férias, Bárbara propõe que a turma crie peixes na sala.
2	05/02/14	Sugestão de animais para estudo, leitura de texto de português e identificação dos personagens.
3	10/03/14	Conversa e leitura do "Projeto minha família presente na escola", nesse debate a professora ressaltou muito sobre o comportamento da turma e cumprimento das regras. Em seguida, atividade com o caderno "personagens animais 2012" sobre o pinguim conforme a ordem alfabética. Após o recreio, Maurício e Ricardo encontraram uma "lagarta que queima" e levaram para sala. Professora questiona aos alunos como fizeram para trazê-la. Observação e registro da lagarta. Alunos tiram fotos da lagarta para mostrar ao Ramon os "pés" dela. Perguntas sobre acasalamento do pinguim que estava no texto e sobre sexo, por causa de uma frase escrita na carteira.
4	19/03/14	Recado para os pais sobre nove aspectos a serem melhorados pelos alunos, discussão de cada ponto com a turma - comportamento, estudo, cuidado com materiais. Explicação sobre as aulas especializadas - projetos de Ciências. Conversa sobre a captura da lagarta, a observação em sala de aula, formas de registro, a alimentação e a questão e curiosidade com o tema sexo.
5	24/03/14	Leitura, registro e atividade do texto sobre o uso da letra maiúscula. Atividade com a folha sobre o comportamento da lagarta e discussão das opiniões da turma.
6	26/03/14	Continuação da atividade sobre o comportamento da lagarta, principalmente em relação a discussão das propostas para descobrir sobre a alimentação da lagarta. Início da atividade com vídeos sobre o comportamento do gorila e do besouro. Professora pede para darem um nome ao primeiro vídeo e que tem que ter a palavra gorila.

7	31/03/14	Sessão novamente dos vídeos (2x), as crianças completaram o registro do gorila e do besouro, no final da aula, em grupos, conversaram sobre os registros de cada um.
8	02/04/14	Discussão sobre a atividade dos vídeos do gorila e do besouro. Surge a questão sobre o que era a bola do besouro, alguns acham que é ovo, cocô ficam na dúvida.
9	07/04/14	Atividade sobre o comportamento do besouro, registro da turma sobre as propostas de explicação, escolha de uma opção e justificativa. Sequência de imagens sobre o besouro, discussão e explicação das imagens.
10	09/04/14	Atividade sobre a constituição da bola do besouro, anotações da explicação sobre esse comportamento do besouro (rola-bosta). Discussão interessante sobre a questão da constituição da bola.
11	14/04/14	Continuação dos exercícios da folha sobre o besouro rola-bosta e discussão sobre a importância do uso de evidências e pistas para a fundamentação das respostas nas Ciências.
12	16/04/14	Atividade para a escolha das melhores propostas sobre os motivos do besouro rolar a bola, usando as fotos como fonte de evidência. Atividade da tabela.
13	23/04/14	Continuação com a atividade da tabela, mas usando como evidência as notas de campo do besouro.
14	28/04/14	Atividade de colar figurinhas nas propostas correspondentes, baseado no diário de campo da "Ester Beard". Há uma variação no número de propostas de cada grupo, sendo auxiliados pela professora, Danusa, Vanessa e Dominique. Não finalizaram a atividade.
15	30/04/14	Discussão sobre as evidências que sustentavam as propostas do grupo, preenchimento da "grande tabela" que relaciona a proposta e a evidência.
16	05/05/14	Continuidade da atividade com tabela sobre o besouro. Os grupos foram à frente da sala para completar a tabela e leram as evidências que escolheram para cada proposta. Fechamento dessa atividade e introdução da comparação dos vídeos do besouro, do gorila.
17	12/05/14	Retomada da aula anterior sobre a comparação do comportamento do gorila e do besouro, ocorre uma conversa sobre esse assunto. Luiz introduziu a proposta de registro da comparação. Após o registro, as crianças foram à frente da sala para a leitura do que escreveram e professora ressaltou que muitos falavam de "cuidado". Há uma apresentação com a diversidade de fotos de cuidado parental, a turma observa e comenta.
18	14/05/14	Discussão do texto sobre cuidado parental.
19	26/05/14	Confecção de bandeirinhas para a festa junina. Professora distribui os encartes do museu que visitou e os grupos conversam sobre esse material e compartilham suas observações com os colegas. Professora retoma a leitura do texto sobre cuidado parental e propõe para a próxima aula uma atividade com livros.
20	28/05/14	Atividade de consulta ao livro "Os Bichos" para a produção de pequenos textos sobre o cuidado parental. Iniciaram a produção de desenhos dos bichos escolhidos. O texto foi realizado em duplas e os desenhos individualmente. Nessa atividade, as crianças se envolveram bastante.
21	02/06/14	Leitura dos textos produzidos na aula anterior sobre o que aprenderam a respeito do comportamento. Leitura realizada na frente da sala e para os colegas.
22	04/06/14	Discussão em torno de 3 questões: 1. por que o papai gorila não está no vídeo? 2. o gorila grande é macho ou fêmea? 3. o lugar é zoológico ou selva? Discussão

		dos alunos e tanto a professora quanto os pesquisadores insistiram no uso de evidências e sua avaliação.
23	10/06/14	Visita da profa. Jenings pela segunda vez na turma, o primeiro contato foi quando estavam no 1º ano. Os alunos fazem perguntas sobre profissão, onde mora, idade e time que vai torcer durante a copa. Em seguida, a professora pede que alguns alunos contem sobre o que estavam estudando nas aulas de Ciências - evidências e cuidado parental foram citados pelos alunos. Conclusão dos desenhos e sua divulgação à visitante.

Fonte: Adaptado de Franco, 2016, p.274-278

Como podemos ver, a professora deu início ao ano letivo pedindo sugestões de animais que eles poderiam estudar juntos. Na terceira aula de Ciências de 2014, (dia 10/03) Maurício e Ricardo levam uma lagarta encontrada na escola para a sala de aula, reconhecendo e validando que o interesse por animais, demonstrado pela professora na primeira aula, era algo compartilhado por eles. Além dessa compreensão sobre o interesse, localizada nos primeiros dias do ano, sabemos, por meio da análise macroscópica, que a relação com os animais, em especial com os insetos, foi significativa ao longo de todo o tempo. Conforme vimos no Quadro 2 e na Figura 8, os insetos foram objeto de muita curiosidade ao longo do tempo, em especial, ao longo de 2013. Dos 18 Momentos em que insetos foram levados para a sala de aula, 11 deles aconteceram somente em 2013. Dos outros, apenas 1 foi levado em 2012 e 6 foram levados em 2014. No caso da lagarta levada por Maurício e Ricardo, ainda que inicialmente não esteja explícito que existe uma intenção em estudar ou conhecer o inseto, a disposição e curiosidade das crianças foi visível e consoante com a temática proposta formalmente pela professora. Veremos, na análise microscópica adiante, que Maurício propôs verbalmente que eles estudassem a lagarta. A partir disso, a professora e os pesquisadores exploraram essa ação espontânea das crianças ao longo de quatro aulas, dentro do contexto da unidade temática Comportamento Animal.

A interação que aconteceu entre os participantes ao longo dessas quatro aulas nos permitiu saber como as crianças participaram de práticas científicas de argumentação e uso de evidências (ver FRANCO, 2016), evidências essas que foram constituídas a partir da observação do comportamento da lagarta. Daí a ênfase da professora e dos pesquisadores em destacar aquilo que as crianças viram e aquilo que as crianças pensaram. Essa diferença entre pensar e ver, nas atividades que envolvem observação, foi trabalhada de modo recorrente, conforme veremos nos Resultados das análises.

Já temos evidências de que a sequência de atividades sobre a lagarta foi significativa para compreendermos os processos de aprendizagem das crianças sobre práticas científicas

(FRANCO, 2016; FRANCO; MUNFORD, 2018, 2017a, b). Nesse caso, iniciamos a análise das interações conscientes de que o aspecto cognitivo do desenvolvimento de conhecimentos de/sobre ciências é visível, e já foi identificado por pesquisadores do nosso grupo de pesquisa. Nossa contribuição, portanto, concentra-se em dar visibilidade a aspectos relacionados ao movimento de objetos e às ações das crianças em se posicionar (por meio das linguagens em uso) a partir daquilo que as afeta cognitivamente e emocionalmente. Pretendemos compreender, além dos processos de elaboração de conceitos científicos, aspectos próprios da infância e das culturas que afetam as crianças desse grupo, e que, assim, provocam o desenvolvimento. Para isso, entendemos que a unidade de análise síntese afeto-cognição social situada-culturas-linguagens em uso nos permitiu direcionar nosso percurso de pesquisa para compreender as relações que acontecem nessa sala de aula entre instrução-desenvolvimento.

Apresentamos a seguir o quadro descritivo da primeira aula com a lagarta. Destacamos nele os trechos descritos que indicam aspectos relacionados à construção do conceito de observação, e que nos dão evidências da unidade afeto-cognição por meio da ação de levar o objeto, de sua presença na sala de aula, e dos processos de significação dele e das atividades relacionadas a ele.

Quadro 10: Quadro descritivo da aula 10/03/14

AULA 03 – 10/03/14 - Tempo total da filmagem 01:12:42	
Tempo	Descrição
00:00:00 - 00:01:15	Crianças estão ao redor da lagarta observando-a. A professora sugere colocar em um aquário, mas a bolsista de pesquisa diz que a lagarta não sobreviveria. As crianças gritam manifestando descontentamento , um deles diz nervoso que é difícil achar esse bicho enquanto Maurício argumenta que ela pode não gostar do barulho. A bolsista de pesquisa então se oferece pra levar o inseto pra fora e pede que as crianças a deixem matá-lo , porque ele representa perigo. A professora sugere colocar a lagarta em uma árvore, e pede para Maurício levá-la para fora.
00:01:20 – 00:09:40	Karina pede para Maurício esperar, e ele volta e para na frente da sala, segurando o graveto onde está a lagarta. A professora começa a falar com as crianças reforçando o argumento da bolsista de pesquisa e diz que eles não podem ficar com a lagarta na sala , mas que isso não impede que eles estudem sobre ela . Ela então dá a palavra para o Maurício contar onde ele encontrou a lagarta. Maurício chama o Ricardo, que estava junto com ele no momento. Eles contam que os colegas Ana, Ester e Lívia e Joaquim viram a lagarta e chamaram eles dois para ajudar . Eles contam como fizeram para a lagarta subir no graveto pra levarem para a sala de aula. A professora então faz perguntas para Maurício e Ricardo, que são respondidas também pelas outras crianças. Ela pergunta: o que a lagarta estava fazendo quando eles a encontraram , o que eles acham que ela faria se eles ficassem observando-a no local onde estava sem interferir e como eles poderiam saber como a lagarta vive, o que ela faz, como se comporta . Crianças respondem essas perguntas falando sobre a lagarta “fingir de morta”, ficar

	parada ou andando nas árvores, ter nascido na matinha, etc. A professora então relembra as perguntas que foram feitas para o bicho-pau, indicando que elas podem ser feitas para a lagarta, por exemplo, o que ela come. Em seguida, a professora propõe uma “atividade diferente”. Ao longo da aula as crianças deveriam observar o comportamento da lagarta , que foi colocada em cima de uma mesa na frente da sala de aula.
00:09:40 – 00:15:00	A professora pede para uma criança distribuir uma folha para cada uma das crianças, enquanto ela começa a explicar a atividade. Ela diz que é para anotar apenas aquilo que eles estão vendo a lagarta fazer , e escreve no quadro o horário de início e de término da observação . A professora comenta a sugestão de Nara de colocar uma folha para a lagarta comer, e algumas crianças discordam da ideia, fazendo com que a professora levante uma votação para colocar ou não a folha. Ramon comenta que depende da folha, e defende que colocar uma folha ressecada seria bom, mas uma folha nova não seria. A professora pede que Nara e Ramon saiam da sala para procurar uma folha para a lagarta.
00:15:01 – 00:16:30	Professora então pede que as crianças continuem a atividade que faziam dos “Personagens animais”, e anotem caso observem algo diferente no comportamento da lagarta.
00:16:30 – 00:18:30	Nara e Ramon chegam com a folha, e vão direto para a frente da sala. A professora pede que eles mostrem as folhas e contem onde as encontraram. Professora coloca uma folha perto da lagarta enquanto Ramon e Nara passam entre as carteiras mostrando a folha que escolheram para seus colegas (para que vejam que ela tem cheiro de pepino, segundo Ramon). As crianças já começam a comentar sobre o que a lagarta fez em relação a folha . Uma criança comenta que ela brincou com as folhas, outra que ela desviou das folhas. A professora insiste que elas anotem suas observações . Nara e Ramon ficam perto da mesa da lagarta por um tempo depois que a professora colocou todas as folhas, depois outras crianças chegam perto para observar – a convite da professora ou espontaneamente.
00:18:30 – 00:39:40	Juntam várias crianças ao redor da mesa comentando sobre a aparência e o comportamento da lagarta . Um dos grupos que fica ao redor da mesa observando discute se lagarta tem ou não pés. A bolsista de pesquisa começa a perguntar para as crianças que estão próximas o que elas pensam sobre os pés da lagarta. Gláucio chega perto falando que os filhotes devem achar que a lagarta saiu para procurar comida, e a bolsista de pesquisa pergunta como ele acha que ela cuida dos seus filhotes, e ele conta que cuida de várias lagartas perto da casa dele com seus amigos. Uma criança fala com a professora que a lagarta não quer comer porque tem muita gente conversando , e Karina então chama a atenção das crianças que estão ao redor da mesa, comparando o ambiente natural da lagarta e a sala de aula. Ela reforça que estão observando o que está acontecendo, e não se ela é fêmea ou macho , se é mãe ou filhote. Outra criança conversa com a pesquisadora presente e com a bolsista de pesquisa e diz que a lagarta é filhote. Bárbara quase encosta na lagarta e a bolsista de pesquisa chama sua atenção com cuidado, justificando que ela poderia se queimar. Bárbara então questiona se a lagarta queima realmente, e outros colegas defendem o argumento da bolsista e reforçam o comportamento inadequado dela. A bolsista de pesquisa dá um zoom na lagarta quando as crianças estão perto da câmera, e uma delas comenta que é melhor ver os detalhes pela câmera . Outras crianças chamam seus colegas para ver a lagarta na câmera. As crianças comentam sobre os pelos, dentes e rosto da lagarta, e fazem perguntas como: o que são as bolinhas brancas? o que são as bolinhas marrons? qual o nome da parte do corpo da lagarta? que dia pode ser o aniversário dela? ela fez xixi ou

	<p>cocô? A bolsista de pesquisa chama o Ramon, lembra que ele disse que a lagarta tem pé e o convida a observá-la andando pelo visor da câmera. Depois de um tempo ele conclui que ela tem pé.</p> <p>A professora então pergunta o que a lagarta está fazendo naquele momento, e várias crianças dizem que ela está brincando, outra diz que ela está tentando relaxar ou habitar. Gláucio pergunta para a professora se ele e a Lara podem ir no parquinho pegar um pouco de terra para a lagarta, e a professora responde que não, e Lara reclama que a lagarta não tem nada para fazer. Ramon e Maurício, que estão perto concordam com a colega, e Ramon diz que a lagarta não está satisfeita. A professora negocia com as crianças que isso pode acontecer na hora/depois do almoço. Evandro tenta explicar que a lagarta tem o pelo pra cima porque ela dá choque (e é corrigido várias vezes pela bolsista de pesquisa que diz que ela queima, e não dá choque), como acontece com as pessoas nos desenhos animados quando algo explode e o cabelo delas fica pra cima. Filmagem volta o foco para as crianças que estão ao redor da mesa, que conversam sobre os pelos da lagarta e se ela nadaria no pote de água que está perto dela.</p> <p>(Obs. sobre a filmagem: grande parte do tempo o foco está na lagarta, e não nas crianças. Eventualmente a bolsista de pesquisa foca em uma criança que está conversando com ela individualmente).</p>
00:39:40 – 00:48:10	<p>Professora pede para o grupo de crianças se sentar e para diminuir o barulho. Ela lembra que esse não é o barulho do ambiente natural da lagarta e muda a regra, pedindo que fiquem no máximo três crianças por vez perto da mesa da lagarta na hora de observá-la. A professora comenta que os papeis da atividade estão cheios de observações, pega a atividade de Ramon como exemplo e começa a ler para a turma toda. Tina oferece a atividade dela para a professora ler na frente da sala. Karina comenta que não é para dizer como a lagarta é, mas sim o que ela está fazendo, reforçando a observação do comportamento. Professora anda no fundo da sala e pede para ver do Plínio, mas pega o de Nara para ler comentando que ela encheu a folha. Karina comenta que Nara colocou algumas observações sobre o que ela pensa sobre o jeito de ser e do comportamento da lagarta. Professora pega a atividade da Ester para ler, que escreveu que a lagarta estava com fome e com sede. A professora destaca que ela escreveu o que ela pensa, pergunta como ela sabe que a lagarta está com sede e reforça que é para escrever o que está acontecendo ali. Professora lê a atividade do Plínio. Um menino levanta e oferece o seu texto para a professora ler. Ricardo oferece seu texto para a professora ler, e em seguida ela lê o de outra estudante. Karina pede que eles mantenham o ambiente silencioso para ver se isso vai alterar o comportamento da lagarta. Ela lembra também que a atividade vai continuar depois do almoço, e diz os horários da tarde em que eles vão continuar observando a lagarta. Professora comenta com a bolsista de pesquisa que seria legal guardar a lagarta até quarta-feira, mas a bolsista não acha que é possível. Elas duas então conversam sobre o medo da lagarta, comentando que as crianças estão corajosas e que a bolsista tem medo da lagarta. Karina então justifica que as crianças não têm medo porque já estudaram muitos animais.</p>
00:48:16 – 00:48:33	<p>Um estudante no fundo chama o Paulo perguntando se ele lembra que os dois no primeiro ano saíram para caçar grilos. Não é possível ver o menino, mas Paulo está no quadro da câmera, ele confirma, comenta e sorri sobre a memória do colega, depois volta a fazer sua atividade.</p>
00:48:34 – 00:57:10	<p>Crianças continuam fazendo as atividades (do pinguim e da observação da lagarta). Nara está na mesa da lagarta e a observa sozinha. Outras crianças vão até a mesa observar depois de Nara, comentam entre si e com a bolsista. Bárbara fica cerca de dois minutos perto da mesa observando a lagarta, imitando o movimento que ela faz</p>

	para andar, e conversando com os colegas Gláucio e Nara e com a bolsista. Ela também conta para a bolsista que viu uma forma na lagarta que se parece com o bumbum (desenha no quadro e cochicha com ela para explicar). Ao todo, Bárbara fica quase 5 minutos engajada na atividade, observando perto da mesa e conversando com a bolsista e com os colegas. Nara e Gláucio continuam perto da mesa da lagarta conversando e observando, enquanto a professora vai passando entre as carteiras ajudando as crianças e corrigindo as atividades. Jonas chega para observar a lagarta e fica por um tempo sozinho na mesa, mas logo chegam Nara e Gláucio novamente.
00:57:10	Professora chama a atenção para si e relembra que eles estão fazendo duas tarefas importantes ao mesmo tempo: a do pinguim e da observação da lagarta. Ela dá uma nova tarefa para quem terminou a atividade do pinguim e pede para as crianças desenharem o ambiente que elas estão observando a lagarta agora em meia folha, e deixar a outra metade para a tarde, depois que eles colocarem terra para a lagarta. Karina inclui a sugestão de fazer um traço dividindo a folha em duas para fazer o desenho da manhã e o da tarde separados.
1:00:05 – 01:07:30	A professora está sentada ao lado de Paulo ajudando-o a fazer a atividade. Enquanto isso, algumas crianças vão até a professora, mostram suas atividades e conversam com ela. Algumas crianças também vão até a mesa onde está a lagarta, param por curtos períodos de tempo para observá-la. Evandro, Jonas, Vinícius, Ricardo e Maurício passam um tempo maior mais próximo à lagarta. Professora se levanta e leva sua cadeira para sentar ao lado de Vinícius e a turma continua com suas tarefas.
01:07:30 – 01:10:06	Maurício coloca uma das folhas de árvore em cima da lagarta escondido, e Ricardo ajuda a esconder a ação da professora. Logo em seguida Ricardo chama seus colegas para ver o que a lagarta havia feito. Muitos deles se levantam e se aproximam da mesa, assim como a professora. A professora inicialmente questiona se a lagarta havia feito aquilo sozinha ou se alguém mexeu, e as crianças negam que mexeram nela. Karina então comenta que elas deviam anotar isso que aconteceu, e chama quem não levantou para ir ver também. Pouco menos de um minuto depois, Karina questiona alguns dos meninos que estavam em pé próximo à mesa da lagarta: “nós estamos observando ou mexendo no ambiente? E por que que você mexeu no ambiente?” Karina insiste que ninguém mexa no ambiente que está montado na mesa porque ele é o ambiente da lagarta. A professora se afasta da mesa.
01:10:06 – 01:11:40	Algumas crianças ficam conversando próximo à mesa da lagarta até a filmagem terminar. Entre as crianças estão Maurício, Gláucio, Jonas e Marcelo.

Fonte: elaborado pela autora.

Depois que a lagarta chegou na sala, a professora pediu que algumas crianças saíssem pela escola para buscar folhas para ver se a lagarta comia. Ela também comentou que ia pedir para a Danusa para que eles estudassem a lagarta, confirmando aqui sua prática de valorizar o interesse das crianças e de aproveitar, sempre que possível, a adaptação para o contexto instrucional. Fica evidente, na prática da professora, o reconhecimento da relação entre afeto-cognição, assim como a preocupação em proporcionar Zonas de Desenvolvimento Iminente que poderiam gerar processos de instrução-desenvolvimento.

Mesmo tendo comentado sua intenção de conversar futuramente com a pesquisadora para elaborarem atividades de Ciências, nesse mesmo dia Karina propôs uma atividade

estruturada e familiar às crianças: o registro de suas observações. Ela propôs que elas descrevessem em dois momentos o comportamento da lagarta: o primeiro assim que ela chegou na sala e foi colocada em cima de uma folha de papel, e o segundo no período da tarde, depois que o grupo organizou um espaço para a lagarta com terra. Ela possibilitou, assim, que fossem realizados comparações e contrastes entre as duas observações, incluindo outros dados além da lagarta. No momento da orientação da atividade de registro da observação, Karina trouxe para o plano social a memória individual e coletiva das crianças, indicando que eles poderiam lembrar as perguntas que fizeram ao bicho-pau, e utilizá-las agora para estudar e conhecer a lagarta.

Faremos a análise microscópica das interações discursivas, como já apresentado anteriormente, do Evento “A lagarta que queima” que tem início assim que as crianças chegam com a lagarta na sala de aula. Compreendemos, mais uma vez, que essa ação coletiva, protagonizada por Maurício e Ricardo, nos oferece evidências das relações entre afeto-cognição nos processos de instrução-desenvolvimento que aconteceram.

Apresentaremos na subseção seguinte uma discussão teórico-metodológica acerca do processo iterativo-responsivo vivido para a construção das análises microscópicas, que serão apresentadas nos Resultados.

4.3.4 Análises microscópicas dos eventos

Os dois eventos para análise microscópica foram transcritos⁹³ e serão apresentados no Capítulo 5, “Resultados”. Tais transcrições fazem parte da análise das interações discursivas a nível microscópico, e são apresentadas em unidades de mensagem (BLOOME *et al.*, 2005). A transcrição em unidades de mensagem dá visibilidade às “pistas de contextualização” (GUMPERZ, 1982). As pistas de contextualização são os sinais verbais ou não verbais que auxiliam o pesquisador a perceber indícios da comunicação verbal, não verbal e prosódica que são importantes para a comunicação e para os processos de significação daquele grupo, e que contribuem com o entendimento de significados que estão sendo comunicados, partilhados e compreendidos pelos participantes. É importante observar esses sinais da comunicação pois

⁹³ Conforme já anunciado, algumas transcrições já haviam sido realizadas pelos pesquisadores do grupo de pesquisa Êmico e se encontravam no banco de dados ou nos trabalhos acadêmicos. Destacamos que ao longo da revisão dos vídeos e das análises microscópicas, ampliamos a transcrição das pistas de contextualização e das linguagens não verbais.

eles explicitam sentidos que os participantes atribuem/constroem, não necessariamente de forma consciente e explícita, e que ajudam o pesquisador a compreender o que acontece ali. É certo que, enquanto nos aproximamos microscopicamente dos dados, por meio da associação entre aspectos das linguagens e nossos aportes teóricos, buscamos compreender as ações, as reações e as interações entre/dos participantes enquanto atos complexos, situados em contextos sociais, culturais e históricos.

Ao tomarmos como premissa que os afetos são a essência do humano, que deles deriva nossa cognição, nossa capacidade de conhecer, porém conhecer o que se produz como culturas, pela mediação semiótica, pelas linguagens em uso, em situações sociais de desenvolvimento, não há outro caminho que o uso do construto teórico-metodológico [afeto/cognição social situada/culturas/linguagens em uso] – ACCL. (GOMES; NEVES, 2021, p. 12).

Para a transcrição dos eventos utilizamos os símbolos apresentados na Figura 17 para as pistas contextualização, o que contribui com o processo analítico da pesquisa assim como possibilita que terceiros conheçam com mais detalhes como a linguagem foi utilizada nas interações.

Figura 17: Símbolos para pistas de contextualização, adaptado de Bloome et al., 2008

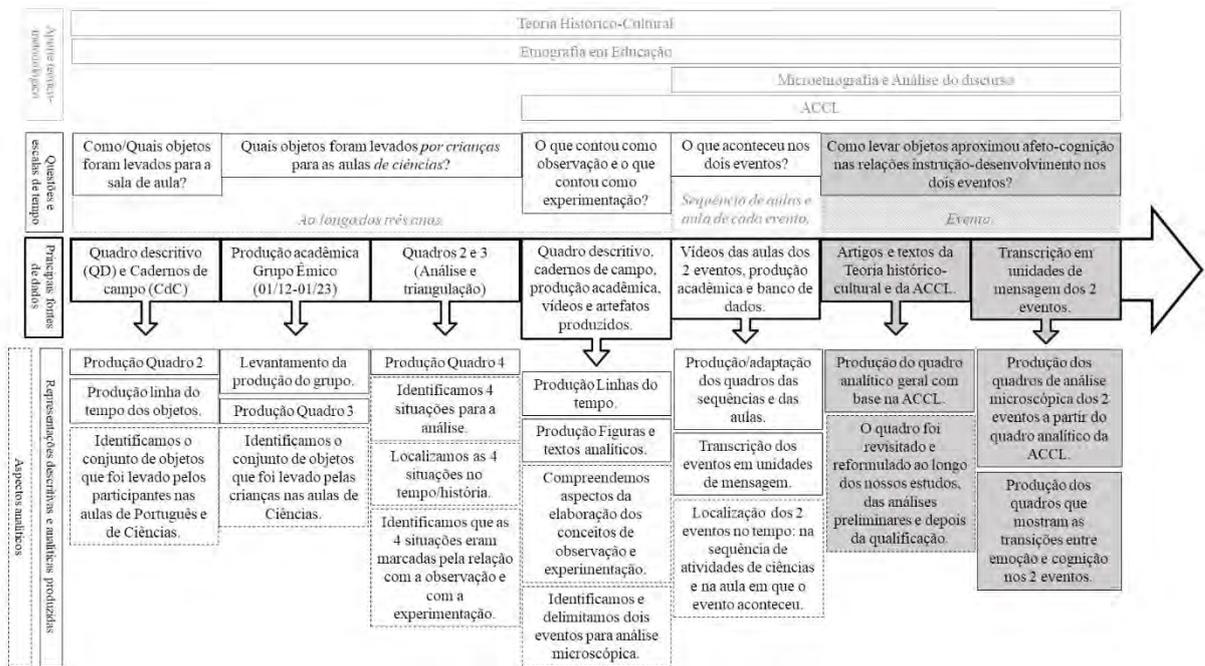
↑ = aumento da entonação no final da fala	<u>enunciado com maior velocidade</u>
↓ = diminuição da entonação	└ linha 1
XXXX = indecifrável	└ linha 2 = sobreposição de falas
<u>ênfase</u>	vogal+ = vogal alongada
“ ” = leitura de texto escrito	<i>Comportamento não verbal em itálico</i>
▲ = maior volume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

Fonte: FRANÇA, 2017, p. 88.

A análise microscópica que será apresentada no Capítulo 5 considera a unidade de análise ACCL em sua complexidade e indivisibilidade. A unidade ACCL foi compreendida como um construto teórico-metodológico que apoiou o percurso de interação com os dados e a elaboração de uma ferramenta que desse visibilidade às relações entre afeto-cognição nas interações entre os participantes com ou sobre os objetos, nos processos de instrução-desenvolvimento que aconteciam na sala de aula. É preciso esclarecer, no entanto, que o quadro apresentado e utilizado na presente tese, para guiar a análise microetnográfica do discurso, foi

construído ao longo do tempo e de nossos estudos, em processos reflexivos de idas e vindas. É importante lembrar que a análise microetnográfica do discurso tem o potencial de “levar à exploração de construtos teóricos e dar início à novas possibilidades para investigar como e qual sentido, importância social e significado cultural professores e estudantes estão construindo juntos”⁹⁴ (BLOOME *et al.*, 2022, p. 12, tradução nossa). O percurso de reflexão e (re)elaboração do quadro está detalhado no Apêndice E. Chegamos à última etapa do processo de análise, destacada na figura abaixo.

Figura 18: O processo de construção e análise dos dados com enfoque na quinta etapa

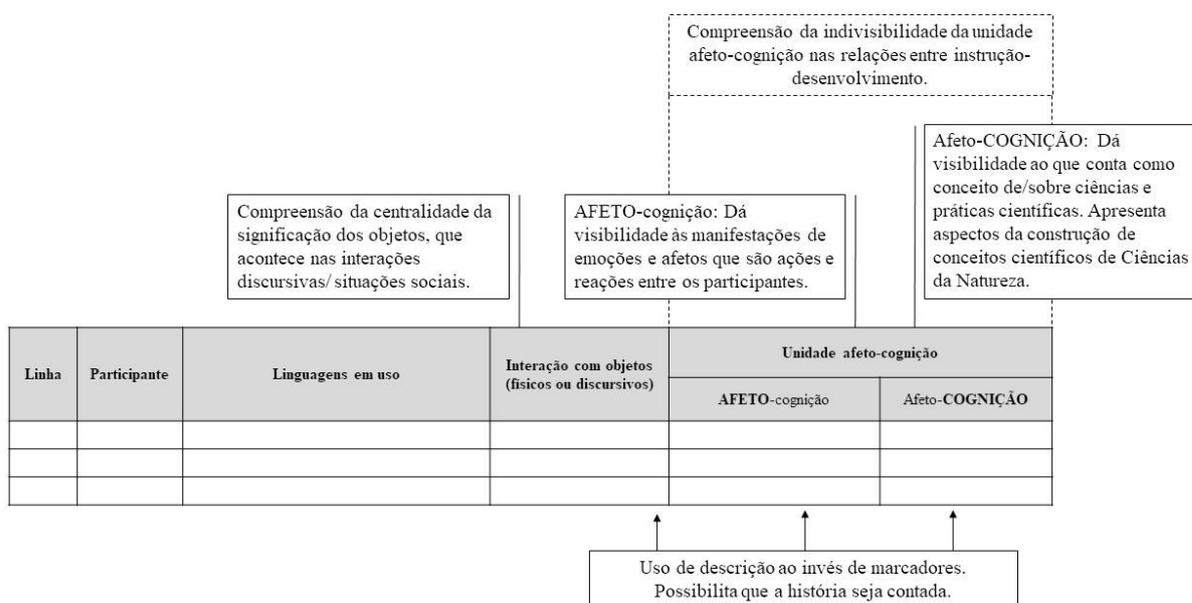


Fonte: elaborada pela autora.

A fim de compreender como levar objetos deu visibilidade à unidade afeto-cognição nos processos de instrução-desenvolvimento que aconteceram nos dois eventos, produzimos um quadro analítico, para a análise microetnográfica do discurso dos eventos transcritos. A revisão e reflexão sobre esse instrumento de análise aconteceu ao longo da construção dos dados e com a leitura da produção teórica sobre ACCL e sobre a Teoria Histórico-cultural, conforme descrito no Apêndice E. A versão final do quadro utilizada na tese é apresentada na figura abaixo.

⁹⁴ Microethnographic discourse analysis of what is happening at any particular moment can potentially lead to exploration of theoretical constructs and open new possibilities for exploring how and what meaning, social significance, and cultural import teachers and students are together constructing (BLOOME *et al.*, 2022, p. 12).

Figura 19: Estrutura utilizada na análise microscópica das interações discursivas



Fonte: Elaborada pela autora.

Chegamos, ao final do processo recursivo e iterativo-responsivo, à elaboração de três focos de análise microscópica dos eventos: a interação com objetos a unidade afeto-cognição com ênfase nas emoções e a unidade afeto-cognição com ênfase na construção de conceitos científicos. Preenchemos cada uma das colunas ao longo das análises de modo discursivo, descritivo e dialogado, e assim enriquecemos nossa compreensão sobre o que acontecia ali, entre os participantes, os objetos e as relações afeto-cognição.

Considerando nosso interesse nas ações e interações com ou sobre os objetos nas aulas de Ciências, em primeiro lugar, buscamos identificar quais objetos estavam presentes nas situações sociais e eram significados pelos participantes durante as interações discursivas, presentes fisicamente ou por meio da fala. Compartilhamos o conceito da Teoria Histórico-cultural, de que os objetos são semióticos: têm palavras que lhes conferem significado (PINO, 1995, p. 37). Desse modo, tanto os objetos que estão fisicamente presentes na sala de aula e os presentes por meio da fala têm seus sentidos e significados construídos e negociados situada e socialmente na cultura por meio das linguagens em uso. Para preencher a primeira coluna, respondemos à pergunta: “Acontece interação com qual(is) objeto(s)?”. Ao considerar tanto os objetos presentes fisicamente quanto os presentes na fala, ampliamos a possibilidade de ver apenas os objetos físicos na sala de aula e pudemos compreender como as referências e a discussão de sentidos e significados de objetos presentes no discurso também contribuíram com

nossa compreensão sobre as relações entre afeto-cognição e os processos de instrução-desenvolvimento.

Nessas interações, foi possível observar tanto os processos de significação de objetos presentes fisicamente quanto aqueles que se tornaram signos internos, e foram acionados sem que estivessem presentes externamente. Essa relação complexa e dialética entre concreto e abstrato é coerente com a faixa etária das crianças participantes da pesquisa, e enriquece nossa compreensão sobre os objetos nas aulas de Ciências. Ainda que a materialidade estivesse fortemente presente nas aulas dessa turma ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental, a abstração também fez parte das aulas de Ciências.

Na primeira coluna apresentamos o objeto que fez parte da interação, fisicamente ou por meio da fala. Atribuímos uma cor a cada objeto identificado no evento, e colorimos os trechos da coluna enquanto durou a interação com/sobre cada um deles. A legenda com as cores utilizadas em cada evento será apresentada antes do quadro do evento analisado. O trecho abaixo apresenta um exemplo de como demarcamos e compreendemos essa interação com objetos.

Quadro 11: Trecho da análise “Interação com objeto(s)”

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)
55	Marcelo	Ô Perseu	Faz referência a um dos tubos de ensaio que contém a mistura.
56		└Você não falou que derretia ↑	
57	Perseu	└Olha na direção da criança que falou com ele	
58	Criança 3	É+	
59	Perseu	Olha para baixo e balança a cabeça	
60	Daniela	É que é vidro isso aqui né ▼ Olha para ele e mostra os tubos de ensaio enquanto fala	Sobre os dois tubos de ensaio.
61	Perseu	Acena positivamente com a cabeça olhando para Daniela	
62	Daniela	└Coloca sua mão no ombro de Perseu	
63	Professora	└Você colocou no plástico ↑	Faz referência a um objeto de plástico, ausente da sala de aula.
64	Perseu	Olha para Daniela e depois acena positivamente olhando para baixo	
65	Daniela	Olha para a professora e acena positivamente.	
66	Maurício	Então vamos pegar um plástico aí	Propõe o uso de outro objeto indefinido, porém alcançável/visível a eles.
67		Qualquer	

Fonte: elaborado pela autora.

No trecho apresentado acima, observamos que os participantes interagem entre si fazendo referência a quatro objetos diferentes. Ao demarcar cada um deles, deixamos visível os processos de significação que aconteceram na interação entre os participantes na situação social. O trecho foi retirado da análise do evento “O ácido de Perseu”. Nele, a pesquisadora utiliza dois tubos de ensaio com indicadores de pH para fazer uma mistura, em um dos tubos, utilizando o ácido cítrico de Perseu. É importante destacar que, em alguns casos, atribuímos mais de uma cor ao mesmo objeto. Nas linhas 55 a 61, por exemplo, a interação acontece com/sobre os tubos de ensaio. No entanto, o enfoque no discurso dos participantes varia. No trecho em vermelho Marcelo, Perseu e um colega conversam sobre apenas um dos tubos de ensaio, aquele que está com a mistura. Já no trecho seguinte, em lilás, a pesquisadora e Perseu se referem ao material de que são feitos os dois tubos de ensaio, não apenas o tubo da mistura. Essa compartimentação dos objetos foi interessante, a nosso ver, pois deu visibilidade aos diferentes focos de concentração, e de significação, dos participantes na interação com/sobre o objeto.

Em segundo lugar, compreendemos que as unidades de mensagem carregam aspectos da relação entre afeto-cognição que são inseparáveis, assim como é essa unidade do desenvolvimento para Vigotski. Nesse sentido, identificar aspectos relacionados às emoções, às expectativas, conflitos e frustrações das crianças era falar também sobre aspectos da cognição social situada naquele evento. Assim, elaboramos uma coluna em que, ao identificar aspectos da relação afeto-cognição, nos concentraríamos em entender as emoções e afetos visíveis naquela(s) unidade(s) de mensagem, e outra coluna em que nos concentraríamos nos aspectos mais visíveis acerca da cognição sobre conceitos científicos. Entendemos assim, que a apresentação das análises se tornou mais fluida e menos compartimentada, e a descrição das colunas se tornou complementar. Por essa razão, essas duas colunas aparecem como desdobramentos de uma mesma coluna: “Unidade afeto-cognição”. Com isso, foi possível ver, por exemplo, quais conceitos científicos estiveram relacionados às emoções que as crianças expressaram, em recortes específicos do tempo.

Para explicar a especificidade da descrição de cada coluna, apresentaremos dois trechos de análise, do mesmo evento apresentado acima. Ao preencher as descrições sobre a relação entre afeto-cognição, com ênfase nas emoções (coluna “AFETO-cognição”), buscamos responder à seguinte pergunta: “Quais emoções/sentimentos/sensações são observados?”. Apresentamos, na segunda coluna, as emoções dos participantes que foram identificadas por meio das linguagens em uso (verbais e não verbais). Consideramos como evidência de emoções e afetos: demonstrações de entusiasmo, agitação, alegria, surpresa, curiosidade, medo, timidez e apoio; a frustração, raiva e descontentamento frente à quebra de expectativas; manifestações contra ou a favor de argumentos e o reconhecimento e valorização de ações. A análise descritiva dessa coluna deu visibilidade a como as manifestações de emoções e afetos são ações e reações dos participantes frente à outras emoções e afetos, e frente aos sentidos e significados das linguagens em uso. Nesse sentido, a descrição das emoções foi essencial para nossa compreensão sobre a relação entre afeto-cognição nos processos de instrução-desenvolvimento que aconteciam naquela sala de aula. Na análise dessa coluna, observamos as relações da unidade pessoa-meio, identificando quando a pessoa se relaciona consigo mesma e com os outros emocional e afetivamente, em cada situação social (VIGOTSKI, 1932/2008).

Observemos, no quadro abaixo, a descrição da coluna “AFETO-cognição”, com ênfase nas emoções, do trecho do evento “O ácido de Perseu”.

Quadro 12: Trecho da análise “AFETO-cognição” (ênfase da descrição na emoção)”

Linha	Participante	Linguagens em uso	AFETO-cognição
55	Marcelo	Ó Perseu	Marcelo reage com emoção a outro resultado esperado por ele para a mistura. Ele menciona uma memória coletiva do resultado compartilhado por Perseu, e cobra do colega o que não aconteceu na sala.
56		└Você não falou que derretia ↑	
57	Perseu	↳Olha na direção da criança que falou com ele	
58	Criança 3	E+	Um colega se posiciona validando/apoiando a reação de Marcelo, indicando estabelecer também relação emocional com a situação.
59	Perseu	Olha para baixo e balança a cabeça	Perseu reage demonstrando suas emoções de forma introspectiva, sem fazer uso da fala oral.
60	Daniela	È que é vidro isso aqui né ▼ Olha para ele e mostra os tubos de ensaio enquanto fala	Daniela ‘vocaliza’ seu apoio à Perseu, reconhecendo as emoções da criança e propondo uma justificativa para o resultado atual ter sido diferente do resultado alcançado por Perseu no passado.
61	Perseu	Acena positivamente com a cabeça olhando para Daniela.	Perseu acolhe e reconhece o apoio de Daniela, confirmando o argumento que ela apresentou.
62	Daniela	└Coloca sua mão no ombro de Perseu	Daniela mostra também apoio físico, ao tocar no ombro de Perseu.
63	Professora	↳Você colocou no plástico ↑	Professora valida a memória acessada por Marcelo e seus colegas, suas emoções e expectativas quanto ao relato antigo de Perseu.
64	Perseu	Olha para Daniela e depois acena positivamente olhando para baixo	Perseu reage à ação da professora buscando o apoio da Daniela. Responde à pergunta da professora com aparente timidez.
65	Daniela	Olha para a professora e acena positivamente.	Daniela corresponde ao pedido de apoio de Perseu, e responde à professora também com aparente timidez.
66	Mauricio	Então vamos pegar um plástico aí	Demonstra interesse, curiosidade, desejo de continuar discutindo sobre o resultado inesperado obtido no experimento da sala de aula.
67		Qualquer	

Fonte: elaborado pela autora.

Ao identificar as emoções dos participantes nas linguagens em uso, buscamos descrever e situar como compreendemos cada ação e reação de cunho emocional e afetivo. Estamos cientes de que não apresentamos aqui todas as expressões de como os participantes foram afetados emocionalmente nos eventos. Descrevemos e analisamos apenas as evidências que identificamos nas interações discursivas, e buscamos evitar maiores inferências ou deduções.

Nesse sentido, o preenchimento dessa coluna foi cuidadoso e amplamente discutido entre nós, autora e orientadoras.

As questões “Qual cognição de Ciências da Natureza é identificada? Qual(is) conceito(s) de Ciências da Natureza é(são) visto(s) em discussão?” guiaram a construção e descrição dos aspectos sobre conceitos, práticas e conhecimentos de Ciências da Natureza identificadas nas unidades de mensagem, que são apresentadas na terceira e última coluna (nomeada “Afeto-COGNIÇÃO”). Conforme discutimos na subseção 4.1.3, sobre a Teoria Histórico-cultural e a ACCL, adotamos a definição de conceitos científicos apresentada por Vigotski em seus estudos, mas descrevemos aqui tanto os aspectos relacionados a descrição e definição de conceitos e teorias quanto os aspectos relacionados a práticas da ciência escolar. Demarcamos, assim, quais construtos da/sobre ciência estavam em negociação e apoiavam os processos de instrução-desenvolvimento durante os eventos. Apresentamos no quadro abaixo um trecho da descrição da elaboração de conceitos identificada nas unidades de mensagem ao longo da interação, ainda do evento “O ácido de Perseu”.

Quadro 13: Trecho da análise “Afeto-COGNIÇÃO” (ênfase da descrição na cognição)”

Linha	Participante	Linguagens em uso	Afeto-COGNIÇÃO
55	Marcelo	Ô Perseu	Marcelo identifica a ausência de evidência para sustentar a afirmação de Perseu no passado. Ele demanda um contra-argumento frente à argumentação anterior. O conceito de ácido em construção tem relação com a propriedade de derreter o plástico, conforme as crianças vinham discutindo desde a aula de 28/10.
56		└Você não falou que derretia ↑	
57	Perseu	└Olha na direção da criança que falou com ele	
58	Criança 3	Ê-	
59	Perseu	<i>Olha para baixo e balança a cabeça</i>	
60	Daniela	É que é vidro isso aqui né ▼ <i>Olha para ele e mostra os tubos de ensaio enquanto fala</i>	Daniela valida a construção do conceito científico de ácido que vinha sendo construída ao levantar uma evidência que justificaria o fato de o tubo não ter derretido com o ácido. (ao invés de, por exemplo, utilizar a situação para retomar o conceito de ácido utilizado para o experimento.
61	Perseu	<i>Acena positivamente com a cabeça olhando para Daniela</i>	
62	Daniela	└Coloca sua mão no ombro de Perseu	
63	Professora	└Você colocou no plástico ↑	Recupera o uso de uma evidência relacionada ao plástico derreter com ácido ou não, do experimento do passado. Ela demanda, com isso, a confirmação da nova evidência: de que o ácido não derrete vidro.
64	Perseu	<i>Olha para Daniela e depois acena positivamente olhando para baixo</i>	
65	Daniela	<i>Olha para a professora e acena positivamente.</i>	
66	Maurício	Então vamos pegar um plástico aí	Maurício propõe uma atividade teste para resolver o impasse, o que poderia criar um novo experimento (para comparação com o experimento feito na sala – entre vidro e plástico). Ele segue com a proposta de questionar o resultado que deveria ser alcançado de acordo com Marcelo, e não de acordo com a atividade instrucional proposta inicialmente.
67		Qualquer	

Fonte: elaborado pela autora.

É importante destacar que os processos de elaboração de conceitos que identificamos e descrevemos nessa coluna não necessariamente estão de acordo com as definições dos conceitos do campo da ciência. Para nós, essa análise deu visibilidade à construção, à negociação e à reflexão dos participantes sobre os conceitos científicos. Consideramos que era significativo apresentar na análise quais os conceitos que estavam em elaboração nas interações, mesmo que estivessem ainda incoerentes com a ciência formal. Por exemplo, nas linhas 55 a 59, as unidades de mensagem da interação nos levam a compreender que os participantes discutem sobre uma definição: o ácido cítrico tem a propriedade de derreter materiais. Coerente ou não com o campo da ciência, esse conceito foi importante para a turma, e temos evidência de que ele foi negociado

e discutido em diversas situações, para além do evento analisado. Nesse sentido, identificamos e analisamos o que contou como ácido para aquela turma, ao invés de demarcar se a definição do conceito esteve ou não adequada à ciência escolar.

Por fim, compreendemos que nosso quadro analítico possibilitou uma análise que comportou a complexidade do nosso problema de pesquisa, congregando a interação dos participantes com/sobre os objetos e as relações entre afeto-cognição nos processos de instrução-desenvolvimento em curso na sala de aula. Desse modo, a leitura na horizontal complementa e contrasta as análises, e dá visibilidade às relações indivisíveis entre afeto-cognição nas aulas de Ciências, que acontecem como/nas relações sociais – entre as pessoas – e, nesse caso, também mediadas pelos objetos semióticos presentes nos eventos. O quadro abaixo apresenta o mesmo trecho do evento “O ácido de Perseu” com todas as colunas de análise.

Quadro 14: Trecho da análise do evento “O ácido de Perseu”

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
55	Marcelo	Ó Perseu	Sobre o tubo de ensaio, não aconteceu o esperado	Marcelo reage com emoção a outro resultado esperado por ele para a mistura. Ele menciona uma memória coletiva do resultado compartilhado por Perseu, e cobra do colega o que não aconteceu na sala.	Marcelo identifica a ausência de evidência para sustentar a afirmação de Perseu no passado. Ele demanda um contra-argumento frente à argumentação anterior.
56		└Você não falou que derreteria ↑			
57	Perseu	└Olha na direção da criança que falou com ele			
58	Criança 3	Ê+		Um colega se posiciona validando/apoiando a reação de Marcelo, indicando estabelecer também relação emocional com a situação.	
59	Perseu	Olha para baixo e balança a cabeça		Perseu reage demonstrando suas emoções de forma introspectiva, sem fazer uso da fala oral.	
60	Daniela	É que é vidro isso aqui né ▼ Olha para ele e mostra os tubos de ensaio enquanto fala	Sobre os dois tubos de ensaio	Daniela ‘vocaliza’ seu apoio à Perseu, reconhecendo as emoções da criança e propondo uma justificativa para o resultado atual ter sido diferente do resultado alcançado por Perseu no passado.	Daniela valida a construção do conceito científico de ácido que vinha sendo construída ao levantar uma evidência que justificaria o fato de o tubo não ter derretido com o ácido. (ao invés de, por exemplo, utilizar a situação para retomar o conceito de ácido utilizado para o experimento.
61	Perseu	Acena positivamente com a cabeça olhando para Daniela		Perseu acolhe e reconhece o apoio de Daniela, confirmando o argumento que ela apresentou.	
62	Daniela	└Coloca sua mão no ombro de Perseu		Daniela mostra também apoio físico, ao tocar no ombro de Perseu.	
63	Professora	└Você colocou no plástico ↑	Faz referência a um objeto de plástico, ausente da sala de aula.	Professora valida a memória acessada por Marcelo e seus colegas, suas emoções e expectativas quanto ao relato antigo de Perseu.	Recupera o uso de uma evidência relacionada ao plástico derreter com ácido ou não, do experimento do passado.
64	Perseu	Olha para Daniela e depois acena positivamente olhando para baixo		Perseu reage à ação da professora buscando o apoio da Daniela. Responde à pergunta da professora com aparente timidez.	
65	Daniela	Olha para a professora e acena positivamente.		Daniela corresponde ao pedido de apoio de Perseu, e responde à professora também com aparente timidez.	
66	Maurício	Então vamos pegar um plástico aí	Propõe o uso de outro objeto indefinido, porém alençável/visível a eles	Demonstra interesse, curiosidade, desejo de continuar discutindo sobre o resultado inesperado obtido no experimento da sala de aula.	Maurício propõe uma atividade teste para resolver o impasse, o que poderia criar um novo experimento (para comparação com o experimento feito na sala – entre vidro e plástico). Ele segue com a proposta de questionar o resultado que deveria ser alcançado de acordo com Marcelo, e não de acordo com a atividade instrucional proposta inicialmente.
67		Qualquer			

Fonte: elaborado pela autora.

Com o quadro completo é possível visualizar e entender melhor as relações entre afeto-cognição em sua indivisibilidade. Quando apresentamos, nas respectivas colunas, descrição sobre emoções e descrição sobre cognições na mesma linha, fazendo referências às mesmas unidades de mensagem (por exemplo, nas linhas 60-62), compreendemos que existiram ali relações entre afeto-cognição associadas a elaboração de conceitos científicos. Cabe destacar que, quando apresentarmos um trecho da coluna de emoções preenchido e o trecho correspondente na coluna cognição não estiver preenchido, ou vice-versa, não queremos dizer que não existiu relação afeto-cognição naquelas unidades de mensagem e interação. Significa que descrevemos apenas as relações entre afeto-cognição de/sobre Ciências da Natureza. Sabemos que, a todo o tempo, os sistemas de conceitos estão sendo acionados e transformados, por meio das interações e emoções. Optamos, porém, por demarcar somente as situações em que era visível a utilização, construção e negociação de conceitos científicos da ciência escolar.

É certo que, enquanto nos aproximamos microscopicamente dos dados, por meio da associação entre aspectos das linguagens e nossos aportes teóricos, buscamos compreender as ações, as reações e as interações entre os participantes enquanto atos complexos, situados em contextos sociais, culturais e históricos próprios. Discutiremos no Capítulo 5 alguns dos entendimentos construídos em nossas análises. Apresentaremos a seguir os procedimentos que foram seguidos acerca dos cuidados éticos com a pesquisa.

4.4 QUESTÕES ÉTICAS

O projeto “Acompanhando crianças ao longo dos primeiros anos do Ensino Fundamental: processos de apropriação da cultura escolar, construção do conhecimento e formação de professoras” reuniu pesquisadores que se interessavam por processos de escolarização, tais como a transição e adaptação da Educação Infantil para os anos iniciais do Ensino Fundamental, a construção de identidades, as interações entre crianças, a cultura escolar, os processos de ensino-aprendizagem de Ciências e a formação de professores. O grupo era composto por pesquisadores e professores de diferentes linhas de pesquisa da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, e por vários estudantes de graduação, mestrado e doutorado das respectivas linhas de pesquisa. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG (número de inscrição: CAAE – 01155912.2.0000.5149). Todas as pessoas, crianças e adultos, envolvidas estavam cientes da proposta da pesquisa, e os diretores da escola,

a professora, os estagiários e bolsistas assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, assim como os responsáveis de todas as crianças da turma.

Andersson e Sørvik (2013) chamam a atenção para que, ao reutilizar dados arquivados, sejam consideradas as questões éticas acerca do consentimento dos pesquisadores primários para a realização de novas pesquisas. É importante destacar que o projeto resguarda tal possibilidade. Os pesquisadores primários respeitaram as questões éticas, desde o acompanhamento do processo de avaliação e aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, na coleta das assinaturas do termo de consentimento dos responsáveis pelas crianças e outros adultos envolvidos, no registro e arquivamento dos dados, até a escrita de seus trabalhos, preservando a identidade de todos os participantes e tratando com respeito e seriedade todas as etapas do trabalho. Na presente tese, garantiremos o anonimato e o respeito ético a todos os envolvidos na pesquisa, incluindo os pesquisadores primários.

5. RESULTADOS

A situação social e a cultura são constituídas por pessoas, atividades, discursos e artefatos (SPRADLEY, 1980). Em nossa pesquisa, olhamos para a pessoa, a atividade de levar o objeto, o objeto e as interações discursivas entre as pessoas a fim de compreender como esse cenário complexo oportunizou processos de instrução-desenvolvimento e a elaboração de conceitos científicos, por meio das relações entre afeto-cognição. Conforme descrevemos na Seção 4.3, “Procedimentos de análise” partimos da identificação dos Momentos de entrada do objeto na sala de aula, protagonizados pelas crianças, e ampliamos nossas análises para trás e para a frente no tempo (DIXON; GREEN, 2005; GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005) procurando ver as relações, os movimentos, as consequências e os desdobramentos dessas ações, inicialmente espontâneas, ao longo do tempo e da história do grupo, na interação entre os participantes com/sobre os objetos. Foram esses movimentos recursivos, contrastivos e iterativo-responsivos, de aproximação e afastamento, de análise micro e macroscópica, que tornaram visíveis os processos de instrução-desenvolvimento e as relações entre afeto-cognição. A ACCL, nesse sentido, apoiou e conduziu nosso olhar desde a identificação das quatro Situações significativas até a análise microscópica dos dois eventos, que apresentaremos adiante.

Vimos como as consequências da presença dos objetos nas relações entre os participantes configuraram um cenário amplo e complexo. E, mesmo cientes de que tal cenário foi se constituindo como um todo, identificamos partes que preservavam as características desse todo e que nos permitiram construir nossas compreensões e análises densas e profundas. A todo momento, neste capítulo, será possível perceber os esforços ora em compartimentar cada aspecto da análise, ora em visualizá-los em unidade.

Conforme descrevemos na subseção 4.3.2, “Constituição do *corpus* e análises macroscópicas”, apresentaremos a seguir os resultados da análise sobre o que contou como experimentação e o que contou como observação ao longo dos três anos da pesquisa, partindo das aulas em que aconteceram as quatro Situações com objetos, identificadas no Quadro 4, transitando para frente e para trás no tempo. Tais resultados contribuem, ainda, para situar na história do grupo, os dois eventos analisados a nível microscópico. Identificamos que, no evento “O ácido de Perseu”, é possível compreender aspectos da elaboração do conceito de experimentação; e no evento “A lagarta que queima”, aspectos da construção do conceito de observação são marcantes. Por essa razão, organizamos a apresentação dos resultados cronologicamente e por tema: primeiro discutimos o que contou como experimentação para essa turma, e em seguida apresentamos a análise do evento “O ácido de Perseu”, que aconteceu em 2013. Depois disso, os aspectos amplos sobre o que contou como observação para a turma são apresentados, seguidos pela análise do evento “A lagarta que queima”, que aconteceu em 2014.

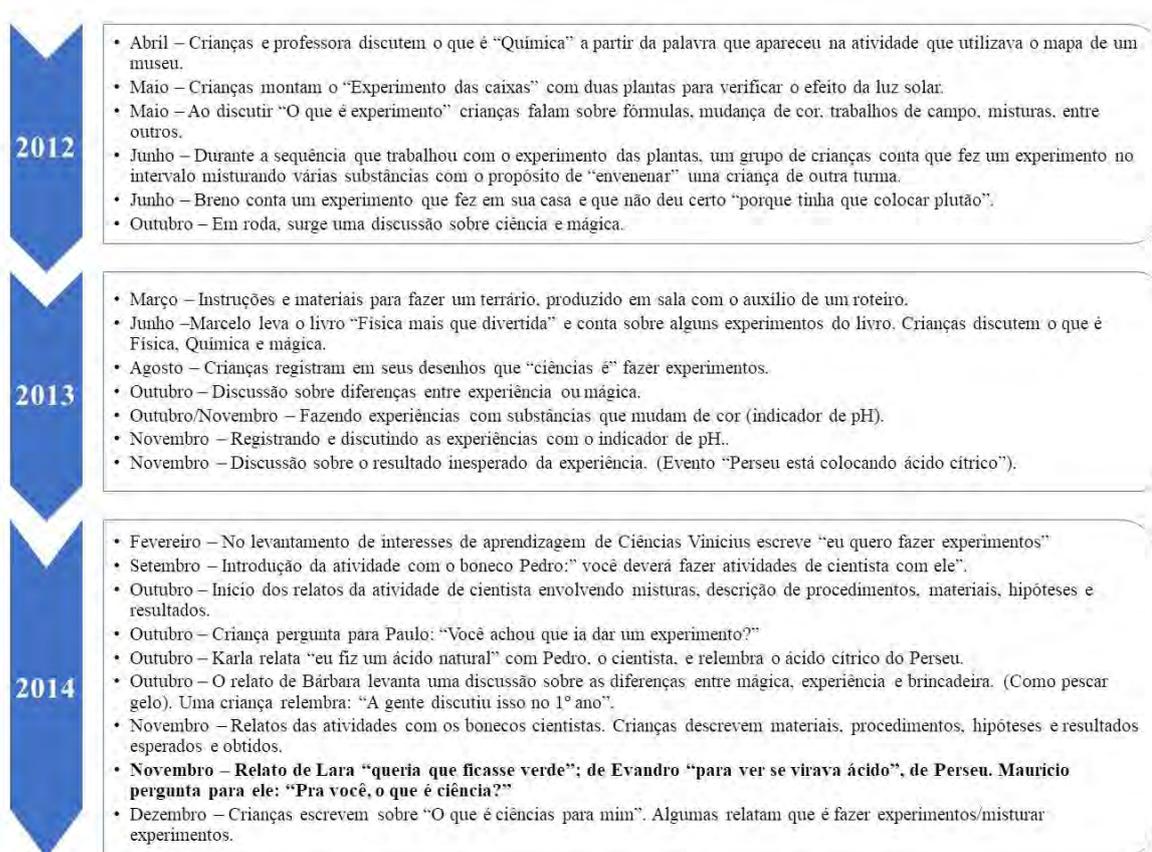
Este capítulo está organizado em cinco seções. Apresentamos, na seção 5.1. as análises sobre o que contou como experimentação. Em seguida, analisamos o contexto das aulas da sequência de misturas até chegar na aula em que aconteceu o evento “O ácido de Perseu” (seção 5.2). A próxima seção, 5.3, apresenta a análise microetnográfica do discurso no evento “O ácido de Perseu”. Na seção 5.4 descrevemos nossas compreensões sobre o que contou como observação para o grupo e a seção final, 5.5, discute a análise microetnográfica do discurso no evento “A lagarta que queima”.

5.1 O QUE CONTOU COMO EXPERIMENTAÇÃO

A relação das crianças com a prática da experimentação em atividades instrucionais, diferente do que aconteceu com a observação (como veremos adiante), não foi recorrente ao

longo dos três anos. No entanto, ideias e discussões sobre experimentação surgiram com certa frequência associadas à elaboração do conceito de ciência. Identificamos, com isso, que a elaboração do conceito de experimentação esteve relacionada ao sistema do conceito de ciência. Foi por meio dessa associação que identificamos Situações e eventos que permitiram nossa compreensão sobre o que contou como experimentação. As discussões sobre ciência, nesse sentido, juntamente com as discussões e atividades sobre experimentação, se constituíram como ponto de partida da aproximação nos dados para a construção das nossas análises. Destacamos que não discutiremos aqui a ideia de ciência, que nesse contexto esteve relacionada ao trabalho com experimentos (ver COTTA; MUNFORD; FRANÇA, 2023, 2019). Apresentamos nas análises apenas os processos relacionados explicitamente ao que compreendemos como a elaboração do conceito de experimentação. Reproduzimos abaixo a linha do tempo que agrupa informações sobre acontecimentos, identificados no banco de dados e nas produções do grupo, que indicam como foram negociados os sentidos e significados do conceito científico de experimentação ao longo dos três anos.

Figura 20: Linha do tempo sobre o que contou como experimentação ao longo dos três anos, destaque ao evento de entrada nos dados

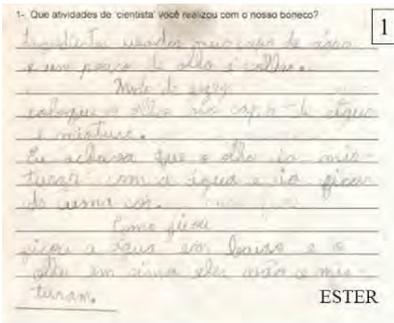
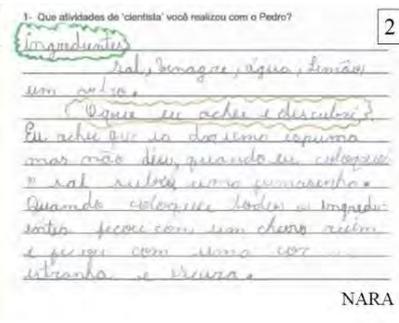


Fonte: elaborada pela autora.

Ressaltamos que a figura acima nos permite visualizar como foi significativa e recorrente a relação entre o conceito de experimentação e o conceito de ciência. Nela podemos localizar, ainda, o evento de onde partimos para realizar as análises sobre o que contou como experimentação para o grupo (trecho em negrito na Figura 20). Diferente do que fizemos com a análise do que contou como observação, partimos de um evento que aconteceu ao final do último ano de pesquisa (em 25/11/2014), quando as crianças estavam no 3º ano do EF, em que houve uma discussão sobre o que é ciência, e então retornamos no tempo para entender aspectos da elaboração do conceito científico de experimentação.

No mês de outubro daquele ano as crianças haviam iniciado a atividade com o boneco Pedro, o cientista, que consistiu em levar o boneco para a casa, fazer atividades de cientista com ele e produzir um texto e um desenho. No papel enviado pela professora junto com o boneco, a atividade foi contextualizada com o seguinte texto: “O boneco Pedro cientista ficará em sua casa por uma semana. Durante esses dias, você deverá fazer atividades de cientista com o Pedro. Use os espaços abaixo para registrar sobre o que aconteceu”. Para a produção do texto, as crianças deveriam responder a pergunta: “Que atividades de ‘cientista’ você realizou com o Pedro?” e, em seguida, produzir um desenho retratando o que fizeram. A figura abaixo apresenta as produções de texto de algumas crianças.

Figura 21: Produções de texto da atividade realizada com o boneco Pedro, o cientista em 2014

 <p>1. Que atividades de 'cientista' você realizou com o nosso boneco?</p> <p>1</p> <p>Eu misturei um pouco de óleo de semente de girassol e um pouco de água e colhei. Misturei com um copo de água e misturei. Eu achava que o óleo ia misturar com a água e ia ficar de uma cor. Como ficou ficou a água embaixo e o óleo em cima eles não se misturam.</p> <p>ESTER</p>	 <p>1. Que atividades de 'cientista' você realizou com o Pedro?</p> <p>Ingredientes: sal, vinagre, água, limão e um vidro.</p> <p>O que eu achei e descobri: Eu achei que ia dar uma espuma mas não deu, quando eu coloquei o sal subiu uma fumacinha. Quando coloquei todos os ingredientes ficou com um cheiro ruim e ficou com uma cor estranha e escura.</p> <p>NARA</p>	 <p>1. Que atividades de 'cientista' você realizou com o Pedro?</p> <p>Eu misturei limão e bicarbonato e pus no copo de vidro 200 ml de água. E misturei o limão e o bicarbonato e quando eu fui ver a água estava borbulhando depois pus no congelador. No outro dia quando fui ver a água estava no 300 ml e ficou verde misturado com rosa.</p> <p>GLÁUCIO</p>
<p>Ingredientes usados: meio copo de água e um pouco de óleo e colher.</p> <p>Modo de fazer</p> <p>Coloque o óleo no copo de água e misture. Eu achava que o óleo ia misturar com a água e ia ficar de uma cor.</p> <p>Como ficou</p> <p>Ficou a água embaixo e o óleo em cima, eles não se misturam.</p>	<p>Ingredientes</p> <p>Sal, vinagre, água, limão, um vidro.</p> <p>O que eu achei e descobri</p> <p>Eu achei que ia dar uma espuma mas não deu, quando eu coloquei o sal subiu uma fumacinha. Quando eu coloquei todos os ingredientes ficou com um cheiro ruim e ficou com uma cor estranha e escura.</p>	<p>Eu misturei limão e bicarbonato, e pus no copo de vidro 200 ml de água. E misturei o limão e o bicarbonato e quando eu fui ver a água estava borbulhando depois pus no congelador. No outro dia quando fui ver a água estava no 300 ml e ficou verde misturado com rosa.</p>

Fonte: elaborada pela autora.

Cabe destacar que o formato dos textos apresentados na Figura 21 apareceu na maioria das atividades produzidas. A similaridade com a estrutura do gênero textual receita, assim como o uso de alguns termos próprios dele, tais como “ingredientes” e “modo de fazer” ou “como fazer”, deram visibilidade às semelhanças com as atividades sobre misturas que a turma havia realizado no segundo semestre de 2013. Além do formato, as crianças recuperaram outros aspectos próprios da sequência de misturas de substâncias ácidas e básicas, como os ingredientes utilizados (por exemplo, limão e vinagre) e as cores como um resultado a ser alcançado (rosa ou verde). Tais observações nos indicam que houve a mobilização das memórias para participar da atividade com o boneco cientista, e que as relações entre afeto-cognição marcaram a construção do conceito de experimentação no grupo.

Os desenhos que as crianças produziram nessa atividade também dão visibilidade a questões importantes sobre as ideias compartilhadas acerca das práticas de realizar um experimento e de registrá-lo.

Figura 22: Desenhos produzidos na atividade com o boneco Pedro, o cientista em 2014



Fonte: elaborada pela autora.

É interessante observar que mesmo quando as crianças não fizeram uma mistura, as normas sobre como registrar o experimento foram mantidas. Bárbara, diferentemente da maioria de seus colegas, realizou um experimento que não envolveu a mistura de substâncias.

Ela escreveu em sua produção de texto, transcrita abaixo:

1. Pesque um cubo de gelo!
Peguei o sal, cubo de gelo, linha de bordar, depois deixei a linha de molho na água e coloquei em cima do cubo.
2. Coloquei um pouco de sal ao longo da linha. Aguardei por cerca de 30 segundos.
3. Virei o cubo, retirei-o da mesa e segurei na linha, soltando o cubo de maneira que ele ficou pendurado pela linha.⁹⁵

⁹⁵ Fonte: banco de dados da pesquisa. Transcrição da autora.

Na produção de seu desenho (número 4, Figura 22) sobre o experimento realizado, Bárbara registrou o resultado, mostrando sua mão segurando a linha que segurava o cubo de gelo, e os “ingredientes” utilizados: a forma de gelo, o sal e a linha de bordar. O termo ingredientes⁹⁶ nesse, e em outros contextos, foi utilizado com o sentido de materiais necessários para a montagem e execução do experimento. Ainda que não tenha feito uma mistura de substâncias líquidas, como a maioria dos seus colegas, Bárbara registrou o experimento utilizando as mesmas normas que seus colegas utilizaram na atividade com o boneco, e que foram utilizadas nas atividades do 2º ano do EF, em 2013. Observamos, nos desenhos produzidos e apresentados na Figura 22, o destaque aos materiais utilizados e aos procedimentos realizados, ambos retratados com clareza também nos desenhos de Evandro, Karla e Lara.

No dia 28 de outubro de 2014, Bárbara relatou seu experimento para a turma. Ela contou que sua irmã se lembrou de uma experiência que havia feito na aula de Ciências que se chamava “pesque um cubo de gelo”, e que ela a reproduziu com o boneco Pedro. Em certo momento, a professora perguntou à criança se ela havia amarrado a linha no cubo de gelo, e Bárbara respondeu que não, e explicou que o que acontecia era “tipo uma mágica”. A comparação proposta por ela deu início a uma discussão sobre as diferenças entre mágica, experiência e brincadeira, temática que já havia sido problematizada nos dois anos anteriores (para saber mais sobre o tema ver FRANÇA, 2017) e que contribuiu com a elaboração do conceito de ciência. Durante o relato de Bárbara, seus colegas fizeram várias perguntas questionando, entre outros temas, a razão da realização do experimento, suas expectativas e hipóteses perante o resultado e suas percepções no decorrer do experimento.

A participação e o levantamento de questões foi algo significativo e muito presente durante as interações entre os participantes nos relatos sobre as atividades realizadas com o boneco cientista. As crianças demonstraram valorizar e se interessar por perguntas e respostas. No contexto dessa atividade, elas perguntaram com frequência se o colega gostou de realizar o experimento e se o resultado saiu conforme o esperado, questionando sobre aspectos específicos do resultado, como a aparência ou outras características. Ainda, em muitos casos, as crianças sugeriram novas ideias para a execução dos experimentos que eram relatados, como trocar a

⁹⁶ Considerando a palavra como um termo êmico, faremos uso dela ao longo do texto com o mesmo sentido elaborado e compartilhado pela turma.

ordem dos ingredientes na hora de misturar ou adicionar/remover ingredientes para testar hipóteses e resultados. Além da preocupação em conhecer e compreender a relação entre as hipóteses do experimento (“O que você queria que acontecesse?”) e os resultados esperados e alcançados (“Você achou que ia dar esse resultado?”), em algumas situações as crianças destacaram a necessidade de verificação das informações. Perguntas sobre divergências ou esclarecimentos entre aquilo que se contou em sala e aquilo que foi realizado em casa aconteceram em alguns relatos, como no de Bárbara. Ela relatou que tentou fazer o experimento em outra ordem para verificar se o resultado seria o mesmo. Em situações semelhantes, algumas crianças complementaram a descrição dos colegas relatores com informações diferentes das apresentadas por eles, dando ideias, sugestões ou criando explicações que justificassem os resultados encontrados pelos colegas. A interação⁹⁷ abaixo aconteceu durante o relato de Nara, em 19 de novembro de 2014, e ilustra alguns dos aspectos apresentados acima sobre a elaboração de perguntas e respostas durante os relatos sobre experimentação.

Nara: Quando eu levei o Pedro papai⁹⁸ eu achei que os ingredientes que eu ia pegar iam dar uma espuma, mas não deu... eu peguei sal, vinagre, água e limão. E aí eu peguei eles, misturei, e eu **achei que ia subir uma bolhinha**, uns negocinhos, só que não subiu... aí eu falei assim ‘acho que vou colocar um pouco mais de sal’ aí eu coloquei vinagre, depois um pouco mais de sal aí subiu um arzinho assim, eu fiquei observando, aí **eu achei que ia dar umas bolhas com cor estranha**, só que ficou uma cor estranha e subiu um arzinho.

Criança 1: Você sabe pelo menos **que cor que é o negócio?**

Nara: mais ou menos bege

Karina (professora): Mariana, pergunta

Mariana: esse ventinho que você falou aí **tinha cheiro de alguma coisa?**

Karina: Cheiro... boa pergunta! Tinha cheiro de que?

Nara: Tinha um cheiro estranho

Karina: O quê que você misturou? Repete.

Nara: Sal, limão, vinagre e água

Karina: cheiro bom ou cheiro ruim?

Nara: cheiro ruim

Ramon: O meu não é bem uma pergunta, mas, você sabia que na hora que você pôs a água no sal e no limão e no vinagre né... Então, tira um pouco da força do vinagre com limão, aí **se você não tivesse posto a água teria é... poderia ter feito espuma**, é... ter mais cheiro⁹⁹

Karina destaca a fala de Ramon, dizendo que é importantíssimo que ele prestou atenção no que a colega estava dizendo. Breno pede para Ramon repetir o que ele disse.

⁹⁷ Esclarecemos que neste primeiro momento de análise dos dados e apresentação dos resultados, estamos descrevendo aspectos do que contou como experimentação ao longo do tempo no nível macroscópico. Desse modo, apresentamos transcrições de algumas interações discursivas de eventos já analisados por outros pesquisadores, sem a representação das unidades de mensagem e das pistas contextuais, uma vez que pretendemos analisar o que aconteceu nas interações de modo dialógico e contrastivo com a história mais ampla do grupo. Ainda não realizamos nesta etapa a Análise Microetnográfica do Discurso.

⁹⁸ Nome dado ao boneco Pedro, o cientista, no início da pesquisa, que se tornou um termo êmico.

⁹⁹ Até aqui esse evento foi analisado e apresentado no XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências por Cotta, Munford e França (2019) e discutido no artigo de Cotta, Munford e França (2023).

Breno: se você tirasse a água quando você misturou vários resíduos ácidos

Mariana: resíduos?

Breno: é

Karina: deixa ele explicar, daqui a pouco ele vai falar o que é resíduo ácido

Criança: limão não é resíduo

Breno: mas é ácido

Criança: Limão é uma fruta

Breno: **se você tivesse tirado a água ele poderia ter explodido** porque

Ramon: **não**

Breno: **podia sim**

Ramon: só se ela por pólvora

Breno: porque muito ácido junto é... *inaudível*

Ramon: *inaudível*

Breno: é... eu já fiz uma coisa com ácido é, com limão, *inaudível*, vinagre, é... o potinho começou a ferver, começou a ficar quente e o potinho *inaudível*

Karina chama Ramon a frente da sala e comenta que o que ele fez foi um comentário, e não uma pergunta. Ramon concorda que sua fala era um comentário

Ramon: **quando você pôs a água no limão, no sal e no vinagre, a água tirou a força do limão e do vinagre, aí se você não tivesse posto a água, o limão e o vinagre, podia ter dado borbulhas.**

Nara: eu fiz duas vezes, três vezes. Na primeira vez eu fiz isso que eu falei, na segunda eu achei que eu tinha colocado mais sal e vinagre, mas quando eu fui ver estava colocando a mesma quantidade, aí eu coloquei em ordem diferente pra ver o que que dava, por exemplo se estivesse quente eu ia colocar água pra ver o que que ia acontecer, aí, na terceira vez eu coloquei sem a água, só que aí como eu estava muito, eu estava querendo... eu coloquei a água mas eu estava tão querendo fazer outra experiência, aí eu não vi o que que aconteceu... aí eu coloquei água...

Lúcio: antes de você ver o resultado, o que você achava que ia acontecer?

Nara: **eu achava que ia ficar bem diferente e ia subir uma bolha grandona.**

Lúcio: e isso aconteceu?

Nara: eu fiz essa experiência e fiz outra, só que a outra era um pouquinho mais complicada...¹⁰⁰

Na interação, que aconteceu principalmente entre Nara, Ramon, Breno e a professora, identificamos uma discussão que envolvia aspectos do procedimento do experimento realizado por Nara. Algumas crianças começaram solicitando mais informações sobre o resultado encontrado por ela, perguntando sobre a cor e o cheiro da mistura realizada. A discussão mudou de sentido com a participação de Ramon, que deslocou a atenção do resultado que Nara encontrou para o resultado que ela esperava ter encontrado. Ela disse: “eu achei que ia dar umas bolhas...”. Ramon retomou essa informação do relato de Nara para fazer um comentário ao invés de uma pergunta. Ele propôs uma explicação para o resultado encontrado por Nara, assim como uma sugestão sobre como ela deveria fazer o experimento para alcançar o resultado esperado. Breno logo argumentou com Ramon, discordando que o resultado da mudança proposta por ele seria a formação de bolhas e espuma. Para Breno, a mistura teria explodido,

¹⁰⁰ Fonte: banco de dados da pesquisa.

porque foi realizada com “resíduos ácidos”. Essa discussão sobre o conceito de ácido permeou alguns acontecimentos que envolveram a experimentação e envolveu negociações sobre a ideia de que ácido é um líquido que derrete e/ou explode as coisas. Veremos mais sobre essa discussão na análise microscópica do evento “O ácido de Perseu”. Por fim, a nova narrativa apresentada por Nara ao final do relato evidencia como ouvir e responder a críticas, sugestões e questões fazia parte das práticas das aulas de Ciências e da elaboração de conceitos científicos.

Compreendemos, ao observar o comportamento das crianças relatando seus experimentos, defendendo e justificando suas explicações, e questionando seus colegas, que existia uma negociação na construção sobre o que e como um experimento de Ciências deveria acontecer, e como ele deveria ser relatado aos pares. Nesse sentido, o objetivo do experimento, os materiais e procedimentos necessários para a realização do experimento, as hipóteses sobre o resultado esperado e a avaliação do resultado alcançado foram alguns dos temas relacionados ao trabalho científico que estiveram envolvidos na elaboração dos conceitos de experimentação. Cabe destacar que essas questões foram trabalhadas na sequência sobre misturas, em 2013, como apresentaremos mais adiante.

Esclarecido o contexto acerca das atividades com o boneco Pedro, o cientista, analisemos o evento que aconteceu em 25 de novembro de 2014. Perseu estava apresentando as atividades que realizou com o boneco em sua casa. Ele relatou que estava fazendo seu experimento misturando bicarbonato de sódio, água e limão, e esperava que ele fosse explodir. Sua avó, ao ver o experimento, disse que ele havia feito remédio para curar dor de barriga. Seus colegas começaram a fazer perguntas sobre seu experimento, relacionadas ao fato de ele não ter explodido, e assim, não ter alcançado o resultado esperado. O pesquisador Lúcio, que estava na sala, começou a interagir com Perseu sobre seu relato, conforme a transcrição apresentada abaixo:

Lúcio: você falou que primeiro você achou que ia explodir, depois você acabou encontrando um remédio que cura a dor de barriga né, você acha que no trabalho dos cientistas, será que isso acontece? Por exemplo, ele vai fazer uma coisa, acha que vai descobrir uma coisa e acaba descobrindo outra? Você acha que isso pode acontecer?

Perseu balança a cabeça negativamente.

Perseu: eu acho que pode [acontecer o que aconteceu comigo] porque tem muitos cientistas que estão querendo fazer uma coisa e descobrem outra, e eles *inaudível*.

Maurício: Perseu, no seu pensamento, é, você acha que os cien., cienti., cientistas fazem alguma coisa, aí dá errado, alguma coisa assim, eles descobrem alguma coisa... **pra você, o que é ciência?**

Perseu: Pra mim...

Ramon *levanta a mão e pedindo para responder*: Ah! Eu! Eu sei essa resposta de lavada. Karina: Deixa eu falar, deixa eu falar! *Ela pede silêncio para Ramon e se volta para Perseu*. O que você acha que é ciência? Isso é uma pergunta que não quer calar. O quê que você acha que é ciência? *Perseu balança a cabeça em silêncio em sinal negativo*.

Ramon: Eu quero falar!

Karina: Tem nem ideias?

Ramon: Deixa eu!

Karina: Eu vi que na sala teve muita gente que parece que quer responder essa pergunta.

Ramon: Eu! Eu! Eu!

Karina: Então eu vou querer que o Ramon. *Ramon beija a mão, como se comemorasse*

Karina: Pode ir Ramon. Alto!

Ramon: Ciência pra mim...

Karina: Ahn...

Ramon: É... descobrir coisas novas, e quando eu errei alguma coisa, tipo na arte, defeito vira efeito. Então se eu errei, eu posso consertar isso com outras coisas, tipo, **eu não queria por a..., sal, mas eu pus, e aí eu faço com vinagre pra ver o quê que acontece**.

Karina: Breno, cientista pra você é o quê? Ciência pra você.

Breno: **Ciência pra mim é misturar coisas e se der errado, as coisas que a gente errou podem virar coisas novas que a gente aprendeu**.

Karina: Ouça minha pergunta, Breno. O que é ciência para você? Tenta responder. A pergunta: o que é ciência para você? Essa foi a pergunta do Maurício que eu só tô fazendo pra ele!

Breno: *inaudível*

Karina: Ciência!

Maurício: Vai Breno, responde meu filho!

Karina: Evandro, você quer falar um pouco dessa pergunta? Ricardo! Camila! Mariana! O que é ciência para você?

Mariana: Pra mim, **ciências é fazer várias, vários experimentos**.

Karina: É?

Mariana balança a cabeça em sinal positivo

Vinícius *levantando a mão*: Eu! Eu!

Karina: Quer dizer que quem não faz experimento não faz ciência?

Tina levantando a mão: Eu!

Karina: Bárbara, o que é ciência para você?

Bárbara: Ciência é descobrir coisas novas, é [...] é fazer coisas interessantes *inaudível*.

Karina: Nina!

Nina: É porque eu tava tentando, tentando, é... é porque ciência pra mim é, deixa eu pensar, é, antes de...

Karina fala pra Maurício que estava conversando: Você que fez a pergunta!

Nina: Antes de você escrever, antes, de tipo, você tá lá escrevendo, igual alguém escreveu aqui que não é esse aqui. Cientista pra mim é primeiro você pensar pra você fazer as coisas.

Karina: Primeiro tem que pensar para fazer as coisas!

Nina: Segundo, tem que antes de, segundo igual o Breno falou assim, pra mim é ciências, pra mim **é quem faz experimento, e num é! Porque todo, todo, quase todo mundo num faz ciência, mas é cientista**.

Karina: Como assim? Psiu! Pensa. Nara!

Nara: Tem gente, tem pessoas que fazem ciência, mas não sabem.

Karina: Como assim, explica. Dá um exemplo.

Nara: Hum!

Karina: Tá fazendo ciência, mas não sabe que tá fazendo. Como?

Nara: Por exemplo, ela tá fazendo um tempero...

Karina: Ahn!

Nara: Mas ela não sabe o quê que tá ali!

Karina: Ahn! Ahn!

Nara: Aí, aí, ela não sabe o que vai dar e faz! E ela não sabe o que ela tá colocando.

Vinicius: É, *inaudível* e aprendeu a fazer uma coisa nova. Entendeu? Que nem o Breno falou!

Karina: Nara, eu gostei da sua contribuição, pena que o Ricardo não ouviu. Perdeu! Nós não vamos repetir. Agora nós não vamos repetir não, perdeu!

Karina: Marcelo, quê que é ciência pra você?

Marcelo: Ciência é descobrir coisas novas, **fazer experimentos**, fazer robôs, essas coisas.

Karina: Robôs, experimentos.

Breno: Essas coisas.

Nina: Eu pensei, Karina!

Karina: Vai Nina.

Nina: É tipo, é você, você tá lá, tipo **alguém tava falando que ciências pra ele é que faz experimento. Num é**, porque todo mundo é, quase todo mundo, quase todo mundo faz experimento, quase todo mundo que faz experimento e a gente, a gente. Tem que. Eu, no meu caso, a gente tem que precisar, a gente tem que precisar saber, o que a gente vai fazer e o experimento que vai fazer.

Karina: O que vai fazer...

Nina: Então, pra mim ciência não é quem faz experimento não!

Karina: num é só isso... Lúcio, tem alguma pergunta? Daniela?

Daniela: O Maurício tem alguma ideia, né?

Karina: É! Eu tava deixando por último o Maurício. Porque a pergunta é dele né?

Daniela: Você tinha alguma ideia quando você perguntou? Você pensou em alguma coisa?

Karina: O que é ciências pra você, Maurício?

Maurício: É quando você faz uma coisa você descobre e você continua fazendo outras coisas pra você ver o que vai dar.¹⁰¹

Compreendemos que esse grupo entendia a ciência como algo em construção, como ação e movimento, e por isso nela cabiam falhas, testes, surpresas e reconstruções. Na interação apresentada acima, existia um conflito sobre o conceito de experimentação, que estava diretamente associado ao conceito de ciência em discussão. Para algumas crianças, ciência é fazer experimentos. A prática da experimentação apareceu, nesse contexto, vinculada ao conceito de ciência: “ciência é misturar coisas”, “é fazer vários experimentos”. Nina, no entanto, discordou dessa ideia, mas apresentou dificuldades em argumentar com clareza em defesa do seu ponto. Nara começou a participar da conversa interagindo com a ideia de sua colega, porém sem esclarecer ou reforçar o argumento de Nina. Ainda que aparentemente ela tentasse complementar e concordar com a fala da colega, Nara não separou a ciência da experimentação, destacando apenas uma questão relacionada à tomada de consciência (fazer ciência sem saber que faz). Compreendemos, no entanto, que Nina pretendia questionar a associação que vinha sendo discutida e legitimada entre ciência e experimentação, de que ciência é experimento e de que todo experimento é ciência.

¹⁰¹ Fonte: banco de dados da pesquisa.

Na aula seguinte, as crianças produziram atividades para explicar o que é ciência. A figura abaixo apresenta algumas produções que também associaram a ideia de ciência ao conceito de experimentação, como vimos anteriormente.

Figura 23: Produção de texto “O que é ciência para mim”, em 03/12/14.

 <p>O que é ciência para mim? Experimentos, descobrir coisas, coisas legal etc. Eu amo trabalhar com Ciências Por muito legal e aprender coisas é mais que legal e descobrir as coisas. Sempre sempre na aula de Ciências eu sempre e as vezes respondo as perguntas que o Lúcio faz e descobrir que ele pergunta as coisas e para eu saber das evidências. Então para mim Ciências é: dar pistas da evidência, misturar experimentos etc.</p>	1	 <p>Projeto de Ciências Ciências para mim significa fazer experimentos, descobertas, conhecimento feito por alguém.</p> 	2	 <p>Data: 03/12/14 O que é ciência para mim? Para mim ciência é fazer exper- imentos, descobrir coisas novas, aprender coisas cien- tíficas e trabalhar com ani- mais exóticos. Detergente - Sprite - Bica Bor nato Rosa - Transparente - Branco</p> 	3						
NARA		GLÁUCIO		MARIANA							
<p>O que é ciência para mim: Experimentos, descobrir as coisas, coisas legal, etc. Eu amo trabalhar com ciências, foi muito legal e para mim Ciências é mais que legal, e descobrir as coisas e diversão sempre. Na aula de ciências eu sempre e as vezes respondo as perguntas que o Lúcio faz, aí eu descobri que ele pergunta as coisas para a gente das evidências. Então para mim Ciências é: dar pistas da evidência, misturar experimentos, etc.</p>		<p>Ciências para mim significa fazer experimentos, descobertas, conhecimento feito por alguém.</p>		<p>O que é ciência para mim. Para mim, ciência é fazer experimentos, descobrir coisas novas, aprender coisas científicas e trabalhar com animais exóticos.</p>	<table border="1"> <tbody> <tr><td>Detergente</td></tr> <tr><td>Rosa</td></tr> <tr><td>Sprite</td></tr> <tr><td>Transparente</td></tr> <tr><td>Bicarbonato</td></tr> <tr><td>Branco é ácido</td></tr> </tbody> </table>	Detergente	Rosa	Sprite	Transparente	Bicarbonato	Branco é ácido
Detergente											
Rosa											
Sprite											
Transparente											
Bicarbonato											
Branco é ácido											

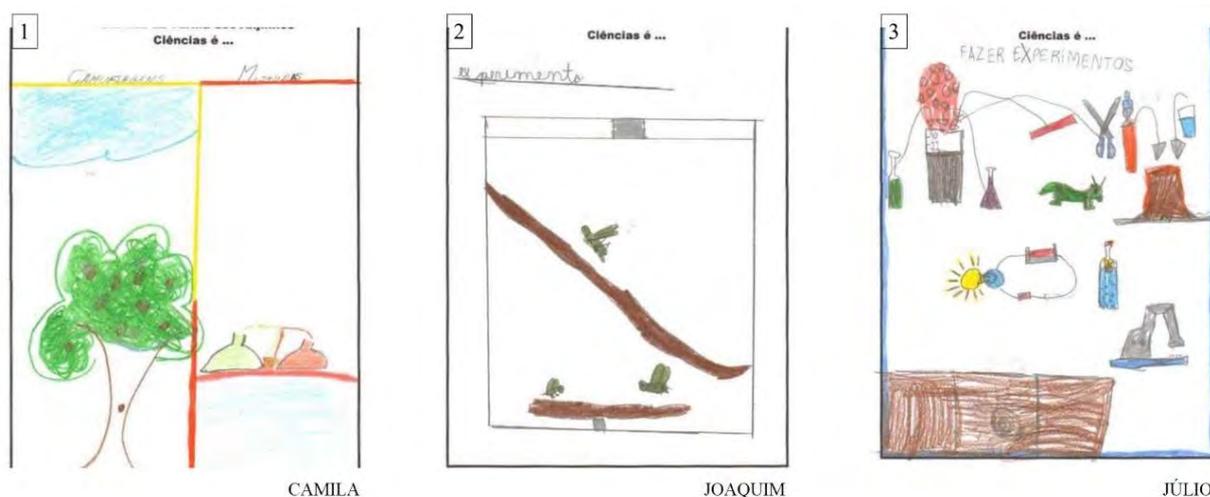
Fonte: elaborada pela autora.

Destacamos, a partir dessas produções, que é possível ver como a sequência de atividades sobre misturas de substância ácidas e básicas, que havia acontecido no ano anterior, em 2013, marcou as crianças e contribuiu com a elaboração do conceito de ciência. No desenho de Mariana, por exemplo, observamos os ingredientes (detergente, refrigerante e bicarbonato de sódio), os tubos de ensaio e algumas informações sobre características da substância (ácido) e os resultados (rosa, transparente, branco) que remetem ao que aconteceu nas atividades sobre misturas no 2º ano do EF. Até ela ter início, em outubro de 2013, as crianças discutiam e elaboravam o conceito de experimentação, na maior parte das vezes, na relação entre mágica e ciência e sem uma sistematização instrucional. Foi possível ver, na linha do tempo da Figura 20, que algumas discussões sobre as definições de Química, experimento, ciência e mágica aconteceram ao longo de 2012 e nos meses de junho e agosto de 2013, antes do início da sequência instrucional.

Foi interessante que a sequência sobre misturas contribuiu com a reelaboração do conceito e com novos usos para a palavra “experimento”, que já vinham sendo negociados

desde o início da pesquisa. Em 2012, quando estavam no 1º ano, o “experimento das caixas” (Figura 20) foi realizado e constituiu na observação dos efeitos da luz solar em diferentes plantas. Duas plantas de uma mesma espécie foram deixadas na sala de aula, uma delas dentro de uma caixa e a outra do lado de fora (ver ALMEIDA, 2017). A atividade de observar, registrar e analisar o que aconteceu com cada uma delas ao longo do tempo foi denominada “experimento”. Ainda que o uso instrucional da palavra tenha sido inicialmente relacionado à uma atividade de Biologia/Botânica, isso não impediu que ela fosse utilizada pelas crianças e pelo grupo em contextos associados à Química/Física. Essa associação é algo comum, e frequentemente explorada em espaços não-escolares e de educação não-formal, em livros sobre ciências para crianças e pelas mídias, para citar alguns exemplos. Ao longo do 1º ano do EF, em 2012, as crianças discutiram sobre o que é Química e fizeram, de forma independente, experimentos de misturas para brincar de tentar envenenar colegas ou tentar explodir coisas (ver FRANÇA; FRANCO; MUNFORD, 2014; SOUTO *et al.*, 2014, 2013). No 2º ano, em junho de 2013, as crianças discutiram as definições de Química, Física e mágica, a partir do livro “Física mais que divertida” que Marcelo levou para a sala de aula e, em agosto do mesmo ano, realizaram uma atividade em que deveriam definir o que é ciência. Antes mesmo da sequência sobre misturas ter início, em outubro de 2013, aspectos do conceito de experimentação surgiram nos desenhos produzidos pelas crianças apresentados na figura abaixo.

Figura 24: Desenhos produzidos “Ciências é...”, em 08/08/13

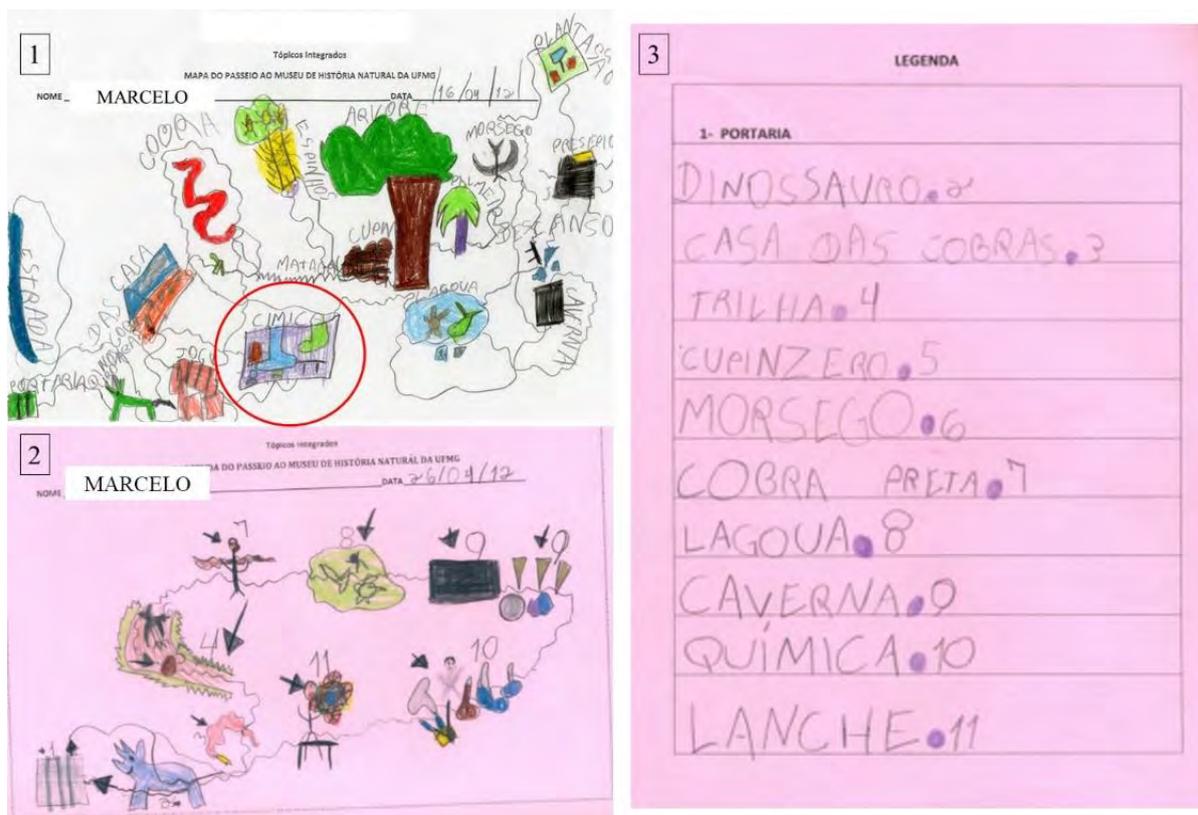


Fonte: elaborada pela autora.

É interessante que as três crianças, cursando o 2º ano, anunciavam uma associação entre ciência e experimento. Cabe destacar que as produções são híbridas, nos dizem sobre a construção de um conceito de ciência mais amplo e diverso, e incluem imagens que remetem às atividades de Ciências já realizadas pelo grupo (camuflagem, no título do desenho de Camila e os grilos nos desenhos de Joaquim e Júlio). Identificamos, no entanto, um conflito acerca do que contou como experimento. Enquanto Camila e Júlio representaram imagens estereotipadas e tradicionalmente associadas à ciência de laboratório (vidrarias, microscópio, líquidos e reações químicas), Joaquim representa a atividade dos grilos (realizada no início daquele ano) como experimento.

Além de aparecer em discussões sobre a conceituação de ciência, ideias sobre experimentação também surgiram associadas a discussões sobre o que é Química, como anunciamos anteriormente. Em 05 de junho de 2013, no 2º ano, Marcelo levou o livro “Física mais que divertida” para a sala de aula, e o grupo conversou sobre o que é Física. As crianças usaram exemplos de mágicas para construir definições sobre Física, e algumas diferenças entre Química, Física e mágica foram discutidas naquele dia. Voltando um pouco mais na história, em abril de 2012, no 1º ano do EF, o grupo também se engajou em uma discussão sobre o que é Química, desencadeada pela palavra que apareceu no mapa de um museu que a turma havia visitado. A turma começou uma sequência de atividades instrucionais sobre cartografia em 12 de abril, e no dia 14 do mesmo mês eles visitaram um museu. Na aula seguinte à visita, dia 16 de abril, as crianças produziram um mapa da visitação e Marcelo foi a única criança que incluiu em sua representação a sala de Química (ver Figura 25, imagem 1). As atividades sobre mapas continuaram e, em 26 de abril, outro mapa foi criado pelas crianças, indicando o percurso realizado no museu e a legenda de cada espaço visitado. A legenda foi construída coletivamente, com a mediação da professora. Quando começou a conversa sobre a sala de Química, a turma se engajou em uma discussão na busca de elaborar o conceito de Química. A Figura 25 apresenta os dois mapas produzidos por Marcelo, e a legenda do segundo mapa, relacionada ao percurso realizado no museu.

Figura 25: Atividades produzidas por Marcelo sobre a visita ao museu, em abril de 2012



Fonte: elaborada pela autora.

Logo depois de escrever a palavra Química, a professora deu início à conversa, perguntando se alguém sabia o que é Química. Apresentamos alguns trechos da interação que aconteceu entre os participantes, destacando em **negrito** aspectos da elaboração do conceito de experimentação:

Karina: Agora eu quero que vocês me respondam. Ler vocês sabem. Levantem a mão, né, Pesquisadora?... Porque, o quê que é química?

Marcelo *diz alto*: É... um negócio! É um negócio que a gente vê **os produtos** lá...

Karina: Que produ-, qual produto?

Marcelo: É... uns ne-, é... uns... uns negócios...

Karina: Vem aqui na frente...vem aqui na frente porque todo mundo vai prestar atenção para poder ajudar... para ver se a gente consegue saber o quê que é química.

Marcelo chega à frente da sala.

Karina: É uns negócios o que?

Marcelo: É... uns, é uns negócios de brincar lá...

Karina: Brincar de quê? Por exemplo, joguinho?

Breno: Não!

Marcelo: Não, é... uns negócios lá...

Karina *se vira para a turma*: Ué, mas negócio... Se eu chegar lá na outra sala e falar assim: ô gente, hoje nós vamos brincar de uns negócios, eles vão achar que é de química? E o quê que é esse negócio de química?

Ricardo: *inaudível* **química é experiência!**

Marcelo: É... é... é um brinquedo para gente brincar...

Karina: É um brinquedo?

Marcelo: É... uns brinquedos para gente brincar

Karina: Brinquedo de quê? Tipo esse que nós estamos...

Marcelo: **Da gente experimentar para ver se é legal...**

Karina: Experimentar o quê?

Marcelo: É para experimentar se é legal

Karina: Mas são feitos de que esses brinquedos? Feitos de quê? É igual os nossos brinquedos do armário?

Marcelo: Feitos de pano, de ferro, madeira...

Karina: Lá tinha então, nessa coisa de química, brinquedo de pano, de ferro, de madeira?

Marcelo: Também tinha de papel...

Karina: De papel? O quê que você fazia com esses brinquedos que você acha que aquilo é química?

Marcelo: A gente brincava!

Karina: Brincava de quê? Igual faz o joguinho aqui na sala?

Marcelo: Aqui, vou dar uns exemplos de alguns brinquedos que tinha lá...

Karina: Exemplos!

Marcelo: Tinha... tinha lá um espelho que quando a gente ia atrás, aí... aparecia a gente no outro lado.

Karina: Ah, gente! Tinha o negócio do espelho...Então ele está dizendo...

Criança: Ah, eu sei! Eu sei! Que eu que mostrei para o Ramon.

Marcelo: Tinha o que aparecia atrás, aí tinha o que a gente aparecia lá, também tinha um espelho, tinha três espelhos lá que a gente aparecia lá no *inaudível*.

Karina *encaminha Marcelo para assentar-se e aponta para outra criança*: Ah! Então esse espelho fazia parte da sala de química! Breno! O que que é química?

Breno: Química? É um treco, assim, tem duas... tipos de química...

Karina: Dois tipos de quê?

Breno: Química

Karina: De química...

Breno: Então, tem o que o Marcelo falou e tem uma química, **que você junta assim, é borbulhante** assim, é...

Karina *chama Breno com a mão para ir a frente*: Chega aqui! Chega aqui porque o Paulo não está conseguindo escutar. Então você vai falar um pouco mais alto... e tem gente já balançando a cadeira... vai parar para gente ouvir... e já tem um barulho lá fora, que infelizmente eu não vou poder falar com o moço para parar... porque está nos atrapalhando. *Breno chega à frente da sala*.

Karina: Você falou que tem dois tipos de química. Um...

Breno: É o que o Marcelo falou *aponta para o Marcelo*

Karina: É o que o Marcelo falou! E o outro tipo de química?

Breno: É um assim... **sabe o cientista?**

Karina: Ah, sei! *Caminha até o armário e pega o boneco cientista*. Este daqui... que nós esquecemos de tirar ele.

Breno está a frente com as duas mãos posicionadas como se segurasse algo em cada uma delas. Breno sorri e estica os braços para baixo.

Karina: Sei! Sei o cientista, o que que tem o cientista?

Breno *posiciona novamente as mãos como se segurasse algo em cada uma delas*: Aqui... não tem **que eles fazem uma fórmula** assim? Duas fórmulas?

Karina: Fórmulas? Duas? Fórmulas assim, como?

Breno *com as mãos já abaixadas*: Assim, é... fórmula de ficar invisível, fórmula de, é... de orelha... mais... maior *faz o gesto com as mãos mostrando as orelhas crescidas*.

Karina: Fórmula de ficar... de fazer... o que que você falou?

Breno: Ficar invisível!

Karina: Fórmula para ficar invisível! Como é que é feita essa fórmula?

Breno: É assim, *reposiciona as mãos e reproduz alguns movimentos de mistura, junta um produto com o outro...*

Karina: Então junta um produto com o outro... por exemplo, joga na roupa para ficar invisível?

Breno: Não, a pessoa bebe assim... *faz o movimento de beber algo.*

Karina: A pessoa bebe. Nó, se eu beber isso, hein? Nunca mais eu volto aqui nessa sala. Você sabe que fórmula é essa? O que é que põe lá para eu ficar invisível? De vez em quando eu vou ficar invisível...

Breno: É... eu tentei, mas só que... *Breno sorri, coloca os braços para trás e se balança de um lado para o outro...* quando eu joguei assim na casa, ao invés de ficar invisível, saiu a pintura.

Karina *faz uma expressão de surpresa e sorri*: Oh! O que é que foi que você fez? **Você pegou uma coisa e misturou?**

Breno: É... para fazer ficar invisível... Aí eu joguei assim na casa, *Breno reproduz o movimento*, tirou a tinta...

Karina: Tirou a tinta da casa! Então **aquilo que você queria com sua fórmula, não aconteceu?**

Então você não está um bom químico, não... Porque você fez a fórmula, aconteceu uma coisa...

Breno: **Eu peguei água, coloquei detergente...**

Karina: Olha o que que ele fez!

Breno: Depois coloquei num copo, **e depois misturei** e depois coloquei aquele...

Karina *com o boneco nas mãos ela comenta*: O cientista está só arrepiando...

Breno: um... um fermento assim e joguei na casa.

Karina: Que fermento?

Breno: Aquele fermento que você coloca na roupa. Aí eu joguei na casa. *Reproduz novamente o movimento de jogar alguma coisa.*

Karina: Detergente?

Breno: É!

Karina: Ah! Então olha aqui... ele achou... olha bem... **isso ele está falando que é química. Ele pegou os produtos lá na casa dele, misturou**

Breno: Quis inventar uma fórmula! E tirar a cor.

Karina: fez uma fórmula, achou que a casa ia desaparecer, ficar invisível. Na verdade, tirou a tinta da casa. E a mãe, hein? E qual outra que você falou? Outra fórmula? Essa é de tornar invisível... Outra!

Breno: Eu tentei fazer a fórmula de orelhas grandes.

Karina: Orelhas grandes, você tinha visto isso em algum lugar?

Breno: Tinha, na televisão. Comprei o kit que faz mágica, aí depois eu coloquei um, um negócio assim, minha.... Meu pai consertou para parece que era química...

Karina: Que é Química... Olha aqui, parece que ele está falando, Pesquisadora, de duas coisas, de mágica...

Breno: Eu juntei um pouco de mágica na química!

Karina: Ah! Ele juntou mágica com química. Será o quê que mágica... Perseu... Ramon...

A conversa com Breno continua até ele dizer que conseguiu fazer a fórmula e o cachorro ficou invisível. Evandro pede a palavra.

Evandro: Ô tia, eu estou querendo falar uma coisa...

Karina: De química?

Evandro: Como é que o Breno conseguiu fazer o cachorro dele ficar invisível?

Karina: Diz ele que fez uma fórmula, que foi o pelo do cachorro... soltou o pelo. Ramon!

Evandro: Mas tia, o Breno, ele não consegue fazer isso! Ele tinha que cortar o pelo do cachorro, ué...

Karina: Diz ele que juntou mágica e química. Ramon! O quê que é química, Ramon? Karina: Gente, alguém mais? Joaquim? O quê que você acha que é química?

Criança: Eu não sei!

Karina: Você já ouviu falar disso? Maurício.

Maurício: Eu acho que é... a gente faz uma mágica, mágica, aí... *inaudível*.

Karina: Nara, pega uma cadeira ali. Eu não estou, ô Marcelo, você conseguiu ouvir o que o Maurício está falando? Nós vamos, você, vai ser o último que a gente vai ouvir, que nós vamos ter que voltar nesse assunto, né, Pesquisadora, outro dia. De química! O quê que é? *Professora aponta para Maurício*.

Maurício: A gente pode fazer até uma mágica. O mágico é assim, ele faz um... *inaudível*

Karina: Ah! Ele está dizendo que pegou... o mágico pega o chapéu, põe açúcar lá dentro, e depois?

Maurício: E depois ele faz abracadabra e aparece um coelho no chão.

Karina: Ah! Ele faz um abracadabra e aparece um coelho no chão. Isso é química?

Maurício: Eu acho!

Karina: O Maurício acha que isso é química. Levante a mão quem acha que se eu pegar o açúcar, né?... que o mágico lá... ele sabe fazer, eu não sei. Coloco no chapéu, depois põe o chapéu aonde?

Maurício: Aí depois eu esqueci... **também põe sal**, depois...

Karina: Põe sal...

Maurício: **Depois põe verdura**

Karina: verdura

Maurício: **água**, depois põe *inaudível*. *Criança gesticula os movimentos de como fazer*.

Karina: E transforma. Transforma em? Em coelho?

Maurício: é.

Karina: Levante a mão quem acha que isso é química? Quantos acham que isso é química?

Karina conta treze crianças com a mão levantada concordando que a explicação do Maurício é um significado para química.

Karina: Quem acha que não é? Que isso aí é... Nara, Jonas... *Karina conta cinco crianças*. Quem acha que não é? Tem gente que está com dúvida... Não é? Não é... Então deixa eu... contar aqui rápido... que não é! *Ela conta dez crianças que acreditam que a descrição do Maurício não é um significado para química.*

Karina: Ô Camila, vem cá! Eu quero ouvir a Camila aqui na frente. Ricardo! Por que que você acha que isso não é química? **Misturou as coisas, pegou o açúcar, colocou verdura, colocou sal, pôs um pouco de água**, fez abracadabra, virou coelho. Isso é química ou não é química?

Camila: Não, não é... Para mim é um tipo de mágica.

Karina: É um tipo de mágica. Ela acha que não é. Agora eu quero alguém que achou que é... para explica por que que é.

Ramon: Eu acho!

Karina: Você acha que é? Por que você acha que isso é química?

Ramon: Eu, eu acho porque...

Karina: Vem aqui na frente que você está falando muito baixo... *inaudível*. Breno, escuta o Ramon que ele acha que é. Então ele vai dizer o porquê.

Criança: Aqui, depois do Ramon eu posso falar? *Karina responde que sim*.

Karina: Por que você acha que é química?

Ramon: Porque eu achei, ele fez uma coisa aparecer.

Karina: Porque faz uma coisa aparecer, então por isso que isso é química? Pode sentar... Jonas falou que acha que é, né?

Jonas: Eu falei não é...

Karina: Porque você acha que não é?

Jonas: Porque... **como que eu vou fazer um negócio misturar com isso?** Só com negócio de comer?

Karina: Vem cá! O Jonas está colocando uma minhoca aqui na minha cabeça agora... já... Olha bem, o Jonas está duvidando desse negócio... Por que Jonas, fala aí?

José: Como que eu vou fazer o negócio aparecer só com comida misturando?

Karina: A pergunta dele... Como o que? Põe o negócio nele aqui *se referindo à câmara*. Como? Espera aí... vamos pensar na pergunta, oh. Aquele dia, a gente queria a pergunta, o Jonas trouxe uma pergunta para nós. Vamos pensar...eu perguntei: Você acha que aquilo é química ou não? Espera aí... Ele está dizendo: eu não acho! Por quê?

Jonas: Como é que eu vou **fazer uma química** em que todos os negócios que a gente come e bebe... fazer, o... uma química?

Karina: Como é que é química?... você está dizendo...**Eu misturei açúcar, sal, verdura, um pouco de água e transformei em um coelho**. Aí você está pensando que não é, por quê? Não é química, por que que isso não é química?

José: Porque como que eu vou fazer o negócio, a... desse jeito?

Karina: Ele misturou! Ele fez. E viro um coelho... O que você está pensando? Que quando misturou aquilo ali... deu um coelho... O que você está pensando aí?

José: É... como é que vai caber esse tanto de negócio?... ainda mais com água que vai molhar, é... a cartola? E também como que o coelho vai aparecer dessas comidas...

Karina: A questão que ele está colocando, **como é que o coelho parece que veio de água, sal, açúcar e uma verdura, né?** Então você acha que isso não é química...

Mariana: Coelho não é verdura!

Karina: Pois é... Como é que isso se transformou em um coelho se eu juntei essas coisas? *Algumas crianças comentam algo inaudível. Outras crianças vão à frente da sala para defender suas ideias sobre o que é química, até que Karina diz que Nara vai ser a última a falar sobre o assunto no momento.*

Karina: Nara... porque aí nós vamos passar para a escrita da legenda. Química é o que?

Nara: Química é... tipo estudar...

Karina: Tipo estudar, estudar o que? Eu ontem fui para minha casa, peguei um livro e fui estudar uma coisa sobre História. Isso é química?

Nara acena positivamente com a cabeça.

Karina: O que é química?

Nara: É tipo... *inaudível*

Karina: E você acha que fazer química é fazer o que?

Nara: Estudar!

Karina: A Nara acha que química é estudar. Então se vocês aqui estão todos estudando um poema, vocês estão fazendo química?

Algumas crianças: Não!

Karina: Na hora que nós estamos lendo os poeminhas, é química?

Nara acena positivamente com a cabeça.

Karina: Você acha que é?

Ricardo: **Química é experiência!**

Karina: Química é experiência.

Breno: Eu duvido! Eu duvido da Nara, porque estudar não é química. *Várias crianças falam ao mesmo tempo.* Em português, estudar não é química. Isso é legal... um, um livro de cientista, vai lá e lê...

Karina: Ah! Tem que ter um assunto, então, que seja de química... por exemplo, pegar o livro lá do cientista. Se pegar o livro de português... eu vou pegar o livro de Português aqui *pega um livro no armário*. Aí eu começo a estudar nele... faz de conta que esse aqui é o nosso livro de Português... eu estou fazendo química ou não?

Crianças: Não!

Karina: Não? Nara, você acha que eu estou ou que eu não estou? Estou lendo nosso livro... Português. Ah! Escreve com "p", com "b". Isso é química?

Nara: É!

Karina pede que Nara justifique sua resposta, mas o trecho está inaudível. Logo em seguida ela encerra a discussão e retoma a atividade sobre a legenda e o mapa.¹⁰²

Podemos ver que a construção de uma definição para a palavra Química envolveu alguns aspectos sobre experimentação. É preciso lembrar que, quando participaram dessa discussão, as crianças tinham entre 6 e 7 anos de idade, e não era esperado que chegassem à uma definição do conceito de modo completo e coerente com a ciência escolar. Observamos aqui a promoção e garantia de um tempo para levantar, apresentar e discutir ideias sobre ciência. Essas situações permitiram que as crianças não apenas apresentassem o que pensam, mas que estruturassem a explicação, os argumentos e as justificativas daquilo que pensam, fosse para esclarecer aos colegas e aos adultos o que estavam dizendo, fosse para construir coletivamente conceitos e conhecimentos sobre ciências. A garantia do tempo para essa prática foi percebida ao longo dos três anos de pesquisa como algo próprio desse grupo. Além disso, compreendemos que a ação da professora de chamar as crianças para ocupar e falar na frente da sala de aula foi também algo marcante nessa cultura.

Marcelo foi quem deu início à elaboração do conceito de Química, solicitada pela professora. Ele demonstrou certa dificuldade em estruturar suas ideias, aparentemente conectadas ao que haviam feito no museu. Ele tentou explicar que o conceito de Química está associado a produtos, brinquedos e à atividade de brincar. Depois que Ricardo disse que Química é experiência, observamos que Marcelo tentou explicar que os brinquedos de Química eram para “experimentar para ver se é legal”. Ele, por fim, lembrou dos espelhos que estavam na sala de Química do museu e demonstrou entender que a relação com os diferentes reflexos provocados pelos espelhos foi uma atividade de brincar relacionada à sua definição sobre o que é Química. Breno entrou na discussão defendendo que existiam dois tipos de Química, referendando a definição de Marcelo e incluindo a ideia de que “tem uma Química que você junta assim, é borbulhante assim”. Nesse momento, observamos a inclusão de ideias sobre experimentação para elaborar o conceito de Química. Breno associou o trabalho do cientista ao conceito de Química, e é na referência ao trabalho científico que identificamos aspectos da experimentação que foram sendo construídos na história do grupo. A professora, compreendendo essa associação, pegou o boneco Pedro e o incluiu na interação, ora representando seus movimentos, ora falando em seu nome. Breno fez movimentos que faziam

¹⁰² Fonte: banco de dados da pesquisa. Para conhecer outras discussões sobre o evento ver MUNFORD; SOUTO; COUTINHO, 2014 e FRANÇA; FRANCO; MUNFORD, 2014.

referência ao ato de misturar substâncias, e usou a palavra “fórmulas” para se referir à essas misturas. Quando a professora questionou sobre a fórmula, ele respondeu “é assim, junta um produto com o outro”. Algum tempo depois, ele nomeou os compostos da fórmula: água, detergente e fermento. É interessante que já nesse momento da história, no início do 1º ano do EF, professora e crianças conversaram sobre a possibilidade de não encontrar o resultado esperado. A professora destacou “então, aquilo que você queria com sua fórmula, não aconteceu?”. Breno disse que queria criar uma fórmula para ficar invisível, mas que conseguiu apenas tirar a tinta da casa. Ele propôs uma relação entre sua “fórmula química” e mágica, que foi questionada por Evandro e apoiada por Maurício. Maurício apresentou uma explicação para o coelho que sai da cartola do mágico utilizando ideias de experimentação. Ele defendeu que o que acontece é também um experimento, feito com açúcar, sal, verdura e água. Depois que Camila discordou que isso era Química, Karina fez uma votação para saber da turma as opiniões sobre essa relação entre mágica e Química. José também discordou de Maurício, de que o que o mágico faz é Química, questionando como que um coelho poderia ser resultado de uma mistura de coisas que eram alimentos e bebida. Nara foi a última criança a ser ouvida pela professora naquele momento, e ela introduziu uma nova ideia para o conceito de Química, relacionando-o com a escola e com a ação de estudar. Vimos, por fim, que Ricardo participou mais uma vez da interação trazendo de volta sua ideia de que “Química é experiência”, e Breno associou essa informação à definição proposta por Nara, apresentando a ideia de que não é estudar qualquer assunto, mas sim coisas de cientista. Até o final do 1º ano, em 2012, aconteceram outras discussões que levantaram as diferenças e que contribuíram com a elaboração dos conceitos de ciência, Química, Física e mágica.

Finalizamos nosso movimento no tempo com a sequência sobre misturas e características das substâncias desenvolvida no 2º ano, a partir de outubro de 2013 (para conhecer outras discussões, ver FRANÇA, 2017; FRANÇA; MUNFORD; NEVES, 2023). Logo no início da aula do dia 28, Tina comentou com a turma sobre um mágico, e várias crianças começaram a conversar sobre o assunto. Breno destacou que aquilo que seus colegas estavam falando era sobre experiência, e não mágica, o que deu início a uma conversa sobre as diferenças entre esses dois conceitos. Os participantes recuperaram histórias e memórias sobre o assunto das discussões que aconteceram no 1º ano, em 2012, algumas crianças fizeram comentários tentando explicar cada um dos conceitos e Ramon contou que fez um “experimento com líquidos”. A professora solicitou uma definição de “líquido” e as crianças começaram a

enumerar tipos conhecidos de líquidos. Nesse contexto, Perseu citou “ácido” como um líquido, mas foi Breno quem propôs uma explicação e definição para o termo. A partir daí, a elaboração do conceito de ácido, que seguiu em construção nos dias seguintes, teve relações com a experimentação uma vez que esse conceito, e o objeto que foi levado por Perseu, ganharam destaque em uma das aulas com misturas. A professora e os pesquisadores exploraram a temática e, na aula seguinte (em 30/10/13), continuaram a discussão sobre diferenças entre mágica e experiência utilizando água de repolho roxo como indicador de pH¹⁰³ e alguns líquidos ácidos e básicos (sumo de limão, água boricada, água oxigenada e vinagre). A transformação da cor da água de repolho roxo com a mistura de outros líquidos lembrava uma mágica, mas tinha características que foram relacionadas com a experimentação e que podiam ser explicadas do ponto de vista da ciência. Esclarecemos que a atividade instrucional, no entanto, não contemplou a discussão ou definição das características de ácido ou base das substâncias utilizadas.

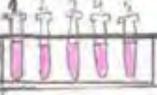
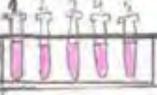
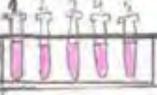
Durante a discussão do dia 30 de outubro foram negociadas diferentes ideias para os conceitos de mágica e experimento, e Daniela destacou uma questão importante dessa diferença: se na mágica não é costume dizer o que/como ela acontece, nos experimentos a descrição dos materiais e dos procedimentos é algo essencial. Ao longo dessa conversa, as crianças apresentaram histórias e experiências pessoais relacionadas aos temas, e Daniela resumizou a atividade descrevendo os materiais utilizados e os procedimentos realizados na aula. Ela destacou a importância do registro e do relato sobre as experiências, e propôs que as crianças testassem a água de repolho (indicador de pH) com outras substâncias, observassem, registrassem e compartilhassem com a turma os resultados de suas misturas. Na aula seguinte, em 05 de novembro, a turma foi para o laboratório de ciências da escola para investigar quais líquidos faziam a água de repolho ficar cor-de-rosa. Nessa aula, Perseu levou o ácido cítrico do seu kit de experiências de brinquedo, mencionado por ele no dia 28 de outubro em meio a uma discussão para a definição de ácido e seus efeitos. Foi naquele dia que Breno havia apresentado a definição de que ácido é algo que derrete coisas.

No laboratório, em 5 de novembro, as crianças escolheram quatro substâncias (das disponíveis: refrigerante, vinagre, amônia, fermento em pó, água oxigenada, limão e

¹⁰³ Para as crianças, o extrato de repolho não foi nomeado como um “indicador de pH”. Compreendemos, portanto, “água de repolho” como um termo êmico. Faremos uso de ambas as nomenclaturas nessa etapa da análise considerando “água de repolho” um termo próprio das crianças e do grupo, e “indicador de pH” um termo próprio da ciência.

detergente) para realizar misturas e testar, observar e registrar os materiais, procedimentos e resultados. Quando a aula estava mais próxima do fim, a pesquisadora chamou Perseu para testar o ácido cítrico na água de repolho. Esse evento foi transcrito e analisado microscopicamente, e será apresentado mais adiante. No dia 05 de novembro não houve tempo suficiente para as crianças finalizarem seus registros, que estavam sendo realizados coletivamente. Assim, na aula seguinte, em 11 de novembro, a turma relembrou os acontecimentos e as anotações da atividade no laboratório e as crianças produziram registros individuais. A Figura 26 apresenta alguns dos registros elaborados pelas crianças. Cabe destacar que o instrumento utilizado nos dois dias foi o mesmo, e solicitou das crianças informações sobre os materiais escolhidos, a descrição do que foi feito e os resultados da mistura.

Figura 26: Registro dos experimentos realizados com água de repolho, em novembro de 2013

<p>1 Dê um nome para a sua experiência</p> <table border="1"> <tr> <th>Materiais</th> <th>Desenho</th> </tr> <tr> <td>1. Limão 2. água oxigenada 3. amônia 4. sapão 5. detergente</td> <td></td> </tr> <tr> <th>Descrição: O que foi feito?</th> <th>Desenho</th> </tr> <tr> <td>1. Não colocamos no 1º tubo limão. 2. No 2º: tubinho colorido com água oxigenada. 3. Não colocamos no 3º. 4. No 4º colocamos amônia. 5. No 5º colocamos detergente.</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">KARLA</p>	Materiais	Desenho	1. Limão 2. água oxigenada 3. amônia 4. sapão 5. detergente		Descrição: O que foi feito?	Desenho	1. Não colocamos no 1º tubo limão. 2. No 2º: tubinho colorido com água oxigenada. 3. Não colocamos no 3º. 4. No 4º colocamos amônia. 5. No 5º colocamos detergente.		<p>2 Dê um nome para a sua experiência</p> <table border="1"> <tr> <th>Materiais</th> <th>Desenho</th> </tr> <tr> <td>1. Limão 2. água oxigenada 3. refrigerante 4. detergente 5. amônia</td> <td></td> </tr> <tr> <th>Descrição: O que foi feito?</th> <th>Desenho</th> </tr> <tr> <td>1. Não colocamos limão 2. água oxigenada 3. refrigerante 4. detergente 5. amônia</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">JONAS</p>	Materiais	Desenho	1. Limão 2. água oxigenada 3. refrigerante 4. detergente 5. amônia		Descrição: O que foi feito?	Desenho	1. Não colocamos limão 2. água oxigenada 3. refrigerante 4. detergente 5. amônia		<p>3 Dê um nome para a sua experiência</p> <table border="1"> <tr> <th>Materiais</th> <th>Desenho</th> </tr> <tr> <td>1. AMÔNIA 2. LIMÃO 3. ÁGUA OXIGENADA 4. SAPÃO 5. ELEMENTO EM O NÍMICO</td> <td></td> </tr> <tr> <th>Descrição: O que foi feito?</th> <th>Desenho</th> </tr> <tr> <td>1. Não colocamos amônia 2. limão 3. água oxigenada 4. elemento em per 5. sapão 6. foi que a gente colocou no tubo</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">PERSEU</p>	Materiais	Desenho	1. AMÔNIA 2. LIMÃO 3. ÁGUA OXIGENADA 4. SAPÃO 5. ELEMENTO EM O NÍMICO		Descrição: O que foi feito?	Desenho	1. Não colocamos amônia 2. limão 3. água oxigenada 4. elemento em per 5. sapão 6. foi que a gente colocou no tubo	
Materiais	Desenho																									
1. Limão 2. água oxigenada 3. amônia 4. sapão 5. detergente																										
Descrição: O que foi feito?	Desenho																									
1. Não colocamos no 1º tubo limão. 2. No 2º: tubinho colorido com água oxigenada. 3. Não colocamos no 3º. 4. No 4º colocamos amônia. 5. No 5º colocamos detergente.																										
Materiais	Desenho																									
1. Limão 2. água oxigenada 3. refrigerante 4. detergente 5. amônia																										
Descrição: O que foi feito?	Desenho																									
1. Não colocamos limão 2. água oxigenada 3. refrigerante 4. detergente 5. amônia																										
Materiais	Desenho																									
1. AMÔNIA 2. LIMÃO 3. ÁGUA OXIGENADA 4. SAPÃO 5. ELEMENTO EM O NÍMICO																										
Descrição: O que foi feito?	Desenho																									
1. Não colocamos amônia 2. limão 3. água oxigenada 4. elemento em per 5. sapão 6. foi que a gente colocou no tubo																										
<p>O que aconteceu....</p> <p>Resultados</p> <ol style="list-style-type: none"> ficou Roxa. ficou laranja ficou verde. ficou laranja com bolhas. ficou lilás. <p style="text-align: right;">KARLA</p>	<p>4</p> <table border="1"> <tr> <th>Materiais</th> <th>Desenho</th> </tr> <tr> <td>1. Limão 2. água oxigenada 3. amônia 4. sapão 5. detergente</td> <td></td> </tr> <tr> <th>Descrição: O que foi feito?</th> <th>Desenho</th> </tr> <tr> <td>1. Limão 2 gotas 2. água oxigenada 2 gotas 3. amônia 4 gotas 4. Sapão 2 gotas 5. detergente 2 gotas</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">ESTER</p>	Materiais	Desenho	1. Limão 2. água oxigenada 3. amônia 4. sapão 5. detergente		Descrição: O que foi feito?	Desenho	1. Limão 2 gotas 2. água oxigenada 2 gotas 3. amônia 4 gotas 4. Sapão 2 gotas 5. detergente 2 gotas		<p>5</p> <table border="1"> <tr> <th>Materiais</th> <th>Desenho</th> </tr> <tr> <td>1. Limão 2. água oxigenada 3. amônia 4. sapão 5. detergente</td> <td></td> </tr> <tr> <th>Descrição: O que foi feito?</th> <th>Desenho</th> </tr> <tr> <td>1. AMÔNIA 2. LIMÃO 3. ÁGUA OXIGENADA 4. SAPÃO 5. DETERGENTE</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">RICARDO</p>	Materiais	Desenho	1. Limão 2. água oxigenada 3. amônia 4. sapão 5. detergente		Descrição: O que foi feito?	Desenho	1. AMÔNIA 2. LIMÃO 3. ÁGUA OXIGENADA 4. SAPÃO 5. DETERGENTE									
Materiais	Desenho																									
1. Limão 2. água oxigenada 3. amônia 4. sapão 5. detergente																										
Descrição: O que foi feito?	Desenho																									
1. Limão 2 gotas 2. água oxigenada 2 gotas 3. amônia 4 gotas 4. Sapão 2 gotas 5. detergente 2 gotas																										
Materiais	Desenho																									
1. Limão 2. água oxigenada 3. amônia 4. sapão 5. detergente																										
Descrição: O que foi feito?	Desenho																									
1. AMÔNIA 2. LIMÃO 3. ÁGUA OXIGENADA 4. SAPÃO 5. DETERGENTE																										

Fonte: elaborada pela autora.

Apresentamos na figura acima a atividade completa de Karla (número 1). Nela, podemos ver a lista das substâncias utilizadas e os tubos de ensaio com água de repolho no campo dos materiais; um pequeno texto descrevendo o que foi feito (“Nós colocamos no 1º tubinho limão. No 2º tubinho colocamos água oxigenada. Nós colocamos no 3º tubinho amônia. No 4º colocamos sprite. No 5º colocamos detergente.”); e os resultados encontrados em cada mistura apresentados no texto e no desenho. O formato de apresentação dos resultados foi similar entre todas as atividades; assim como Karla, as crianças desenharam os tubinhos e coloriram o interior de acordo com as cores encontradas. Por essa razão, apresentamos apenas a primeira parte das outras atividades de Jonas, Ester, Perseu e Ricardo, a fim de destacar algumas questões que nos ajudaram a compreender o que estava sendo construído sobre experimentação.

A lista de materiais e a representação deles foi coerente com os objetos utilizados, variando entre o registro da água de repolho roxo e as substâncias acrescentadas a ela. O rigor com os materiais necessários a um experimento foi algo identificado ao longo do tempo nas situações e discussões que envolveram a elaboração do conceito de experimentação. Sobre a descrição dos procedimentos, destacamos o texto de Ester (imagem 4, Figura 26) que registrou quantas gotas de cada substância foram utilizadas nas misturas, e os desenhos de Ricardo e de Karla (imagens 5 e 1, respectivamente, Figura 26), que representaram as ações realizadas ao misturar as substâncias. A precisão de Ester em registrar as medidas e as representações de Ricardo e Karla sobre a descrição como um movimento/processo são também dois aspectos importantes para o que contou como experimentação para o grupo. Nesse sentido, existiu uma preocupação em compreender que, na experimentação, não se deve ter atenção apenas ao resultado. Tanto os materiais que são necessários quanto os procedimentos para chegar a um resultado esperado precisam ser pensados, construídos e avaliados. Como vimos nas atividades com o boneco Pedro, o cientista, as crianças fizeram perguntas e interagiram com os colegas mobilizando aspectos sobre a materialidade, o procedimento e o resultado. Ainda, vimos a preocupação acerca dos objetivos e intenções da experimentação, e da conscientização sobre o que se deseja saber sobre o experimento (como aconteceu na investigação sobre o que deixa a água de repolho rosa, na aula do dia 05 de novembro de 2013). Análises e reflexões sobre os resultados e a possibilidade do erro ou de um resultado inesperado também foram questões identificadas relacionadas ao que contou como experimentação.

Compreendemos que a experimentação, para o grupo, foi um conceito construído e mobilizado em uma relação direta com o conceito de ciência. Dentro do sistema do conceito de ciência, “Química”, “Física” e “cientista” também estiveram envolvidos na construção do que contou como experimentação. Desse modo, depois que identificamos essa relação, analisamos as Situações, atividades e eventos nos concentrando em identificar quais eram as ideias que definiam especificamente aspectos da experimentação. Concluimos, assim, que experimentação, para esse grupo, tem início com a definição de um objetivo (“envenenar” um colega, explodir coisas, tornar algo invisível, mudar a cor de um líquido), e envolve materiais (“produtos” ou “ingredientes”), processos que exigem descrições detalhadas e um resultado.

A experimentação se justifica a partir de uma intenção. Para executar misturas ou criar fórmulas é preciso definir o que se deseja realizar, qual o resultado esperado. Depois que se define o objetivo da experiência, os materiais e procedimentos devem estar alinhados com ele, e o experimento deve ser planejado e executado de forma rigorosa. O registro e a comunicação dos materiais utilizados e dos procedimentos realizados também é algo que precisa estar claro, para que a experimentação seja confiável e possa, assim, ser valorizada pelo grupo. Por fim, a possibilidade de discutir sobre como refazer o experimento, analisar e discutir possíveis novos resultados é algo importante para a construção do conhecimento científico e para o conceito de experimentação que foi elaborado.

Os materiais que foram apresentados nas atividades e nas discussões sobre experimentação eram, em sua maioria, objetos do cotidiano – materiais de limpeza, alimentos e bebidas. O ácido cítrico, levado por uma criança, e a água de repolho roxo, a amônia, a água boricada e água oxigenada levadas pela pesquisadora, são alguns exemplos que não fazem parte do grupo de objetos do cotidiano. Os materiais eram citados em forma de lista e em geral, essa informação era suficiente, não sendo exigidas questões mais específicas em relação às quantidades ou outros esclarecimentos sobre os materiais. De forma similar, a experimentação consistia em um mesmo procedimento, o de misturar coisas. Sobre a mistura, o que levantava questionamentos e discussões era a sequência dos materiais utilizados, na maior parte do tempo, e questões sobre as quantidades surgiam eventualmente.

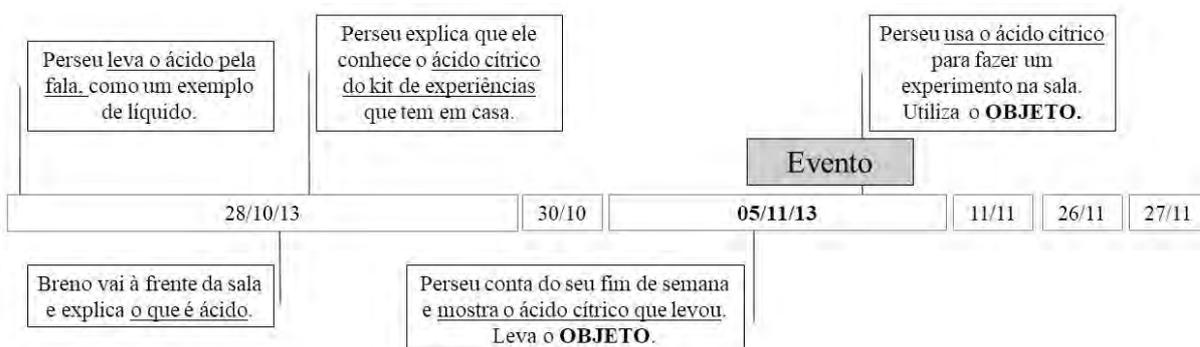
Por fim, a relação com o resultado da experimentação foi trabalhada de modo singular pelo grupo. Foi interessante identificar que era essencial saber qual o resultado que se esperava de um experimento, mas que alcançá-lo ou não, não era a questão principal. Compreendemos, com isso, que as ideias mobilizadas para construir o conceito de experimentação deixavam clara

a existência de um fazer científico que é uma construção social, que permite erros, reformulações e transformações. Veremos, a seguir, na análise microscópica do evento com o ácido de Perseu, como essas questões apareceram na interação social por meio das linguagens em uso.

5.2 O EVENTO “O ÁCIDO DE PERSEU”

Antes de analisar o evento “O Ácido de Perseu”, voltamos ao primeiro dia da sequência de misturas¹⁰⁴ (28/10/13), quando o ácido foi levado para a sala de aula por meio da fala de Perseu. Consideramos esse um importante movimento, uma vez que a construção do conceito de “ácido” é identificada desde aquele dia, e esteve visível também ao longo do evento “O ácido de Perseu”. A figura abaixo localiza o evento e os principais acontecimentos até ele, na sequência de aulas.

Figura 27: Linha do tempo da sequência de misturas e localização do evento “O ácido de Perseu”



Fonte: elaborada pela autora.

A aula do dia 28 de outubro havia começado há pouco menos de dez minutos, e as crianças estavam discutindo as diferenças entre mágica e experiência (Quadro 6). Ramon, para explicar, relatou um experimento que havia feito com líquidos. A professora perguntou para ele qual era o líquido, mas Ramon não respondeu imediatamente. Enquanto ele pensava, Karina perguntou para as crianças: “Você conhece algum líquido?” evocando assim conceitos científicos. As crianças nomearam: água, leite, refrigerante, suco, detergente, álcool, cerveja, entre outros, como exemplos, até que Perseu citou o ácido. A professora demonstrou surpresa

¹⁰⁴ Outros eventos dessa sequência foram analisados por França, 2017.

com a resposta de Perseu, e propôs duas perguntas que exigiam a elaboração de conceitos científicos: “Ácido é líquido?” e “O quê que é ácido?”. Observamos que algumas crianças começaram a participar da interação, falando ao mesmo tempo, demonstrando também terem sido afetadas pela participação de Perseu. Em especial, observamos como Breno se envolveu de modo intenso, gesticulando ao falar com seus colegas, que também animados, sobrepunham suas falas às dele. É possível identificar que ele começou a responder à pergunta da professora “O quê que é ácido?”, mas o trecho está inaudível, em razão das conversas simultâneas. Karina pediu que as crianças se acalmassem e esperassem, mas Breno continuou claramente muito envolvido. Ele levantou de seu lugar e foi para a frente da sala de aula, ocupando assim o espaço legitimado pelo grupo para aqueles que desejam – e que podem – falar. Karina pediu que as crianças, inclusive Breno, esperassem Ramon terminar o relato da sua experiência, anunciando que em breve voltariam à discussão sobre o conceito de ácido. Depois que Ramon encerrou sua comunicação, a professora chamou Breno para retomar o tema. A participação de Breno foi espontânea, interessada e potente, e teve um significado importante para toda a sequência dos eventos que envolveram o ácido de Perseu. Isso porque a definição elaborada e apresentada por ele foi se constituindo como uma definição legítima e aceita pelo grupo ao longo do tempo.

Karina: Nós falamos sobre os líquidos. Vocês deram vários exemplos, e uma pessoa falou ácido

Criança: Perseu

Karina: Perseu falou. O Breno vai tentar explicar o que é ácido. Porque eu perguntei o Perseu e o Perseu não falou. Não quis falar. *Algumas crianças falam ao mesmo tempo.*

Ramon: Eu sei o que é ácido.

Karina: Mas ele está aqui para falar. Pode falar... O que você está desenhando? *Pergunta para Breno, que está utilizando o quadro negro.*

Breno: Uma geladeira.

Karina: O que é um ácido?

Breno: É...

Karina: Vira pra frente. Você está de costas.

Breno: É assim, o... Ele... Colocou... Eu acho que ele colocou ácido na geladeira. Aí ele fala assim, o Gumball¹⁰⁵, ‘me ajuda essa lasanha está pegando fogo por causa do ácido’. Aí ele colocou na geladeira, aí olha o que aconteceu com a lasanha.

Karina: Isso é uma lasanha?

Breno: Derreteu aqui

Karina: Derreteu

Breno: Derreteu aqui

Karina: Ah

¹⁰⁵ França (2017) identifica e assiste ao episódio de “O incrível mundo de Gumball” mencionado pela criança, e percebe que Breno ressignifica o que acontece no episódio em prol do seu conceito pessoal de ácido, por meio da atividade criadora. No episódio do desenho animado, o personagem derrete a geladeira com o calor de uma lasanha. Para Breno, a geladeira foi derretida pela ação do ácido que colocou fogo na lasanha (p.138-140).

Breno: Derreteu aqui até o fim da geladeira. Derreteu aqui... Aí o Gumball falou, ‘tomara que eles gostem de lasanha na China’. Ia derreter a metade do planeta com aquela lasanha. Derreteu o chão!

Karina: Mas o que é um ácido?

Breno: O ácido é uma coisa que derrete qualquer coisa

Karina: Por exemplo?

Breno: Por exemplo, se jogar na sua mão, é.... Sua mão fica só ossos.

Karina: só osso? Então ácido é uma coisa que?

Crianças: derrete

Breno: é tipo um líquido

Karina: um líquido?

Breno: que você joga assim no chão e o chão derrete.¹⁰⁶

Karina: você falou... *apontando para Perseu*. Vem aqui, Perseu. Pode sentar. *Coloca a mão no ombro de Breno pedindo que ele retorne para o seu lugar*. Perseu chega à frente da sala. Perseu, você falou, dá pra fazer duas aulas só de ácido, de tanta gente querendo falar. Perseu, você falou que ácido é um líquido, por quê? Você já viu? Por que que ácido- Onde você já viu um ácido?

Perseu: não, é porque eu tenho um kit de experiência

Karina: um kit de experiência? O quê que tem dentro desse kit?

Perseu responde ao mesmo tempo que outras crianças começam a conversar. Trecho inaudível.

Karina: produtos químicos. ã, e aí?

Perseu: aí, teve uma vez que eu fui usar o ácido, só que não é ácido comum não, é ácido cítrico.

Karina: ácido cítrico... ó, agora já inventou outro. O quê que é ácido cítrico? Nó! Hoje nós estamos aprendendo coisa demais.

Perseu se aproxima da professora e fala algo com ela, porém não é possível ouvir/compreender.

Karina: é tipo o quê?

Perseu: um fogo

Karina: um fogo? Ácido cítrico... ã...

Perseu: só que... *Karina o interrompe para falar da escrita das palavras. Conversa com a turma sobre os acentos nas palavras, e depois retoma a conversa com Perseu.*

Karina: ã... o quê que é ácido cítrico?

Perseu: ele é tipo um ácido comum, só que ele é *trecho inaudível*.

Karina: tipo assim, se colocar esse ácido cítrico aqui, *apontando para a parte de cima de seu apagador*, o quê que vai acontecer? Ele é um líquido? Vem num vidro, numa caixa, vem no quê?

Perseu: num vidro.

Karina: num vidro. Esse kit de experiência tem mais ácidos? *Perseu responde negativamente balançando a cabeça.*¹⁰⁷

A professora, antes de passar o turno para Breno, situou a conversa no tempo e no assunto: “Nós falamos sobre os líquidos, vocês deram vários exemplos e uma pessoa falou ácido... Perseu falou. O Breno vai tentar explicar o quê que é ácido”. Ela demonstrou, em sua fala, suas intenções e expectativas acerca da construção do conceito de ácido, que havia despertado o interesse do grupo. Nesse momento, é importante destacar que uma criança reconheceu que foi Perseu quem introduziu o conceito na interação. A professora, com isso, reforçou a autoria de Perseu e justificou sua ausência na apresentação do conceito. Breno, como

¹⁰⁶ Trecho transcrito e analisado por FRANÇA, 2017, p. 137-138.

¹⁰⁷ Trecho transcrito pela autora.

já anunciamos, demonstrou-se muito envolvido e interessado na tarefa, e logo começou a desenhar no quadro, sem que a professora notasse. Ela pediu para ele começar a falar, e então percebeu que ele estava desenhando algo. Karina perguntou para Breno “O que você está desenhando?”, e sua resposta quebrou as expectativas da professora, uma vez que, sem o contexto, uma geladeira não teria relação com o conceito de ácido. Ela então repetiu a pergunta, e Breno ofereceu uma resposta mais estruturada. Karina, ainda em busca de uma formalização para o conceito, perguntou novamente para Breno “Mas o que é um ácido?”. Breno utilizou um formato ainda mais elaborado, próximo aos moldes esperados para a definição de um conceito científico, para respondê-la: “O ácido é uma coisa que derrete qualquer coisa. Por exemplo, se jogar na sua mão, sua mão fica só ossos. (...) É tipo um líquido que você joga assim no chão e o chão derrete”. Breno definiu o ácido de acordo com sua propriedade: derreter materiais, e não recebeu ajuda da professora para chegar ao conceito de ácido do campo da ciência.

Depois da participação de Breno, a professora chamou Perseu. Ao perguntar para ele “Perseu, você falou que ácido é um líquido, por quê? Você já viu? Por que que ácido- Onde você já viu um ácido?” ela o informou que o tópico da interação envolvia a definição de conceitos, e demandou dele esclarecimentos sobre a fonte de suas informações, sobre o conceito de ácido e sobre a relação entre os conceitos ácido e líquido. Esse modo de fazer perguntas nas aulas de Ciências é próprio desse grupo. Perseu respondeu que ele conhecia o ácido do seu kit de experiências, e apresentou uma nova informação, que pretendia atribuir especificidade a definição de ácido: “só que não é ácido comum não, é ácido cítrico”. Ele deixou visível, nesse momento, que falava sobre um ácido específico: o ácido cítrico, demonstrando reconhecer, assim, que existem diferentes conceitos associados ao de ácido. É interessante destacar que apenas o termo “ácido” seguiu em elaboração e negociação, ao longo do tempo, pela turma.

A professora, aparentemente surpresa, perguntou para Perseu “O quê que é ácido cítrico?” e, antes que ele respondesse, comentou com a turma “Nó, hoje nós estamos aprendendo coisa demais” valorizando, assim, o percurso de discussões e interações compartilhado com as crianças até o momento. Não foi possível ouvir a resposta de Perseu, e Karina seguiu com a prática de fazer perguntas para provocar a elaboração do conceito, a partir dali, de ácido cítrico. Ela fez uma breve pausa para discutir a ortografia das palavras, e depois seguiu solicitando de Perseu uma definição do termo. A recorrência das perguntas nos indica que Karina tinha certas expectativas para a resposta da criança, que provavelmente deveria ser apresentada cumprindo os critérios mínimos de uma definição científica, utilizada em aulas de

Ciências. Perseu chegou a apresentar uma definição, que não pôde ser compreendida por completo no áudio da gravação: “Ele é tipo um ácido comum, só que ele...”. A professora continuou levantando perguntas, mas Perseu não acrescentou muitas informações novas para a elaboração do conceito de ácido cítrico. Destacamos aqui que identificamos a apropriação de Perseu da história e da definição apresentada por Breno anteriormente, quando ele comparou o ácido cítrico a um fogo, assim como Breno havia apresentado, apoiado no episódio de um desenho animado. Essa relação entre os conceitos de ácido e de fogo provocou, ao longo do tempo, a construção e negociação do conceito de ácido como uma substância capaz de explodir, soltar fumaça ou derreter materiais, propriedades essas usualmente associadas às propriedades do fogo.

Optamos por situar e contextualizar o objeto no tempo e na história das aulas, antes de iniciar a apresentação da análise do evento “O ácido de Perseu”, uma vez que consideramos basilar o momento em que o objeto chegou na sala de aula com a criança. Compreendemos essa como a primeira evidência de que algo afetou a criança que levou o objeto, e que dessa ação surgem reações e novas ações nas interações para os processos de significação daquele objeto. No caso do ácido cítrico isso aconteceu primeiro no discurso, em 28 de outubro, e depois com o objeto físico presente na sala de aula, no dia 05 de novembro.

Sabemos que as crianças começaram o dia na sala de aula e logo foram para o laboratório de ciências (Quadro 8). A professora, ao chegar lá, perguntou às crianças se elas fizeram experimentos ao longo dos dias que passaram desde a última aula. Vinícius e Ricardo responderam comentando brevemente sobre uma mistura que haviam feito na aula de Artes. Logo em seguida a professora, já informada pelo pai de Perseu de que ele havia brincado com seu kit de experiências ao longo do final de semana, chamou a criança à frente da sala e pediu para que ele compartilhasse o acontecimento relatado pelo pai. A figura abaixo retrata o momento em que Perseu apresentou o objeto para a professora e para a turma.

Figura 28: Perseu mostra o vidrinho de ácido cítrico, em 05/11/13

 <p>1</p> <p>Perseu</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>
	<p>Perseu: “Eu misturei isso aqui, né”</p>	<p>“Eu não sabia o que que era”</p>	<p>“Aí eu sacudi”</p>
 <p>5</p>	 <p>6</p>	 <p>7</p>	 <p>8</p>
	<p>“Aí tipo... Fica... espumando” Karina: “Tá, o que que você misturou na sua casa?”</p>	<p>Perseu: “É...” Karina: “Você pegou fruta, alguma coisa? O que que você misturou? Só as coisas que tem no seu brinquedo?”</p>	<p>Perseu: “É...” Karina: “E você já tinha deixado seu brinquedo guardado e depois da nossa aula você quis brincar de novo com ele?” <i>Perseu acena que sim.</i> “E você quis misturar alguma coisa de repolho?” <i>Perseu acena que não.</i></p>

Fonte: elaborada pela autora.

Perseu chegou à frente da sala de aula, mostrando para a professora o vidrinho de ácido cítrico de seu kit de experiências. Ela começou a fazer perguntas para ele, que evocavam o que contava como experimentação para o grupo, “o que aconteceu? Qual mistura que você fez no final de semana?” (imagem 1, Figura 28). Karina convidou Perseu a participar da interação de um modo específico, que vinha sendo construído durante aquela sequência de aulas de Ciências sobre misturas: o relato de experiências realizadas em casa (para maiores discussões, ver FRANÇA, 2017). Perseu respondeu, mostrando o vidrinho de ácido, e continuou explicando que ele não sabia o que era, que sacudiu o vidrinho e que o líquido espumou, conforme as imagens 2 a 6 da Figura 28. A linguagem não verbal em uso, complementa e enriquece a apresentação do objeto que estava na mão da criança. Karina fez uma nova pergunta, “Tá, mas o que você misturou na sua casa?”, e antes mesmo de responder, Perseu deu as costas para a professora e caminhou em direção ao seu lugar (imagem 7, Figura 28). Ao mesmo tempo, Karina continuou estimulando a participação e descrição de Perseu: “Você pegou fruta, alguma coisa? O que você misturou? Só as coisas que tem no seu brinquedo?”. A criança, já do seu lugar, confirmou com uma resposta breve a última questão feita pela professora, que ainda tentou mais uma vez provocar uma resposta de Perseu que fosse mais próxima ao tipo de relatos de experiências que a turma vinha fazendo nas aulas da sequência. Em sua última tentativa, Karina chamou a atenção para o contexto das aulas, perguntando se Perseu havia misturado alguma coisa de repolho, e ele encerrou a interação, respondendo que não com o movimento de sua cabeça (imagem 8, Figura 28). Ainda que ele tenha atendido as expectativas da professora e da turma, dizendo que fez uma mistura com o ácido cítrico, seu relato não continha a forma construída pelo grupo para tal: a descrição dos materiais, dos procedimentos e dos resultados. A professora, percebendo que ele não se envolveu na atividade do relato, encerrou suas tentativas e abriu espaço para que outras crianças relatassem as experiências realizadas em suas casas. Destacamos que, nessa interação, é visível a complexidade da elaboração e da definição de conceitos científicos na idade escolar. Ainda que Perseu já tivesse nomeado o ácido cítrico antes, e demonstrado que, à época, fazia referência a esse componente do seu brinquedo, ele contou que, logo que começou a mistura, “não sabia o quê que era”. Além do fato de a definição de um conceito científico ser construída social e culturalmente, ela aciona um sistema de conceitos que também demandam certos níveis de amadurecimento para serem empregados na elaboração de uma definição. Entendemos, desse modo, que o que Perseu nos conta é que ele não sabia *para quê* servia o objeto, ou *como* utilizá-lo, considerando que a funcionalidade de

um material era algo que vinha sendo associada à construção do conceito de experimentação. Não é preciso saber apenas o que *é* o ingrediente utilizado, é preciso saber para *quê* e como utilizá-lo na mistura. Nesse sentido, é evidente que definir os conceitos científicos de ácido e de experimentação, exige que tenham sido amadurecidas as funções que possibilitam o pensamento complexo, não apenas que ajudam a compreender o *o que*, mas também o *como*, o *porquê* e o *para quê*.

5.3 ANÁLISE MICROSCÓPICA “O ÁCIDO DE PERSEU”

Antes de dar início à apresentação das análises microetnográficas do evento “O ácido de Perseu”, apresentamos no quadro abaixo a legenda dos objetos que circularam pelo discurso (falas e ações) durante o evento.

Quadro 15: Legenda dos objetos que circularam no evento “O ácido de Perseu”

Objetos físicos relacionados ao ácido cítrico do Perseu		Frasco com ácido cítrico.		Frasco de ácido cítrico + com 1 tubo de ensaio com indicador de pH.		2 tubos de ensaio com solução indicador de pH.		2 tubos de ensaio: 1 com solução de pH e 1 com a mistura.
		Frasco do ácido cítrico sem seu conteúdo.		1 tubo de ensaio com a mistura (ácido cítrico + solução de pH).		1 tubo de ensaio com solução de pH.		Mistura de ácido cítrico + solução indicador de pH.
Outros objetos físicos presentes na sala de aula		Mistura de água com açúcar.		Objeto de plástico indefinido na sala de aula.				
Objetos presentes por meio da fala		Objeto de plástico utilizado (passado) em uma mistura fora da sala de aula.		Objeto de plástico para fazer (futuro) uma mistura fora da sala de aula.				

Fonte: elaborado pela autora.

Conforme já anunciamos, as cores foram atribuídas aos objetos de acordo com o foco dado a eles. Compreendemos que, dessa forma, ficaram visíveis os processos de significação de modo mais específico. É possível saber, por exemplo, se os participantes da interação se referem apenas ao frasco com ácido cítrico, apenas a um tubo de ensaio com indicador de pH, ou a mistura de ácido cítrico com indicador de pH que está dentro de um tubo de ensaio. Apresentamos, a seguir, o Quadro 16 com a análise do evento.

Depois de realizarem diversas misturas com as substâncias levadas por Daniela, investigando quais líquidos tornavam o indicador de pH cor-de-rosa, a pesquisadora chama Perseu para realizar uma última mistura utilizando o seu ácido cítrico. É nesse momento que o evento tem início.

Quadro 16: Análise microetnográfica do evento “O ácido de Perseu”

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
1.	Daniela	Eu estava ali conversando com a Karina			
2.		E a gente acho+u			
3.		Que era uma boa ideia ▼			
4.		Já que ele vai levar o brinquedo hoje de volta ▼	Frasco com ácido que Perseu levou de casa.		
5.		A última coisa que a gente faria			
6.		Aqui IIII			
7.		Vamos pega+r			
8.		Aquele			
9.	Professora	Vem aqui Perseu			
10.		└Pegar o ácido			
11.	Daniela	<i>Daniela entrega o vidrinho de ácido na mão de Perseu, que estava sentado perto dela</i>	Frasco com ácido que Perseu trouxe de casa.		
12.		└Ácido cítrico			
13.		Lá que Perseu			
14.	Perseu	<i>Levanta da sua cadeira e para na frente da Daniela</i>			
15.	Professora	└É esse ↑			
16.	Daniela	└Trouxe <u>lá</u> da casa dele			
17.	Criança	A gente nem usou o negócio	Objeto que seria utilizado no experimento (água com açúcar).	Criança expressa insatisfação/ desconforto com a interrupção da atividade em andamento e com a impossibilidade de utilizar o outro objeto (mistura de água com	Experimentação deve produzir um resultado. Demonstra compreender que é necessário o uso da solução para os testes que estavam acontecendo.
18.	Professora	└Aponta para a criança que falou e pede silêncio com um sinal sonoro			
19.		Schu+			
20.	Criança	└dá água com açúcar	Objeto que seria utilizado no		

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
			experimento (água com açúcar).	açúcar). Professora pede que ela fique em silêncio. Quebra de expectativa.	
21.	Professora	(inaudível)			
22.	Daniela	E eu vou pedir pro Perseu <i>levanta o braço na altura do seu rosto, mostrando um tubo de ensaio com a água roxa que ela tem na mão para as crianças. Com a outra mão, segura outro tubo de ensaio.</i>	Dois tubos de ensaio com a solução indicador de pH dentro deles. Mostra um deles com mais ênfase.		No experimento trabalhamos com um tubo que sofre o tratamento e um outro que não.
23.	Perseu	└Olha para o tubo de ensaio que Daniela está segurando no alto	Movimento se concentra em um dos tubos de ensaio, que contém apenas o indicador de pH.	Atenção, aceita participar da atividade.	
24.	Daniela	Colocar aqui no me-			
25.		Na minha água de repolho ▼			
26.		└Tá bom ↑			
27.		<i>Abaixa a mão com o tubo de ensaio na altura do tórax do Perseu</i>			
28.	Perseu	<i>Perseu acompanha com o rosto o movimento que Daniela faz ao abaixar o tubo de ensaio</i>	Atenção, aceita participar da atividade.		
29.		└Manipula o material que ele tem em sua mão. Enquanto Daniela segura o tubo de ensaio, Perseu coloca gotas do líquido dentro dele	Frasco de ácido cítrico é utilizado junto com um dos tubos de ensaio com indicador de pH.		Fazer experimento é misturar substâncias. É importante observar o processo e o resultado da mistura.
30.	Professora	Maurício olha na direção da criança			
31.		Agora nós estamos colocando			
32.		└O ácido cítrico do Perseu olha para Daniela e Perseu que estão fazendo a mistura e faz silêncio			
33.	Marcelo	└Perseu tá colocando ácido cítrico ▲ velho ▼ seu tom de voz reproduz uma sensação de mistério e entusiasmo		Marcelo demonstra surpresa, interesse, e entusiasmo ao chamar a atenção de seus	

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
				colegas para o experimento.	
34.	Perseu	↳ <i>Olha para o tubo de ensaio com a cabeça de lado enquanto coloca o ácido</i>			
35.	Criança (menino)	Marcelo é muito engraçado		Um colega reproduz a fala de Marcelo, reagindo ao entusiasmo dele e demarcando as próprias emoções.	
36.		Ó ele			
37.		Tá colocando ácido <i>reproduz a fala do colega usando um tom de voz grave</i>			
38.	Crianças	<i>Estão em silêncio</i>		Atenção/concentração da maioria das crianças para o experimento. Expectativa.	Fazer experimento é misturar substâncias, que devem ter um resultado observável. Resultado deve ser observado.
39.	Perseu	<i>Para de colocar ácido no tubo de ensaio.</i>			
40.	Daniela	<i>Levanta o tubo de ensaio na altura dos seus olhos. Olha para ele e abaixa novamente na altura do rosto de Perseu.</i>	Foco na mistura ácido cítrico + indicador de pH.	Incerteza, curiosidade, atenção, surpresa. Reage à quebra de expectativa sobre o resultado inesperado, tornando-se protagonista da ação de misturar.	Daniela olha para o resultado e reage a ele ao adicionar, ela mesma, mais ácido cítrico. Ela e Perseu se comunicam sobre o resultado, indicando que ele não era o esperado.
41.		(inaudível) <i>Pega o ácido cítrico da mão do Perseu falando algo com ele e coloca mais algumas gotas dentro do tubo.</i>	Frasco de ácido cítrico é utilizado com o tubo novamente, que agora já uma mistura.		
42.		<i>Levanta novamente o tubo de ensaio na altura dos seus olhos, mas próximo ao rosto de Perseu</i>	Foco na mistura ácido cítrico + indicador de pH.		Quando o resultado não é esperado, é preciso conferir ou realizar
43.	Perseu	<i>Acompanha os movimentos de Daniela com a cabeça e balança leve e brevemente sua cabeça em um sinal negativo</i>			

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
44.	Daniela	<i>Devolve o vidrinho de ácido para Perseu, ainda segurando o tubo de ensaio mais alto e próximo à criança</i>	Frasco de ácido cítrico e tubo de ensaio estão em foco.		outras ações para alcançar o resultado esperado.
45.	Perseu	<i>Pega o vidrinho da mão de Daniela e volta a olhar para o tubo de ensaio</i>			
46.	Daniela	<i>┐Troca o tubo de ensaio de mão e balança ele brevemente</i>	Foco na mistura ácido cítrico + indicador de pH.	<p>Incerteza, curiosidade, atenção, surpresa. Reage à quebra de expectativa sobre o resultado inesperado, introduzindo uma nova ação ao experimento.</p>	Criança reage às ações de Daniela e Perseu sobre o resultado, reconhecendo que, do ponto de vista científico, espera-se que o ácido cítrico mude a cor da solução.
47.	Criança (menina)	<i>┐Virou verde e rosa</i>		<p>Criança quebra o silêncio da observação, e mostra ter sido afetada pela ausência do resultado esperado. Apoia Daniela e Perseu, sugerindo ter visto mudança na cor da mistura.</p>	
48.	Crianças	<i>(inaudível) Comentam sobre o experimento que estavam acompanhando, muitas falando ao mesmo tempo</i>		<p>Depois do posicionamento da criança, seus colegas se sentem confortáveis para comentar sobre o resultado inesperado.</p>	
49.	Daniela	<i>┐Coloca o outro tubo de ensaio do lado dele</i>	Os dois tubos de ensaio são utilizados. Agora	Incerteza, curiosidade, atenção, surpresa.	Prática na experimentação de

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
			um deles com indicador de pH e o outro com a mistura.	Reage à quebra de expectativa sobre o resultado inesperado, realizando uma comparação.	Ciências, relacionada ao desenho experimental: noção de “controle” e a realização de uma comparação sofisticada. Daniela coloca em contraste o indicador de pH e a mistura que foi realizada, em busca de ver evidências no resultado da mistura.
50.	Perseu	↳Olha na direção da mesa em que estava sentado, onde estão seus colegas de grupo			
51.	Daniela	(inaudível) Abaixa os dois tubos de ensaio com a mesma mão, na altura dos olhos de Perseu, um do lado do outro, e faz um comentário enquanto mostra para ele	Os dois tubos de ensaio são utilizados. Agora um deles com indicador de pH e o outro com a mistura.		Novamente Daniela e Perseu se comunicam sobre o resultado do experimento, confirmando que não aconteceu o que era esperado.
52.	Perseu	↳Olha para os dois tubos de ensaio e balança negativamente a cabeça			
53.	Criança	Nó			Questão conceitual:
54.		↳Não virou nada	Foco na mistura ácido cítrico + indicador de pH.	Criança reage ao resultado inesperado com emoção, surpresa. Houve quebra de expectativa.	Criança reconhece que, do ponto de vista científico, espera-se que o ácido cítrico mude a cor da solução. Ela está construindo o conceito de

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
					experimento e de ácido de forma coerente com a ciência escolar.
55.	Marcelo	Ô Perseu	Sobre o tubo de ensaio que contém a mistura	Marcelo reage com emoção a outro resultado esperado por ele para a mistura. Ele menciona uma memória coletiva do resultado compartilhado por Perseu, e cobra do colega o que não aconteceu na sala.	Marcelo identifica a ausência de evidência para sustentar a afirmação de Perseu no passado. Ele demanda um contra-argumento frente à argumentação anterior. O conceito de ácido em construção tem relação com a propriedade de derreter o plástico, conforme as crianças vinham discutindo desde a aula de 28/10.
56.		└Você não falou que derretia ↑			
57.	Perseu	└Olha na direção da criança que falou com ele		Um colega se posiciona validando/apoiando a reação de Marcelo, indicando estabelecer também relação emocional com a situação.	
58.	Criança 3	É+			
59.	Perseu	<i>Olha para baixo e balança a cabeça</i>			
60.	Daniela	É que é vidro isso aqui né ▼ <i>Olha para ele e mostra os tubos de ensaio enquanto fala</i>	Sobre os dois tubos de ensaio, um com a	Daniela ‘vocaliza’ seu apoio à Perseu, reconhecendo as	Daniela valida a construção do conceito científico de ácido que

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
			mistura e um com o indicador de pH.	emoções da criança e propondo uma justificativa para o resultado atual ter sido diferente do resultado alcançado por Perseu no passado.	vinha sendo construída ao levantar uma evidência que justificaria o fato de o tubo não ter derretido com o ácido. (ao invés de, por exemplo, utilizar a situação para retomar o conceito de ácido utilizado para o experimento.
61.	Perseu	<i>Acena positivamente com a cabeça olhando para Daniela</i>		Perseu acolhe e reconhece o apoio de Daniela, confirmando o argumento que ela apresentou.	
62.	Daniela	└Coloca sua mão no ombro de Perseu		Daniela mostra também apoio físico, ao tocar no ombro de Perseu.	
63.	Professora	└Você colocou no plástico ↑	Faz referência a um objeto de plástico, ausente da sala de aula.	Professora valida a memória acessada por Marcelo e seus colegas, suas emoções e expectativas quanto ao relato antigo de Perseu.	Recupera o uso de uma evidência relacionada ao plástico derreter com ácido ou não, do experimento do passado. Ela demanda, com isso, a confirmação da nova evidência: de que o ácido não derrete vidro.
64.	Perseu	<i>Olha para Daniela e depois acena positivamente olhando para baixo</i>		Perseu reage à ação da professora buscando o apoio da Daniela. Responde à pergunta da professora com aparente timidez.	
65.	Daniela	<i>Olha para a professora e acena positivamente.</i>		Daniela corresponde ao pedido de apoio de	

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
				Perseu, e responde à professora sem o uso da fala oral.	
66.	Maurício	Então vamos pegar um plástico aí	Propõe o uso de outro objeto indefinido, porém alcançável/visível a eles	Demonstra interesse, curiosidade, desejo de continuar discutindo sobre o resultado inesperado obtido no experimento da sala de aula.	Maurício propõe uma atividade teste para resolver o impasse, o que poderia criar um novo experimento (para comparação com o experimento feito na sala – entre vidro e plástico). Ele segue com a proposta de questionar o resultado que deveria ser alcançado de acordo com Marcelo, e não de acordo com a atividade instrucional proposta inicialmente.
67.		Qualquer		Se divertem com a sugestão de Maurício. Reforçam a sugestão dele.	
68.	Crianças	<i>Algumas crianças riem</i>		Perseu demonstra tentar compartilhar/concordar com o tom de brincadeira atribuído pelas crianças à fala de Maurício.	
69.	Perseu	<i>Dá um pequeno e breve sorriso</i>		Demonstram interesse, curiosidade, desejo de participar da proposição de um novo experimento.	
70.	Crianças	(inaudível) <i>Falam ao mesmo tempo chamando Perseu e fazendo comentários que parecem sugestões de lugares para usar o ácido cítrico</i>		Compartilham da elaboração do conceito de ácido construída pelas crianças, em contraposição ao proposto pela atividade instrucional. Têm interesse em pensar sobre a nova	

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
					possibilidade de testar o ácido cítrico, observar o resultado e compará-lo com o resultado da mistura feita em sala vidro ou plástico.
71.	Daniela	Então	Retorna a atenção para o tubo de ensaio que contém a mistura.	Daniela retoma seu apoio a Perseu e à necessidade de propor explicação para o resultado inesperado.	Dá destaque à uma evidência que poderia explicar porque o ácido não derreteu o tubo. Apoia a construção do conceito de ácido das crianças, e não o da atividade instrucional.
72.		Mas esse aqui			
73.		┌É de vidro dá algumas batidinhas com a ponta dos dedos no tubo de ensaio			
74.		É de vidro ▼			
75.	Perseu	└Vira de costas para a turma e se afasta da Daniela		Perseu demonstra o desejo de encerrar sua participação e protagonismo.	
76.	Professora	┌Mas vocês não falaram	Foco no frasco do ácido cítrico, em seu material.	Perseu reage à participação/ autoridade da professora.	Professora apresenta uma nova evidência para a questão em discussão. Ela compartilha a construção do conceito de ácido proposto pelas crianças, ao invés do conceito que apoiou a atividade instrucional em curso.
77.	Perseu	┌Para e vira de frente para a turma e olha para a professora			
78.	Professora	Que o ácido cítrico			
79.		No vidrinho de plástico ▲ abre os braços com as palmas das mãos para cima enquanto fala			
80.		Então			
81.		Como que não derreteu			
82.		O vidrinho de plástico ▲			
83.		Vira na direção de Perseu e Daniela			

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
84.		O vidrinho <u>é</u> de plástico			
85.		Não é ↑ <i>aponta com a mão na direção do vidrinho de ácido</i>			
86.	Crianças	Γ(inaudível)		Começam a conversar, indicando que foram afetadas pela nova informação trazida por Karina.	
87.	Professora	↳Aquí ó			Solicita que a evidência seja compartilhada com o grupo.
88.		Levanta			
89.		E mostra pro pessoal <i>imita o gesto de levantar o braço</i>			
90.	Ramon	ΓUai		Ramon reage com emoção à proposta/evidência apresentada pela professora. Confronta/discorda o argumento da professora.	Enquanto Perseu compartilha a evidência, Ramon propõe um argumento que se contrapõe ao argumento da professora, e justifica que o plástico do frasco é próprio para isso, e por essa razão não derrete.
91.		É porque esse <u>daí</u>			
92.	Perseu	↳Levanta o vidrinho na altura do topo de sua cabeça mostrando-o para seus colegas			
93.	Ramon	Esse daí			
94.		(inaudível)			
95.		É profissional			
96.		E também <u>é do IIII</u>			
97.		Esse daí é profissional			
98.		Do ácido cítrico			
99.	Perseu	Γ(inaudível) <i>Conversa com um dos colegas do seu grupo</i>			
100.	Crianças	↳(inaudível) <i>Fazem comentários ao mesmo tempo</i>			
101.	Professora	A questão é a seguinte		Propõe o uso, fora da sala de aula, do frasco	Professora propõe a realização de um novo experimento (assim
102.		O Perseu			
103.		(inaudível)			

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
104.		O Perseu	de ácido cítrico com um objeto ausente		como pediu Maurício) para comprovação/comparação do resultado. Ela solicita que seja realizado em casa, e não na escola.
105.		Na casa dele			
106.		Vai fazer <u>de no+vo</u>			
107.		No plástico			
108.		E se o plástico derreter			
109.		O que acontecer			
110.		Ele traz pra gente ver			
111.	Perseu	<i>Acena positivamente com a cabeça</i>		Perseu reage de forma tímida concordando com a proposta da professora.	

Fonte: elaborado pela autora.

O evento começa quando a pesquisadora, com o respaldo da professora, propõe fazer uma mistura do ácido cítrico de Perseu com a solução de indicador de pH, que vinha sendo chamada de água de repolho¹⁰⁸. Nesse contexto, destacamos a manifestação de uma criança, que se mostra descontente e contrária ao fato de terminar a atividade instrucional em curso sem utilizar um material que já estava preparado, “a gente nem usou o negócio da água com açúcar” (linhas 17; 20). Ela demonstra, com isso, que compreende que a execução de misturas e testes demanda o uso de diferentes materiais, e que está interessada em ver a mistura da água com açúcar com a água de repolho. A quebra dessa expectativa gera frustração, e se manifesta na fala da criança. Karina reage pedindo o silêncio da criança, e Daniela anuncia o início da mistura, dando destaque ao papel de Perseu: “e eu vou pedir pro Perseu colocar [o ácido cítrico] aqui na minha água de repolho, tá bom” (linhas 22-26). Enquanto fala, ela tem dois tubos de ensaio na mão, e mostra um deles para as crianças (linha 22).

Daniela aproxima de Perseu um tubo de ensaio com a água de repolho (linha 27), e ele adiciona algumas gotas de ácido cítrico à água (linha 29). A partir desse momento, Daniela tem em suas mãos um tubo de ensaio com a mistura, e um tubo de ensaio que contém apenas a água de repolho. A professora direciona a atenção de Maurício para a prática de experimentação que havia começado, dizendo: “Maurício, agora nós estamos colocando o ácido cítrico do Perseu” (linhas 30-32). Marcelo, logo em seguida, repete a ação da professora, demonstrando surpresa, entusiasmo e interesse na atividade realizada por seu colega: “Perseu tá colocando ácido cítrico, velho” (linha 33). Identificamos, com isso, a valorização de um aspecto importante da elaboração do conceito de experimentação: o resultado, conforme discutimos na seção anterior. Estar atento à mistura é algo necessário para observar seu resultado. Um colega de Marcelo reage à sua participação, repetindo sua fala, em um tom de sátira e tentando imitar sua voz: “Marcelo é muito engraçado, ó ele, ‘tá colocando ácido’” (linhas 35-37). Logo em seguida, toda a turma permanece em silêncio, durante 8 segundos, acompanhando a execução da mistura (linhas 39-46). Perseu para de colocar ácido no tubo (linha 39), e Daniela aproxima o tubo com a mistura de seus olhos (linha 40). Ela comenta algo com Perseu, inaudível, e pega o ácido cítrico, adicionando, ela mesma, mais líquido à mistura (linha 41). Essa troca do objeto de mãos foi respeitosa e não gerou nenhuma reação emocional aparente em Perseu. Novamente ela

¹⁰⁸ Termo êmico. Para a análise apresentada no quadro, utilizamos o termo científico/técnico. Ao longo da descrição analítica, utilizaremos o termo êmico, entendendo que estamos, assim, contando a história de um modo mais próximo ao dos participantes.

aproxima o tubo de seus olhos (linha 42) e Perseu olha para ela, balançando a cabeça em sinal negativo (linha 43), em resposta ao que ela havia dito. Daniela devolve o vidrinho de ácido para Perseu (linha 44), troca o tubo de ensaio de mão e balança-o brevemente (linha 46). Perseu segue atento à mistura e aos movimentos da pesquisadora. Compreendemos, nesse momento, que Daniela e Perseu, assistidos pelo restante da turma em silêncio, observam, reagem e se comunicam sobre o resultado do experimento, que até então não havia mudado a cor da água de repolho. As expectativas para o experimento haviam sido quebradas. Como sabemos, a turma estava no laboratório investigando quais substâncias fariam a água de repolho ficar rosa, e era esperado que o ácido deixasse a água de repolho cor-de-rosa. Ainda nesse contexto, Daniela executa algumas ações, em reação à quebra de expectativa, próprias da prática da experimentação para modificar a mistura a fim de se aproximar do resultado esperado: aumentar a concentração de ácido e a interação entre as substâncias. Uma menina quebra o silêncio dizendo “Ficou verde e rosa” (linha 47), reagindo ao resultado inesperado da mistura. Sua constatação não é real, uma vez que a cor da mistura não havia mudado. Ainda, seria impossível que a água de repolho ficasse ao mesmo tempo verde e rosa. De todo modo, ela demonstra compreender que o uso de uma nova substância na água de repolho deveria alterar sua cor, e que rosa e verde eram resultados possíveis. Seu comentário gera conversas entre algumas crianças, enquanto Daniela e Perseu continuam na interação entre si e com os objetos. Daniela realiza, em seguida, uma nova ação associada à experimentação, e coloca o tubo de ensaio que continha apenas a água de repolho ao lado do tubo com a mistura (linha 49). Ela faz uma comparação sofisticada envolvendo a noção de “controle”, buscando por evidências de que o ácido cítrico alterou ou não a cor da água de repolho, comparando-o com o tubo que não havia sofrido tratamento. Ela continua se comunicando com Perseu, até que ele a responde, mais uma vez, balançando sua cabeça negando, provavelmente, a mudança de cor da mistura, dado que ele não identificou diferença entre a cor do tubo controle e a cor do tubo onde haviam adicionado o ácido cítrico. Uma criança reage com surpresa e entusiasmo, compreendendo, com o auxílio da comparação realizada por Daniela, que a mistura “não virou nada” (linha 54). Ela demonstra reconhecer, com isso, que o ácido cítrico deveria ter mudado a cor da solução, indicando que compartilha dos conceitos de experimentação e de mistura de forma coerente com a ciência escolar, e coerente com o que vinha sendo trabalhado na sequência. Logo em seguida, Marcelo chama a atenção de Perseu, questionando-o “você não falou que derreteria?”

(linha 56), mudando, assim, o contexto da interação sobre a mistura. Retomaremos a fala de Marcelo mais adiante.

A seguir, apresentamos recortes da interação entre Daniela e Perseu durante a execução da mistura, transcritos e apresentados das linhas 22 a 56. Na imagem 1 da Figura 29, Daniela mostra o tubo de ensaio com a água de repolho para a turma, enquanto segura na outra mão o segundo tubo de ensaio com o mesmo conteúdo. A imagem 12 da Figura 29 mostra o momento em que Perseu reage à pergunta de Marcelo, “Você não falou que derretia?” (linha 56), enquanto Daniela segurava os dois tubos de ensaio que havia mostrado para Perseu (linha 51). A interação entre a pesquisadora e Perseu, transcrita entre essas linhas, durou 33 segundos.

Figura 29: Daniela e Perseu misturam ácido cítrico na água de repolho, em 05/11/13



Fonte: elaborada pela autora.

Marcelo, ao questionar um argumento do passado de Perseu, “você não falou que derretia?” (linha 56), demonstra ter sido afetado pelo resultado inesperado da mistura, ou seja, pelo fato de o tubo não ter derretido. Desse momento em diante, a discussão sobre o resultado inesperado da mistura se transforma. O foco não está mais na mistura entre ácido cítrico e água de repolho, dentro de um tubo de ensaio, que não mudou de cor, mas sim no próprio tubo de ensaio, que não derreteu. O resultado inesperado discutido, a partir daí, é o fato de o tubo não ter derretido. Como argumento de seu descontentamento com relação à quebra de expectativa, Marcelo aciona uma memória, de quando Perseu contou que o ácido cítrico havia derretido o recipiente de plástico. Um colega verbaliza seu apoio ao Marcelo (linha 58), validando assim a reação e a cobrança dele, e indicando também ter sido afetado pela ausência do resultado esperado. Perseu reage à fala dos dois colegas de modo introspectivo, olhando para baixo e balançando levemente a cabeça, sem confirmar ou negar a cobrança que eles fizeram (linha 59). Ainda, com sua pergunta, Marcelo demonstra ter identificado a ausência de uma evidência que sustentasse a afirmação de Perseu do passado. Para Marcelo, a definição do conceito de ácido tem relação com a propriedade de derreter materiais, e não de tornar a água de repolho cor-de-rosa. Observamos, portanto, que Marcelo aciona conceitos sobre evidência, argumentação e sobre o próprio ácido. Sua fala ainda nos indica que ele reconhece as etapas da experimentação, e sabe que o resultado do experimento pode ser alvo de questionamentos, confirmações ou contestações. Tanto seu colega quanto Perseu, mesmo reagindo de diferentes formas perante a fala de Marcelo, demonstram compartilhar com ele o processo de construção dos conceitos científicos em discussão.

Daniela chama a atenção para uma evidência, “é que é vidro isso daqui, né” (linha 60), que justificaria o questionamento de Marcelo e a razão de o ácido não ter derretido o tubo. Ela demonstra apoiar Perseu apresentando essa nova evidência e justificativa. Perseu acolhe e reconhece o apoio da pesquisadora, e confirma a informação apresentada por ela. Daniela, ainda, demonstra novamente seu apoio à criança, sem o uso da fala oral, tocando em seu ombro (linha 62). É interessante que, nesse momento, a pesquisadora valida e reforça a construção do conceito de ácido que vinha sendo negociada na sala de aula, como algo que derrete materiais, deixando de lado o resultado inesperado da mistura com o indicador de pH. Observamos ainda que ela continua trabalhando na elaboração de outros conceitos do sistema da experimentação, relacionados a evidência, a justificativa, a argumentação e a análise de resultados.

A professora participa da interação, perguntando ao Perseu “você colocou no plástico?” (linha 63), e fazendo referência a um objeto do passado, utilizado por ele em uma mistura com ácido cítrico. Com isso, ela valida a memória, a reação e as expectativas de Marcelo e seu colega. A intervenção da professora demanda de Perseu a confirmação da evidência que estava em questionamento, de que o tubo não derreteu porque é de vidro. Perseu, que já tinha tido apoio de Daniela, recorre a ela novamente, em reação à pergunta de Karina. Ele olha para Daniela e depois responde a professora, novamente olhando para baixo e acenando a cabeça, confirmando que aquilo que aconteceu no passado envolveu o uso de um objeto plástico (linha 64). Com essa interação, a professora delimitou as diferenças entre os dois experimentos, indicando assim um conceito importante sobre experimentação: de que experimentos com materiais diferentes podem ter resultados diferentes. Além disso, ela adiciona uma nova informação para a elaboração do conceito de ácido em construção: ácido não derrete qualquer material, ele derrete plástico, mas não derrete vidro.

Maurício, demonstrando já compreender a nova especificidade do conceito de ácido, sugere “então vamos pegar um plástico aí, qualquer” (linhas 66-67), a fim de testar e comprovar a hipótese de que o ácido derrete plástico e não derrete vidro. Desse modo, ele poderia verificar tanto a evidência de Perseu, do experimento do passado, quanto a evidência do experimento da sala de aula. Sua sugestão evidencia que Maurício ficou curioso e interessado em continuar a investigação, e a discussão sobre os resultados. Algumas crianças se divertem com a ideia de Maurício, dando risada e conversando (linha 68). Perseu dá também um sorriso, porém breve e pequeno (linha 69), demonstrando sua tentativa de compartilhar a diversão e a graça com seus colegas. As crianças continuam interessadas, agitadas e conversando entre si e com Perseu, fazendo comentários que nos pareceram indicações de objetos para utilizar o ácido cítrico (linha 70).

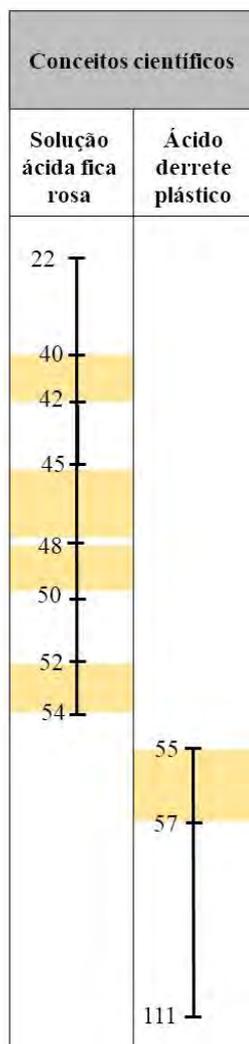
Daniela retoma seu argumento “então, mas esse daqui é de vidro, é de vidro” (linhas 71-74), direcionando a atenção das crianças de volta para o experimento que ela segurava em suas mãos. Ela destaca, novamente, o argumento de que o ácido não derreteu porque é de vidro, e apoia a construção do conceito de ácido, reforçando a nova especificidade, de que ácido não derrete qualquer material. Com sua fala, ela também reforça seu apoio a Perseu, que seguia em silêncio na interação, e que demonstrou o desejo de deixar a frente da sala de aula, o lugar de destaque que ocupava, dando as costas para Daniela e começando a caminhar para longe dela (linha 75). Quando a professora começa a falar novamente, “mas vocês não falaram...” (linha

76), Perseu reage à sua participação e autoridade, parando, virando seu corpo na direção de seus colegas, e olhando na direção dela. Karina diz: “mas vocês não falaram, que o ácido cítrico [está] no vidrinho de plástico? Então, como que não derreteu o vidrinho de plástico?” (linhas 76; 78-82). Ela em seguida direciona a pergunta para Perseu, “o vidrinho é de plástico, não é?” (linhas 84-85). Ela apresenta uma nova evidência, levantando a possibilidade de que o ácido também não derreta plástico, uma vez que ele não derreteu o frasco do brinquedo de Perseu. Ela solicita que essa evidência seja compartilhada com o grupo, pedindo a Perseu, “aqui, ó, levanta, e mostra pro pessoal” (linhas 87-89). Enquanto Perseu mostra o frasco para seus colegas (linha 92), Ramon reage à fala da professora, confrontando e discordando de seu argumento: “uai, é porque esse daí, esse daí... é profissional, e também é do... esse daí é profissional do ácido cítrico” (linhas 90-91; 93-98). Ele apresenta o argumento de que o plástico de que é feito o frasco é próprio para isso e por essa razão não derrete. Com isso, ele torna a elaboração do conceito de ácido ainda mais complexa, o ácido pode derreter plástico, mas não qualquer plástico.

Karina propõe que Perseu realize um novo experimento, em sua casa, e solicita que ele leve de volta os resultados para comparação e comprovação em sala de aula. Ela demanda a interação com um novo objeto plástico, presente no discurso, “a questão é a seguinte. O Perseu... na casa dele, vai fazer de novo no plástico, e se o plástico derreter, o que acontecer, ele traz pra gente ver” (linhas 101-110). A resposta afirmativa de Perseu, sem o uso da fala oral, encerra o evento analisado.

A figura abaixo destaca, em amarelo, as reações e emoções dos participantes frente às *quebras de expectativas* ao longo do evento na negociação e elaboração do conceito de ácido, demarcando os trechos em que a interação negocia o ácido como uma substância que torna a solução cor-de-rosa (na primeira coluna) ou como uma substância que derrete plásticos (na segunda coluna).

Figura 30: As quebras de expectativas e a elaboração do conceito de ácido ao longo do evento “O ácido de Perseu”



Fonte: elaborada pela autora.

Do ponto de vista teórico-metodológico, observamos, com essa representação, como a identificação de relações entre afeto-cognição contribuíram com nossa compreensão sobre os processos de negociação e elaboração de conceitos científicos, vividos pelos participantes nas interações sociais discursivas. Conforme já discutimos, dois conceitos de ácido estavam em construção ao longo do evento. A mistura entre o ácido cítrico e o indicador de pH começou (linha 22) baseada no conceito de ácido como substância que deveria tornar o indicador de pH cor-de-rosa. Os participantes estavam envolvidos e atentos, acompanhando Perseu e Daniela realizando o experimento, quando a primeira expectativa foi quebrada (linha 41). A pesquisadora, depois de verificar de perto o tubo de ensaio com a mistura (linha 40), e de fazer um comentário com Perseu, reagiu pegando o ácido cítrico dele e adicionando mais algumas

gotas na mistura (linha 41). Ela se mostrou surpresa, curiosa e confusa com a ausência de alteração da cor do indicador de pH. Daniela reagiu à quebra de expectativa frente ao resultado inesperado aumentando a concentração de ácido cítrico na mistura. Ela demonstrou ter sido afetada pela ausência de mudanças, e deixou visível que gerar uma evidência era necessário para compreender o experimento. Com sua ação ela criou uma nova expectativa, de que a concentração maior de ácido cítrico mudaria a cor da solução, expectativa essa que foi rapidamente quebrada. Ela reagiu novamente, realizando uma ação diferente, a fim de alcançar um resultado diferente, balançando o tubo com a mistura (linha 46). O aumento da interação entre as substâncias, no entanto, não alterou o resultado, conforme era esperado por Daniela.

A ausência do resultado, que até então parecia em discussão somente entre Perseu e Daniela, afetou outro participante. Uma criança quebrou o silêncio dizendo ter visto que a solução ficou verde e rosa (linha 47), algo cientificamente impossível naquele contexto. Duas reações diferentes às quebras de expectativa frente ao resultado estão marcadas na Figura 30, nas linhas 46 e 47. A reação da criança, diferente da reação da pesquisadora, não teve rigor científico. Ela utilizou a imaginação, e sua memória pois sabia que os resultados possíveis seriam verde ou rosa, para apoiar Daniela e Perseu na busca por evidências de que o ácido cítrico havia deixado o indicador de pH cor-de-rosa.

Ainda que o resultado não fosse o esperado pela turma, a manifestação daquela estudante não mudou a direção da interação na sala de aula, que seguiu investigando o ácido que deveria alterar a cor do indicador de pH para cor-de-rosa. A pesquisadora reagiu à quebra de expectativa pela terceira vez, colocando o tubo da mistura ao lado do tubo controle (linha 49), procurando assim, por uma evidência menos perceptível. Ela, Perseu e a turma seguiam atentos ao experimento quando uma outra criança se manifestou com surpresa, dizendo “nó, não virou nada” (linhas 53-54). Esse estudante comunicou explicitamente para a turma que a expectativa do resultado da mistura havia sido quebrada, e que o ácido cítrico não havia alterado a cor do indicador de pH. Até esse momento, a turma compartilhava o conceito de ácido e esperava que ele tivesse como efeito mudar a cor da solução.

Nas linhas seguintes, 56-57, Marcelo anunciou sua própria quebra de expectativa, rompendo com a busca pela evidência da mudança de cor e inserindo um novo conceito de ácido na discussão. Ao perguntar “ô Perseu, você não falou que derreteria?” (linhas 56-57), Marcelo questionou a ausência de outra evidência: o fato de o ácido cítrico não derreter o tubo de ensaio. A partir daí, o conceito de ácido em elaboração passou a considerar sua propriedade

de derreter ou não o tubo de ensaio, e não mais sua propriedade de tornar o indicador de pH cor-de-rosa. Esse segundo conceito, como discutimos anteriormente, foi se tornando mais complexo à medida que hipóteses e evidências eram apresentadas e discutidas na interação. Ao final do evento, o conceito de ácido em elaboração pretendia explorar e compreender se ele é uma substância que derrete apenas plásticos, se derrete plásticos e vidros ou se derrete apenas alguns tipos de plástico.

É interessante destacar que esse segundo conceito de ácido, em elaboração, não é científico e a demanda de sua definição surgiu das crianças, situada social e culturalmente. Já o primeiro conceito é coerente com a construção de um conceito científico de ácido e de base. Tanto a professora quanto a pesquisadora, não ignoraram a relação com os conhecimentos cotidianos que vinha sendo acionada pelas crianças na elaboração do segundo conceito de ácido, nem o interesse delas de discuti-lo. Entendemos, dessa forma, como as aulas de Ciências podem ser espaços ricos de colaboração e desenvolvimento. No entanto, é necessário que haja o reconhecimento do adulto como o colaborador mais apto, e, em alguns momentos, o esclarecimento e direcionamento na elaboração de conceitos científicos. Como sabemos, os conceitos científicos não são tácitos, são convenções sociais e culturais, que são trabalhadas a partir de atividades instrucionais claras e adequadas ao nível de amadurecimento das crianças, de acordo com suas faixas etárias e desenvolvimentos.

5.4 O QUE CONTOU COMO OBSERVAÇÃO

Para compreender a construção do que contou como observação para essa turma, partimos da visita à matinha, realizada em 15 de março de 2012, quando as crianças cursavam o 1º ano do EF. Conforme descrito anteriormente, o processo de construção da história sobre o que contou como observação para o grupo foi distinto do processo realizado para compreender o que contou como experimentação. No caso da observação, analisamos os dados em ordem cronológica. Entendemos que a prática de observar insetos na sala de aula foi se constituindo como algo particular do grupo que contribuiu significativamente com a construção do conceito de observação. Consideramos que a visita à matinha da escola, no 1º ano do Ensino Fundamental, foi o ponto de partida e se tornou um recurso central para a história da turma nas relações com os animais, em especial os insetos, dos arredores da escola. Ainda,

compreendemos esse ponto na história da turma como o início da construção de práticas relacionadas à observação e ao cuidado dos animais que eram observados.

A gravação das aulas acompanhadas pelos pesquisadores começou logo no início do 1º ano do EF, em 07 de fevereiro de 2012, e a pesquisadora Daniela foi apresentada para a turma no dia 05 de março do mesmo ano. Naquele dia, ela contou que dava aula de Ciências para pessoas mais velhas e que se interessou pela turma e pelas aulas de Karina. Nesse contexto a professora perguntou às crianças o que é “ciência” e se eles sabiam o que iriam estudar em Ciências. As crianças responderam que iriam estudar a natureza, os animais, plantas, o mundo, as pessoas, “cuidar das dengues” e cuidar das pessoas. Na semana seguinte, dia 12 de março de 2012, aconteceu a primeira aula de Ciências (da disciplina Tópicos Integrados). Karina saiu com a turma para ler o livro “Que bicho será que fez a coisa?”¹⁰⁹ Nessa obra, alguns animais percebem uma “coisa misteriosa” no caminho e tentam descobrir o que é. “Ao longo da história, esses personagens se engajam em práticas investigativas elementares, como perguntar, observar e responder com base em observações” (MEIRELLES, 2018, p.47).

A professora apresentou¹¹⁰ a proposta da leitura do livro e instigou as crianças a levantarem ideias sobre qual poderia ser o “mistério” do livro.

Karina: **Nós vamos começar a ver o que é que tem de misterioso nessa história.** O Júlio já está começando a querer tirar a blusa dele, porque todo mundo que estava de blusa já tirou, então ele pode ir lá e guardar a mochila. Eu vou pegar o livro aqui. O livro que nós vamos ler está aqui. Ele chama... ó. Às vezes alguém já leu esse livro.

Vinícius: (ininteligível)

Karina: Mistério do quê você acha, Vinícius?

Vinícius: Da abóbora!

Karina: Da abóbora?

Criança: Eu tenho um desse. É o mistério do coelho.

Vinícius: Mistério do elefante.

Karina: Do elefante? Por que você acha que é do elefante?

Ricardo: (ininteligível)

Nara: Cavalos.

Karina: O mistério do cavalo. Vou até escrever aqui.

Criança: Da múmia. É o mistério da múmia.

Criança: Ah, eu já sei! O mistério do (ininteligível)

Karina: **Mistério de quê, gente?**

Breno: Mistério do (ininteligível)

Karina: De quê?

¹⁰⁹ MACHADO, Ângelo. Que bicho será que fez a coisa? Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996. 22p.

¹¹⁰ Ressaltamos, que, assim como na análise do que contou como experimentação, neste primeiro momento descrevemos e analisamos aspectos do que contou como observação ao longo do tempo no nível macroscópico. Desse modo, os trechos de transcrições apresentadas, sem a representação das unidades de mensagem e das pistas contextuais, contribuem para a análise contrastiva e dialógica da história mais ampla sobre a elaboração do conceito de observação. Não realizamos ainda nessa etapa, a Análise Microetnográfica do Discurso do evento.

Breno: Do coelho.
 Karina: Por que do coelho?
 Criança: Porque... (ininteligível)
 Bárbara: Já sei!
 Karina: Por quê? Achei! Achei nosso diário que tinha sumido.
 Marcelo: Mistério do coelho, então.
 Criança: Mistério do coelho será que fez uma casa.
 Karina: Que fez o quê?
 Criança: Será que fez uma casa.
 Karina: Quem fez uma casa? Mistério. Será que nesse livro nós vamos descobrir? Será quem fez uma casa? **Quem quer falar sobre algum mistério que acha que tem nesse livro?**
 Criança: Eu não.
 Karina: Mariana.
 Mariana: Mistério...
 Nara: Mistério do rato.
 Karina: Mistério de algum rato.
 Criança: Eco!
 Vinícius: Mistério do elefante.
 Tina: Cavalos.
 Criança: Bode.
 Breno: Barata.
 Karina: De quem?
 Breno: Barata.
 Karina: Barata.
 Paulo: (ininteligível)
 Karina: Hein? Mistério do quê? Pode falar Paulo.
 Paulo: Mula
 Karina: Mistério do quê?
 Ricardo: Leão
 Karina: Espera aí. Esse mistério só pode ser de bicho? Por que está todo mundo-
 Criança: da casa.
 Karina: da casa.
 Criança: (ininteligível)
 Criança: eco!
 Karina: de quê?
 Criança: Tia! Ô tia!
 Karina: Da galinha.
 Criança: Eu acho que da mula sem cabeça.
 Karina: Existe isso? Ps! *Pedindo atenção*
 Criança: Existe.
 Karina: Ô Ana, mistério do quê? Gato?
 Criança: Mula sem cabeça é lenda.
 Karina: Marcelo.
 Criança: Raposa.
 Criança: Cachorro.
 Criança: Mistério do lobo.
 Karina: Agora eu vou levar o **livro escondido** até lá fora.¹¹¹

¹¹¹ Meirelles, 2018, p. 57-58.

Os trechos em destaque nos ajudam a identificar, nas linguagens em uso da professora, alguns direcionamentos instrucionais importantes. Ao destacar (“Nós vamos começar a ver o que é que tem de misterioso nessa história”; “Quem quer falar sobre algum mistério que acha que tem nesse livro?”) e manter o “mistério” (“Eu vou levar o livro escondido até lá fora”) perante a história, Karina provocou o interesse e a curiosidade das crianças em relação ao livro. Identificamos, nesse momento, uma associação entre tais sensações e a aula de Ciências. Antes de começar a leitura a professora apresentou o título e a capa do livro para as crianças. Ela perguntou se os animais na capa estavam conversando ou só observando, e as crianças responderam que achavam que eles estão observando. Karina comentou que quando queremos descobrir¹¹² alguma coisa, às vezes, paramos e observamos, e que podemos observar olhando para a coisa.

Figura 31: Capa do livro “Que bicho será que fez a coisa?”



Fonte: Meirelles, 2018, p.60.

As crianças logo começaram a responder à pergunta do título: “Que bicho será que fez a coisa?” Elas começaram sugerindo os animais que apareciam na capa, e com o tempo a professora perguntou “e se for um [bicho] diferente que não está aqui?”¹¹³ Elas então propuseram outras respostas de que bicho que fez a coisa. O levantamento de ideias que acontecia, até então sobre qual animal teria feito a coisa, mudou quando uma criança propôs um novo foco de atenção para a atividade:

Criança (menino): eu acho que esse preto aí não é cocô e nada.

Bárbara: ah!

¹¹² Destacamos que este termo foi bastante utilizado pelo grupo. No entanto, compreendemos que grande parte das atividades instrucionais realizadas ao longo dos três anos se apoiaram na ideia de construção do conhecimento científico, e não na descoberta do conhecimento como algo a ser encontrado pronto. Manteremos, portanto, o uso do verbo “descobrir” compreendendo-o como um termo êmico.

¹¹³ Meirelles, 2018, p. 61.

Criança (menino): eu acho que é um tatu!
 Karina: ah!
 Bárbara: é mesmo!
 Karina: então ele está... Ângelo Machado está enganando as crianças para todo mundo achar que é co-
 Criança: eu-
 Karina: eu também estou achando que isso-
 Karla: Eu sei!
 Karina: está parecendo-
 Karla: eu sei!
 Karina: o quê que você falou?
 Outra criança: cocô!
 Karina: eu não estou mais achando que isso aqui... não é mais cocô não!¹¹⁴

As crianças então passaram a levantar ideias sobre o que poderia ser a “coisa” além de cocô: uma pedra, um ninho, a casa de algum bicho, um tatu, a casa do tatu, um formigueiro, uma colmeia, um bolinho de gelatina, um pudim. A professora seguiu a conversa:

Karina: o último a falar é o Vinícius e eu vou começar a ler, para **ver se descobre esse mistério aí**. Vinícius, algum palpito, alguma pista?
 Criança: pista?
 Vinícius: casa de abelha
 Karina: casa de abelha
 Criança: pudim
 Karina: pudim
 Outra criança: pudim?
 Karina: então vamos, agora já não estou **aguentando de curiosidade**¹¹⁵

A ideia de “pista”, introduzida nesse momento pela professora como algo que ajuda a desvendar o mistério, tornou-se também um conceito fundamental para as aulas de Ciências do 3º ano do EF, relacionado à evidência científica (conforme apresentado em FRANCO, 2016; FRANCO; MUNFORD, 2017a, b, 2015). Observamos nesse trecho, novamente, a manutenção da curiosidade e do interesse perante o “mistério”. A professora verbalizou sua emoção: “Agora já não estou aguentando de curiosidade” para justificar o início da leitura, que permitiria que eles finalmente descobrissem o mistério da história.

Identificamos, na primeira aula de Ciências, como algumas relações com as Ciências da Natureza começaram a ser construídas pela turma, tanto acerca das emoções provocadas/explicitadas quanto acerca das ações perante tais emoções. Ainda, as formas de participar nas aulas de Ciências começaram também a ser constituídas e negociadas, por

¹¹⁴ Meirelles, 2018, p. 62.

¹¹⁵ Meirelles, 2018, p. 65.

exemplo, sobre como levantar ideias perante uma situação, quais as normas sobre quem pode falar e quando falar, quais as reações esperadas ou possíveis perante as falas da professora e dos colegas, entre outras.

Na aula seguinte, dia 15 de março, pesquisadoras, professora e crianças saíram para um “passeio” pela matinha da escola a procura de mistérios. Apresentamos no Quadro 17 um resumo do que aconteceu na aula antes da saída.

Quadro 17: Quadro descritivo da aula 15/03/2012 – parte 1.

Tempo de início no vídeo	Evento
00:12	Entrega dos crachás: Karina, junto com algumas crianças está arrumando os crachás para entregá-los para a turma.
07:29	Karina pede para que as crianças se assentem.
08:18	A professora pergunta para a turma o nome das pessoas que tem na sala.
09:34	Escrita da rotina: Karina conta para as crianças o que eles farão durante o dia na escola. A professora conta que a turma irá passear fora da escola, e cada adulto vai ficar com um grupo.
14:23	Karina, com a ajuda da turma, conta quantos itens tem na rotina daquele dia.
16:28	Karina organiza a roda de conversa. As crianças estão sentadas em grupo, e ela chama um por um para ir se sentar na roda, no chão na frente da sala.
16:45	Karina negocia com Júlio sua participação. A criança não se senta na roda assim que ela chama. Karina vai até a mesa dele, o acompanha até a roda, e pede que ele seja seu ajudante.
24:12	Karina explica para a turma que eles irão sair da escola, e que todos deverão observar coisas que podem ser mistérios . Ela correlaciona a história lida anteriormente com a proposta da atividade, lembrando que as crianças disseram que queriam saber várias curiosidades e mistérios .
29:11	Karina conversa com a turma sobre a necessidade de estar atento e não fazer barulho durante o passeio na matinha. Para explicar, ela retoma o que aconteceu no dia anterior. Karina conta que, quando as crianças viram um miquinho, começaram a gritar e o barulho assustou e espantou o mico.
30:02	Karina conta que logo depois (ainda sobre o dia anterior) as crianças foram para quadra e viram um outro bicho que não conseguiram identificar.
33:36	Karina entrega para as crianças um papel e orienta que ele deve ser usado para registrar as observações do passeio .
34:39	Karina explica a regra para sair da sala. Ela diz que não é necessário sair correndo na frente, é para observar as coisas , com calma, sem pressa.
35:02	Karina organiza quatro grupos acompanhados por um adulto cada.

Fonte: Adaptado do banco de dados da pesquisa.

Conforme o Quadro 17, para contextualizar o passeio na matinha, a professora retomou, no momento da roda de conversa a leitura do livro “Que bicho será que fez a coisa?”:

Karina: Olha aqui, *abaixa o tom de voz e não é possível escutar bem o que ela diz*. Presta atenção, nós vamos ficar aqui vinte minutos e vamos só conversar um assunto que eu vou falar aqui. Vocês lembram que segunda-feira... tinha também acho que a Daniela e a Nicole estavam aqui, não é? *Karina olha e aponta para Daniela e Nicole*. Só a Daniela e a Daiane. Aí nós fomos

lá fora, lemos um livro, depois nós vamos lembrar qual livro, e nós- Perseu, tá acontecendo alguma coisa?

Camila: Que bicho será que fez a coisa?

Karina: É... Nós lemos aquele livro. Quando a gente voltou aqui pra roda, nós fizemos uma pergunta para vocês: **o que vocês tinham curiosidade de saber? Que coisa misteriosa que vocês queriam fazer?** E um tanto de gente falou um tantão de coisa. Eu vou lembrar de uma pessoa aqui que falou uma coisa. *Karina coloca o dedo indicador na altura dos olhos como se tentasse lembrar de algo.* Falou que queria, que ficava pensando que estava andando num cavalo. E aí a gente, psiu... Aí nós conversamos, essa pessoa queria andar a cavalo porque nunca tinha andado, porque nunca foi a fazenda. E vocês... Um tanto de gente falou outro tantão de coisa: queria saber o que que a mãe está fazendo, queria saber do cachorro... **e aí esse tanto de coisa misteriosa, não é? Vocês queriam saber? Alguém lembrou de mais alguma coisa que gostaria de saber?** Porque nós vamos estudar Ciências, nós vamos estudar Português, Matemática. Alguém... Ricardo, eu não vou tirar ninguém da roda hoje. É pra participar levantando a mão. Alguém... ah! Eu lembro do Marcelo que falou que queria entrar dentro da televisão, né Marcelo? Pra saber o que?

Marcelo: Quê que eles estavam fazendo lá.

Karina: Quê que eles estão fazendo lá? Alguém lembra... Eu lembro que eu fui passando e teve gente que não falou porque, ah! Não lembrou... Perseu. Ô Breno, você lembra do quê que você falou?

Breno levanta os braços com as mãos dadas, e as coloca na cabeça.

Karina: Lembra não?

Breno responde balançando negativamente a cabeça.

Algumas crianças começam a falar e Karina levanta a mão com o dedo indicador esticado, lembrando-os que para falar eles devem levantar a mão.

Lara: Eu num falei nada... *Karina olha para Lara com a mão e o dedo indicador levantados.*

Karina: Alguém quer falar?

Plínio *estava com o dedo levantado*: Eu não falei nada.

Karina: É... e hoje, alguém quer falar? Lembrou de **alguma coisa que precisa saber?**

Evandro *levanta a mão*: Eu lembrei.

Karina: O que?

Evandro: Eu lembrei que eu falei do meu cachorro que eu pedi *inaudível*.

Karina *folheia o caderno*: Eu vou querer quer você repita, porque eu acho que o Jonas não ouviu. Eu vou querer até que você fique em pé pra você falar o que você está falando.

Evandro *levanta*: É porque eu disse que o meu cachorro *inaudível* aí eu fiquei com saudade do meu cachorro... *inaudível*.

Karina sinaliza para que Daniela e Daiane se aproximem da roda.

Karina: Isso era uma coisa que você queria saber? Você queria ir na casa da...? *Evandro responde, mas o trecho está inaudível.*

Karina: Pra ver aonde estava o cachorro?

Evandro responde que sim.

Karina *enquanto faz um sinal abaixando-o para que sente de volta em seu lugar*: Ah! Então tá. Essa era **uma curiosidade do Evandro...** Alguém mais?... Que mais, alguém lembra e quer falar mais alguma coisa?... Não? Daniela quer falar alguma coisa? *Daniela sinaliza negativamente com a cabeça enquanto assenta em uma cadeira próxima à roda....* Olha aqui, então hoje nós organizamos um passeio. Nós vamos sair em grupo e vamos sair na escola para olhar as coisas que têm aí. Lugares que a gente nem nunca foi, nós vamos sair passeando. Aí, eu vou pra um cantinho, Nicole [pesquisadora] vai pro outro, Daniela vai pro outro com vocês. **E aí lá vocês vão começar a observar as coisas pra ver se tem alguma coisa lá, se tem algum mistério, alguma coisa que vocês querem saber.** Por que vocês lembram daquele livro, não lembram?

Crianças: Lembramos!

Karina: E aí o livro fala de uma coisa que ninguém sabia quem é que fez, era ou não era? O que que tinha lá naquele livro que ninguém sabia?
 Criança: Um elefante saindo cocô.
 Karina: Tinha um...
 Criança: cocô.
 Karina: E aí, vocês descobriram depois?
 Criança: sim! Que foi um elefante.
 Karina: Que foi um elefante que fez.¹¹⁶

Antes da saída de campo, a professora acionou as memórias do grupo sobre a história e sobre a conversa depois da história, ambas que haviam acontecido na aula anterior. Comprendemos que, com isso, ela associou o interesse e a curiosidade pelo mistério do livro ao passeio pela matinha, indicando que observar e coletar itens na matinha é uma atividade provocada pela curiosidade e pelo interesse para descobrir coisas. Ela diz: “lá [na matinha] vocês vão começar a observar as coisas pra ver se tem alguma coisa lá, se tem algum mistério, alguma coisa que vocês querem saber”.

Outro aspecto importante que começou a ser constituído nessa situação social foi o cuidado com os seres vivos da escola e de seu entorno. A professora comentou o que havia acontecido quando as crianças viram um mico perto da sala de aula no dia anterior, para contextualizar as regras de comportamento no passeio. Identificamos, nessa situação com os micos, a construção tanto da preocupação com a preservação do bem-estar e da vida dos animais quanto da prática de levantar ideias (e mais tarde hipóteses) sobre o que se observa. No trecho abaixo apresentamos como aconteceu essa conversa.

Karina: Então agora nós vamos começar, né Daniela?... uma saída. Mas aí nós vamos ficar atento... atentos nessa voltinha que nós vamos dar, porque ontem, Daniela, aconteceu uma coisa aqui nessa sala. Nós fomos lanchar e na hora do lanche da tarde, da fruta, eles viram um miquinho. Quando viram esse mico, foi um auê, teve gente que subiu em mesa, subiu em cadeira, subiu na beirada do cilindro, gritou, chamou, fez o que você imaginar que um tanto de vinte e cinco meninos fazem... Aí eu falei: vamos comer a maçã e vamos passar lá pra quadra **para observar se a gente consegue ver algum outro mico**, porque aquele já até **foi embora de tanto barulho**. Foi ou não foi?
 Crianças: Foi...
 Mariana: Fala o quê que a gente viu. Uma galinha.
 Karina: Aí chegou... Um de cada vez. Eu **vou deixar vocês relatarem** o que aconteceu, mas um de cada vez... Como a Mariana já falou- eu vou deixar o Vinícius falar. Vocês vão assentar pra ouvir... e, Breno, quê que foi? Vinícius, quê que foi que aconteceu?
 Vinícius: A gente viu dois urubus.
 Karina: Bom, dois urubus. *Mostra o número dois com os dedos*. Breno, pode falar.
 Breno: Foi uma cobra.
 Karina: Breno diz que era uma cobra. Plínio.

¹¹⁶ Fonte: banco de dados da pesquisa.

Plínio: Galinha.

Karina *olhando para Daniela*: Você tá vendo que era um bicho? **Olha as hipóteses**, urubu...

Daniela: o mesmo bicho?

Karina: O mesmo bicho. Galinha... pode ir falando os outros.¹¹⁷

Depois que todos os combinados do passeio e da observação foram estabelecidos na sala de aula, o grupo saiu para a matinha em busca de mistérios. O Quadro 18 apresenta brevemente o que aconteceu depois que a turma retornou para a sala de aula.

Quadro 18: Quadro descritivo da aula 15/03/2012 – parte 2.

Tempo de início no vídeo	Evento
01:56	Karina diz que os grupos irão ir até a frente falar o que cada um encontrou durante a trilha.
02:38	Conversa sobre a trilha: o grupo da Nara está na frente da sala (que foi acompanhado pela pesquisadora Daiane).
03:16	Mariana lê no papel os registros do grupo, que viu sementes de tamanhos diferentes, cachorro na rua, o cachorro era branco e estava mancando, formigas pequenas e grandes, casa de formiga e formigueiro, formiga mãe, formiga pai e formiga pequenininha, planta seca, formiga vermelha, cupim e uma fruta na árvore. Daiane diz que o grupo achava que a fruta era um coco .
05:00	Perseu fica animado para mostrar para a professora e para seus colegas as sementes que eles coletaram. A professora pede para colocá-las em uma cadeira para exposição .
00:59	Karina chama o grupo que Daniela acompanhou.
06:21	Marcelo pede para falar. Ele descreve a ave que viram no passeio. Ela tem asas, bico preto, penas pretas, e o ninho dela estava em cima do terceiro andar.
07:20	Karina questiona se eles foram até o terceiro andar do prédio e ele responde que não, que viram de baixo para cima.
07:40	Marcelo continua contando que viram a lagarta que comeu as folhas; árvores grandes com raízes grandes; cupins e um atalho. Karina pergunta para Marcelo o que é um atalho. Daniela pede para Marcelo explicar para a turma o que é. Ele define como um caminho que você pode usar alternadamente ou um caminho "mais perto".
09:06	Marcelo diz que eles viram também uma "poça de marimbondos" e uma "mina de lama". Daniela conta que viram algo no fim do passeio.
09:48	Ramon levanta um ninho de passarinho nas mãos para todos verem. Ele conta que viram um ninho na árvore e outro no chão. Algumas crianças questionam se aquilo não seria uma raiz . Daniela conta sobre o mistério do grupo . Ela pede para o Ramon ler o que eles haviam escrito e ele lê a pergunta "De onde veio a lua?" Daniela diz que a lua está no céu.
12:23	O grupo acompanhado pela pesquisadora Nicole vai até a frente da sala. Breno começa a ler o relato. Plínio diz que o mistério do grupo começou quando eles viram um caminho de formiga . Nicole pergunta de onde as formigas estavam vindo e Breno e Plínio respondem que vinham do formigueiro. Nicole pergunta se eles sabiam que era um formigueiro e alguns respondem que não, que era um buraco no chão.

¹¹⁷ Fonte: banco de dados da pesquisa.

13:47	Algumas perguntas levantadas pelo grupo do Breno foram: “Todas as formigas são iguais? As formigas fazem um buraco no chão? O que as abelhas fazem no lixo? De onde vem as formigas?”
15:19	Nicole diz que Adriana descobriu algo na trilha. Karina e Nicole pedem para ela falar, mas ela se recusa.
15:38	A professora chama seu grupo para ir à frente da sala.
16:45	Evandro começa a ler uma lista sobre o que eles encontraram: formigueiro; comida de castor. Karina pergunta para a turma se sabem o que é comida de castor e Lara diz que achou que o que eles viram era comida de castor . Evandro continua: formiga enorme; formiga pequena; e um coco que come insetos. Karina pede para Lara explicar o que é esse coco que come insetos e ela diz que é um coco carnívoro.
19:18	Karina interrompe seu grupo e diz que eles não estão sendo ouvidos. Ela pede silêncio. Karina conta que o grupo achou um lago branco e perto dele no chão viram algo que algumas crianças achavam que era um ovo e que Jonas achava que era um pote de iogurte. Ela diz que continuaram andando olhando para o chão e descobriram vários buracos.
20:08	Nina explica que viram um buraco cheio de pedra e outros buracos cheios de formiga, e viram uma joaninha preta grande.
20:55	Karina pega sua câmera e olha algumas fotos dos buracos para mostrar para as crianças. Ela diz que essa foi a dúvida do grupo : “Que buracos são esses?”
22:13	Karina pede para todos se sentarem.
23:30	Daniela explica que quando os cientistas vão em algum lugar e vão a algum passeio eles costumam escrever algo parecido com uma história e contam para os outros cientistas . E que ela vai em um lugar em que os cientistas se encontram para apresentar o que viram. Nesse lugar, depois que todo cientista apresenta, as pessoas que ouviram batem palmas. Ela sugere que eles batam palmas para as apresentações que fizeram.
24:12	Aplausos.
24:50	Karina havia interrompido a lavagem das mãos, ela retoma das crianças que ainda não lavaram.
29:56	A professora chama cada aluno pelo nome para formar a fila.

Fonte: adaptado do banco de dados da pesquisa.

Os relatos da observação e da coleta aconteceram por grupos. Três pesquisadoras (Daniela, Nicole e Daiane) acompanharam um grupo cada, e a professora acompanhou o quarto grupo de crianças. As crianças que relataram o passeio descreveram o que observaram e qual foi o mistério pelo qual o grupo se interessou. As crianças mostraram, ainda, as coletas realizadas. Os mistérios apresentados foram, em sua maioria, elaborados em forma de perguntas, tal como o título do livro. De onde veio a lua? Todas as formigas são iguais? As formigas fazem um buraco no chão? O que as abelhas fazem no lixo? De onde vem as formigas? Que buracos [no chão] são esses?

Destacamos dois aspectos importantes para a construção do que contou como observação nas aulas de Ciências para essa turma. Podemos identificar o primeiro deles nas intervenções da professora e das pesquisadoras ao longo dos relatos das crianças, na

preocupação em demarcar o que as crianças *achavam* que era a coisa e o que *era* a coisa. Daiane comentou que o grupo *achava* que a fruta era um coco, Nicole perguntou se seu grupo *sabia* que aquilo era um formigueiro e Karina contou que algumas crianças *achavam* que tinham encontrado um ovo. Observamos um movimento também das crianças, nesse contexto, começando a se posicionar sobre a elaboração da diferença entre o que se vê e o que se pensa. Algumas crianças questionaram se o que Ramon mostrou como um ninho de passarinho não seria uma raiz, e Lara disse que achava que o que viram era comida de castor. A observação, para o grupo, foi se constituindo como fonte de dados e evidências para a elaboração de conhecimentos científicos, como veremos mais adiante.

O segundo aspecto importante associado às aulas de Ciências, em especial às atividades de observação, foi introduzido pela professora antes do início do passeio e reforçado pela pesquisadora ao final do dia. A professora, antes do passeio, distribuiu uma folha para cada criança registrar suas observações, que serviu como suporte na hora de relatar aos colegas o que foi observado e qual foi o mistério encontrado pelo grupo. Ao final dos relatos, Daniela explicitou a relação entre as atividades de registrar e apresentar, realizadas pelas crianças, e a atividade científica. As atividades de registro e comunicação de observações foram se constituindo como importantes tarefas para a construção de conhecimentos científicos nessa turma.

A sistematização da atividade de registro como uma atividade científica continuou na aula seguinte (em 19/03/12), quando as crianças foram convidadas a fazer um desenho sobre o que viram no passeio para contar ao boneco Pedro, o cientista, que havia sido apresentado para a turma no mesmo dia. As crianças estavam sentadas em grupos, e desenhavam enquanto conversavam com seus colegas e com a pesquisadora relembrando o passeio.

A Figura 32 apresenta as produções de algumas crianças sobre o que viram no passeio na manhã.

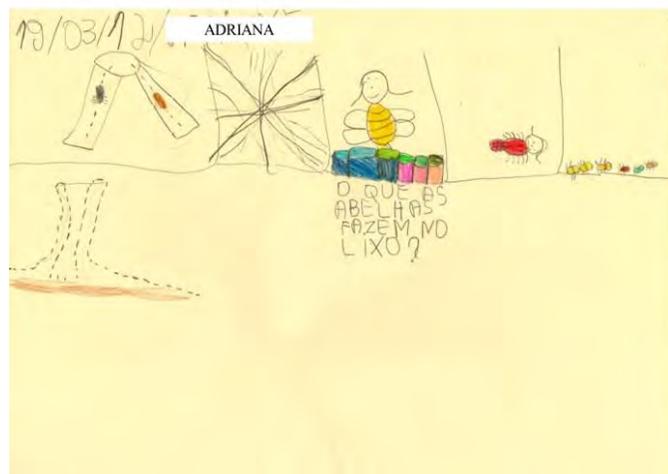
Figura 32: Desenhos sobre o passeio na matinha, em março de 2012.



Produzido por Tina, membro do grupo acompanhado pela pesquisadora Daiane.



Produzido por Marcelo, membro do grupo acompanhado pela pesquisadora Daniela.



Produzido por Adriana, membro do grupo acompanhado pela pesquisadora Nicole.



Produzido por Lara, membro do grupo acompanhado pela professora Karina.

Fonte: elaborada pela autora.

Ainda no mês de março, dia 22, a professora continuou conversando com as crianças sobre ciências e o cientista. Nesse dia, Daniela não foi acompanhar as filmagens e Daiane estava presente. A professora aproveitou para retomar com Daiane – e com a turma – algumas questões sobre Pedro, o cientista. Karina contou que cientistas sempre têm perguntas, e comentou sobre algumas perguntas que crianças fizeram a ela ao longo dos dias. Ela chamou Marcelo para relembrar a pergunta que ele havia feito para ela:

Karina: Vamos escutar a pergunta do Marcelo.

Marcelo: o que é o negócio vermelho que fica em cima da árvore?

Karina: o que é o negócio vermelho que fica em cima da árvore? O que será aquela coisa vermelha na árvore? Você até perguntou: será que é sangue ou será que é o quê?

Marcelo: mel?

Criança (menino): tinta?

Karina: melado? spray?

Criança: maçã?

Karina: **O cientista está muito curioso** para saber se mais **alguém tem alguma pergunta**, porque o Breno tinha uma. Qual que era a sua pergunta, Breno?... Esqueceu? *Breno não consegue se lembrar.* Quem quer contar para a Daiane se tem alguma pergunta?

Evandro: Eu! Eu tenho uma pergunta, porque eu que gostaria que o cientista trabalhasse em outro lugar pra ser chamado de dentista alguma coisa...

*Karina explica que **uma pergunta é o que você quer saber sobre as coisas.** Karina diz que vai **mostrar como.** Karina mostra um livro e pede que o Dr. Pedro se sente e observe o que é que vai acontecer no livro porque Dr. Pedro não conhece o livro.*

Karina: O livro é esse, “Que bicho será que fez a coisa?” Que é o livro que nós trabalhamos em sala.

Criança (menino): Nós não, porque eu faltei (...)

Karina diz que depois vai dar o livro para que ele leia.

Bárbara diz que o livro é engraçado.

Karina relembra que o autor do livro não é o Bartolomeu Campos de Queirós, mas um cientista.

Breno: ó!

Karina diz que é de uma pessoa que fica pesquisando coisas da natureza.

Breno: ó!

Karina pergunta se as crianças lembram o nome dele.

Criança: Antônio

Crianças: Ângelo

Karina: Ângelo do quê?

Criança: Machado

Karina: É o Ângelo Machado.

*Karina explica que esse cientista quando foi escrever o livro, **de tão curioso, fez uma pergunta.** Ela também diz que ele estudou sobre a natureza e foi professor, como ela. Ela e as crianças leem a pergunta que está na capa do livro.*

(...)

*Karina pergunta se alguém **tem alguma pergunta que gostaria de saber sobre o passeio que fizeram outro dia.***

Marcelo levanta o braço e diz que tem uma pergunta.

Marcelo: é porque quando eu estava lá, aí eu vi um cone quebrado, aí eu queria saber como esse cone quebrado foi parar lá em cima.

Karina: outra pergunta! Tá vendo? Como o cone vai parar em cima de uma árvore?

Criança: não sei

Criança: é muito fácil... *trecho inaudível*

Karina: Temos que **pensar, ir lá, observar e ver** o que está acontecendo e ver se a gente **descobre**.¹¹⁸

Durante essa interação Karina apresentou e desenvolveu a ideia de que é a pergunta que orienta a observação. Quando Evandro fez uma pergunta fora do que era esperado, ou seja, algo que não poderia ser respondido com uma observação ou investigação científica, a professora, ainda de modo discreto e breve, demarcou que existem certas normas e padrões para a pergunta científica. Ela utilizou o livro, que já era conhecido e parte da história da turma, para indicar quais eram algumas dessas normas e padrões para a pergunta. Além disso, Karina reforçou, mais uma vez, a curiosidade, o entusiasmo e o interesse como motivadores para a observação. A observação, por fim, foi apresentada como aquilo que possibilita a “descoberta” de algo novo, de um conhecimento. Ao final dessa interação, a professora realizou uma atividade de alfabetização, apoiada nos animais personagens da história¹¹⁹.

A próxima atividade realizada na sala de aula sobre uma visita à matinha aconteceu em outubro do mesmo ano. Entendemos que essa segunda visita foi o resultado de uma discussão iniciada pelas crianças em 24 de setembro. A pesquisadora Cláudia contou no caderno de campo que depois do recreio um grupo de crianças chegou comentando sobre um gambá que encontraram morto na escola. Esse fato gerou uma discussão sobre larva, a diferença entre larva e lava, e várias perguntas surgiram, tais como “Por que a larva come o gambá?”; “Por que as larvas são pegajosas?”; “Por que a larva não gosta de/não consegue comer animais vivos?”; “De onde a larva vem?”; “Como a larva vira mosquito?”. A conversa já passava de 40 minutos de duração quando a professora escreveu no quadro: “Que animais podemos encontrar na escola e na matinha?”. Karina pediu para que as crianças discutissem em grupo e logo em seguida distribuiu uma folha para que elas registrassem os nomes dos animais. No dia 27 de setembro as crianças saíram novamente para a matinha da escola para coletar animais ou “pistas” de/sobre animais. Nas aulas seguintes, o grupo trabalhou com o material coletado e com as observações realizadas na visita à matinha, em um conjunto de atividades instrucionais. Primeiro, as crianças registraram por escrito, em uma lista, os animais e as pistas que encontraram. A lista foi

¹¹⁸ Fonte: Banco de dados da pesquisa.

¹¹⁹ Esse movimento entre os conteúdos de Ciências e de Língua Portuguesa é bastante presente na prática dessa professora, em especial, ao longo do primeiro ano do Ensino Fundamental. Karina, que era professora das duas disciplinas, com frequência aproveitava as situações contextualizadas de uso da língua materna para ensinar leitura e escrita. Para saber mais ver Almeida, 2017.

Além do material escrito, as crianças também produziram desenhos dos animais e das pistas encontrados/observados/coletados. A Figura 35 apresenta algumas dessas produções:

Figura 35: Desenhos produzidos sobre animais e pistas encontrados na matinha, de 02 e 15/10/12



Fonte: elaborada pela autora.

Ainda nessa sequência de atividades, as crianças criaram categorias (em 22/10/12) para agrupar os animais observados e coletados no segundo passeio pela matinha, produziram individualmente textos sobre como vivem os animais (em 25/10/12), produziram coletivamente um texto sobre o que os animais da matinha precisam para sobreviver (em 25/10/12), e observaram algumas pistas e animais coletados com a ajuda da lupa e do microscópio (em 05/11/2012). Destacamos, na atividade em que foram utilizados instrumentos óticos, alguns desenhos de observação produzidos pelas crianças, na Figura 36.

Figura 36: Desenho da observação com instrumentos óticos, em 05/11/12



Fonte: elaborada pela autora.

As atividades que se apoiaram na matinha da escola, portanto, constituíram-se como importantes recursos para a construção do que contou como observação ao longo do tempo na história da turma. Daremos destaque a três aspectos centrais identificados a partir das atividades na matinha que ajudaram na construção do conceito de observação: i) a possibilidade de observar os arredores, e com isso, a curiosidade e o interesse como justificativas para a observação; ii) a observação como coleta de dados e de informações confiáveis sobre Ciências da Natureza; e iii) a necessidade de registrar e comunicar o que foi observado. Para reproduzir o que contou como observação para a turma, analisamos as aulas das primeiras visitas à matinha, em 2012, e as aulas das três Situações identificadas pelo processo descrito na subseção 4.3.2, Quadro 4, que tornaram explícitas as relações entre afeto-cognição nas aulas de Ciências, por meio dos objetos levados pelas crianças.

Entendemos que a ação de levar os objetos, nesse caso específico dos insetos, é uma evidência do interesse sobre *o que* as crianças tinham curiosidade de conhecer. É certo que, frente ao volume de dados, não é possível identificar as evidências no discurso das crianças sobre quais eram seus interesses mais específicos. Compreendemos, portanto, que as manifestações sobre o que interessou as crianças puderam ser percebidas no movimento dos objetos, conforme discutimos até aqui. Levar objetos também deixou visível as relações das crianças com a observação como uma atividade que dá espaço aos seus interesses e curiosidades sobre os insetos dos arredores da escola. Localizamos na figura abaixo todos os insetos que foram levados pelas crianças ao longo dos três anos, assim como as duas primeiras vezes que o grupo foi à matinha da escola para observar e coletar materiais para observação. Incluímos na Figura 37, ainda, a primeira vez que os adultos levaram insetos em uma atividade instrucional (os bichos-pau em 2012).

Figura 37: Linha do tempo dos insetos levados pelas crianças ao longo dos três anos.

2012		2013		2014	
1º Semestre	2º semestre	1º Semestre	2º semestre	1º Semestre	2º semestre
15/03 Turma leva da matinha para a sala a coleta de alguns “mistérios”	27/09 Turma coleta pistas de animais na matinha e leva para a sala.	18/02 Mauricio pega uma lagarta que encontrou e a leva para a sala numa caixa.	07/10 Breno leva para a sala um bicho-pau que sua mãe encontrou em sua casa.	05/02 Bárbara leva um grilo que pegou no galpão para a sala de aula. Ricardo e Glauco também levam grilos capturados no mesmo lugar.	19/11 Lara e Lívia levam pequenos gafanhotos para a sala de aula.
	08/11 Pesquisadores levam um casal de bichos-pau.	28/02 Evandro, Mauricio, Ricardo e Plínio levaram um grilo para a sala.		10/03 Maurício e Ricardo levaram para a sala uma “lagarta que queima”.	
	22/11 Ricardo e Mauricio levam uma cigarra para a sala.	06/03 Crianças capturam um grilo no parquinho e levam para a sala de aula.		28/04 Crianças levam um inseto (aparentemente um barbeiro) que encontraram no recreio para a sala.	
		13/03 Evandro volta do recreio com um “grilo” capturado.		14/05 Vinicius, Ricardo e Mauricio levaram um besouro que encontraram para a sala de aula.	
		01/04 Mauricio levou um “grilo que voa” para a sala.			
		10/04 Júlio conta sobre um grilo que encontrou.			
		17/04 Alguns meninos levam mais gafanhotos capturados para a sala.			

Fonte: elaborada pela autora.

Observamos que grande parte dos insetos foram levados para a sala de aula por pequenos grupos de crianças. Entendemos, com isso, que o interesse, a curiosidade e outros sentimentos perante os insetos foram se constituindo e se transformando coletiva e socialmente. Para nós, tais ações são evidência das relações entre afeto-cognição nas aulas de Ciências, assim como suas consequências nos dizem sobre os processos de instrução-desenvolvimento do/no grupo. As ações da professora e dos pesquisadores, nesses contextos, contribuíram com a elaboração do conceito de observação, assim como de outros conceitos associados aos insetos e às Ciências da Natureza. Os processos de instrução-desenvolvimento foram essenciais para que as relações afeto-cognição fossem percebidas, valorizadas e intensificadas no grupo.

A aula de 28 de fevereiro de 2013, no início do 2º ano do EF, começou com um grupo de meninos na frente da sala. A professora logo passou a palavra às crianças e pediu que elas explicassem o que havia acontecido. Evandro começou contando que ele estava procurando grilos com Maurício e que, quando encontraram, capturaram o grilo e o colocaram dentro de um copo, junto com uma folha. Maurício explicou que ele colocou a folha para o grilo comer, mas que não sabia qual folha que era, nem se ele comia aquele tipo de folha. A professora então perguntou para a turma o que eles sabiam sobre alimentação de grilos, algumas crianças responderam associando suas experiências pessoais relacionadas a grilos, e outras sugeriram tipos de folhas que achavam que o grilo comeria. É interessante destacar que, dentre as plantas citadas, algumas foram as mesmas ofertadas aos bichos-pau em 2012. Em seguida, Karina voltou a conversar com os meninos que estavam na frente da sala, e perguntou para o Plínio o que ele havia encontrado. Plínio respondeu que também tinha capturado um grilo, e estava com ele dentro de uma sacola. Karina perguntou se o grilo de Plínio era igual ao grilo de Maurício, e eles responderam que não era. Plínio e Maurício citaram algumas diferenças de cor e tamanho que observaram entre os insetos. A professora começou a escrever no quadro as diferenças observadas pelas crianças entre os dois grilos (imagem 3, Figura 38), e colocou o grilo de Plínio dentro de um copo para facilitar a observação e a comparação entre os dois insetos. A figura abaixo apresenta parte da interação em torno da apresentação, da observação e comparação dos grilos.

Figura 38: Observação para comparação dos grilos de Plínio e Maurício, em 28/02/13



1

Maurício segura o copo com o grilo, enquanto Evandro, do seu lado direito, faz o relato.



2

Karina aponta e pergunta para Plínio: “O seu grilo é igual ao do Maurício?”



3

Karina divide o quadro em duas colunas nomeadas “Maurício” e “Plínio”.



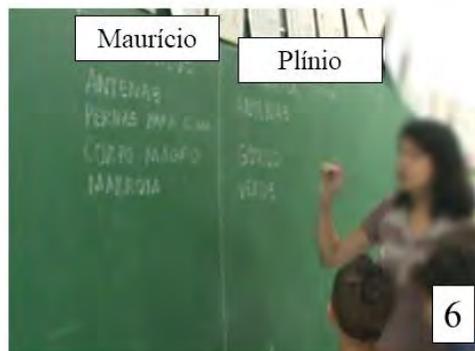
4

Crianças observam o grilo de Maurício.



5

Crianças observam o grilo de Plínio.



6

Professora começa a preencher as informações que anotou sobre os grilos, fazendo outras perguntas às crianças.



7

Crianças observam os grilos para responder as perguntas da professora.



8

Fonte: elaborada pela autora.

Quando a aula começou, as carteiras já estavam organizadas em grupos de quatro crianças, e com o tempo, a professora solicitou respostas não apenas de Maurício e Plínio, mas também dos colegas que estavam sentados em seus grupos. Em certos momentos, foi possível ver que algumas crianças de outros grupos se aproximaram deles para observar os grilos e responder às questões da professora. Karina havia anotado que o grilo de Maurício tinha antenas, pernas para cima, corpo magro e era marrom, e na lista de Plínio havia apenas as informações de que ele tinha o corpo gordo e era verde. Ela então continuou fazendo perguntas a fim de finalizar uma lista comparativa, e acrescentou questões sobre a quantidade de pernas e antenas que cada um dos grilos tinha. O grilo que Maurício capturou fugiu do copo algumas vezes, e, em uma delas, ele disse com entusiasmo que o grilo havia voado. Karina deu destaque à essa fala de Maurício, questionando se ele tinha de fato voado, ou pulado, e em seguida lembrou as crianças que eles já haviam discutido sobre isso no ano anterior¹²⁰. Ela também propôs perguntas sobre a morfologia do grilo, questionando se as crianças estavam vendo asas em algum dos dois animais.

A professora logo percebeu, nessa situação, a possibilidade de realizar uma atividade instrucional¹²¹. Depois de acompanhar algumas discussões entre as crianças sobre o fato de o grilo voar ou não voar, Karina comentou:

Karina: mas eu lembro que no semestre passado ficou dúvida se grilo voa, se grilo pula, se grilo pula e vai andando, se grilo anda. Eu vou conversar com a Daniela pra gente fazer um estudo aqui pra conhecer mais sobre o grilo.

Criança (menino): não precisa, professora.

Karina: não precisa por quê? *Outra criança é que responde à pergunta de Karina.*

Jonas: A gente já sabe.

Karina: vocês já sabem tudo de grilo?

Jonas: é...

Maurício: algumas coisas.

Vinícius: é só pesquisar na internet.

Karina: ah... vamos pesquisar na internet. Por exemplo-

Criança: professora, a gente pode *inaudível*

Maurício: ah, eu também sei de uma coisa, professora, eu também sei de uma coisa.

Karina: ã

Maurício: existe... grilo verde, branco, preto e marrom

Karina: será que é verdade?

Maurício: é verdade *inaudível*

¹²⁰ Entre as perguntas formuladas em 04/10/12 sobre os animais encontrados na escola e na matinha (depois da segunda visita à matinha) surgiu uma questão sobre o pulo dos grilos. As crianças ainda discutiram, em 22/10/12, quando agrupavam os animais coletados, sobre as cores dos grilos. O interesse sobre os grilos fez com que algumas atividades instrucionais fossem realizadas concomitantemente à sequência sobre o bicho-pau, em 2012.

¹²¹ Como sabemos, professora e pesquisadora organizaram uma sequência de atividades, nas aulas dos meses seguintes, que se tornou significativa para a turma ao longo do tempo (ver CAPPELLE, 2017; FOGAÇA *et al.*, 2014; MEIRELES, 2018; MEIRELES; OKUMA; MUNFORD, 2015).

Breno: o branco eu já vi
Vinícius: eu também
Breno: ele é todo preto, e a asa dele é branca.¹²²

Karina explicitou que compreendia o inseto como um objeto de estudo interessante e possível para aquela sala de aula e contexto, assim como validou a sugestão sobre como estudar os grilos dada por Vinícius. Ao aceitar a interrupção de Maurício e ouvir o que ele tinha para dizer, a professora ainda contribuiu tanto com a construção do modo de participar e de valorizar os conhecimentos anteriores das crianças (fossem eles “verdadeiros” ou não) quanto com a construção do processo do estudo nas aulas de Ciências, que envolve o levantamento daquilo que já se sabe e daquilo que se deseja saber. Em outro momento daquela aula, Karina levantou questões que também eram importantes ao processo de investigação científica e ao conceito de observação. Algumas crianças chegaram até ela dizendo que a folha que estava no copo com o grilo de Maurício e Evandro havia sido comida, e mostraram para ela uma mordida na folha como evidência. Karina, no entanto, não viu a folha da mesma forma, e não identificou a evidência apresentada como uma mordida. Ela perguntou às crianças se a folha já estava assim antes, se era possível um inseto comer uma folha que já estava velha e seca e pediu a opinião da estudante de Ciências Biológicas que acompanhava a filmagem.

A conversa sobre os grilos terminou poucos minutos depois, e toda a interação durou 17 minutos. No trecho apresentado acima, a maioria das crianças do grupo de Maurício (composto por ele, Jonas, Vinícius e Evandro) participou da interação com a professora. Ela deixou explícito para a turma que os grilos eram objetos de estudo que poderiam gerar uma atividade instrucional de Ciências, e que as crianças poderiam, com isso, “conhecer mais sobre o grilo”. É interessante destacar que, quando Maurício e Ricardo levaram a lagarta, quando estavam no 3º ano do EF, em fevereiro de 2014, foram as crianças que tornaram explícita a possibilidade de realizar uma atividade instrucional. Veremos, na análise microscópica, como isso aconteceu. Aqui, cabe compreender que essa turma construiu um ambiente de instrução-desenvolvimento em que todos os participantes tinham espaço para se manifestar, para ouvir e para ser ouvido. Sabemos que cada pessoa desempenha papéis diferentes dentro de uma sala de aula, e, em especial, estamos cientes das demandas e particularidades do papel da professora. No entanto, é interessante e importante dar visibilidade para esse aspecto da cultura do grupo: assim como a professora pode explorar de modo sistematizado e instrucional os interesses das

¹²² Fonte: Transcrito pela autora.

crianças que ela identifica, as próprias crianças também podem demandar da professora atividades sistematizadas e instrucionais sobre os seus interesses que não foram identificados por ela.

Como vimos na Figura 37, quando estavam no 2º ano do EF, em 2013, as crianças levaram grilos para a sala de aula ao longo do primeiro semestre, e a ação de levar insetos continuou mesmo depois que a sequência didática teve fim. No dia 07 de outubro de 2013, Breno chegou com um bicho-pau na sala de aula, que foi capturado em sua casa. As atividades associadas à presença de um inseto na sala de aula aconteceram conforme a cultura construída pelo grupo até então. A necessidade de garantir o bem-estar do inseto e a possibilidade de observá-lo foram logo destacadas pela professora, que organizou a montagem de um terrário para o animal ficar na sala de aula. A Figura 39 (a seguir) apresenta o início da interação entre professora, Breno e o bicho-pau. Destaco uma situação que, por me causar estranhamento, demonstrou aspectos culturais próprios do grupo sobre a participação das crianças. O bicho-pau, que foi levado para a sala dentro de uma caixa, não saiu dela logo que a professora o colocou no aquário. Observando que o inseto estava demorando para sair, algumas crianças da turma sugeriram que Maurício fosse ajudar a tirar o inseto de dentro da caixa, mesmo depois de Karina dizer que eles não iriam tocar no bicho-pau e que deveriam aguardar que ele saísse sozinho. Em resposta a solicitação dos colegas (entre eles, Breno), que começaram a cantar “vai, Maurício” e a bater palmas, ele se levantou do seu lugar e se juntou à professora e ao colega que estavam próximos ao aquário, na frente da sala (imagem 6, Figura 39 a seguir). O chamado de Breno e o respaldo dos seus colegas foram suficientes para “autorizar” a participação de Maurício na atividade que acontecia na frente da sala de aula. Consideramos que essa situação deu visibilidade a normas e acordos sobre a participação e a presença das crianças na frente da sala durante as atividades. A professora não é a única que “permite” a ocupação e o protagonismo das crianças naquele espaço.

Figura 39: Breno e professora colocam o bicho-pau que ele levou, no 2º ano do EF, no aquário.



Breno entrega a caixa com o bicho-pau para a professora contando onde o bicho estava quando ele o encontrou.



Maurício vem ajudar a pedido dos colegas, porque o bicho-pau não queria sair da caixa.

Crianças se aproximam para ver o bicho-pau.

Fonte: elaborada pela autora.

É possível ver que, depois que uma criança se levantou do seu lugar para chegar perto do aquário junto com Maurício (imagem 6, Figura 39, criança de blusa azul), muitas outras crianças também se aproximaram (imagem 7, Figura 39) até que toda a turma estivesse ao redor do aquário (imagem 8, Figura 39). A professora, acostumada também com essa ocupação e com o livre trânsito das crianças na sala de aula, continuou a atividade conversando com elas sobre o bicho-pau. Karina começou a relembrar as crianças o que os bichos-pau estudados no 1º ano do EF, em 2012, comeram¹²³ quando uma criança a interrompeu perguntando se eles poderiam sair para caçar grilos. Enquanto a professora acionava a história do 1º ano do EF sobre os bichos-pau, essa criança retomou uma história mais recente da turma, sobre os grilos. Para conversar sobre o que fazer, como alimentar e cuidar do bicho-pau, o grupo, portanto, tanto mobilizou memórias sobre os bichos-pau do 1º ano quanto sobre os grilos do 2º ano do EF.

Vendo o interesse das crianças em observar e conversar sobre o bicho-pau, Karina chamou a turma para se sentar em roda no chão, continuar a conversa e observar melhor o inseto. Os participantes continuaram dialogando sobre as memórias e histórias do grupo. A Figura 40 mostra o que aconteceu do momento em que a turma se sentou em roda até o início de outra atividade instrucional.

¹²³ As teses de Cappelle (2017) e Franco (2018), e a dissertação de Meirelles (2018), assim como outros artigos publicados por pesquisadores do grupo Êmico, analisaram e discutiram diversos aspectos da sequência de atividades com o bicho-pau. Para discussões sobre os hábitos alimentares do bicho-pau e as relações com Ensino de Ciências por Investigação ver FRANCO; MUNFORD, 2017a, 2020a, b.

Figura 40: Conversando e montando uma casa para o bicho-pau que Breno levou no 2º ano do EF



1

Professora mostra o bicho-pau na roda de conversa.



2

Professora organiza a ajuda de estagiárias e crianças para coletarem folhas e materiais para o terrário.



3



4



5

Professora relembra quais folhas os bichos-pau comeram no 1º ano do EF e pede ajuda para selecionar as folhas boas para colocar no terrário.



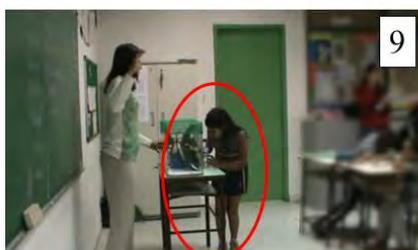
6



7



8



9

Karla observa se tem alguma folha comida pelo bicho-pau.



10



11

Professora mostra o terrário para as crianças e o coloca de volta em cima da mesa. “Está aqui ó, nós vamos observar. Eu vou deixar aqui... Gente, ficou lindo demais”



12

Fonte: elaborada pela autora.

Em um certo momento da conversa na roda, uma criança perguntou se o bicho-pau que o Breno levou era fêmea ou macho, e um de seus colegas interagiu perguntando se o inseto tinha tubinho para saber se era fêmea ou macho. A professora então esclareceu e lembrou que o tubinho que eles conheceram era o “lugar de botar o ovo” dos grilos, e solicitou que as crianças relembressem como eles souberam, no 1º ano do EF, qual bicho-pau era fêmea e qual era macho¹²⁴. As crianças responderam sobre a diferença de tamanho, e Karina pediu para que eles observassem, a partir daquele dia, se apareceria algum ovo dentro do terrário. Maurício pediu para lembrar como era o ovo, e as crianças responderam sobre sua cor e as diferenças entre ele e o cocô (ambos temas discutidos no 1º ano do EF na sequência dos bichos-pau). A conversa na roda durou pouco mais de 7 minutos. Depois disso, toda a turma começou a montar a casa do bicho-pau. As estagiárias, Maurício, Tina e Nina buscaram folhas, terra, pedra e água fora da sala de aula. Karina, enquanto aguardava o retorno das pessoas com as coisas, combinou quais crianças iam levar, nos próximos dias, folhas de árvores que eles já sabiam que os bichos-pau comiam, de acordo com a investigação do 1º ano, em 2012.

Quando a casa do bicho-pau ficou pronta, Karina chamou Karla para verificar se havia alguma folha comida (imagem 9, Figura 40), explicando que no dia seguinte eles iriam observar se o bicho-pau comeu ou não a folha que eles colocaram. Ela encerrou a atividade de montagem do terrário e começou a distribuir as folhas que havia pedido para fazer cópias do livro do Marcelo, sobre os insetos. Karina comentou com as crianças: “Eu vou entregar... já que nós estamos falando de inseto, né? Não ia ser isso agora, mas... já que o Marcelo trouxe vamos dar uma olhadinha o quê que está falando dos insetos”. A figura a seguir mostra que, no início daquela aula, a professora chamou Marcelo para falar sobre o livro que ele havia levado (imagem 1, Figura 41). Karina compartilhou com as crianças o conteúdo do livro página por página (imagem 2, Figura 41), até que encontrou um texto sobre insetos (imagem 3, Figura 41). As imagens da primeira linha apresentam essas situações, e a imagem na segunda linha apresenta um trecho do texto, retirado do livro e lido pelas crianças em sala. As ações que aparecem na primeira linha aconteceram antes da interação entre Breno e a professora com e sobre o bicho-pau e a leitura do texto apresentado na segunda linha aconteceu depois.

¹²⁴ Sobre os processos de discussão e compreensão do sexo do bicho-pau, ver FRANCO; MUNFORD, 2020a, 2023, 2019, 2020b.

Figura 41: A “Enciclopédia infantil” de Marcelo e o texto sobre insetos, de 07/10/13



1



2

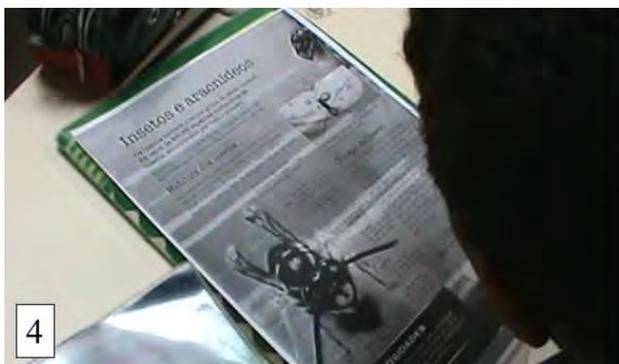


3

Professora faz algumas perguntas para Marcelo sobre o livro e depois mostra folha por folha para a turma. O livro apresenta os animais por grupos: peixes, ursos, elefantes, roedores, mamíferos aquáticos, etc.

Karina encontra um trecho do livro sobre “insetos” e pede para a estagiária fazer uma cópia do texto para cada criança. Ela diz:

“Porque eu sei que todo mundo vai querer... Eu sei que vocês vão ficar curiosos pra ver o quê que está acontecendo com a joaninha” Enquanto vai mostrando as imagens no livro.



4

Trecho do texto retirado do livro de Marcelo, lido depois de montar a casa do bicho-pau.

Fonte: elaborada pela autora.

Destacamos esse trecho da aula para dar visibilidade à prática docente. Karina explorou os objetos trazidos por Marcelo e por Breno, conduzindo uma aula contextualizada e situada na história e nos interesses do grupo. Consideramos extremamente potente estar em um ambiente em que todos estão atentos uns aos outros e ao seu entorno; em que todos se desenvolvem; em que as relações entre afeto-cognição são visíveis e valorizadas, e apoiam os processos de instrução-desenvolvimento.

A última aula identificada e que nos dá um panorama sobre o que contou como observação para o grupo aconteceu no 3º ano do EF, em 10 de março de 2014, quando Maurício e Ricardo levaram para a sala a “lagarta que queima”. Os dois meninos retornaram do recreio com uma lagarta peluda em cima de um graveto, e muitas crianças logo chegaram bem perto para vê-la. Já no primeiro minuto da aula a professora comentou com a bolsista de pesquisa que fazia o acompanhamento do trabalho de campo naquele dia, Denise, que seria interessante se eles tivessem uma caixa ou o aquário para colocar a lagarta. Denise discordou da ideia da professora dizendo que a lagarta não sobreviveria presa, o que gerou uma grande manifestação das crianças que estavam próximas delas (e da lagarta) contra seu argumento. A professora tentou conter e organizar a reação das crianças, e Denise passou a defender a retirada da lagarta de dentro da sala de aula. Karina concordou inicialmente, mas logo mudou de ideia, e cerca de cinco minutos depois propôs uma atividade de observação e registro do comportamento da lagarta na sala de aula.

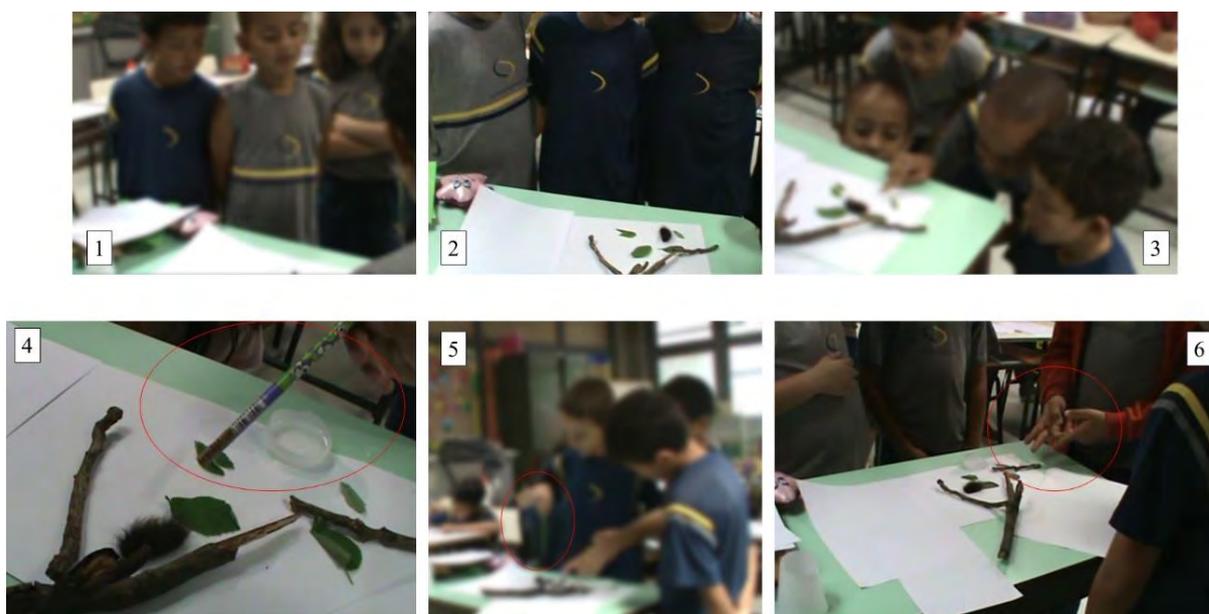
Apresentaremos a análise microscópica desse evento mais adiante. Aqui, cabe destacar alguns aspectos sobre a elaboração do conceito de observação, e sobre como o conflito e tensão entre o conceito da turma e o da bolsista de pesquisa impactaram no conceito de observação em construção. Observar insetos já era uma prática do grupo, associada à determinadas ações iniciais: o reconhecimento do animal como objeto de interesse e de estudo, o armazenamento do animal em um ambiente seguro e a garantia de seu bem-estar e sobrevivência¹²⁵. Em contraposição a essas normas compartilhadas pela turma sobre como observar insetos, a bolsista propôs a retirada da lagarta da sala de aula, não reconhecendo-a como um objeto de interesse e de estudo e, como consequência, desconsiderando todas as ações subseqüentes possíveis a esse reconhecimento, associadas à atividade de observação. Identificamos, portanto, que para Denise a lagarta representava risco ou perigo e para as crianças ela representava um objeto de

¹²⁵ Cabe destacar que Denise havia iniciado a participação no trabalho de campo da pesquisa há pouco tempo e, portanto, não participou do processo de construção do que contou como observação para a turma.

estudo. A professora, nessa circunstância, procurou equilibrar as compreensões até que organizou uma atividade instrucional de estudo da lagarta, por meio da observação.

É importante destacar que as crianças também reconheceram e validaram o conhecimento de Denise sobre a lagarta queimar e representar perigo. No entanto, diferente do que demonstrou a bolsista, para as crianças o risco não impossibilitava a atividade de observar para estudar a lagarta. É interessante, por exemplo, que sem que a professora precisasse orientar verbalmente o comportamento de segurança das crianças perante a lagarta, elas se posicionaram de modo a observá-la sem se colocar em risco. A figura abaixo apresenta algumas estratégias corporais das crianças para ver a lagarta de perto sem se queimar, como por exemplo, deixar os braços cruzados ou para trás do corpo, abaixar na altura da mesa ou usar o dedo ou um lápis para apontar para aquilo que se observa.

Figura 42: O comportamento de segurança das crianças na observação da lagarta



Fonte: elaborada pela autora.

A partir da tensão entre os conceitos, que foi resolvida pela professora sete minutos depois do início da aula, a elaboração do que contou como observação seguiu sendo construída pelo grupo. Karina organizou um espaço para a lagarta ficar, onde as crianças podiam observá-la, e solicitou o registro das observações. Ela esclareceu que o registro deveria conter questões sobre o comportamento da lagarta, o que ela *fez* ao longo do tempo naquele ambiente. Com isso, Karina reforçou a ideia de observação como prática para compreender como os animais vivem (comportamento animal), não apenas como eles são (morfologia). A necessidade de um

registro objetivo e sujeito a questionamentos e verificação, destacada pela regra em anotar o que era visto e não o que era suposto, seguiu sendo tema de discussão nas aulas seguintes, em atividades instrucionais em que as crianças apresentaram seus textos, discutiram e revisaram o que haviam escrito. A evidência como algo possível de ser coletado por meio de uma observação foi explorada ao longo dessas atividades (conforme apresentado em FRANCO, 2016; FRANCO; MUNFORD, 2018, 2017a, b). A figura abaixo apresenta as atividades de reflexão e revisão de algumas crianças sobre suas próprias produções escritas. A primeira questão da atividade solicitou que as crianças copiassem do próprio texto de observação, escrito no dia da chegada da lagarta (em 10/03/14), trechos que continham informações sobre algo que foi *observado* (visto). A segunda questão solicitou trechos sobre algo que as crianças *achavam* que estava acontecendo (pensado). Na primeira questão, identificamos trechos que indicavam evidências sobre o comportamento da lagarta, conforme solicitado pela professora, mas também trechos sobre a morfologia do inseto. Na segunda questão, identificamos trechos em que as crianças explicitavam o que pensaram, e, em alguns casos, também justificaram seus pensamentos.

Figura 43: Atividade de revisão sobre o registro de observação: o que eu vi e o que eu pensei, em 24/03/2014

A) O que você observou

- **Comportamento:**

a) Identifique e copie um trecho em que você falou sobre algo que **observou**

Eu vi que ela só girava e se movia
solitanea pelos e não comia
nada

EVANDRO

a) Identifique e copie um trecho em que você falou sobre algo que **observou**

Ela saiu do galho andou ate o
papelo.

JONAS

- **Morfologia:**

a) Identifique e copie um trecho em que você falou sobre algo que **observou**

Eu vi que o corpo dela tinha pontinhos
brancos.

MAURÍCIO

a) Identifique e copie um trecho em que você falou sobre algo que **observou**

Eu vi que em cima dela
tinha pontinhos brancos.

ESTER

B) O que você achava que estava acontecendo

- **Pensamento:**

b) Identifique e copie um trecho em que você falou sobre algo que você **achava** que estava acontecendo.

Eu acho que ela não gostou da
folha e nem da água.

BÁRBARA

estava acontecendo.

Eu acho que ela estava a procura
dos pais dela.

CAMILA

- **Pensamento com justificativa:**

estava acontecendo.

Eu acho que ela não gostou
quando agente chegou perto dela
mas pelo que ela não gostou
do alimento ela não fez nada só ficou
dando tiques ela brincou de corer em círculos

PAULO

estava acontecendo.

Eu achava que ela estava com fome. Por-
que ela mexeu na folha e depois pegou me-
la.

MARIANA

É importante destacar que as crianças se expressaram diferentemente entre si, e os agrupamentos apresentados na Figura 43 foram identificados e propostos durante minha análise para a tese. Evidenciamos, com isso, que os modos de observar e de registrar aquilo que se observa estavam em construção e em negociação na sala de aula em diferentes níveis. Em todas as atividades foram seguidas normas da escrita científica relacionadas à observação coerentes com a ciência escolar. Consideramos que as crianças que justificaram suas impressões sobre o que era observado mobilizaram, além dos conhecimentos sobre o registro da observação, conhecimentos sobre argumentação ao justificar suas hipóteses. Aquilo que não é visto e pode ser interpretado precisa de argumentos que expliquem o que se pensa. Paulo, por exemplo, escreveu “eu vi que ela [a lagarta] ficou com vergonha quando a gente chegou mais perto, caia mais pelos dela e ela não gostou do ambiente, ela não fez nada só ficou andando, talvez ela brincou de correr em círculos”. Para cada uma de suas impressões (hipóteses) – a lagarta estava com vergonha e não gostou do ambiente – ele apresentou justificativas que foram observadas (evidências) no comportamento da lagarta – ela soltou pelos e não fez “nada”. Ainda que não fossem hipóteses científicas e passíveis de serem sustentadas por evidências, por exemplo, se a lagarta estava com “vergonha” ou “não gostou” do ambiente, destacamos aqui que a lógica do registro científico estava em construção de maneira coerente, e Paulo se adequou a ela apresentando suas hipóteses com evidências que, para ele, justificavam suas afirmações.

A atenção para o comportamento da lagarta foi sendo solicitada e reforçada pela professora ao longo de toda a aula do dia 10 de março de 2014, associada à ideia de conhecer sobre a lagarta. Em alguns momentos, o grupo recorreu às suas memórias e à sua história nas conversas sobre a lagarta. Por exemplo, Karina comentou que as crianças poderiam lembrar as perguntas feitas para o bicho-pau no 1º ano e reproduzi-las para a observação e o estudo da lagarta. As crianças também fizeram menção à outras situações e aprendizagens, por exemplo, quando sugeriram que colocassem uma folha para ver se ela comia (sabendo, dos estudos do bicho-pau no 1º ano e do grilo no 2º ano, que insetos diferentes comem tipos de folhas diferentes), quando falaram que ela poderia estar fingindo de morta (associando o estudo sobre camuflagem e outras formas de proteção dos animais, realizado na sequência do bicho-pau no 1º ano) ou quando disseram que ela teria nascido na matinha (reconhecendo uma ideia compartilhada sobre a origem dos animais do entorno da escola).

A observação da lagarta continuou no mesmo dia na aula da tarde, depois que as crianças retornaram do almoço. Conforme a sugestão de algumas crianças, Karina colocou um pouco de

terra em cima da mesa onde estava a lagarta para que observassem se o comportamento dela mudaria. As crianças, quando deram a ideia de colocar terra na aula da manhã, argumentaram que não havia nada para a lagarta fazer, que ela poderia estar insatisfeita e que eles deveriam fazer com que a mesa se parecesse mais com o ambiente natural dela. Depois de colocar a terra na mesa da lagarta, Karina explicou que as crianças deveriam observar e anotar o que estava acontecendo no período da tarde com a terra porque, quando chegasse o final da aula, Maurício, Ricardo e a bolsista iriam devolver a lagarta para o ambiente dela. Uma criança perguntou porque não poderiam continuar com a observação no dia seguinte, e outra sugeriu que colocassem ela no aquário, demarcando uma prática que já havia acontecido antes com os grilos e com o bicho-pau de Breno, que possibilitaria a continuidade da observação. Karina pediu para a bolsista de pesquisa responder:

Karina: ô Denise, responde aí pra mim.

Denise: só que, porque que eu acho que a gente não devia fazer isso. Porque esse animal não é igual o bicho-pau, não é igual o gafanhoto, ele pode machucar a gente. Eu não acho interessante ter um bicho desses dentro de sala de aula. A gente vai ficar com ele hoje porque eu estou aqui, porque a Valéria estava aqui mais cedo, mas a gente vai colocar ela de volta na árvore e não vai mexer com ela mais.

Crianças começam a argumentar com Denise, falando muitas ao mesmo tempo.

Denise *falando junto com as crianças*: nós podemos pensar em outras espécies de lagarta para montar um aquário. Isso pode ser feito. *Crianças fazem silêncio a pedido da professora*. Aí a gente vai pensar em uma lagarta que não machuca.

Criança: centopeia

Denise: centopeia?

Mariana: eu já vi uma centopeia aqui na escola.

Denise: a gente pode pensar. Se vocês quiserem montar um aquário de lagartas a gente pode fazer, com uma que não queime a gente.¹²⁶

Karina, ao conferir autoridade à Denise, que era uma estudante do curso de Ciências Biológicas, reforçou a ideia de que aquele não é um inseto que poderia ser estudado conforme as normas e práticas da turma. As crianças, novamente, seguiram verbalizando e demonstrando o interesse pela lagarta como um objeto de estudo e pelas práticas da observação de insetos que aconteciam naquela sala de aula, enquanto a professora seguia buscando o equilíbrio entre atender e explorar tal interesse e garantir a segurança das crianças. Destacamos que, ao longo do 3º ano do EF, em 2014, a atividade sugerida por Denise não foi realizada. As atividades de Ciências daquele ano sobre comportamento animal (conforme apresentado na Figura 11) se apoiaram majoritariamente em vídeos, textos e imagens levados pelos pesquisadores. Apenas

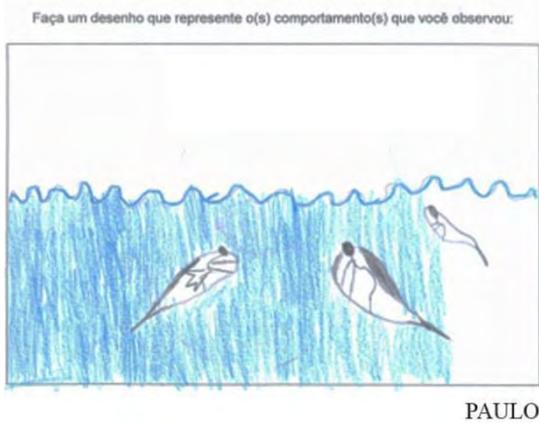
¹²⁶ Transcrito pela autora.

em setembro de 2014 as crianças tiveram contato novamente com seres vivos em atividades instrucionais, em uma sequência sobre a pulga d'água. A Figura 37 esclarece que as crianças continuaram levando insetos para a sala de aula ao longo do ano, no entanto, nenhum deles gerou atividades instrucionais sistematizadas – tal como vimos com os grilos, com o bicho-pau de Breno e com a lagarta.

Destacamos, por fim, algo importante para a construção do que contou como observação na sequência com a pulga d'água: o uso de outros objetos como parte da atividade de observar nas aulas de Ciências. Assim como vimos que o copo descartável, a caixa e os gravetos possibilitaram que as crianças levassem os insetos para a sala de aula, o aquário, as folhas, água e terra, foram necessários para manter o bem-estar do inseto na sala de aula para que a observação acontecesse. Além desses objetos, em alguns momentos específicos, foram utilizados instrumentos próprios para a observação. Como vimos, em novembro de 2012 as crianças utilizaram a lupa e o microscópio para observar as pistas e os animais coletados na matinha. Esses instrumentos foram utilizados novamente em setembro de 2014, quando as crianças foram ao laboratório observar o comportamento da pulga d'água.

Na sequência de atividades com a pulga d'água, as crianças observaram seu comportamento e morfologia, guiadas por algumas perguntas, por exemplo, “como é o corpo desses animais? O que eles estão fazendo? Como eles estão nadando?” Além de conversar com os colegas sobre as perguntas e produzir um texto com suas respostas, as crianças fizeram um desenho sobre o comportamento observado (Figura 44) e sobre a morfologia vista com auxílio do microscópio (Figura 45). As diferenças entre observar as características do animal e observar seus comportamentos, que vimos na observação da lagarta, reapareceram e foram retomadas nessa atividade.

Figura 44: Desenho sobre o comportamento da pulga d'água, em 16/09/14



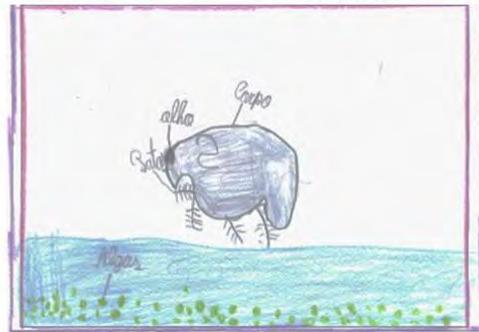
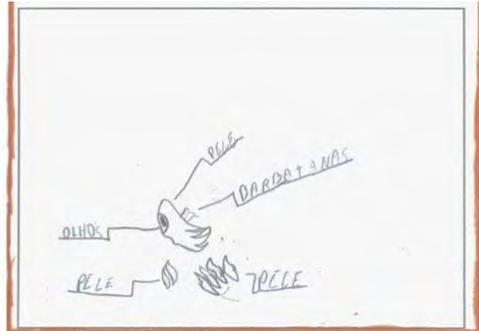
Fonte: elaborada pela autora.

Figura 45: Desenho sobre a morfologia da pulga d'água, em 18/09/14

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

ESTER



Fonte: elaborada pela autora.

A utilização de instrumentos para auxiliar a observação também aconteceu no 1º ano, quando crianças e professora utilizaram uma régua para medir o comprimento dos bichos-pau que estavam em observação na sala de aula¹²⁷. Karina resolveu medir os animais, uma vez que

¹²⁷ A régua também foi utilizada no início do 1º ano do EF para medir o crescimento das plantas (ver ALMEIDA, 2017).

as crianças começaram a discordar e discutir sobre qual deles era o macho e qual era a fêmea. No dia 08 de novembro Karina solicitou uma régua e disse que eles iriam medir os animais da cabeça até o rabo, conforme descreve Franco (2018). Ela mediu o grande, disse que não sabia se ele era a mãe ou o pai, e que ele tinha 19 cm. O mediano tinha 13 cm e o pequeno media 5 cm. No dia 19 do mesmo mês eles mediram de novo os animais e o menor estava com 6,5 cm. Plínio incluiu em seu registro, além dos insetos, o objeto utilizado para as medições, em 19 de novembro de 2012, conforme mostra a figura abaixo.

Figura 46: Desenho das medidas dos bichos-pau, feito por Plínio no 1º ano do EF



Fonte: elaborada pela autora.

Com a utilização desses instrumentos – de medir e de visualizar – o grupo vivenciou novas relações com a observação, indicando que a construção do conhecimento sobre o que se observa pode empregar objetos que complementem, melhorem e potencializem a observação e, conseqüentemente, as compreensões sobre aquilo que se observa.

Para nós, esse movimento de voltar e de transitar no tempo e na história do grupo permitiu ampliar nossa compreensão sobre o que contou como observação para essa turma. Observar é uma atividade que, movida pelo interesse, pela curiosidade, pelas perguntas e pela atenção com o entorno, possibilita a construção de conceitos. É uma atividade instrucional que acontece social e culturalmente nas e por meio das relações entre afeto-cognição. A observação de insetos exige determinados procedimentos iniciais para estruturar um ambiente próximo ao habitat natural do animal a fim de garantir sua sobrevivência e seu bem-estar durante o período da atividade. Proteger os animais, nesse sentido, é uma necessidade uma vez que seu sofrimento ou morte inviabiliza a observação, e conseqüentemente, a construção de conceitos sobre ele por meio da observação. Além dos procedimentos iniciais, outros processos são necessários ao longo do tempo com o animal, como oferecer água e alimento, manter o espaço limpo e evitar estresse e transtornos. Os procedimentos iniciais e a manutenção da vida do inseto exigem o uso de materiais específicos. É preciso, por exemplo, que o inseto seja armazenado em um objeto transparente, tal como o aquário, que permita uma boa visualização. É preciso também saber o que o ambiente deve ter e quais alimentos devem ser oferecidos para cada espécie de inseto.

A observação exige ainda o registro e a comunicação sobre o que se observa. Vimos que o grupo utilizou tanto o registro escrito quanto o desenho como formas de anotar as informações advindas da observação. Foi interessante perceber que a discussão sobre o que anotar era frequente na turma, alvo de negociações e que nem sempre foram consenso. Entendemos que professora e pesquisadores pretendiam que as crianças compreendessem que o registro científico deve ser objetivo, que nele não há espaço para aquilo que se supõe, apenas para aquilo que se vê. O que é suposição, no contexto dessa sala de aula, foi tratado como hipótese, e necessitava ser associado a uma evidência (ou uma “pista”) e a uma argumentação para que fosse compreendido como um dado confiável. A comunicação, nesse contexto, acontecia durante todo o processo de observação e aparentou ter normas mais flexíveis sobre o que podia ser apresentado. A partir dela, pesquisadores e professora identificavam e compreendiam como a imaginação, a criatividade e as memórias pessoais eram mobilizadas pelas crianças. A comunicação foi se tornando um espaço/momento para compartilhar o que se sabe, o que se deseja saber e o que se pensa sobre o assunto. Falar sobre o que se vê e o que se *pensa* era algo valorizado na história da turma, algo que tinha espaço para acontecer, e que por muitas vezes foi explorado durante as atividades instrucionais. As situações de comunicação se

constituíram, em sua maioria, como conversas em que as ideias iam sendo construídas, compartilhadas e transformadas coletivamente, ainda que existisse uma (ou algumas, em alguns casos) criança(s) em destaque. Por fim, foram construídas normas sobre como se comportar durante a observação de insetos. O trânsito das crianças para se aproximar do espaço de observação e a ocupação desse espaço era, na maior parte do tempo, liberado desde que algumas questões fossem atendidas, tais como evitar tocar no inseto e na casa dele, evitar fazer barulho ou outras ações que pudessem estressar o animal e manter um número pequeno de pessoas por vez próximas ao inseto. O respeito com a vez dos colegas, com as regras e com o animal era algo bastante valorizado pelo grupo.

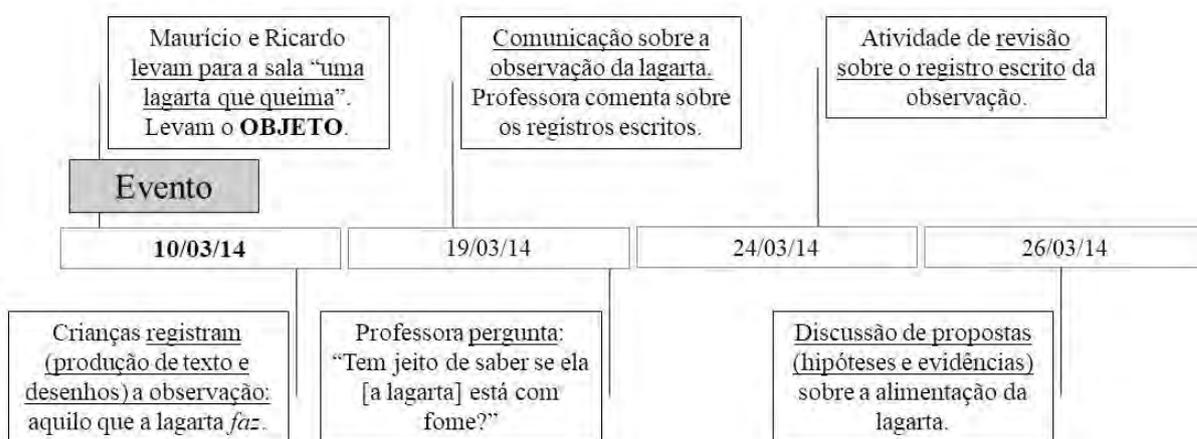
Destacamos que os processos descritos acima não funcionaram como uma lista a ser seguida rigorosamente. Não era necessário que todos ocorressem para que a observação acontecesse, nem tampouco para que o conceito de observação fosse elaborado e negociado. Vimos, por exemplo, que na primeira aula com os grilos, no 2º ano do EF em 2013, a professora realizou um registro coletivo no quadro, e não montou um ambiente para observar os grilos. Na aula em que Breno levou o bicho-pau, em outubro do mesmo ano, Karina organizou um ambiente para o inseto, mas não realizou nem propôs nenhum registro escrito ou desenho; ela deu espaço para a comunicação oral sobre as memórias e histórias compartilhadas pelo grupo. Já na aula da lagarta, no 3º ano do EF em 2014, a professora organizou um ambiente simples para o inseto, solicitou das crianças o registro individual escrito e por desenho e a comunicação sobre a observação aconteceu com a leitura de alguns registros, realizada pela própria professora. Veremos, na análise microscópica do evento “A lagarta que queima”, como aspectos da construção da observação aconteceram nas interações face a face.

5.5 ANÁLISE MICROSCÓPICA DO EVENTO “A LAGARTA QUE QUEIMA”

A aula do dia 10 de março de 2014, dia em que Maurício e Ricardo levaram a lagarta que queima para a sala de aula, deu visibilidade a construção do conceito de observação e aos modos como as relações entre afeto-cognição podem gerar consequências para os processos de instrução-desenvolvimento em aulas de Ciências. Conforme apresentamos na subseção 4.3.3, “Processos para selecionar, situar e contextualizar os dois eventos”, as atividades de e sobre observação da lagarta aconteceram ao longo de quatro aulas do 3º ano do EF, de 10 a 26 de março, dentro da sequência sobre comportamento animal e cuidado parental (Quadro 9).

Delimitamos o evento “A lagarta que queima” apoiadas na ACCL, e identificamos que as relações afeto-cognição tiveram consequências para as interações entre os participantes de modo significativo, em especial sobre o que contou como observação. A figura abaixo localiza o evento analisado nas quatro aulas sobre a observação da lagarta, e destaca as atividades relacionadas ao conceito de observação que vinha sendo construído pelo grupo.

Figura 47: Linha do tempo da sequência de aulas e localização do evento “A lagarta que queima”



Fonte: elaborada pela autora.

É possível ver que a elaboração sobre o que contou como observação continuou nas aulas seguintes, em conformidade com os aspectos que identificamos na história do grupo. O trabalho com o registro da observação, com hipóteses e evidências e com a elaboração de perguntas aconteceu, ainda que o inseto não tenha permanecido na sala de aula nos dias seguintes. Identificamos o início da interação com e sobre a lagarta, em 10 de março de 2014, como um evento uma vez que diversas emoções e afetos são visíveis na relação das crianças com o inseto e com conceitos relacionados ao inseto e à observação. Ainda, como apresentaremos adiante, a atividade de observar a lagarta constituiu-se por meio das emoções vividas e compartilhadas pelos participantes, em que conceitos, afetos, sentimentos e perspectivas foram conflitantes e exigiram negociações e transformações.

Antes de apresentar a análise microetnográfica do evento, apresentamos na tabela abaixo a legenda de cores sobre os objetos que circularam ao longo do evento.

Quadro 19: Legenda dos objetos presentes no evento “A lagarta que queima”

Objetos físicos presentes na sala de aula		Lagarta no ambiente.		Lagarta no graveto.		Graveto utilizado para apoiar a lagarta.		Outro graveto.
Objetos presentes por meio da fala		Caixa para guardar a lagarta.		Aquário para guardar a lagarta.				

Fonte: elaborado pela autora.

Esclarecemos que, ainda que estivesse presente na sala de aula apenas uma lagarta apoiada em um graveto e um graveto sem lagarta, destacamos na análise que os participantes se referem e interagem com ou sobre os objetos de vários modos, estabelecendo assim relações e significações diversas. Por exemplo, a professora faz perguntas sobre a lagarta em seu habitat de origem, e Maurício e Ricardo se referem a cada um dos gravetos que utilizaram para capturar a lagarta. Além de dar destaque a esses objetos, a primeira coluna do nosso quadro analítico demarca também as referências a objetos que não estavam presentes na sala de aula. Presentes fisicamente ou por meio da fala, a interação com ou sobre tais objetos gerou consequências nas relações entre afeto-cognição ao longo do evento. O Quadro 20 apresenta a transcrição analítica do evento “A lagarta que queima”.

Quadro 20: Análise microetnográfica do evento “A lagarta que queima”

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
1	Denise	┌Maurício	Lagarta em um graveto		
2		Chega aqui			
3	Crianças	<i>Algumas crianças em pé perto da lagarta, fazem comentários entre si e olham para a lagarta.</i>		Interesse, curiosidade sobre a lagarta.	Se aproximar, direcionar o olhar para a lagarta e conversar sobre o que se observa são ações da/para a observação de insetos.
4	Denise	Não encosta nesses cabelinhos não tá ↑			
5		Isso queima ▼		Demonstra receio, ligado ao risco/perigo.	Denise mostra certos conhecimentos sobre a espécie da lagarta e direciona o olhar para os cabelinhos dela (algo observável).
6	Lívia	Ela queima		Demonstra receio, ligado ao risco/perigo.	Lívia se apropria do conhecimento de que a lagarta queima.
7	Crianças	└Conversam sobre a lagarta, chegam perto e se afastam, movimentam se aproximando e se afastando da lagarta enquanto conversam		Tensão entre querer ver a lagarta (interesse) e se machucar/se queimar com ela.	Tensão entre o conhecimento sobre observação (estar próximo para ver) e o conhecimento sobre a lagarta (seus pelos queimam).
8	Maurício	<i>Chega no enquadramento da câmera</i>			
9		O quê que é ↑			
10		┌É uma lagarta ↑		Corresponde ao chamado da Denise, demonstrando interesse em confirmar sua	Demonstra domínio de um conhecimento sobre lagartas.

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição		
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO	
				suposição sobre qual inseto ele encontrou.		
11	Denise	↳ Isso é uma lagarta				
12	Maurício	Sabia			Demonstra entusiasmo com a confirmação.	Demonstra domínio de um conceito de lagarta.
13	Criança	É uma saçurana				Criança demonstra conhecer a diversidade de lagartas, e reconhece um tipo específico de lagarta.
14	Crianças	<i>Ramon, Jonas, Joaquim, Camila, Maurício e Gláucio estão bem próximos da lagarta, fazem comentários entre si e a maioria olha na direção onde está a lagarta.</i>		Interesse, curiosidade sobre a lagarta.	Se aproximar, direcionar o olhar para a lagarta e conversar sobre o que se observam são ações da/para a observação de insetos.	
15	Professora	Se tivesse jeito da gente colocar ela numa caixa né ▼	Caixa para guardar a lagarta.		Práticas de como se observa um inseto nessa sala de aula. É preciso um ambiente próprio para a observação.	
16	Crianças	<i>Enquanto a professora fala a maioria das crianças continua olhando para a lagarta.</i>	Lagarta em um graveto.	Interesse, curiosidade sobre a lagarta.	Se aproximar, direcionar o olhar para a lagarta e conversar sobre o que se observam são ações da/para a observação de insetos.	
17	Maurício e Camila	<i>Olham para a professora assim que ela comentou sobre a caixa para pôr a lagarta.</i>			Atenção à e interesse pela fala da professora.	

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
18	Maurício	Isso		Maurício reage com entusiasmo, ânimo e interesse sobre a ideia de colocar a lagarta em uma caixa. Reforça e apoia o comentário da professora.	Apropriação sobre como se observa um inseto nessa sala de aula. Torna explícita a ligação entre acomodar a lagarta e aprender ciências.
19		<i>Aponta para a professora e sorri</i>			
20		Isso			
21		<i>Dá pequenos pulos em direção à professora, olhando para ela</i>			
22		<i>Vamos guardar continua dando pulinhos</i>			
23		└Vamos estudar sobre lagarta			
24	Professora	└Mas aí			
25		Era bom aquele aquário do Chico né ▲	Aquário utilizado para armazenar outros insetos anteriormente.	Maurício continua reagindo com entusiasmo à sugestão da professora.	Práticas de como se observa um inseto nessa sala de aula. O material transparente possibilita a observação.
26	Maurício	└É+			
27	Denise	└É+ ▼			
28		Eu acho que se prender ela	Lagarta em um graveto.	Crianças estão interessadas, atentas à informação levantada pela bolsista.	Denise apresenta um argumento contrário à ideia de Karina de prender a lagarta para observar. O conhecimento mobilizado por ela inicialmente é de proteção.
29		<i>Ela começa a perder esses pelinhos Ramon, Jonas, Joaquim, Gláucio e Camila olham para a Denise enquanto ela fala.</i>			
30		Ela não aguenta ficar presa não			

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição		
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO	
31	Professora	(inaudível)				
32	Camila	Ah nã+o franzindo a testa				
33		└Vira o corpo na direção da professora cruzando os braços, com o rosto ainda franzido.			Camila reage com frustração, demonstra desaprová-lo que a professora disse. Desejo de observar a lagarta.	Crianças reagem negativamente ao argumento de que a lagarta não poderia ficar presa, ou seja, não poderia ser observada. Para elas, a lagarta é um objeto coerente com a prática de observação.
34	Joaquim	└Olha na direção da professora com a testa franzida			Outras crianças reforçam o sentimento de Camila frente à fala da professora. Apoiam a colega e se manifestam/ protestam em coro. Desejo de observar a lagarta.	
35	Criança	Nã+o+				
36	Camila	Nã+o+ repete o não que um colega disse em um tom cantado, separando e alongando as sílabas, e bate palmas				
37		Nã+o+				
38	Crianças	Nã+o+ Crianças repetem em coro no ritmo, algumas também batem palmas				
39	Professora	└Senta				
40	Maurício	└Gente abre um dos braços empurrando os colegas que estão perto da lagarta para trás			Maurício preocupa-se com o bem-estar da lagarta, alertando seus colegas.	Construção de conceitos acerca do cuidado e bem-estar dos insetos.
41		A lagarta não pode gostar do barulho				
42		Ela pode XXXX				
43	Professora	Então vamos sentar				
44	Vinícius	Vem de outra parte da sala, não estava entre as crianças próximas à lagarta. Ele passa entre os colegas que estavam em pé perto da lagarta e chega próximo ao Maurício			Vinícius é afetado pela possibilidade de não guardar/observar a lagarta e manifesta seu descontentamento. Ele critica e parece frustrado/enfurecido com a professora. Ele	Manifestação sobre o trabalho com a coleta. Demonstra compreender a articulação entre coletar e observar. Existe um objetivo para a coleta: observar,
45		Professora olha para a professora enquanto põe a mão no ombro do Maurício				
46		É difícil achar esse bicho				
47	Crianças	É+				

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
48	Vinícius	Aí quando a gente acha <i>bate com uma das mãos na própria coxa</i>		demonstra apoiar Maurício, que sugeriu estudar sobre a lagarta. Vinícius tem apoio de outros colegas em sua manifestação.	e sem ele não faz sentido o trabalho realizado pelas crianças.
49		A Karina vai lá e (dispensa) o bicho <i>levanta um dos braços apontando a mão para cima</i>			
50		<i>Dá as costas e sai de perto dos colegas e da professora</i>			
51	Denise	Ô gente ▲			
52		Eu vou ir jogar fora		Bolsista demonstra ter convicção do comportamento necessário com animais que representam perigo.	Conhecimento sobre a lagarta queimar.
53	Maurício	└Não então deixa eu			
54	Denise	└E vou matar ▼			
55	Maurício	Não		Maurício reage em defesa da lagarta. Discorda da ideia de Denise.	Matar impede a observação. É uma ação contrária ao que a turma construiu sobre observar e cuidar de animais.
56		└Matar não			
57	Denise	└Maurício			
58		Deixa eu te falar ▼			
59		Esse bicho <u>queima</u>		Denise tenta argumentar que o fato de a lagarta queimar justifica que ela mate o inseto, e livre as crianças do perigo.	Conhecimento sobre a lagarta queimar. Conhecimento inicialmente é aceito e tem o apoio da professora.
60	Professora	É			
61	Denise	Deixa eu ir jogar ele fora			
62		└E matar			
63	Professora	└Espera aí			
64		Vão por ele na árvore ali (<i>provavelmente falando com o Maurício</i>)	Professora intervém e apoia a posição de Maurício.	Matar impede a observação. É uma ação contrária ao que a turma construiu sobre observar e cuidar de animais.	

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
65		Senta lá por favor <i>falando com as crianças que ainda estavam em pé perto de onde a lagarta estava</i>			
66	Criança (menina)	Matar ele não ▼ <i>começa falando baixinho e vai diminuindo seu tom de voz</i>		Manifesta com timidez sua opinião contra a ideia de Denise.	Matar impede a observação. É uma ação contrária ao que a turma construiu sobre observar e cuidar de animais.
67	Maurício	<i>Maurício pega o graveto com a lagarta cuidadosamente, dá as costas para a professora e começa a caminhar em direção à porta da sala de aula.</i>		Maurício aceita não guardar e não observar a lagarta, em troca de mantê-la viva.	Conhecimento sobre a lagarta queimar. Sabe como transportá-la sem se queimar.
68	Crianças	<i>Algumas crianças que estão perto de Maurício se afastam quando ele se aproxima com a lagarta.</i>		Demonstram receio, ligado ao risco/perigo.	Conhecimento sobre a lagarta queimar.
69	Professora	Maurício		Muda de ideia, demonstrando ter sido afetada pelo desejo das crianças.	
70		(inaudível)			
71	Maurício	<i>Maurício vira o corpo na direção da professora e começa a caminhar para onde ela está, na frente da sala, carregando o graveto com a lagarta cuidadosamente</i>		Reage ao chamado/ autoridade da professora. Cuidado com a lagarta e consigo ao caminhar.	Conhecimento sobre a lagarta queimar. Sabe como transportá-la sem se queimar.
72	Professora	Olha aqui			
73		Ô Joaquim Professora começa a pedir silêncio para conversar com as crianças.			
74		└Caminha em direção à porta do banheiro que estava aberta, e fecha a porta.			

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
75	Crianças	<i>Estão conversando enquanto retornam para os seus lugares, não é possível compreender os conteúdos.</i>			
76	Maurício	<i>↳ Para na frente da sala, segurando o graveto com a lagarta enquanto a professora fecha a porta do banheiro e seus colegas sentam em seus lugares.</i>	Lagarta em um graveto	Ocupa a frente da sala de aula, deixando a lagarta visível para a turma.	Deixa a lagarta visível a todos da turma (conhecimento sobre observação) e não toca nela (conhecimento sobre a lagarta queimar).
77	Professora	<i>└ Olha aqui IIII retorna para a frente da sala</i>		Professora reconhece que as crianças foram afetadas pela chegada da lagarta. Dá destaque à agitação delas.	
78		<i>Para e cruza os braços e espera</i>			
79		Mariana IIII			
80		Olha aqui IIII			
81		<i>Caminha dois passos, enquanto põe as mãos para trás</i>			
82		Ramon IIII			
83		<i>Coloca uma das mãos na cintura e se aproxima mais das carteiras das crianças, enquanto faz um sinal pedindo silêncio</i>			
84		Su+			
85		Olha aqui IIII			
86		Ô gente			
87		Ô Camila			
88		(inaudível)			
89		Eu estou no segundo horário			
90		A minha voz já está falhando ▼			
91		De tanto ter que falar alto I põe a mão novamente na cintura			
92		Gente			

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
93		Mas é muito difícil			
94	Crianças	↳ <i>Algumas crianças conversam enquanto a professora está na frente da sala</i>			
95	Professora	Até que passa o tempo pra concentrar		Suas emoções perante a agitação e entusiasmo da turma e a ausência de atenção concentrada das crianças geram uma punição.	
96		Hoje vocês vão voltar			
97		Cinco minutos antes <i>aponta para as anotações da rotina no quadro</i>			
98		No horário do almoço			
99		Vou chamar cinco minutos antes			
100		Todo mundo			
101	Criança	└Nã+o		Criança se manifesta contra a punição da professora.	
102	Crianças	<i>Fazem silêncio.</i>		Crianças aceitam a punição, se comportando de acordo com o que a professora esperava.	
103	Professora	↳ Maurício	Lagarta em um graveto.		Dá destaque à prática de observação de insetos nas aulas de ciências.
104		Pegou			
105		Uma lagarta			
106		Muita gente veio aqui e olhou			Confirma e confere autoridade às informações de Denise sobre a lagarta queimar.
107		Só I que a Denise			
108		Lá do curso da Biologia I			
109		Já ex-			
110		Tentou explicar ali			
111		<u>Porque</u> que nós não vamos ficar			
112		Com a lagarta aqui na sala ▼			
113	Criança	Por quê+ ↑			

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição		
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO	
114	Criança	Eu não entendi nada		Crianças se manifestam contra, questionando o argumento de Denise.	Mesmo quem tem autoridade precisa convencer os estudantes sobre o que pode ou não ser observado.	
115	Professora	Embora a gente			Anuncia e reforça a lagarta como um objeto de estudo sistematizado. Recorre aos pesquisadores como apoio para estudar/falar sobre a lagarta. Indica a possibilidade de estudar a lagarta sem sua presença física na sala de aula.	
116		<u>Não</u> tenha a lagarta aqui na sala				
117		<u>Não</u> quer dizer				
118		Que nós podemos conversar lá com a Daniela				
119		E com o grupo				
120		E ver se nós podemos estudar a lagarta				
121		Se for				
122		Vontade da sala estudar a lagarta I		Valida o interesse que as crianças demonstraram em estudar a lagarta.		
123		O Maurício			Solicita descrição dos procedimentos de captura da lagarta. Conhecimento sobre como se captura uma lagarta que queima.	
124		Vai co+ntar				
125		Aonde foi que ele pegou a lagarta				
126	Criança	(inaudível)	Lagarta em um graveto.			
127	Professora	Gente				
128		É o <u>Maurício</u>			Professora reconhece publicamente a criança como especialista.	Saberes das crianças contribuem para construir conceitos científicos.

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição				
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO			
129	Maurício	<i>Olha para um colega e faz um sinal com a mão chamando-o para junto dele</i>		Maurício preocupa-se em garantir a participação/ presença do colega que ajudou a pegar a lagarta. Ele demonstra reconhecimento, apoio, amizade. Professora permite/garante a participação de Ricardo.	Conhecimentos da ciência são construídos coletiva e socialmente, por meio da participação de várias pessoas em um processo de construção/ investigação			
130	Professora	<i>Maurício olhando para ele</i>						
131	Maurício	<i>Vira o rosto e olha para a professora, ainda com o braço esticado na direção do colega</i>						
132		O Ricardo vai me ajudar						
133	Professora	Ricardo estava junto ↑						
134	Maurício	<i>Olhando para o colega, acena positivamente com a cabeça respondendo à pergunta da professora</i>						
135	Professora	Como que foi ▲						
136		Onde vocês viram ▲						
137		Explica ▼						
138	Maurício	<i>(Fala aí Ricardo) dá uma batida breve no braço do colega assim que ele chega do seu lado</i>				Lagarta no ambiente.	Dá voz/espço ao colega, solicita sua participação.	Conhecimento e comunicação científicos são construídos coletivamente.
139	Ricardo	As meninas						
140		A- achou a						
141	Maurício	A Ester e a Livia e a Ana acharam						
142		A lagarta						
143	Ricardo	A Ester e a Livia e a Ana acharam a lagarta						
144	Professora	Espera aí						
				Atribuem autoria às crianças que encontraram a lagarta. Amizade.	Atividades da ciência, como a coleta, não são individuais. Informações sobre o coletivo são importantes.			

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
145		Está acontecendo alguma coisa aqui <i>cruza os braços</i>			
146		Ô Plínio			
147		Nós estamos na aula III			
148		(inaudível)			
149		<i>Aponta para Mauricio e Ricardo que estão na frente da sala</i>			
150		Vai			
151	Ricardo	A Ester I	Lagarta no ambiente.	Narram a história reconhecendo a participação/ presença e autoria das crianças que encontraram a lagarta. Amizade.	Atividades da ciência, como a coleta, não são individuais. Informações sobre o coletivo são importantes.
152		A Ana			
153		E quem mais ↑			
154	Crianças	└A Livia			
155	Ricardo	└E a Livia			
156		E o Joaquim estavam lá			
157		Aí			
158	Professora	Lá aonde ↑			
159	Ricardo	<i>Aponta para a direção com o braço esticado</i>			
160		Lá+			
161		Perto do (banco)			
162	Professora	Tá			
163	Ricardo	└Aí eles			
164	Criança	└O Joaquim é que chamou			
165	Ricardo	É			
166		O Joaquim chamou I a gente	Outra criança participa da descrição e Ricardo confirma a informação dela. Ele aceita a contribuição da colega.	Informações sobre a coleta são importantes para a construção do conceito de observação.	
167		Porque eles viram a lagarta			
168		A- a gente estava no futebol né ▲			
169		Aí quando bateu o sinal			
170		└O Mauricio foi	Demarca quando ele e Mauricio se interessaram pela		

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição		
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO	
				lagarta e se engajaram em sua captura.		
171	Maurício	↳Aí a Lívia e a Ester e a Ana <i>olha para as colegas e continua falando olhando para elas</i>		Amizade e compartilhamento de interesses pela lagarta.	Maurício dá indícios de que as crianças não sabiam qual era o inseto. Possível ausência de conceito. É um processo coletivo de construção do conceito.	
172		Falou assim				
173		Maurício <i>faz o sinal de chamar com a mão</i>				
174		Achamos um bicho				
175		Aí a gente foi lá <i>olha para o Ricardo brevemente</i>			Demarca conhecer um conceito de lagarta que queima.	
176		E viu <i>vira o rosto e o olhar para a lagarta</i>				
177		Aí eu falei assim				
178		Isso daqui é uma lagarta que queima gente			Sua constatação indica preocupação sobre um risco/perigo.	
179	Professora	Ã			Reconhece e valida a preocupação sobre o risco/perigo de encostar na lagarta.	Detalhes na descrição dos procedimentos de captura da lagarta são importantes.
180		E aí o quê que <u>você</u> fez ▲				
181		Pra conseguir trazer a lagarta ▼				
182	Ricardo	┌Aí	O graveto em que a lagarta estava.	Maurício e Ricardo entram em conflito sobre a autoria de cada um nas ações, mas rapidamente concordam e seguem contando a história. Demarcam a participação de cada um.	Crianças reconhecem que entrar em conflito ou negociação sobre um detalhe da descrição do procedimento de captura da lagarta é parte do processo. O uso do graveto para não encostar na lagarta	
183	Maurício	↳Eu peguei				
184		┌Esse pedaço de pau				
185	Ricardo	↳Eu peguei o pau				
186	Maurício	É I				
187		Ele pegou esse pau <i>olha para o Ricardo e mostra o graveto em que a lagarta está apoiada, encostando uns dedos da mão que segurava o graveto vazio.</i>	Outro graveto.			
188		E eu peguei esse pau aqui <i>abre e fecha a mão que estava com o graveto vazio mostrando o graveto.</i>				

Linha	Participante	Linguagens em uso	Interação com objetos (físicos ou discursivos)	Unidade afeto-cognição	
				AFETO-cognição	Afeto-COGNIÇÃO
189		┌(inaudível)	O graveto em que a lagarta estava.	Usar o graveto para capturar a lagarta garante o bem-estar das crianças e da lagarta, o que demonstra cuidado, atenção, afeto.	indica conhecimentos sobre a lagarta que queima e sobre procedimentos específicos de coleta para esses casos.
190	Ricardo	└Aí ele foi e colocou assim			
191		Aí ela foi pro pau			
192		E nós trouxe ela ▼		Compartilha a autoria da captura da lagarta com o colega.	Coleta é um processo coletivo.
193	Professora	Nós trouxemos né ▲			

Fonte: elaborado pela autora.

O evento tem início junto com a gravação do vídeo. Antes mesmo da aula começar, algumas crianças já estão perto da câmera junto com Denise, todos próximos da lagarta que chegou na sala de aula apoiada em um graveto. Depois de chamar Maurício para perto da lagarta, a primeira informação oferecida às crianças pela bolsista de pesquisa foi apresentada junto a uma determinação “não encosta nesses cabelinhos não, tá? Isso queima” (linhas 4-5), com a justificativa de que existe um perigo que demanda proteção e cautela. Desde o início da interação entre crianças e lagarta, portanto, identificamos a tensão entre observá-la e protegê-la. Na linha 7, as linguagens em uso mostram que, enquanto conversam sobre a lagarta, as crianças se aproximam e se afastam dela, confirmando o que discutimos na seção anterior que, para elas, o possível risco de se queimar com os pelinhos lagarta não inviabiliza o estudo e as ações de observação sobre o inseto. Conforme apresentamos na Figura 42, essa tensão foi amenizada pelas crianças com a adequação de seu comportamento de observação ao longo da aula.

Maurício solicita a confirmação de qual inseto era aquele, perguntando para Denise: “O quê que é? É uma lagarta?” (linhas 9-10). A confirmação de sua hipótese marca seu entusiasmo em estar certo “Sabia!” (linha 12). É interessante como outra criança interage, nesse momento, trazendo especificidade para o conceito de lagarta que havia sido confirmado por Maurício. Ela diz “é uma saçurana” (linha 13), indicando conhecer mais informações sobre espécies de lagarta. Fica evidente que essa criança acionou seu sistema de conceitos, associando “saçurana” ao conceito de lagarta. Ramon, Jonas, Joaquim, Camila, Gláucio e Maurício são as crianças que estão próximas da lagarta desde o início da gravação do vídeo, e até então têm sua atenção concentrada na lagarta.

A professora em seguida comenta “Se tivesse jeito da gente colocar ela numa caixa, né?” (linha 15), e sua ideia gera uma reação de grande entusiasmo em Maurício. A criança sorri, dá pulinhos e fala com o tom de voz aumentado “Isso, isso! Vamos guardar, vamos estudar sobre a lagarta” (linhas 18-23). A fala de Maurício, nesse momento, deixa explícito o conjunto de regras relacionadas à observação de insetos. Ele compreende que ter um espaço para colocar a lagarta significa considerá-la como um objeto de estudo adequado a uma aula de Ciências, e compartilha sua compressão com a professora, confirmando assim seu interesse pelo estudo da lagarta. Além de dar visibilidade a aspectos da história do grupo relacionados à prática de observar insetos, sua excitação é também coerente com o reconhecimento da ação que ele e Ricardo protagonizaram ao levar a lagarta para a sala de aula. Tal atitude parece ser valorizada

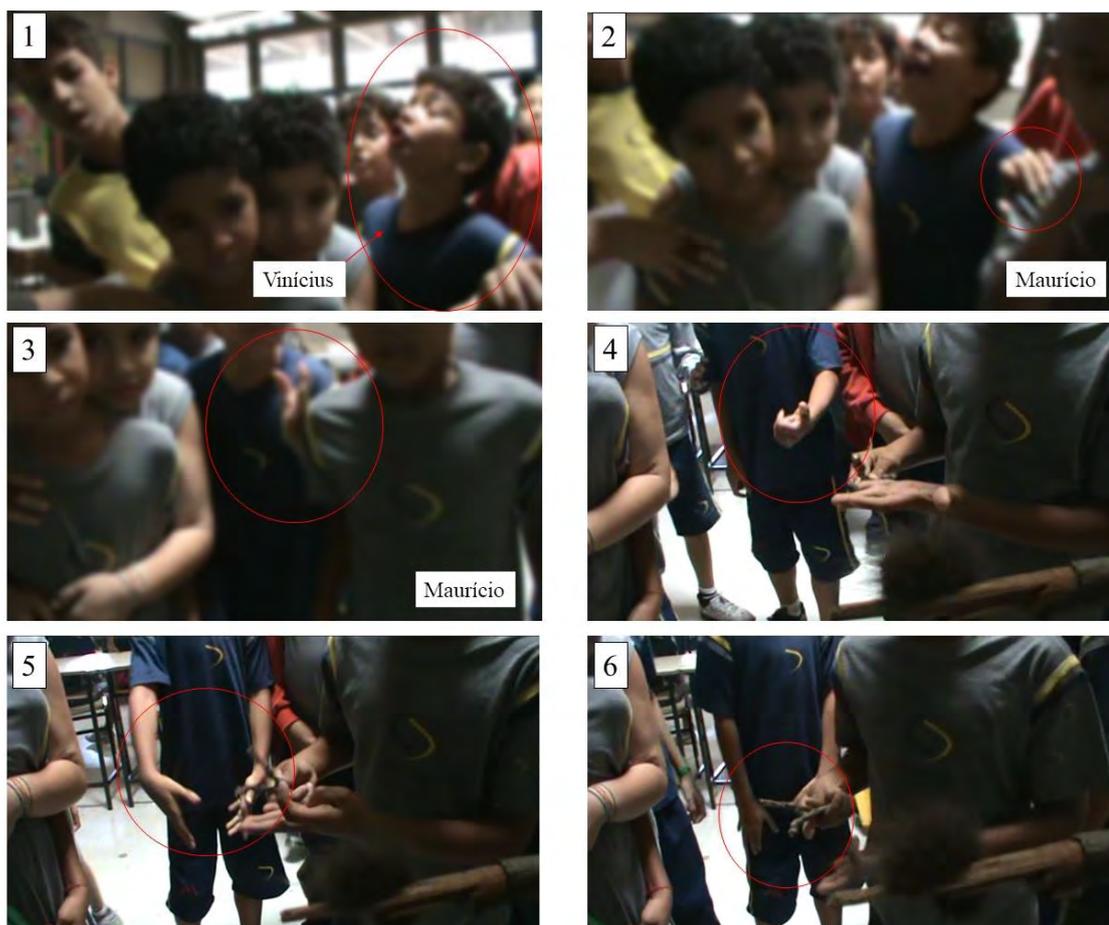
na ideia proposta pela professora. Na história do grupo, colocar um inseto em uma caixa não significa simplesmente “guardar” o inseto, e sim colocá-lo em uma posição de destaque e dar início a uma sequência de outras ações que permitem que o inseto se torne um objeto de estudo e investigação, por meio da observação. A professora confirma que sua ideia envolve a possibilidade de estudar a lagarta, ao continuar “mas aí, era bom aquele aquário do Chico, né?” (linhas 24-25), oferecendo mais evidências para Maurício de que ela também considera a lagarta como objeto a ser estudado. Isso porque o aquário, além de ser um objeto transparente que impede o inseto de fugir e que permite que ele seja visualizado com facilidade, é um objeto que já foi utilizado outras vezes pelo grupo, para “guardar” os bichos-pau, no 1º e no 2º ano do EF, e os grilos no 2º ano do EF, em situações instrucionais. Camila esteve atenta ao que acontecia na interação entre Maurício e a professora.

No entanto, Denise quebra as expectativas da professora e de Maurício ao dizer “Eu acho que se prender ela, ela começa a perder esses pelinhos. Ela não aguenta ficar presa não” (linhas 28-30). Ela demonstra cuidado e proteção com a lagarta, justificando que a ideia de Karina não era adequada pois colocava em risco o bem-estar da lagarta. Nesse momento, Denise capta a atenção das demais crianças que estavam, até então, concentradas na lagarta. Em reação à sua intervenção, a professora fala algo que quebra a expectativa das crianças e gera manifestações de descontentamento e revolta. Ainda que não seja possível ouvir o que Karina disse, analisando a reação das crianças compreendemos que ela possivelmente concorda com Denise que a lagarta não pode ficar presa, desconsiderando sua ideia inicial de colocá-la em uma caixa. Camila manifesta-se contrária à fala de Karina, voltando-se para ela e dizendo com o tom de voz aumentado e alongando as vogais “Ah não”, cruzando seus braços e franzindo a testa (linhas 32-33). Ela tem o apoio de Joaquim, que também se mostra descontente com a fala da professora. Uma criança começa a se manifestar, apoiando os colegas e reforçando que eles são contrários à fala da professora, cantando “nã-o” e batendo palmas (linhas 35-38). Apoiado na mesma ideia de Denise, de garantir o bem-estar da lagarta, Maurício solicita que seus colegas parem com a manifestação, afastando-os da lagarta com seus braços e dizendo “gente, a lagarta pode não gostar do barulho” (linhas 40-41).

A partir daí, a professora começa a organizar as crianças para voltarem aos seus lugares quando Vinícius se aproxima, demonstrando também ter sido afetado pelas falas de Karina e Denise. Ele diz “professora, é difícil achar esse bicho. Aí, quando a gente acha, a Karina vai lá e (dispensa) o bicho” (linhas 45-46; 48-49). Com sua fala, ele atribui certo status à lagarta,

considerando a história da turma. Esse não é um inseto fácil de capturar, e por isso é significativo, demanda valorização e merece ser observado e estudado. Vinícius não fazia parte do grupo de crianças que estava próximo à lagarta, mas acompanhou a interação que acontecia entre a professora, Denise, Maurício e alguns de seus colegas. A figura abaixo apresenta alguns sinais da linguagem não verbal de Vinícius durante sua intervenção.

Figura 48: Linguagem não verbal na intervenção de Vinícius



Fonte: elaborada pela autora.

Podemos ver que Vinícius chega perto das crianças, coloca a mão no ombro de Maurício e se dirige à professora. Suas expressões faciais e tom de voz nos indicam indignação e descontentamento. Enquanto Vinícius falava, a gravação deixou de focar no rosto das crianças para mostrar a lagarta. É possível ver, da imagem 3 a imagem 6 na Figura 48, como Vinícius gesticula enquanto manifesta sua revolta frente a possibilidade de o esforço dos colegas ser desperdiçado. Ele apoia e reforça a atitude e a autoria de Maurício na captura da lagarta, ao segurar em seu ombro (imagens 1 e 2) e ao apontar para ele (imagem 4). Compreendemos que Vinícius manifesta sentimentos de raiva e frustração também ao bater com uma das mãos em

sua coxa e ao dar as costas e retornar para o seu lugar imediatamente depois de falar. Ele não deixa, assim, espaço para respostas ou reações a sua intervenção, que se encerrou com sua saída.

O fato de Vinícius dirigir-se à professora nos indica que ele, assim como seus colegas que cantaram “não” e bateram palmas, também reagiu em discordância ao que Karina havia dito em reação à fala de Denise. A reação dele é mais uma evidência de que a professora disse algo que concordava com a impossibilidade de “guardar” a lagarta. Vinícius mostra compreender que a decisão de aceitar o argumento de Denise é da professora, e que provavelmente esse argumento seria suficiente. Nesse sentido, Vinícius reconhece a autoridade de Karina perante as decisões da sala de aula e do argumento de Denise. E mais, é possível que Vinícius compreenda que, ainda que Denise não tenha autoridade para decidir, ela tem autoridade sobre o conteúdo de suas afirmações, autoridade essa que é reforçada pela própria professora. Antes mesmo de Karina agir perante a nova informação trazida pela bolsista, Vinícius já se manifesta contrário à sua decisão e à possível ação dela. Por fim, compreendemos que a atitude de Vinícius demonstra que ele compartilha do entendimento de Maurício sobre as implicações da ideia inicial de Karina, de que colocar a lagarta em uma caixa valoriza a captura dela, transformando-a em um objeto de investigação da turma.

Denise é quem retoma o turno de fala, depois que Vinícius voltou para o seu lugar, apresentando uma nova ideia para a turma, “ô gente, eu vou ir jogar fora, e vou matar” (linhas 51-52; 54). Maurício, que havia começado a sugerir outra alternativa à de jogar o inseto fora dizendo “então deixa eu...” (linha 53), foi interrompido pela ideia de Denise de matar a lagarta, e se manifestou contra imediatamente, “não, matar não” (linhas 55-56). Denise defende sua ideia perante a interrupção da criança: “Maurício, deixa eu te falar, esse bicho queima” (linhas 57-59), retomando a informação do início da interação de que o inseto representava perigo para as crianças, e recebendo o respaldo da professora, na linha 60. Denise continua “deixa eu ir jogar ele fora e matar” (linhas 61-62). Ao mesmo tempo, Karina pede “espera aí” (linha 63) e faz uma nova sugestão para resolver o impasse “vão por ele na árvore ali” (linha 64). Nesse trecho da interação percebemos algumas mudanças importantes na relação dos participantes com o objeto lagarta. Denise, que antes defendeu a vida e o bem-estar da lagarta, dizendo que ela não aguentaria ficar presa, nesse momento passa a sugerir a sua morte. Compreendemos que, para a bolsista, o perigo tornou-se a questão mais importante na relação com a lagarta, ao ponto de ela sugerir colocar fim ao risco que é ter uma lagarta que queima na sala de aula de modo extremo e incoerente com a lógica de proteção e cuidado com as formas de vida. Como

vimos na seção anterior, Denise verbalizou sua preocupação com o perigo representado pela presença da lagarta na aula da tarde, no mesmo dia, dizendo “eu não acho interessante ter um bicho desses dentro da sala de aula”. Ao sugerir a morte da lagarta, ela coloca o bem-estar e a segurança das crianças acima do bem-estar e sobrevivência da lagarta, e não considera o inseto como um objeto possível para estudos e investigações na sala de aula. A professora também apresenta uma mudança na sua relação com o inseto. Se antes ela sugeriu que colocassem a lagarta em uma caixa, ou no aquário, indicando o interesse pela lagarta e a possibilidade de dar início a uma ação instrucional semelhante aquelas que já aconteceram com outros insetos na história da turma, ela agora propõe tirar a lagarta da sala de aula e colocá-la em uma árvore. Sua intervenção não é mais uma reação que espera consequências para as crianças, em oportunidades de desenvolvimento e aprendizagem, mas uma reação com foco na consequência de sobrevivência da lagarta. Ela se concentra em resolver o impasse mais recente entre Denise e Maurício, de matar ou não matar a lagarta, deixando de lado a questão inicial que a situação havia imposto: o que fazer com a lagarta. A última mudança observada, nesse trecho, é na relação de Maurício com a lagarta. Ele abre mão de seu interesse e entusiasmo em estudar sobre a lagarta para garantir a sobrevivência dela. Ele questionou a sugestão de Denise de matar a lagarta, mas não questionou a da professora de colocá-la na árvore, evidenciando que, de certa forma, ele aceita a ideia da professora de retirar a lagarta da sala, garantindo que assim ela continue viva.

Maurício começa a caminhar para fora da sala de aula com a lagarta no graveto, quando a professora o chama e fala algo que o faz voltar para perto dela (linhas 67-71). Observamos novamente uma mudança na relação da professora com a lagarta. Mesmo sem conseguir entender o que Karina disse, o fato de Maurício retornar com a lagarta para a frente da sala de aula e se posicionar próximo à professora indica que ela repensou sua sugestão de colocar a lagarta na árvore. Como já sabemos, é próprio desse grupo que as crianças também ocupem a frente da sala de aula, em especial, em situações instrucionais. Karina começa a organizar a turma, solicitando a atenção das crianças (“Olha aqui”, linhas 72; 77; 80; 85) e chamando algumas pelo nome (linhas 73; 79; 82; 87), para que elas a ouçam e se concentrem. Karina busca gerenciar a agitação da turma, e pede empatia e apoio das crianças “A minha voz já está falhando de tanto ter que falar alto” (linhas 90-91). A alternativa encontrada por Karina frente a agitação e ausência de atenção das crianças foi a de estabelecer uma punição, e apenas depois do aviso, “hoje vocês vão voltar cinco minutos antes no horário do almoço. Vou chamar cinco

minutos antes todo mundo” (linhas 96-100) é que houve silêncio na sala de aula (linha 102). Toda essa intervenção da professora, enquanto Maurício aguardava na frente da sala segurando o graveto com a lagarta, durou um minuto e seis segundos (da linha 85 a 102).

Assim que todas as crianças fizeram silêncio (linha 102), Karina dá início a uma nova conversa, sobre o que havia acontecido na aula até então. Nesse momento, compreendemos que a mudança na relação com o inseto identificada anteriormente redireciona a situação e posiciona a lagarta como tema central da interação. Karina contextualiza o assunto, dizendo “Maurício pegou uma lagarta, muita gente veio aqui e olhou” (linhas 103-106), retomando com as crianças a primeira ação que aconteceu na interação com a lagarta: a observação. Ela continua, dando destaque ao problema anunciado pela bolsista sobre o perigo da lagarta queimar, “só que a Denise, lá do curso da Biologia, já tentou explicar ali, porque nós não vamos ficar com a lagarta aqui na sala” (linhas 107-112). Até esse momento, entendemos que Karina ainda concorda com a ideia de Denise de que a lagarta representa um risco para a sala de aula, que deve ser eliminado do ambiente. Ela confere autoridade à informação trazida pela bolsista por ela ser uma estudante de Biologia. A manifestação das duas crianças (linhas 113-114), questionando o motivo e dizendo não o ter entendido pode indicar tanto que elas de fato não compreenderam ou não ouviram os motivos de a lagarta não poder ficar na sala de aula, quanto um modo de manifestar-se contra os motivos que foram sim ouvidos e compreendidos. Em ambos os casos, a participação delas evidencia uma falta de consenso na relação com a lagarta e com o que fazer com ela. Karina reage à intervenção das duas crianças continuando seu discurso, reforçando sua decisão de não manter a lagarta na sala de aula: “embora a gente não tenha a lagarta aqui na sala, não quer dizer que nós [não] podemos conversar lá com a Daniela e com o grupo, e ver se nós podemos estudar a lagarta, se for vontade da sala estudar a lagarta” (linhas 115-122). Apesar da professora reconhecer o interesse da turma em estudar a lagarta, ela retira o objeto da atividade instrucional, oferecendo a possibilidade de estudá-lo em sua ausência. Diferente do que aconteceu nos outros anos, em que o objeto não só fazia parte da aula das aulas de Ciências como frequentemente ocupava um papel de destaque, Karina propõe uma nova abordagem, que exige maior nível de abstração das crianças e que exclui a interação física com o objeto de estudo.

Karina solicita que Maurício relate os procedimentos da captura da lagarta, dando voz e espaço a ele, reconhecendo-o como especialista. Nesse momento, ela dá início a uma prática compartilhada pelo grupo, própria das aulas de Ciências: a comunicação. Maurício chama

Ricardo para participar, demonstrando ter com ele uma relação de amizade, solicitando seu apoio e reconhecendo sua participação na captura da lagarta. Com essa atitude, ele também exige dos colegas e da professora, que pergunta “Ricardo estava junto?”, linha 133, o reconhecimento da participação e autoria de Ricardo. Ao interagir com perguntas e direcionamentos, “como que foi? Onde vocês viram? Explica” (linhas 135-137), Karina deixa clara a importância da atividade de comunicação e descrição dos procedimentos em um contexto de atividade científica. Ricardo começa o relato dando destaque às crianças que de fato encontraram a lagarta durante o recreio (linhas 139-143), demonstrando também uma preocupação com a autoria e o reconhecimento da contribuição das colegas para que a lagarta estivesse na sala de aula. Maurício apoia e reforça a atitude do colega. É interessante destacar que, além de Ricardo e Maurício, que estavam à frente da sala fazendo o relato, outras crianças participam adicionando informações ou esclarecimentos. Essas intervenções são bem recebidas, tanto pelas crianças quanto pela professora, que não questionam nem reagem negativamente às interrupções. O relato e a comunicação, dessa forma, são compreendidos pelo grupo como uma construção coletiva. Do mesmo modo, o fato de a lagarta estar na sala de aula é a consequência de uma atividade realizada coletivamente.

A professora pede que Ricardo esclareça onde as coisas estavam acontecendo: “Lá aonde?” (linha 158). Ele situa o local e o contexto antes da captura da lagarta: “o Joaquim chamou a gente, porque eles viram uma lagarta. A gente estava no futebol, né? Aí quando bateu o sinal, o Maurício foi” (linhas 166-170), e Maurício apresenta o objeto que foi encontrado “Aí a Livia e a Ester e a Ana falou assim, ‘Maurício, achamos um bicho’. Aí a gente foi lá e viu. Aí eu falei assim, ‘isso daqui é uma lagarta que queima, gente’” (linhas 171-178). A professora faz mais uma pergunta sobre os procedimentos de captura da lagarta, direcionando a forma da comunicação para que fossem compartilhados aspectos específicos da atividade científica, “e aí o quê que você fez? Pra conseguir trazer a lagarta” (linhas 180-181). Ricardo e Maurício entram em conflito sobre a autoria das primeiras ações, que envolveram pegar um instrumento (dois gravetos) para coletar a lagarta sem se colocar em risco. Maurício descreve inicialmente que foi ele quem pegou o graveto em que a lagarta estava, mas Ricardo o corrige dizendo que ele quem havia pegado aquele graveto. Maurício concorda com a versão do colega, e esclarece que ele havia pegado o outro graveto, sem a lagarta. Ricardo então descreve como aconteceu a captura em si “Aí ele foi e colocou assim, aí ela foi pro pau” (linhas 190-191). O fato de as duas crianças terem pegado gravetos e esperado a lagarta subir em cima de um deles é uma evidência

de que elas compartilhavam conhecimentos prévios sobre a lagarta e sobre como capturar um inseto em que não se pode tocar. O evento termina assim que as crianças finalizam o relato.

A figura abaixo apresenta algumas ações que aconteceram desde o fim do evento transcrito e analisado até que os combinados da atividade instrucional fossem finalizados e a observação tivesse início. Esses resultados são importantes pois dão visibilidade ao fato de a atividade instrucional de observação ter prevalecido diante da tensão e conflito vivenciado pelos participantes entre eliminar a lagarta da sala de aula para se proteger ou estudá-la. A professora, nesse contexto, reconheceu e valorizou os interesses das crianças, compartilhando com elas a compreensão da lagarta como um objeto de estudo e investigação e assumindo o risco como algo secundário frente à possibilidade de aprender sobre a lagarta.

Figura 49: O que aconteceu ao final do evento “A lagarta que queima”: ações instrucionais para a observação da lagarta



Maurício esclarece quem pegou cada graveto, e Ricardo demonstra com as mãos, enquanto conta oralmente, como a lagarta foi capturada. **Fim do evento transcrito.**



Maurício e Ricardo aguardam enquanto a professora faz perguntas. Ela pega uma mesa para colocar a lagarta.



Maurício coloca a lagarta com o graveto em cima da mesa.



Nara e Ramon retornam com folhas para a lagarta comer e contam de onde retiraram as folhas.



Professora mostra para a turma as folhas.



Professora coloca as folhas para a lagarta.



Crianças começam a se aproximar para observar a lagarta.



Fonte: elaborada pela autora.

Depois que o relato terminou, a professora fez algumas perguntas, inicialmente para Ricardo e Maurício, e em seguida para toda a turma. Ela começou perguntando sobre o que a lagarta estava fazendo quando foi encontrada, o que as crianças veriam caso elas ficassem observando-a em seu habitat durante algum tempo e como elas poderiam conhecer como a lagarta vive, o que faz no dia a dia. Karina então evocou as memórias do grupo sobre as perguntas que foram feitas durante a sequência do bicho-pau, no 1º ano do EF, e depois de ouvir algumas respostas das crianças, ela propôs a atividade instrucional de observação. Karina colocou uma mesa na frente da sala (imagem 4), pediu para Maurício colocar a lagarta com o graveto em cima da mesa (imagem 5) e deu as primeiras orientações sobre a atividade. Ela entregou uma folha para cada criança e solicitou que elas registrassem o comportamento da lagarta, o que ela estava fazendo. A professora esclareceu que o registro devia apresentar informações que as crianças conseguissem *ver*, sobre como a lagarta ficou e o que ela fez. Enquanto explicava a proposta da atividade, uma criança pediu e repetiu que a professora pegasse o boneco Pedro, o cientista. Karina respondeu à criança que iria pegar o boneco, mas até o final da aula isso não aconteceu. De todo modo, é interessante que a possibilidade de participação do boneco cientista, nesse contexto, explicita que essa criança fez relação entre a atividade de observação e a atividade científica/do cientista. Logo depois de responder que pegaria o boneco Pedro, o cientista, Karina compartilhou com a turma a ideia de Nara de colocar uma folha para a lagarta comer, e solicitou que ela e Ramon buscassem alguma folha para colocar para a lagarta fora da sala de aula. As duas crianças retornaram com as folhas (imagens 6 e 7) e a professora mostrou para a turma (imagem 8). Depois que Karina colocou as folhas próximas à lagarta, as crianças foram observar a lagarta de perto (imagens 11-12). Essa aproximação aconteceu ao longo de todo o restante da aula e as crianças se revezaram em turnos. Durante toda a aula, Karina destacou que era preciso registrar o que as crianças estavam *vendo* a lagarta fazer. Como apresentamos na análise apresentada na seção anterior, a descrição de aspectos visíveis e possíveis de comprovação foi algo de destaque para as atividades de observação de insetos, em especial na observação da lagarta.

A figura abaixo sumariza o fluxo das emoções identificadas ao longo do evento, relacionadas à possibilidade de observar a lagarta e à elaboração do conceito de observação. Conforme identificamos, o evento foi permeado por emoções e tensões entre considerar ou não a lagarta como um objeto de estudo, e assim, aplicar as normas e práticas compartilhadas sobre o que contou como observação para a turma. Nos trechos em amarelo destacamos as emoções

que estiveram relacionadas ao conceito de lagarta como um objeto observável. Nos trechos cor-de-rosa estão demarcadas as emoções associadas à ideia de que a lagarta não é um objeto de estudo.

Figura 50: Fluxo das emoções no evento “A lagarta que queima”

Conceitos científicos		Emoção relacionada aos conceitos			
Lagarta é um objeto de observação	Lagarta não é um objeto de observação	Entusiasmo, interesse	Quebra de expectativa ou frustração	Receio, medo	Cuidado, proteção
1 26		1 3			4 6
	27 30	7 26			27 30
32 50			32 38		40 42
	51 71		44 50		51 56
			57 62		
			63 71		
103 106		72-102: Conversa sobre o comportamento das crianças.			
	107 112	103 106			107 112
113 114			113 114		
	115 122	115 122			

Fonte: elaborada pela autora.

As manifestações de interesse, entusiasmo e curiosidade, conforme discutimos, eram sobre a possibilidade de estudar a lagarta e foram identificadas nas ações e reações das crianças, e, em alguns momentos, da professora. Como observamos na imagem, a interação que acontece das linhas 1 a 26 é marcada majoritariamente por demonstrações de entusiasmo, curiosidade e interesse. Ainda que Denise e Lívia anunciem a necessidade de proteção e cuidado para não se queimar (linhas 4-6), permanece até a linha 26 o compartilhamento da ideia de que a lagarta é um objeto observável. Essa noção mudou quando Denise anunciou uma nova preocupação com a intenção de proteger a lagarta. Das linhas 27 a 30, a bolsista disse que a lagarta não aguentaria ficar presa, em resposta à ideia de Karina de “guardar a lagarta em uma caixa ou no aquário”. Comprendemos, conforme apresentamos anteriormente, que Karina concordou com Denise (linha 31) e, naquele momento, a lagarta deixou de ser um objeto de observação e estudo.

Aconteceram, em seguida, manifestações de frustração e descontentamento em razão da quebra de expectativa das crianças (linhas 32-38), que continuavam considerando a lagarta como um objeto observável e que precisavam se empenhar para que essa compreensão se tornasse coletiva novamente. As crianças posicionaram-se contrárias ao fato de a professora concordar com Denise de que a lagarta não poderia ficar presa e, conseqüentemente, de que a lagarta não era um objeto de estudo. As crianças se manifestaram com agitação e barulho, o que fez com que Maurício se preocupasse em cuidar da lagarta, protegendo-a da manifestação de seus colegas (linhas 40-42). Ele compreendia que era preciso proteger o inseto objeto da observação. A professora deu início à organização da sala (linha 43) quando outra manifestação de descontentamento em razão da quebra de expectativas aconteceu. Dessa vez, Vinícius demonstrou seu apoio a Maurício e criticou o posicionamento da professora em concordar com o argumento de Denise (linhas 44-50). Sua declaração ainda sustentava a ideia de que a lagarta era um objeto de estudo e observação.

Uma nova demonstração de cuidado de Denise com as crianças (linhas 51-56) retornou com a noção de que a lagarta não poderia ser observada, porque ela representava perigo para as crianças da turma e deveria ser objeto de medo ou receio (linhas 57-62), não de interesse. A sugestão de Denise de matar a lagarta (linha 62) quebrou a expectativa da professora (linhas 63-71), que teve algumas reações significativas. Ela apresentou uma alternativa para garantir a sobrevivência do inseto, colocá-lo em uma árvore, e tomou uma decisão que corroborava a ideia de Denise de que o perigo deveria ser retirado da sala de aula (linhas 63-65). Ela solicitou a ajuda de Maurício, que teve que abrir mão do interesse em estudar a lagarta para garantir o bem-

estar e a sobrevivência dela (linhas 67-68). Naquele momento, ele corroborou a noção de que a lagarta não era mais um objeto de estudo e interesse, possível para uma observação. A professora mudou de ideia sobre a retirada do inseto da sala de aula (linhas 69-70) e, depois de organizar a turma (linhas 72-102), demonstrou reconsiderar sua compreensão sobre a relação entre lagarta e observação. Ela retomou o interesse e a curiosidade pela lagarta (linhas 103-106), indicando que ela podia ser vista como um objeto de estudos, mas rapidamente lembrou sua preocupação com a proteção e cuidado com as crianças, transferindo novamente a ideia principal da interação para a impossibilidade de considerar a lagarta um objeto observável (linhas 107-112).

Essa rápida mudança entre chamar a atenção das crianças e retomar o interesse delas pela lagarta colocando-a no lugar de objeto de estudos, e a declaração de que ela representava perigo e por isso não poderia ser compreendida como objeto de estudos gerou uma quebra de expectativas que foi manifestada por duas crianças (linhas 113-114). Elas questionaram e se recusaram a compreender a explicação de que a lagarta não poderia ficar na sala de aula, indicando, com isso, sua posição em entender que a lagarta era sim um objeto de estudos e observação. Nossa análise termina com a defesa da professora de que a lagarta não poderia ficar na sala fisicamente, mas ainda assim poderia ser estudada (linhas 115-122). Sabemos que pouco tempo depois, Karina organizou uma atividade instrucional de observação da lagarta, retornando – e dessa vez, permanecendo – com a ideia de que a lagarta era um objeto de estudos que permitia a observação. A compreensão da lagarta como um objeto de estudos, defendida desde o início do evento pelas crianças, foi finalmente estabilizada como uma ideia compartilhada pelo grupo.

Apresentamos, aqui, como compreendemos as relações entre afeto-cognição geradas por meio da interação entre crianças, professora e pesquisadora, com e sobre o objeto lagarta. Estamos cientes de que não descrevemos todas as emoções que identificamos. A análise, apoiada na ACCL e com enfoque nos objetos e na descrição das emoções relacionadas a cognições de conceitos das Ciências da Natureza que identificamos, nos permitiu dar visibilidade à quando, o que, onde, como, quem e com quais sentidos e significados as linguagens em uso tornaram esse evento significativo para a compreensão da nossa pergunta de pesquisa.

6. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo de nossa pesquisa buscamos compreender como a ação de levar objetos para as aulas de Ciências da Natureza, realizada pelas crianças, deu visibilidade à unidade afeto-cognição nos processos de instrução-desenvolvimento e na construção de conceitos científicos, ao longo dos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Para isso, apoiamos nossos estudos e análises em construtos da Etnografia em Educação (DIXON; GREEN, 2005; GREEN; DIXON; ZAHARLICK, 2005; GREEN; BLOOME, 2012), da Análise Microetnográfica do Discurso (BLOOME *et al.*, 2005; GREEN. *et al.*, 2020; BLOOME *et al.*, 2022) e da Teoria Histórico-cultural (VIGOTSKI, 2018a, 2000, 1993b, 2021, 2018b). Discutimos e aplicamos, ainda, nossa apropriação da unidade de análise síntese proposta por Gomes (2020) e Gomes e Neves (2021): Afeto-Cognição social situada-Culturas-Linguagens em uso (ACCL).

Apresentamos e discutimos, até aqui, evidências de que os objetos afetaram a dinâmica das aulas de Ciências e deram visibilidade para como as relações entre afeto-cognição estruturaram e modificaram processos de instrução-desenvolvimento de Ciências. Observamos que as relações estabelecidas pelos participantes com a ação de levar objetos, e com os objetos em si, constituíram normas e práticas próprias do grupo sobre como agir, reagir e interagir entre si e com ou sobre os objetos no contexto da sala de aula. Como vimos no Quadro 2, essa prática pôde ser realizada por qualquer participante, e o que contou como “objeto que podia ser levado” foi sendo elaborado e discutido a partir de normas e negociações, observações e (res)significações, principalmente nas relações dialéticas entre individual-coletivo e pessoa-meio, por meio das linguagens em uso.

Identificamos que os objetos levados eram situados no tempo, na história e no contexto das aulas. Desse modo, mesmo nos momentos em que o objeto foi levado individualmente, o fato de ele estar situado e contextualizado no tempo e na história indica relações explícitas com aquilo que foi vivido social e coletivamente. A participação em um ambiente em que são construídas coletivamente normas, padrões, histórias e memórias sobre as aulas, e que permite, valoriza e provoca o interesse e a interação com e sobre objetos de fora da sala de aula, tornou possível que as relações entre pessoa-meio culminassem na ação da criança de levar um objeto.

Especificamente nas aulas de Ciências, as normas e os padrões sobre como interagir com ou sobre os objetos que eram levados foram sendo constituídos por meio da instituição de práticas específicas. No caso dos insetos, por exemplo, existiam modos de agir próprios para o

relato sobre a captura, para a definição sobre quais ações eram necessárias para garantir o bem-estar e a sobrevivência do animal, e para a participação em atividades instrucionais de observação apoiadas na presença do objeto. Foram esses processos sociais e as práticas próprias da cultura do grupo que possibilitaram o surgimento e a manutenção dos processos de significação sobre os objetos e de elaboração de conceitos científicos. Situar os objetos contextual, social e culturalmente, no caso das aulas de Ciências, envolveu evocar memórias, histórias e conceitos cotidianos e científicos. A associação a temas da ciência era visível nos objetos levados; por meio do interesse explicitado pelas crianças era possível estabelecer relações com temas ou práticas de aulas do passado, de modo mais amplo ou mais específico. “A exploração do pensamento infantil na ciência é sustentada por meio do desenvolvimento de uma narrativa relacionada a experiências passadas e atrelada aos conceitos científicos específicos em investigação”¹²⁸ (FLEER, 2013, p. 2098, tradução nossa). Consideramos que houve relação com o passado de modo específico, por exemplo, quando Breno levou, em 2013, a mesma espécie de inseto que foi estudada em 2012, o bicho-pau. Consideramos que foi estabelecida uma relação mais ampla, por exemplo, com os livros levados por Marcelo (em 05/06/2013 e em 07/10/2013), que não eram sobre um tema específico trabalhado nas aulas, mas eram sobre ciências. Compreendemos que levar objetos para as aulas de Ciências, nesse sentido, foi expressão das relações complexas entre afeto-cognição no processo de elaboração de conceitos científicos. Observamos que os sentidos e significados atribuídos aos objetos levados, e as interações discursivas com ou sobre eles foram se constituindo como recursos para a elaboração dos conceitos de observação e experimentação. Além de recursos, os significados e sentidos construídos e compartilhados nas interações entre os participantes com ou sobre os objetos geraram consequências diversas para as aulas de Ciências.

Destacamos dois aspectos para maior discussão neste capítulo: i) as consequências da interação com ou sobre objetos para a elaboração de conceitos científicos e para a Educação em Ciências, e ii) as relações entre afeto-cognição presentes nos processos de instrução-desenvolvimento que deram visibilidade à elaboração de conceitos científicos e ao papel da professora na proposição, orientação, mediação e colaboração em atividades instrucionais de Ciências.

¹²⁸ Exploring children's thinking in science is supported through the development of a narrative connected to past experiences and tied to the specific scientific concepts under investigation, such as “cooling” and “heating”. (FLEER, 2013, p. 2098)

Identificar, analisar e compreender as consequências da interação com e sobre os objetos na sala de aula de Ciências foi algo central para a tese, o que mostra grande potencial de diálogo com a área da Educação em Ciências. Observamos que campos semânticos foram criados em torno dos objetos levados, em busca de significações sobre: o que é o objeto; qual(is) seu(s) significado(s) na ciência; como interagir com ele; qual(is) história(s) ou memória(s) ele conta ou aciona; que sentimentos ele desperta. Em cada um dos eventos analisados observamos que os processos de significação geraram elaborações e negociações específicas. Em comum, destacamos que a chegada do objeto na sala e os processos de significação criados geraram consequências para a atividade instrucional de Ciências. Putney e colaboradores (1998) analisam como as práticas sociais de uma sala de aula se tornam recursos culturais que dão visibilidade à natureza consequencial da unidade individual-coletivo do desenvolvimento. Os autores, apoiados nas ideias da Etnografia em Educação e da Teoria Histórico-cultural, compreendem que os membros do grupo se orientam pela relação entre as negociações e interações passadas e o progresso das negociações e interações atuais. Desse modo, a interação discursiva acontece, no presente, com um passado intertextual e com uma implicação futura, o que gera um processo consequencial (PUTNEY *et al.*, 1998, p. 10–11). Os autores demonstram como são importantes o entendimento da natureza sequencial das ações e atividades em diferentes níveis e da natureza progressiva de aspectos particulares do dia a dia. Sem um exame minucioso das experiências vivenciadas pelos estudantes corremos o risco de reproduzir o passado e reformar a aprendizagem de modo irrefletido e repetitivo, movimento contra o qual os autores se posicionam em seu trabalho. Acreditamos que os movimentos reflexivo, recursivo e iterativo-responsivo e para frente e para trás no tempo (GREEN *et al.*, 2005; DIXON; GREEN, 2005) na análise nos permitiram compreender construções que aconteceram ao longo do tempo no nível macro e entender referências e evidências das histórias e das memórias do grupo no nível micro.

Na presente pesquisa observamos que as consequências da entrada do objeto para a aula de Ciências foram diversas em tipo e amplitude. Não foi possível analisar todos os casos, mas é possível dizer que, no nível das interações momentâneas e locais¹²⁹, crianças e professora estabeleceram relações com os objetos e se expressaram sobre eles. Isso porque, conforme já discutimos, era prática da professora estar atenta e se dedicar a conhecer os interesses das

¹²⁹ Como nos referimos às Situações e não aos eventos, não falamos sobre as interações face a face.

crianças, nesse caso, manifestados por meio dos objetos levados. Consideramos, portanto, que os níveis de profundidade e as consequências para os processos de instrução-desenvolvimento é que variaram. Observamos, quando Marcelo levou o livro “A enciclopédia infantil” em 07/10/13, que interações momentâneas e locais entre ele e a professora aconteceram, e foram ampliadas para o restante da turma (ver Figura 41). A interação com e sobre o objeto, nesse caso, teve consequências instrucionais ao final da mesma aula, quando Karina leu com a turma um texto do livro sobre insetos, cujas cópias ela havia solicitado e distribuído para cada criança. Quando identificamos que o vidrinho de ácido cítrico que Perseu levou para a sala de aula no dia 05 de novembro havia sido levado primeiro pela fala, no dia 28 de outubro, entendemos que a ação de levar objetos, em alguns casos, se apresentou como consequência de outras situações sociais ou instrucionais. O bicho-pau levado por Breno no ano seguinte à sequência de atividades sobre o inseto, conforme discutimos, se apresenta como um outro exemplo dessa especificidade. Mesmo nesses casos, a partir do momento em que chegaram na sala de aula, a interação com e sobre esses objetos desencadeou ações e reações entre os participantes, e consequências para a atividade instrucional. Os objetos tanto surgiram como consequência de atividades instrucionais quanto geraram consequências instrucionais para outras atividades.

É importante pontuar que houve consequências explícitas para a elaboração de conceitos científicos com a chegada dos objetos na aula de Ciências. Aprender conceitos não é uma ação simples de memorização, mas sim um ato produtivo, imaginativo e criativo (FLEER, 2018, p. 5). Como vimos, a formação de conceitos científicos demanda a elaboração de relações com conceitos cotidianos, o desenvolvimento de generalizações e de relações de comunalidade, e a tomada de consciência e voluntariedade (VIGOTSKI, 1934/1993). Os conceitos cotidianos e científicos têm relações opostas, complementares e dialéticas entre o concreto e o abstrato. Enquanto os conceitos cotidianos se originam do mundo material e vão se desprendendo dele por meio dos signos e da abstração, o conceito científico parte do nível abstrato e aproxima-se do concreto durante os processos de elaboração. “As relações concreto-abstrato necessárias à formação de conceito são possíveis por meio da imaginação, onde a formação de conceitos se torna um ato consciente para a criança”¹³⁰ (FLEER, 2011, p. 227, tradução nossa). Para a autora, a imaginação é a ponte entre o objeto e o sentido e significado na brincadeira de crianças em

¹³⁰ The concrete-abstract relations needed for concept formation are possible through imagination, where concept formation becomes a conscious act by the child. (FLEER, 2011, p. 227).

idade pré-escolar, e é a ponte entre concreto e abstrato nas situações instrucionais das crianças em idade escolar.

Como consequência da chegada do vidrinho de ácido de Perseu na sala de aula os participantes negociaram significados e sentidos para os conceitos de ácido, mistura, experimentação, experimento, entre outros. Além disso, no evento “A lagarta que queima”, os participantes interagiram na construção dos conceitos de lagarta e observação. Para nós, a questão central da relação entre objeto e elaboração de conceitos científicos de nossa pesquisa não diz respeito à potencialidade do objeto em se tornar um objeto para a instrução em aulas de Ciências. Consideramos interessante, nesse resultado, que os objetos não foram levados pela professora, prática comum e, como sabemos, eficaz para ensinar Ciências (e.g. COUTINHO *et al.*, 2017; MONTEIRO *et al.*, 2021; BOSS *et al.*, 2012). Os objetos foram levados pelas crianças e, a partir de normas e práticas próprias construídas por aquele grupo, tornaram-se objetos que mobilizaram atividades instrucionais de Ciências.

Destacamos, nesse sentido, a participação da professora no grupo. Suas ações e reações perante a chegada do objeto possibilitaram o desenvolvimento de atividades instrucionais para a elaboração de conceitos científicos. Compreendemos que ela não apenas gerenciou as situações sociais em que os objetos foram levados para a sala de aula em prol das possibilidades de aprender Ciências, mas também introduziu, provocou e manteve essa ação como uma prática do grupo. Sabemos que a primeira ação de levar objetos da natureza para a sala de aula de Ciências foi proposta pela professora, em uma das primeiras aulas de Ciências do 1º ano do Ensino Fundamental. Karina convocou as crianças a coletar “mistérios” que elas consideravam curiosos ou interessantes, e que foram, mais tarde, apresentados e discutidos em sala. A partir daí, a atenção dos participantes, em especial das crianças, para os seres vivos dos arredores da escola foi crescendo e sendo construída ao longo do tempo. Conforme apresentamos, além de convidar as crianças a coletar objetos na escola em diversas situações, a professora também solicitou que objetos não escolares fossem levados, em certas circunstâncias, e levou, ela mesma, seus próprios objetos em outras. O livro “O dilema do bicho-pau”, o casal de bichos-pau, e o livro de não ficção sobre os grilos são alguns exemplos.

As práticas constituídas acerca do que contou como experimentação e o que contou como observação nas aulas de Ciências, para o grupo, foram propostas e negociadas com a mediação da professora. O registro em forma de textos e desenhos, o levantamento de hipóteses, a identificação de evidências, a discussão e argumentação sobre pontos de vista e sobre

conceitos e a comunicação para o grupo foram algumas das práticas trabalhadas pela professora com a finalidade de elaborar conceitos científicos de experimentação e observação. Desse modo, compreendemos que as práticas construídas e negociadas sobre como realizar experimentações e observações contribuíram significativamente com a elaboração dos próprios conceitos. Concentramo-nos na análise da elaboração dos conceitos científicos, mas compreendemos que saber o que é observação inclui saber observar, conhecer as normas e práticas estabelecidas cultural e socialmente para a observação, e outros conceitos e ideias que se relacionam diretamente com o conceito científico de observação. O mesmo se aplica ao conceito de experimentação.

Estamos de acordo com a perspectiva de que aprender e compreender ciências envolve

1. saber, usar e interpretar explicações científicas do mundo natural; 2. gerar e avaliar evidências e explicações científicas; 3. compreender a natureza e o desenvolvimento do conhecimento científico; e 4. participar produtivamente das práticas científicas e do discurso científico¹³¹. (DUSCHL, 2008, p. 269, tradução nossa)

As atividades instrucionais realizadas pela professora ao longo dos três anos, conforme apresentamos anteriormente, tinham como base a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação. Essa abordagem didática (MUNFORD; LIMA, 2007; SCARPA; CAMPOS, 2018) é importante para a alfabetização científica e para a aproximação entre os estudantes e a ciência/trabalho científico. Para Sasseron (2021), ela é tanto uma forma de ensinar quanto um objetivo do ensino de Ciências, a qual possibilita que o professor promova a “interação dos estudantes com os fenômenos, os fatos e as informações” (p. 4) científicas para que eles realizem suas próprias investigações. O Ensino por Investigação possibilita que o(a) professor(a) crie condições para que as crianças pensem, falem, leiam e escrevam sobre os conhecimentos conceituais científicos e sobre a estrutura do conhecimento (CARVALHO, 2018). Identificamos, desse modo, que as interações que permitiram a elaboração de conceitos científicos nas aulas observadas trabalharam, junto com suas definições e significações, aspectos da prática científica relacionada aos conceitos em elaboração.

Sabemos que atividades de Ensino de Ciências por Investigação não precisam ser, necessariamente, atividades experimentais ou práticas (CARVALHO, 2018; MUNFORD;

¹³¹ “1. know, use, and interpret scientific explanations of the natural world; 2. generate and evaluate scientific evidence and explanations; 3. understand the nature and development of scientific knowledge; and 4. participate productively in scientific practices and discourse.” (DUSCHL, 2008, p. 269)

LIMA, 2007), mas que o envolvimento dos participantes com o mundo físico contribui significativamente para processos situados e contextualizados de construção e discussão de conceitos científicos. Observamos, ao longo da investigação sobre o que contou como experimentação e o que contou como observação, que práticas investigativas de elaborar perguntas, observar, levantar hipóteses, fazer comparações, comunicar e propor explicações foram constitutivas do “fazer ciências” relacionado ao objeto levado para a sala de aula. As atividades instrucionais realizadas pela professora e a participação no grupo permitiram que as crianças construíssem compreensões sobre as práticas sociais próprias do grupo, sobre as práticas investigativas e sobre a ciência como prática social. Consideramos, portanto,

As situações didáticas em que os estudantes se envolvem com conteúdos, práticas e processos da construção do conhecimento como modo de possibilitar a compreensão de que as ciências não são um empreendimento reservado a poucos sujeitos, mas uma atividade social alicerçada em interações e em padrões públicos reconhecidos pela comunidade científica (SILVA; SASSERON, 2021, p. 3).

Compreendemos que Karina teve um papel fundamental durante as atividades instrucionais na colaboração com os participantes para que as interações e as relações possibilitassem Zonas de Desenvolvimento Iminente. Putney e colaboradores (1998) apontam que professores podem servir como recurso para os estudantes, do ponto de vista do desenvolvimento consequencial, assim com a interação entre eles pode funcionar como um instrumento para mudanças individuais e coletivas, Os autores analisaram situações escolares no 5º ano do Ensino Fundamental e identificaram que a mediação da professora foi importante para manter níveis comuns de oportunidades de aprendizagem a todos os estudantes, de modo que, “sem as ações da professora, os membros não teriam tido acesso, ou não teriam sido capazes de construir o conhecimento comum necessário para atividades futuras”¹³² (PUTNEY *et al.*, 1998, p. 54–55, tradução nossa). Para tais autores, a Zona de Desenvolvimento Iminente de Vigotski pode ser compreendida como “oportunidades de aprendizagem”.

Como vimos, “A diferença entre o nível de resolução de problemas acessíveis com a orientação de adultos e o nível de solução de problemas acessíveis numa atividade independente define a Zona de Desenvolvimento Iminente da criança” (VIGOTSKI, 1933/2021, p. 258). A professora provocou situações que despertaram nas crianças processos de desenvolvimento que

¹³² Without such actions on the part of the teacher, members would not have access to, or have been able to construct common knowledge needed for future inquiry work. (PUTNEY *et al.*, 1998, p. 54–55)

só são possíveis na relação e interação social e na colaboração com companheiros mais aptos (VIGOTSKI, 1933/2021, p. 264). Por exemplo, os conceitos de ácido e de experimentação foram negociados e elaborados na medida em que a professora apoiava as interações entre as crianças. No processo de significação de ácido os participantes contaram, ainda, com a participação de Breno, que propôs uma definição para o conceito que, apesar de inadequada do ponto de vista da ciência, foi negociada, legitimada e aceita pelo grupo com o tempo. Reconhecer o que a criança é capaz de realizar com a colaboração de outros é essencial para a instrução. Vimos, ao longo do tempo, que a atuação da professora não priorizou o ensino dos conceitos por si só, que é vazio e não garante nada além de uma “assimilação irrefletida de palavras, um simples verbalismo”¹³³ (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 185, tradução nossa). O que observamos ao analisar o todo foi uma prática de ensino por meio de processos e de construções coletivas de conceitos, que pretendia garantir o domínio de conhecimentos vivos.

A imitação é um conceito importante para a Zona de Desenvolvimento Iminente, uma vez que ele amplia uma ideia equivocada de que é possível identificar o desenvolvimento infantil apenas observando aquilo que a criança faz sozinha. Vigotski critica a perspectiva que diz que a imitação é uma ação mecânica, e afirma que “na criança, o desenvolvimento e a instrução estão baseados no que ela pode aprender com orientação” (VIGOTSKI, 1933/2021, p. 203). Desse modo, a interação social e a participação no grupo permitiram que as crianças se desenvolvessem imitando não somente comportamentos, práticas e compreensões de seus colegas, como também – e principalmente – da professora. É importante lembrar que a criança só é capaz de imitar aquilo que é possível de desenvolver porque está em sua zona intelectual de desenvolvimento. Desse modo, a imitação é uma ação com compreensão, que torna possível a observação do desenvolvimento da criança (FLEER, 2018, p. 3). Compreendemos que a atividade de imitação, no sentido proposto por Vigotski, não é uma reprodução de ações, falas ou comportamentos idêntica e irrefletida, tal como uma mímica. Com isso, consideramos que a ação das crianças de levar objetos para a sala de aula foi resultado de um processo de imitação. Observamos que, ao longo do 1º ano do Ensino Fundamental, a professora foi a principal participante responsável por levar objetos para a sala de aula (ver Figura 8). A partir do início do 2º ano, em 2013, as crianças passaram a levar seus próprios objetos de modo mais recorrente, mas não de maneira aleatória ou irrefletida. Identificamos que os objetos levados pelas crianças

¹³³ No conseguirá más que una asimilación irreflexiva de palabras, un simple verbalismo. (VIGOTSKI, 1934/1993, p. 185).

não eram descontextualizados da cultura e da história do grupo, tampouco dos conteúdos curriculares trabalhados na sala de aula. Isso nos indicou que imitar a ação da professora exigia da criança não apenas a reprodução da ação, mas também a reflexão e compreensão sobre quais objetos poderiam ser levados, quando, por quem e para quê. As crianças imitavam, portanto, não somente a ação da professora de levar os objetos, mas também os sentidos atribuídos a eles, as expectativas de interação com ou sobre eles e as normas e padrões construídos e negociados que iam significando essa prática do grupo.

Katz e colaboradoras (2021) analisaram os atos e relações de cuidado entre professora e bebês (de 7 meses a 2 anos e meio) a fim de compreender como as pessoas aprendem sobre cuidado e se tornam cuidadoras. As autoras identificaram três aspectos do ciclo de cuidado construído pelos participantes do grupo e compreendidos por meio da observação das brincadeiras entre crianças: cuidar, observar e imitar. A imitação, no contexto da pesquisa, permite que as crianças comuniquem suas intenções, emoções e ações de/para o cuidado. Definem as autoras: “De acordo com Vigotski (1998) a imitação é um ato voluntário que estimula o desenvolvimento da criança: existe uma escolha acerca de quem e quais ações e sons imitar. Essa escolha envolve dimensões emocionais e cognitivas.”¹³⁴ (KATZ *et al.*, 2021, p. 234, tradução nossa). Imitar a prática da professora, portanto, é uma decisão da criança que envolve relações entre afeto-cognição. A ação de levar objetos foi se constituindo como uma prática do grupo permeada de sentimentos, emoções, expectativas, desejos e interesses, explicitamente conectados com aspectos dos conhecimentos e conceitos trabalhados nas disciplinas escolares.

Neves, Gomes e Dominici (2021) analisam a vivência (perejivanie) de uma criança enquanto ela se relaciona com situações de letramento e compreendem que a vivência é constituída pelas unidades pessoa-meio, afeto-cognição e biológico-cultural. Para as autoras, as cognições e emoções da criança se constituem como uma unidade enquanto ela vivencia uma atividade de letramento (NEVES; GOMES; DOMINICI, 2021, p. 21). Do mesmo modo, engajar-se cognitivamente e emocionalmente em atividades instrucionais de Ciências promove o desenvolvimento das crianças.

¹³⁴ According to Vygotsky (1998), imitation is a volitional act that prompts children’s development: there is a choice regarding who and what actions and sounds to imitate. Such choice involves emotional and cognitive dimensions. (KATZ *et al.*, 2021, p. 234).

Fleer (2013) argumenta que trabalhar com as ideias, pensamentos e com a consciência científica de crianças pequenas possibilita não apenas compreensões conceituais, mas também o engajamento emocional delas em atividades científicas. A autora conta que o uso de contos de fadas contribuiu para que as crianças se tornassem conscientes da relação dinâmica e dialética existente entre as emoções e o desenvolvimento de conceitos científicos (FLEER, 2013, p. 2086). Para Fleer (2013), os eventos carregados de emoções e drama dão visibilidade ao movimento que as crianças fazem de tomar consciência de determinados conceitos. De maneira semelhante, reconhecemos que as reações emocionais de Maurício, Camila ou Vinícius, no evento “A lagarta que queima”, por exemplo, nos ajudaram a compreender o conceito científico de observação que estava em elaboração pelas crianças ao longo desse evento, e ao longo do tempo.

Emoções não apenas atuam como um prisma através do qual o meio é vivenciado, mas as vivências são emocionalmente carregadas. Essa emoção é transportada com a vivência para o nível intrapsicológico, onde o conceito ou palavra adquirem um resquício emocional, que por sua vez fala de volta ao meio e determina a relação que a criança tem com determinada situação. As emoções, portanto, também atuam como um prisma através do qual o funcionamento interpsicológico e o intrapsicológico acontecem¹³⁵ (FLEER, 2013, p. 2090, tradução nossa).

Para a autora, as relações entre emoção e cognição são formas do funcionamento intrapsicológico e interpsicológico e têm um importante papel na tomada de consciência da criança sobre o conceito científico.

Ghiggi e colaboradores (2023) apresentam um panorama das teses realizadas na área de Educação em Ciências sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental de 2000 a 2020. Os autores encontraram 89 teses, distribuídas entre os seguintes temas (dos mais aos menos recorrentes): formação de professores, análise de prática pedagógicas, intervenção didática, políticas públicas, análise de livro didático e estado da arte. A formação de professores, discutida por 57,3% dos trabalhos, demonstra uma preocupação do campo acerca da formação em Pedagogia para atuar no ensino de Ciências. Existem discussões sobre a formação inicial das professoras pedagogas ser insuficiente para prepará-las, teórica, metodologicamente e pedagogicamente,

¹³⁵ Emotions not only act as the prism through which the environment is experienced, but the experiences are emotionally charged. This emotionality is carried with experience to the intrapsychological level, where the concept or word acquires an emotional residue, which in turn speaks back to the environment and determines the relationship the child has to a given situation. Emotions therefore also act as a prism through which interpsychological and intrapsychological functioning occurs. (FLEER, 2013, p. 2090).

para as aulas de Ciências (GHIGGI; ROSA; VIZZOTTO, 2023, p. 16). Consideramos importante essa discussão, mas é preciso refletir sobre outras abordagens para além da sinalização do que falta na formação ou na atuação das professoras pedagogas. Almeida (2017), pesquisando o mesmo banco de dados da nossa pesquisa, faz uma discussão significativa para os campos da Pedagogia e da Educação em Ciências ao dar destaque aos saberes docentes que são acionados pela professora pedagoga de modo coerente e eficaz para a formação dos estudantes.

Destacamos, ainda da revisão das teses apresentada por Ghiggi *et al.* (2023), o levantamento das abordagens teórico-metodológicas utilizadas nas pesquisas: a perspectiva histórico-cultural aparece em terceiro lugar, em 8,1% das teses defendidas no período. Conforme França e colaboradores (2015) identificaram, de 2005 a 2015 apenas três trabalhos, publicados e vinculados ao portal de periódicos Capes, utilizavam o aporte teórico-metodológico da Teoria Histórico-cultural em pesquisas da Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em nossa revisão de literatura, encontramos um número mais significativo de artigos publicados, incluindo no recorte a Educação Infantil e Ensino Fundamental I completo, e identificamos que as abordagens da Teoria são variadas. Desse modo, podemos nos localizar no campo da Educação em Ciências, na defesa pelo olhar cuidadoso e respeitoso à professora pedagoga que ensina Ciências e às crianças que cursam essa etapa da Educação Básica. Empregar a Teoria Histórico-cultural em diálogo com a Etnografia em Educação, e apoiada na Sociologia da Infância e na ACCL, nos permitiu reconhecer as potencialidades da atuação da professora, e das próprias crianças, em prol de seus desenvolvimentos e de suas aprendizagens.

A atenção e respeito à infância e ao universo infantil foram marcantes nesse grupo. A curiosidade, a espontaneidade, os desejos, as vozes e participações das crianças foram respeitados, cuidados e incentivados. O tempo que existia no contexto das atividades instrucionais para a participação das crianças e os modos de participação construídos e validados ao longo do tempo são evidências para tal afirmação. Não existe uma hierarquização explícita do conhecimento entre professora e estudante, o que torna as situações instrucionais e a elaboração de conceitos científicos mais acessíveis às crianças. Foi o que permitiu, por exemplo, que Marcelo pudesse questionar o colega sobre a ausência de evidência no resultado do seu experimento, e que Maurício convidasse a professora a estudar sobre a lagarta. Além da disponibilidade de tempo e atenção para a manifestação verbal e não verbal das crianças, a

possibilidade de ocupar e intervir nos espaços da sala de aula e da escola também nos indica uma relação respeitosa com a criança e cuidadosa com seu processo de desenvolvimento. Ocupar a frente da sala de aula espontaneamente ou a pedido de colegas, escrever no quadro ou sair da sala para buscar materiais, de maneira contextualizada com os temas das aulas de Ciências, também foram práticas comuns que nos dizem sobre o reconhecimento da autonomia da criança e de seu envolvimento.

O mundo material e a materialidade compuseram a raiz da situação social dessa sala de aula em muitos contextos de ciências, e a interação entre os participantes com ou sobre os objetos possibilitou a construção de conceitos científicos. Os modos como as crianças se relacionaram com e se expressaram sobre os objetos presentes nas situações sociais evidenciaram a complementariedade e indissociabilidade da unidade afeto-cognição para o desenvolvimento infantil. Desse modo, desejamos que nossa pesquisa enriqueça a compreensão de que as crianças são capazes de manifestar e defender seus interesses sobre ciências de modo coerente com os conteúdos e com as práticas da ciência escolar. Além disso, esperamos que novos diálogos aconteçam entre nossas compreensões e as de outros pesquisadores do campo acerca do uso da Teoria Histórico-cultural para discutir e compreender a infância e a criança na autoria de seu próprio processo de desenvolvimento ou da materialidade nas aulas de Ciências, que não precisa se limitar aos instrumentos ou objetos científicos. Ampliar a investigação de objetos, para além dos específicos da ciência, pode contribuir com compreensões sobre questões mais amplas acerca do ensino, da cultura, da sociedade e da própria ciência.

Corroboramos a defesa de que a materialidade no ensino de Ciências não precisa, necessariamente, estar relacionada à execução de atividades experimentais. Estamos cientes de que existe uma visão inadequada que indica que uso de instrumentos científicos e a realização de experimentos em contextos de ensino de Ciências possibilita, por exemplo, a alfabetização científica (SILVA; SASSERON, 2021) ou o Ensino de Ciências por Investigação (CARVALHO, 2018; MUNFORD; LIMA, 2007). Existe uma “compreensão ingênua de que a manipulação de objetos e aparatos experimentais é suficiente para o reconhecimento das ações, práticas e contextos que envolvem a produção de conhecimento” (SILVA; SASSERON, 2021, p. 12). Pretendemos, com nosso trabalho, ampliar essas discussões e chamar a atenção para os interesses das crianças, para os objetos do cotidiano nas aulas de Ciências e para o lugar e o papel da professora pedagoga na proposição e condução de atividades instrucionais de Ciências.

Destacamos, assim, a formação de professoras pedagogas para ensinar Ciências como uma contribuição importante da nossa pesquisa. Acreditamos que o diálogo que propusemos aqui entre a elaboração de conceitos científicos de Ciências da Natureza, a Zona de Desenvolvimento Iminente e o papel da professora na sala de aula enriquece as discussões sobre como formar professoras para ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A professora atua não apenas na mediação dos processos de significação dos conceitos, mas também na regulação das emoções, na participação em jogos e brincadeiras e no direcionamento e exploração das práticas relacionadas aos conceitos (FLEER, 2011; 2018, NEVES; GOMES; DOMINICI, 2021). A Teoria Histórico-cultural, nesse sentido, contribui para uma formação docente atenta às questões da infância, das relações sociais e do desenvolvimento infantil.

Consideramos também que nosso estudo tem o potencial de ampliar as discussões na área da Educação em Ciências que dialogam com a Teoria Histórico-cultural. As reflexões sobre a necessidade de rever as traduções de Vigotski e assim desconstruir visões e compreensões equivocadas (PRESTES, 2010, TOASSA; SOUZA, 2010, GOMES, 2020) sobre a teoria do desenvolvimento infantil é uma das contribuições possíveis. Para futuros estudos, consideramos importante pensar e discutir os modos de identificar e pesquisar aquilo que afeta as crianças e as transforma, no contexto de pesquisas de/sobre ciências com a infância. Isso porque observar e analisar relações e reações emocionais e cognitivas não é uma tarefa simples. Conforme identificamos na Revisão de Literatura, estudos do campo da Educação em Ciências que investigam as emoções e afetos das crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental no Brasil são escassos. Contribuímos com a ampliação desse cenário, desejosas de que mais pesquisadores se interessem também pelo tema, para que pontos de divergência e convergência sejam reconhecidos e diálogos frutíferos sejam constituídos.

A problematização sobre os aspectos metodológicos é um tema que nos interessa. Gostaríamos de ampliar as reflexões sobre o trabalho etnográfico e a pesquisa com banco de dados. Vivenciamos desafios e identificamos lacunas e potencialidades ao longo da pesquisa com relação ao trabalho longitudinal e a utilização de dados armazenados. Acreditamos, como Kelly (2007, p. 462-463), que esta é uma importante área para a pesquisa em Educação em Ciências: compreender como a aprendizagem acontece ao longo do tempo, e estamos cientes da dimensão das exigências de tempo, recursos pessoais e financeiros e organização que demanda um estudo longitudinal, entre outras. É frente a esse contexto que a pesquisa com banco de dados se torna atrativa (ANDERSSON; SØRVIK, 2013; GREEN *et al.*, 2013).

Desejamos aprofundar nossos estudos sobre o tema a fim de contribuir com mais informações e reflexões estejam disponíveis a fim de que trocas de experiências, problematizações e discussões aconteçam.

Concluimos, destacando a importância de inserir este estudo nas discussões sobre o ensino de Ciências, para que as crianças aprendam a participar em práticas sociais das Ciências da Natureza. Contribuímos, dessa forma, com uma perspectiva em compreender as interações sociais e a constituição das atividades instrucionais de Ciências que considera a atuação central e definidora da criança, em se posicionar sobre o que quer aprender, e do grupo, em possibilitar as condições para o desenvolvimento e aprendizagem. Para Vigotski, a atividade pressupõe a coletividade, e essa pressupõe o compartilhamento e a convivência. A atividade só existe porque há produção de significados partilhados, que possibilitam a criação de sentidos individuais, de modo que cada pessoa se apropria e se desenvolve de maneira particular. Ainda assim, o sentido pessoal também é social. A educação acontece por causa da – e a partir da – relação com o outro. Ser ético, portanto, é tão essencial quanto o próprio encontro com o outro. O ato educativo por excelência é aquele que é, ao mesmo tempo, um ato político individual e coletivo de ruptura com situações opressoras cristalizadas de injustiça e de marginalização social, de falta de liberdade e de emancipação social. O autêntico ato pedagógico é também um ato político. Assim como nos desenvolvemos como seres humanos para nossa função de professoras, que possamos transformar o meio e participar de interações sociais em defesa da Educação em Ciências crítica, atenta e respeitosa à infância e às professoras que com ela trabalham.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAR, Michael. An ethnography by any other name. **Forum Qualitative Social Research**, vol. 7, n.4, art. 36. Set. 2006. n.p.

ALMEIDA, Sheila Alves de. Cenas de Leitura da Ciência Hoje das Crianças: Modos de uso e apropriação da revista em sala de aula. **Educação em Revista**, v. 34, n. 0, 2018. DOI 10.1590/0102-4698173829. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982018000100123&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 10 nov. 2022.

ALMEIDA, Rafael. **Mobilização de saberes docentes de uma professora pedagoga nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo de interações discursivas em aulas de Ciências**. 2017. 157 f. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2017.

ANDERSSON, Emilia; SØRVIK, Gard Ove. Reality Lost? Re-Use of Qualitative Data in Classroom Video Studies. **Forum Qualitative Sozialforschung: Social Research**, v. 14, n. 3, p. 26, 2013. .

BAKER, W. Douglas; GREEN, Judith; SKUKAUSKAITE, Audra. Video-Enabled Ethnographic Research: A Microethnographic Perspective. *In*: WALFORD, Geoffrey (ed.). **How to do Educational Ethnography**. London, UK: Tufnell Press, 2008. p. 77–114.

BELMIRO, Celia Abicalil; MARTINS, Marcus Vinicius R. Em busca de fugas poéticas: informação e ficção em livros para infância. **Em aberto**, Brasília, v.32, n.105, p.59-76, 2019.

BLOOME, David; CARTER, Stephanie; CHRISTIAN, Beth Morton; OTTO, Sheila; SHUART-FARIS, Nora. **Discourse analysis and the study of classroom language and literacy events: A microethnographic perspective**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2005.

BLOOME, David; POWER-CARTER, Stephanie; BAKER, W. Douglas; CASTANHEIRA, Maria Lúcia; KIM, Minjeong; ROWE, Lindsey W. **Discourse analysis of languaging and literacy events in educational settings: A microethnographic perspective**. [S. l.]: Routledge, 2022.
<https://doi.org/10.4324/9781003029779>.

BOSS, Sergio Luiz Bragatto; SOUZA FILHO, Moacir Pereira de; MIANUTTI, João; CALUZI, João José. Inserção de conceitos e experimentos físicos nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Uma análise à luz da teoria de Vigotski. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 14, n. 3, p. 289–312, 2012. <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140318>.

CAMILLO, Juliano; MATTOS, Cristiano. Educação em ciências e a Teoria da Atividade cultural-histórica: Contribuições para a reflexão sobre tensões na prática educativa. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 16, n. 1, p. 211–230, 2014. <https://doi.org/10.1590/1983-21172014160113>.

CAPPELLE, Vanessa. **Construindo Investigações em aulas de Ciências: práticas, modos de comunicação e relações temporais nos três primeiros anos do Ensino Fundamental**. Exame de Qualificação Belo Horizonte, Minas Gerais, 2017a.

CAPPELLE, Vanessa. **Construindo Investigações em aulas de Ciências: práticas, modos de comunicação e relações temporais nos três primeiros anos do Ensino Fundamental**. 2017b. 355 f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2017.

CAPPELLE, Vanessa; MUNFORD, Danusa. Desafios teórico-metodológicos da pesquisa em Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: contribuições da perspectiva etnográfica e da multimodalidade. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X., 2015a. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências [...]**. Águas de Lindoia, SP: [s. n.], 2015. v. X, p. 8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1032-1.PDF>.

CAPPELLE, Vanessa; MUNFORD, Danusa. Desenhando e escrevendo para aprender ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, p. 123–142, 2015b. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n2p123>.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765–794, 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>.

CASTRO, Darcy Ribeiro de; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. O perfil de conhecimento sobre seres vivos pelos estudantes da COOPEC: Uma ferramenta para planejar um ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 14, n. 3, p. 261–274, 2012. <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140316>.

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

COTTA, Deborah. **Interagindo com personagens de “O Show da Luna”: A construção de relações com ciência por crianças de 8-9 anos de idade**. 2019. 217 f. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2019.

COTTA, Deborah; MUNFORD, Danusa; FRANÇA, Elaine Soares. Cientistas na sala de aula: interações com bonecos e discussões sobre o trabalho científico entre crianças do 3º ano do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 25, p. e46833, 2023. <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240160>.

COTTA, Deborah; MUNFORD, Danusa; FRANÇA, Elaine Soares. O cientista está em sala! A imagem construída por um grupo de alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XII., 2019. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** [...]. Natal, RN: [s. n.], 2019. v. XII, p. 9.

COUTINHO, Francisco Ângelo; GOULART, Maria Inês Mafra; PEREIRA, Alexandre Fagundes. Aprendendo a ser afetado: Contribuições para a Educação em Ciências na Educação Infantil. **Educação em Revista**, v. 33, p. 31, 2017. <https://doi.org/10.1590/0102-4698155748>.

DIXON, Carol; GREEN, Judith. Studying the discursive construction of texts in classrooms through interactional ethnography. *In*: BEACH, Richard; GREEN, Judith; KAMIL, Michael; SHANAHAN, Timothy (eds.). **Multidisciplinary Perspectives on Literacy Research**. 2. ed. Cresskill, NJ: Hampton Press, 2005. p. 349–390.

DUSCHL, Richard. Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. **Review of Research in Education**, v. 32, n. 1, p. 268–291, 2008. <https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>.

FLEER, Marilyn. Affective Imagination in Science Education: Determining the Emotional Nature of Scientific and Technological Learning of Young Children. **Research in Science Education**, v. 43, n. 5, p. 2085–2106, 2013. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9344-8>.

FLEER, Marilyn. ‘Conceptual Play’: Foregrounding Imagination and Cognition during Concept Formation in Early Years Education. **Contemporary Issues in Early Childhood**, v. 12, n. 3, p. 224–240, 2011. <http://dx.doi.org/10.2304/ciec.2011.12.3.224>.

FLEER, Marilyn. Conceptual Playworlds: the role of imagination in play and learning. **Early Years**, v. 41, p. 1–12, 2018. <https://doi.org/10.1080/09575146.2018.1549024>.

FOGAÇA, Débora Souza; SOARES, Dominique Ohasi Queiroz; MUNFORD, Danusa; SILVEIRA, Luiz Gustavo Franco; NEVES, Vanessa Ferraz Almeida; SOUTO, Kely Cristina Nogueira; COUTINHO, Francisco Ângelo. Movimentos de translação em uma aula de ciências para os anos iniciais: construindo um objeto científico. **Revista da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia**, v. 7, p. 1592–1602, 2014. .

FRANÇA, Elaine; FRANCO, Luiz Gustavo; CAPPELLE, Vanessa; MUNFORD, Danusa. The discursive construction of relationships between science and fantasy-magic-play in an elementary classroom. *In: NARST CONFERENCE (NATIONAL ASSOCIATION FOR RESEARCH IN SCIENCE TEACHING)*, 2014. **NARST Conference (National Association for Research in Science Teaching)** [...]. Chicago, EUA: [s. n.], 2014. p. 8.

FRANÇA, Elaine Soares. **A construção de relações entre ciência e imaginação em uma turma ao longo do primeiro ciclo do Ensino Fundamental**. Belo Horizonte, MG, 2016. .

FRANÇA, Elaine Soares. **A construção de relações entre ciência e imaginação em uma turma ao longo do primeiro ciclo do ensino fundamental**. 2017. 235 f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2017.

FRANÇA, Elaine Soares; FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. 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: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA DO ENSINO*, XVII., 2014. **XVII Encontro Nacional de Didática do Ensino** [...]. Fortaleza-CE: [s. n.], 2014. v. XVII. .

FRANÇA, Elaine Soares; FRANCO, Luiz Gustavo; SILVA, Pollyana Alves Borges da; MUNFORD, Danusa. A abordagem da infância em pesquisas sobre Educação em Ciências nos anos iniciais: explorando possíveis relações com os estudos da infância a partir de um levantamento preliminar da produção nacional. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, X., 2015. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** [...]. Águas de Lindoia, SP: [s. n.], 2015. v. X, p. 8.

FRANÇA, Elaine Soares; MUNFORD, Danusa; NEVES, Vanessa Ferraz Almeida. Ciência e imaginação nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação**, v. 28, p. e280084, 2023. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782023280084>.

FRANCO, Luiz Gustavo. **Oportunidades de Aprendizagem de Ciências da Natureza e Relações de Gênero: uma análise de interações discursivas e de diferentes dimensões espaço-temporais em sala de aula**. 2018. 372 f. Tese de Doutorado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2018.

FRANCO, Luiz Gustavo. **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. 295 f. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2016.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. A análise de interações discursivas em aulas de ciências: ampliando perspectivas metodológicas na pesquisa em argumentação. **Educação em Revista**, v. 34, p. 31, 2018. <https://doi.org/10.1590/0102-4698182956>.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Aprendendo a Usar Evidências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao Longo do Tempo: um Estudo da Construção Discursiva de Formas de Responder Questões em Aulas de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, , p. 662–688, 2017a. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172662>.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Aprendizagem de ciências: uma análise de interações discursivas e diferentes dimensões espaço-temporais no cotidiano da sala de aula. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, 2020a. DOI 10.1590/S1413-24782020250015. Disponível em:

<http://www.scielo.br/j/rbedu/a/8cKyMQTqSQZHjCNht5srV6p/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 18 nov. 2021.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Gênero nas aulas de Ciências: uma análise da aprendizagem conceitual. **Educação em Revista**, v. 39, p. 23, 2023. <https://doi.org/10.1590/0102-469839220>.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. O cotidiano das aulas de ciências a partir do viés do gênero: contribuições para a pesquisa em Educação em Ciências. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XII., 2019. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** [...]. Natal, RN: [s. n.], 2019. v. XII, p. 8. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0467-1.pdf>.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 687–719, 2020b. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u687719>.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Os domínios conceitual, epistêmico e social da ciência em sala de aula: uma análise de interações discursivas no ensino fundamental. *In*: **Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, VIII., 2020c.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Quando as crianças argumentam: A construção discursiva do uso de evidências em aulas investigativas de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 3, p. 102–124, 2017b. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n3p102>.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Uso de evidências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise das interações discursivas em aulas de Ciências. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X., 2015. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** [...]. Águas de Lindoia, SP: [s. n.], 2015. v. X, p. 8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0815-1.PDF>.

FUMAGALLI, Laura. O ensino das Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a seu Favor. *In*: WEISSMANN, Hilda (org.). **Didática das ciências naturais: Contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 13–29.

GARCEZ, Andrea; DUARTE, Rosalia; EISENBERG, Zena. Produção e análise de vídeo gravações em pesquisas qualitativas. **Educação e Pesquisa**, v. 37, n. 2, p. 249–261, ago. 2011. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022011000200003>.

GEE, James Paul. **An introduction to discourse analysis: theory and method**. 3rd ed. Milton Park, Abingdon ; New York: Routledge, 2011.

GEHLEN, Simoni Tormöhlen; DELIZOICOV, Demétrio. A função do problema: aproximações entre Vygotsky e Freire para a educação em ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 347–368, 2020. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p347>.

GEHLEN, Simoni Tormöhlen; MALDANER, Otavio Aloisio; DELIZOICOV, Demétrio. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 1, p. 1–22, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000100001>.

GHIGGI, Caroline Maria; ROSA, Cleci Teresinha Werner da; VIZZOTTO, Patrick Alves. Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: Qual o Panorama das Teses Brasileiras Produzidas no Período 2000–2020? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, , p. e41657-25, 2023. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2023u329353>.

GOMES, Maria de Fátima Cardoso. **Memorial trajetórias de uma pesquisadora e suas apropriações da psicologia histórico-cultural e da etnografia em educação**. [S. l.]: Brazil Publishing, 2020. DOI 10.31012/978-65-87836-38-6. Disponível em: <https://aeditora.com.br/produto/memorial-trajetorias-de-uma-pesquisadora-e-suas-apropriacoes-da-psicologia-historico-cultural-e-da-etnografia-em-educacao/>. Acesso em: 23 ago. 2021.

GOMES, Maria de Fátima Cardoso; DIAS, Maíra Tomayno de Melo; VARGAS, Patrícia Guimarães. **Entre textos e pretextos: A produção escrita de crianças e adultos na perspectiva histórico-cultural**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2017.

GOMES, Maria de Fátima Cardoso; NEVES, Vanessa Ferraz Almeida. Afeto/Cognição Social Situada/Culturas/Linguagens em uso (ACCL) Como unidade de análise do desenvolvimento humano. **Educação em Revista**, v. 37, 2021. DOI 10.1590/0102-469826560. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/HfcJtCqhmMXwknxMLhVsCtL/?lang=pt>.

GOMES, Maria de Fátima Cardoso; NEVES, Vanessa Ferraz Almeida; SILVA, Luciana Prazeres. Cognição como atividade humana criadora em vivências de estudantes de pedagogia. **Revista Diálogo Educacional**, v. 21, n. 71, p. 1967–1988, 2021. <https://doi.org/10.7213/1981-416X.21.071.AO06>.

GONÇALVES, Paula Cristina da Silva; BRETONES, Paulo Sergio. O ensino sobre a Lua e suas fases: uma proposta observacional para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, p. 25p, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230118>.

GREEN, Judith; BLOOME, David. Video Documentation and Analysis in Literacy Research. In: CHAPELLE, Carol A. (org.). **The Encyclopedia of Applied Linguistics**. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd, 2012. p. wbeal1263. DOI 10.1002/9781405198431.wbeal1263. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781405198431.wbeal1263>. Acesso em: 16 maio 2023.

GREEN, Judith L.; BAKER, W. Douglas; CHIAN, Monaliza Maximo; VANDERHOOF, Carmen; HOOPER, LeeAnna; KELLY, Gregory J.; SKUKAUSKAITE, Audra; KALAINOFF, Melinda Z. Studying the Over-Time Construction of Knowledge in Educational Settings: A Microethnographic Discourse Analysis Approach. **Review of Research in Education**. [S. l.: s. n.], 2020. v. 44, p. 161–194. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0091732X20903121>. Acesso em: 20 nov. 2021.

GREEN, Judith L.; DIXON, Carol; ZAHARLICK, Amy. A Etnografia como lógica de investigação. **Educação em Revista**, v. 42, p. 13–79, 2005. .

GREEN, Judith; STEWART, Ethny; CHIAN, Monaliza Maximo; COUCH, Stephanie. What is an Ethnographic Archive an Archive of? A Telling Case of Challenges in Exploring Developing Interdisciplinary Programs in Higher Education. **Acta Paedagogica Vilnensia**, v. 39, p. 112–131, 2017. .

GUMPERZ, John J. **Discourse Strategies**. 1. ed. Cambridge: University Press, 1982.

HUCKELBA, A.; CORSARO, William. Interpretation of the Media in Children's Peer culture. In: AMERICAN SOCIOLOGICAL ASSOCIATION, 2000. Washington, DC: [s. n.], 2000. p. 22.

JEREBTISOV, Serguei. Gomel: A cidade de L. S. Vigotski - Pesquisas científicas contemporâneas sobre instrução no âmbito da teoria historicocultural de L.S. Vigotski. **Veresk - Cadernos acadêmicos Internacionais**. Estudos sobre a perspectiva histórico-cultural de Vigotski. Brasília: UniCEUB, 2014. p. 7–28.

KATZ, Laurie; NEVES, Vanessa Ferraz Almeida; ZURMEHLI, Deborah; SANDERSON, Michele. Making visible acts of caring among infants & toddlers. **Pedagogies: An International Journal**, v. 16, n. 3, p. 225–240, 2021. <https://doi.org/10.1080/1554480X.2020.1763800>.

KELLY, Gregory. Scientific literacy, discourse and epistemic practices. In LINDER, C.; ÖSTMAN, L.; ROBERTS, D.; WICKMAN, P.; ERIKSON, G.; MCKINNON, A. (Org.) **Exploring the landscape of scientific literacy**, New York: Routledge, 2011, p. 61–73.

KELLY, Gregory. Discourse in Science Classrooms. **Handbook of Research on Science Education**, p. 443-469, 2007.

KESLER, Ted. Celebrating Poetic Nonfiction Picture Books in Classroom. **The Reading Teacher**, v. 70, n. 5, p. 619-628, 2017.

KIEFER, Barbara; WILSON, Melissa. Nonfiction literature for children: old assumptions and new directions. In: WOLF, Shelby; ENCISO, Patricia; JENKINS, Christine. **Handbook of Research on Children's and Young Adult Literature**. New York: Routledge, p.290-299, 2011.

LAGO, Leonardo Gonçalves; MATTOS, Cristiano; CAMILLO, Juliano. Lua selvagem e domesticada: a formação de conceitos em diferentes contextos com base na teoria cultural-histórica da atividade. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n. 2, p. 149–168, 2023. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n2p149>.

LICHENE, Claudia. O processo de avaliação como pesquisa: reflexões a partir de uma pesquisa sobre a educação científica na escola da infância. **Educação em Revista**, v. 39, p. e39258, 2023. <https://doi.org/10.1590/0102-469839258>.

MEIRELES, Samantha Maia. **Leitura de textos e oportunidades de aprendizagem em ciências nos anos iniciais no ensino fundamental**. 2018. 178 f. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2018.

MEIRELES, Samantha Maia; OKUMA, Viviane Kazumi; MUNFORD, Danusa. Leitura de textos de não ficção em aulas de ciências: explorando a diversidade de formas de engajamento. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X., 2015. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** [...]. Águas de Lindoia, SP: [s. n.], 2015. v. X, p. 9. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1902-1.PDF>.

MIRANDA, Ana Célia de Brito; JÓFILI, Zélia Maria Soares; LEÃO, Ana Maria dos Anjos Carneiro; LINS, Mônica. Alfabetização Ecológica E Formação De Conceitos Na Educação Infantil Por Meio De Atividades Lúdicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 181–200, 2010. .

MONTEIRO, Angélica Ferreira Bêta; HALLAIS, Sofia Castro; LIMA, Maria da Conceição de Almeida Barbosa. Uma análise sobre o papel da escola na formação de conceitos científicos pra alunos com deficiência visual. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 3, p. 331–347, 2021. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p331>.

MOREIRA, Adelson; PEDROSA, José Geraldo; PONTELO, Ivan. O conceito de atividade e suas possibilidades na interpretação de práticas educativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 3, p. 13–29, 2011. .

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 9, n. 1, p. 89–111, 2007. <https://doi.org/10.1590/1983-21172007090107>.

MUNFORD, Danusa; SOUTO, Kely Cristina Nogueira; COUTINHO, Francisco Ângelo. A etnografia de sala de aula e estudos na educação em ciências: contribuições e desafios para investigações sobre o ensino e a aprendizagem na educação básica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 263–288, 2014. .

NEVES, Vanessa Ferraz Almeida; GOMES, Maria de Fátima Cardoso; DOMINICI, Isabela Costa. Literacy in the making: Integrating infant’s emotions, embodiment, and cognition in a brazilian early childhood education center. *In*: KATZ, Laurie; WILSON, Melissa (eds.). **Understanding the worlds of young children**. [S. l.]: Information Age Pub Inc, 2021. p. 13–35.

NEVES, Vanessa Ferraz Almeida; KATZ, Laurie; GOULART, Maria Inês Maфра; GOMES, Maria de Fátima Cardoso. Dancing with the pacifiers: infant’s *perizhivanya* in a Brazilian early childhood education centre. **Early Child Development and Care**, v. 190, n. 4, p. 558–569, 2018. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1482891>.

NEVES, Vanessa Ferraz Almeida; MUNFORD, Danusa; COUTINHO, Francisco Ângelo; SOUTO, Kely Cristina Nogueira. Infância e Escolarização: a inserção das crianças no ensino fundamental. **Educação & Realidade**, v. 42, p. 345–369, 2017. <https://doi.org/10.1590/2175-623655336>.

PAHL, Kate; ROWSELL, Jennifer. **Artifactual literacies: Every object tells a story**. New York, NY: Teachers College Press, Columbia University, 2010.

PINO, Angel. Semiótica e cognição na perspectiva histórico-cultural. **Temas em Psicologia**, v. 3, n. 2, p. 31–40, 1995. .

PRESTES, Zoia Ribeiro. **Quando não é quase a mesma coisa: Análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil. Repercussões no campo educacional**. 2010. 295 f. Tese de Doutorado – Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

PUTNEY, Lee Ann; GREEN, Judith; DIXON, Carol; DÚRAN, Richard; FLORIANI, Ana; YEAGER, Beth. Consequential progressions: exploring collective-individual development in a bilingual Classroom. *In*: LEE, Carol; SMAGORINSKY, Peter (eds.). **Constructing meaning through collaborative inquiry: Vygotskian perspectives on Literacy Research**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

REGO, Teresa Cristina; BRAGA, Elizabeth dos Santos. Dos desafios para a psicologia histórico-cultural à reflexão sobre a pesquisa nas ciências humanas: entrevista com Pablo del Río. **Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 2, p. 509–540, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022013000200015>.

SAKUMOTO, Karen Kimie Bonani; MUNFORD, Danusa. A argumentação em Ciências ao Longo do Tempo em uma turma dos anos iniciais: Continuidades, Avanços e “Retrocessos” na Apropriação de Práticas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2021. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências [...]**. Enpec em Redes: Realize Editora, 2021. p. 10. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76647>.

SASSERON, Lúcia Helena. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, 2021. DOI 10.1590/1983-21172021230101. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/epec/a/5yZCkh6yRxGgHwDFgy4dLbw/?lang=pt>. Acesso em: 9 jan. 2023.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25–41, 2018. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>.

SILVA, Máira Batistoni e; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 23, p. e34674, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>.

SKUKAUSKAITE, Audra. Constructing transparency in designing and conducting multitayered research in science and engineering education - potentials and challenges of ethnographically informed discourse-based methodologies. *In*: KELLY, Gregory J.; GREEN, Judith L. (orgs.). **Theory and methods for sociocultural research in science and engineering education**. New York, NY: Routledge, 2019. p. 234–254.

SOLINO, Ana Paula; SASSERON, Lúcia Helena. Investigando a significação de problemas em seqüências de ensino investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 104–129, 2018. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p104>.

SOUTO, Kely Cristina Nogueira; FRANÇA, Elaine Soares; MUNFORD, Danusa; COUTINHO, Francisco Ângelo; MACHADO, Mariana Guedes. Investigação em aulas de ciências: vozes e saberes nos discursos de crianças de 6 anos. *In*: GALIETA, Tatiana; GIRALDI, Patrícia Montanari (orgs.). **Linguagens e Discursos na Educação em Ciências**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Multifoco, 2014. v. 1, p. 391–407.

SOUTO, Kely Cristina Nogueira; FRANÇA, Elaine Soares; MUNFORD, Danusa; NEVES, Vanessa Ferraz Almeida; COUTINHO, Francisco Ângelo; MACHADO, Mariana Guedes. Prática investigativa na sala de aula de Ciências: vozes e saberes nos discursos das crianças de 6 anos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IX., 2013. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências [...]**. Águas de Lindoia, SP: [s. n.], 2013. v. IX, p. 8. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0766-1.pdf.

SOUTO, Kely; FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. Memórias das aulas nos primeiros anos do ensino fundamental: constituindo o que é aprender ciências por meio de práticas investigativas. *In*: ENCONTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO, II., 2020. **II Encontro de Ensino de Ciências por Investigação [...]**. [S. l.: s. n.], 2020. v. II, p. 6.

SPRADLEY, J.P. **Participant Observation**. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston, 1980.

TOASSA, Gisele. Um estudo sobre o conceito de sentido e a análise semântica da consciência em L. S. Vigotski. **Cadernos CEDES**, v. 40, n. 111, p. 176–184, 2020. <https://doi.org/10.1590/cc.225902>.

TOASSA, Gisele; SOUZA, Marilene Proença Rebello de. As vivências: questões de tradução, sentidos e fontes epistemológicas no legado de Vigotski. **Psicologia USP**, v. 21, n. 4, p. 757–779, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0103-65642010000400007>.

VERESOV, Nikolai; FLEER, Marilyn. *Perezhivanie as a Theoretical Concept for Researching Young Children's Development*. **Mind, Culture, and Activity**, v. 23, n. 4, p. 325–335, 2016. <https://doi.org/10.1080/10749039.2016.1186198>.

VIGOTSKI, Lev S. *Estudio del desarrollo de los conceptos científicos en la edad infantil*. **Obras escogidas**. Lisboa: Visor: Aprendizaje, 1993. v. II,

VIGOTSKI, Lev S. **Imaginação e criação na Infância**. trad. Zoia Prestes; Elizabeth Tunes. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2018a.

VIGOTSKI, Lev S. O manuscrito de 1929. **Educação e Sociedade**, v. 71, p. 21–44, 2000. .

VIGOTSKI, Lev S. **Obras Escogidas**. trad. Obed Gomez Ortiz. Lisboa: Visor: Aprendizaje, 1995. v. III, .

VIGOTSKI, Lev S. **Psicologia, educação e desenvolvimento: Escritos de L. S. Vigotski**. trad. Zoia Prestes; Elizabeth Tunes. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2021.

VIGOTSKI, Lev S. **Sete aulas de L.S. Vigotski sobre os fundamentos da pedologia**. trad. Zoia Prestes; Elizabeth Tunes; Cláudia da Costa Guimarães Santana. 1. ed. Rio de Janeiro: E-Papers, 2018b.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Procedimento e discussão das buscas da Revisão de Literatura

O conjunto de trabalhos discutido no capítulo 3 “Revisão de Literatura” foi construído a partir do resultado de buscas realizadas no portal Scielo e direto na página de pesquisa de duas revistas Qualis A1¹³⁶ da área de Educação em Ciências, a saber: *Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)* e *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)*, que não são indexadas na Scielo. Desse modo, cobrimos as quatro principais revistas Qualis A1 da área: IENCI, RBPEC, *Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências e Ciência & Educação (Bauru)*.

Para selecionar os artigos, elaboramos critérios que serão apresentados a seguir, e realizamos a leitura de todos os resumos e, nos casos em que as informações necessárias não estavam explícitas no resumo, dos pontos principais do texto. A partir dessas leituras foi possível justificar a escolha ou não do artigo para compor a revisão.

Apresentamos os quadros com as referências de todos os trabalhos encontrados, independente de terem sido selecionados ou não. Consideramos importante apresentar todo o

¹³⁶ Avaliação quadrienal de 2017-2020.

corpo de resultados, e com isso, a justificativa de exclusão dos artigos, uma vez que isso mostra quão complexo é nosso tema de pesquisa, e como ele tangencia estudos de diferentes áreas da Educação. Ainda, buscamos, com isso, garantir a transparência sobre nossos critérios de busca e seleção de trabalhos a fim de promover um diálogo frutífero e coerente com nossas intenções de pesquisa, assim como com o campo da Educação em Ciências.

Iniciamos a busca de modo mais amplo, na plataforma Scielo e usando os descritores “Vygotsky AND educação em ciências”, “Vigotski AND educação em ciências” e “objetos AND educação em ciências”. Em seguida, passamos para as revistas Qualis A1 da área da Educação em Ciências que não estão indexadas na Scielo. Apresentaremos a seguir os resultados das buscas por temas.

Os quadros abaixo apresentam o resultado das buscas de “Vygotsky AND educação em ciências” e “Vigotski AND educação em ciências”. Considerando as discussões sobre as traduções do trabalho de Vigotski para o português e o uso do sobrenome escrito em português, iniciadas no final da primeira década dos anos 2000 por Elisabeth Tunes, Zoia Prestes e outros pesquisadores, optamos por fazer as buscas utilizando o sobrenome escrito tanto em inglês quanto em português (com I e com Y). Com isso, entendemos que ampliamos as possibilidades de encontrar um maior número de pesquisas publicadas apoiadas no referencial teórico de Vigotski. Ainda considerando o período de início e consolidação dos estudos das novas traduções para o português, selecionamos artigos publicados a partir de 2010. Para selecionar os artigos consideramos, ainda, no caso de estudos empíricos: sua realização em salas de aula da Educação Infantil ou do Ensino Fundamental I (1º ano 5º ano), excluindo assim espaços educativos não escolares. Para os estudos teóricos, foi considerada a aproximação com as referências bibliográficas utilizadas por nós ou com os construtos da Teoria Histórico-cultural discutidos na tese (formação de conceitos, unidades de análise, zona de desenvolvimento iminente, entre outros).

Quadro 21: Resultado da pesquisa na Scielo: Vygotsky AND educação em ciências, 12 resultados, e 8 selecionados

	Referências	Selecionado S/N
1	Gonçalves, Paula Cristina da Silva; Bretones, Paulo Sergio. O ensino sobre a Lua e suas fases: uma proposta observacional para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2021	S Artigo empírico na mesma etapa da nossa investigação.

2	Castro, Darcy Ribeiro de; <i>et al.</i> Os conhecimentos prévios sobre ser vivo/célula dos estudantes ingressos no curso de engenharia de pesca. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte) 2016, V.18, Nº 3, P. 73 - 96	N Formação de conceitos científicos no Ensino Superior. Concepções espontâneas.
3	Camillo, Juliano; Mattos, Cristiano. Educação em ciências e a teoria da atividade cultural-histórica: contribuições para a reflexão sobre tensões na prática educativa. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2014	S Artigo teórico sobre teoria da atividade e educação em ciências.
4	Gehlen, Simoni Tormohlen; Delizoicov, Demétrio. O papel do problema no ensino de ciências: compreensões de pesquisadores que se referenciam em Vygotsky. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte) 2013, Volume 15 Nº 2 Páginas 45 - 63	N Estudo empírico realizado com pesquisadores e revisão de trabalhos no ENPEC. Noção de problema e seu critério de seleção em atividades didático-pedagógicas de Ciências. A noção de problema é discutida em artigo mais recente dos mesmos autores (2020).
5	Castro, Darcy Ribeiro de; Bejarano, Nelson Rui Ribas. O perfil de conhecimento sobre seres vivos pelos estudantes da COOPEC: Uma ferramenta para planejar um ensino de ciências. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2012.	S Estudo empírico na mesma etapa da nossa investigação. Sobre conhecimento espontâneo e científico, do 2º ao 5º ano.
6	Gehlen, Simoni Tormohlen; Maldaner, Otavio Aloisio; Delizoicov, Demétrio. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. Ciência & Educação (Bauru), 2012	S Autores fazem uma discussão teórica sobre um construto de Delizoicov <i>et al.</i> , “momentos pedagógicos” (freireana), e de Auth “etapas da situação de estudo” (vygotskyana). Autores discutem a teoria de Vigotski sobre conceitos e generalização.
7	Moreira, Adelson; Pedrosa, José Geraldo; Pontelo, Ivan. O conceito de atividade e suas possibilidades na interpretação de práticas educativas. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2011.	S Artigo teórico sobre teoria da atividade. Discutem Adorno, Leontiev e Engeström Falam sobre artefatos mediadores e fatores materiais.
8	Gehlen, Simoni Tormohlen; Maldaner, Otavio Aloisio; Delizoicov, Demétrio. Freire e Vygotsky: um diálogo com pesquisas e sua contribuição na Educação em Ciências. Pro-Posições, 2010.	N Revisão de literatura em trabalhos apresentados em eventos da área da Educação (ANPED, congresso de Freire e THC) e Educação em Ciências (ENPEC). Muito antiga para uma revisão de literatura (1997 a 2008), considerando a época das traduções e tempo para discussão/publicação acadêmica.
9	LICHENE, CLAUDIA. O processo de avaliação como pesquisa: reflexões a partir de uma pesquisa sobre a educação científica na	S Estudo empírico com crianças na pré-escola sobre o ensino de ciências. Toma como referência teórica Dewey Vygotsky, Wood,

	escola da infância. Educação em Revista 2023, Volume 39	Bruner, Ross e a psicanálise sobre os processos psíquicos como base da curiosidade e da experiência. O objetivo da pesquisa é destacar as condições (espaço, material, abordagem adulta) que melhor promovam a investigação científica pelas crianças.
10	Almeida, Sheila Alves de. Cenas de Leitura da Ciência Hoje das Crianças: Modos de uso e apropriação da revista em sala de aula. Educação em Revista, 2018.	S Estudo empírico nos anos iniciais do EF. Sobre o uso e apropriação de uma revista com tema de ciências.
11	Rego, Teresa Cristina; Braga, Elizabeth dos Santos. Dos desafios para a psicologia histórico-cultural à reflexão sobre a pesquisa nas ciências humanas: entrevista com Pablo del Río. Educação e Pesquisa, 2013.	S Entrevista com o tradutor das obras escogidas.
12	Lima, Maria Emília Caixeta de Castro; Aguiar Júnior, Orlando; Caro, Carmen Maria De. A formação de conceitos científicos: Reflexões a partir da produção de livros didáticos. Ciência & Educação, 2011	N Análise do sentido das palavras nos livros didáticos. Vigotski e Bakhtin.

Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 22: Resultado da pesquisa na Scielo: Vigotski AND educação em ciências. 7 resultados, 1 novo selecionado

	Título	Selecionado
1	Gonçalves, Paula Cristina da Silva; Bretones, Paulo Sergio. O ensino sobre a Lua e suas fases: uma proposta observacional para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2021.	S Selecionado de outra busca.
2	Camillo, Juliano; Mattos, Cristiano. Educação em ciências e a teoria da atividade cultural-histórica: contribuições para a reflexão sobre tensões na prática educativa. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2014	S Selecionado de outra busca.
3	Razera, Julio César Castilho; Souza, Carla Santana Santos..O ensino informal de ciências no ambiente de postos de saúde: uma analogia com o ambiente museotécnico à luz da teoria sócio-histórica de Vigotski. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2013	N Análise de cartazes em postos de saúde.
4	Boss, Sergio Luiz Bragatto; et al. Inserção de conceitos e experimentos físicos nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise à luz da teoria de Vigotski. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2012	S Artigo empírico com crianças do 5º ano do EF. Vigotski e a formação de conceitos.
5	Gehlen, Simoni Tormöhlen; et al. Freire e Vigotski no contexto da Educação em Ciências: aproximações e	N Publicado antes de 2010.

	distanciamentos. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), 2008	
6	Rego, Teresa Cristina; Braga, Elizabeth dos Santos. <i>Dos desafios para a psicologia histórico-cultural à reflexão sobre a pesquisa nas ciências humanas: entrevista com Pablo del Río. Educação e Pesquisa, 2013</i>	S Selecionado de outra busca.
7	Almeida, Eliane Maria de; Martineli, Telma Adriana Pacífico. <i>Apropriações da teoria histórico-cultural na educação Física. Pro-Posições, 2018</i>	N Cultura corporal e ginástica.

Fonte: elaborado pela autora.

Das duas buscas iniciais selecionamos nove artigos. Essas buscas contribuíram com artigos publicados em revistas da área da Educação e da Psicologia da Educação, ampliando assim nossa compreensão sobre as discussões de outros pesquisadores sobre a Teoria Histórico-cultural no contexto da Educação em Ciências.

Quadro 23: Resultado da pesquisa na IENCI: Vygotsky. 7 resultados, 4 novos selecionados

	Referência	Selecionado S/N
1	Gehlen, S. T., & Delizoicov, D. (2020). A função do problema: aproximações entre Vygotsky e Freire para a educação em ciências. <i>Investigações Em Ensino De Ciências, 25(2)</i> , 347–368. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p347	S Artigo teórico. Formação de conceitos científicos. Estudo das principais obras de Vigotski e Freire utilizadas no ensino de ciências.
2	Solino, A. P., & Sasseron, L. H. (2018). Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. <i>Investigações Em Ensino De Ciências, 23(2)</i> , 104–129. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p104	S Estudo teórico sobre EF I. Significação de problemas e ENCI. Teoria histórico-cultural para analisar a natureza do problema, papel e função na estruturação e implementação de sequências de Ensino Investigativas (SEI).
3	Gehlen, S. T., & Delizoicov, D. (2012). A dimensão epistemológica da noção de problema na obra de vygotsky: implicações no ensino de ciências. <i>Investigações Em Ensino De Ciências, 17(1)</i> , 59–79. Recuperado de https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/207	N Objetivos próximos ao artigo de 2020 dos mesmos autores. Versão antiga.
4	Gaspar, A., & Monteiro, I. C. de C. (2005). Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de vygotsky. <i>Investigações Em Ensino De Ciências, 10(2)</i> , 227–254. Recuperado de https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/518	N Publicado antes de 2010.
5	Santos, J. da S., & Gehlen, S. T. (2020). Os valores na pesquisa em educação em ciências e indicativos para uma prática educacional ético-crítica. <i>Investigações Em Ensino</i>	N Valores discutidos nas pesquisas em Educação em ciências e de que modo eles são abordados em

	De Ciências, 25(1), 329–357. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p329	trabalhos do ENPEC nos últimos 20 anos. Axiologia. Não tem THC.
6	Lago, L. G., Mattos, C., & Camillo, J. (2023). Lua selvagem e domesticada: a formação de conceitos em diferentes contextos com base na teoria cultural-histórica da atividade. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 28(2), 149–168. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2023v28n2p149	S Artigo teórico. Discute a formação de conceitos. volição e conscientização. Revisão da literatura do conceito de lua na história e na escola.
7	Miranda, A. C. de B., Jófili, Z. M. S., Leão, A. M. dos A. C., & Lins, M. (2010). Alfabetização ecológica e formação de conceitos na educação infantil por meio de atividades lúdicas. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 15(1), 181–200. https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/320	S Artigo empírico na EI. Formação de conceitos e alfabetização científica.

Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 24: Resultado da pesquisa na RBPEC: Vygotsky. 9 resultados, 0 selecionados

	Título	Selecionado S/N
1	Barbosa, R. G., & Batista, I. de L. (2018). Vygotsky: Um Referencial para Analisar a Aprendizagem e a Criatividade no Ensino da Física. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 1(2), 49–67. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec201818149	N Dimensão criativa nas atividades de estudantes do Ensino Médio (EM). Fala sobre os domínios de significados e signos, conhecimento espontâneo, imaginação e pensamento.
2	Gehlen, S. T., & Delizoicov, D. (2012). A função do problema na Educação em Ciências: estudos baseados na perspectiva vygotskyana. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 11(3), 123–144. Recuperado de https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4211	N Já tem um mais atual dos autores sobre o tema na lista. Revisão das ideias de Vygotsky nas Atas do ENPEC, no período de 1997 a 2007.
3	Mendonça, J. L. de A., & Silva, R. M. G. da. (2013). Investigando sentidos e significados atribuídos pelos professores aos norteadores legais para o ensino de Química. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 13(1), 27–45. Recuperado de https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4250	N Sentidos e significados de professores de EM aos documentos norteadores de química.
4	Oliveira, L. A., & Mortimer, E. F. (2022). Percepções de Professores de Química do Ensino Superior Sobre o uso de Modelos Moleculares em Seus Percursos Profissionais. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , e38016, 1–29. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u935963	N Teoria da ação mediada de Wertsch. Processos mediados por modelos moleculares. Pesquisa com professores de ES.
5	Netto, J. da S., de Holanda Cavalcanti, C. J., & Ostermann, F. (2015). Estratégias discursivas adotadas por professores em formação na compreensão do fenômeno da	N Compreensão de conceitos da Física quântica por professores

	complementaridade em atividades didáticas mediadas pelo interferômetro virtual de Mach-Zehnder. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 15(2), 293–320. Recuperado de https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4315	em formação. Teoria da mediação de Vigotski e da filosofia translinguística de Bakhtin, analisam discurso.
6	Netto, J. da S., Cavalcanti, C. J. de H., & Ostermann, F. (2019). Dificuldades e Estratégias para Compreensão do Conceito de Emaranhamento Quântico: Um Estudo na Formação Inicial de Professores de Física. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 19, 1–36. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u136	N Mesma pesquisa do artigo acima. Destaque ao papel do software e do roteiro exploratório como ferramentas mediadoras. Sujeitos pesquisados são professores.
7	Silva, N. S. da, & Aguiar, O. (2008). O uso dos conceitos de elemento e substância por estudantes do ensino fundamental: uma perspectiva de análise sociocultural. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 8(3). Recuperado de https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4016	N Usos dos conceitos de substância e elemento. Construção e uso de conceitos enquanto produção mediada de sentidos. 8º ano do EF.
8	Benite, A. M. C., Pereira, L. de L., Benite, C. R. M., Procópio, M. V. R., & Friedrich, M. (2009). Formação de Professores de Ciências em Rede Social: Uma Perspectiva Dialógica na Educação Inclusiva. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 9(3). Recuperado de https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3997	N Teoria sociointeracionista de Vigotski.
9	Amaral, R. R. do, & Bastos, H. F. B. N. (2011). O Roleplaying Game na sala de aula: uma maneira de desenvolver atividades diferentes simultaneamente. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 11(1), 103–122. Recuperado de https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4126	N Teoria Histórico-cultural de Vygotsky serve de base para as reflexões feitas sobre os possíveis usos de roleplaying game (RPG) no ensino de Ciências 9º ano EF.

Fonte: elaborado pela autora.

Apresentaremos agora, a elaboração do conjunto de trabalhos que discutem objetos, como resultado das nossas buscas. Destacamos que o uso do termo *objetos* nos apresentou resultados muito variados, e exigiu processos de curadoria e triangulação das buscas. O termo é utilizado em trabalhos acadêmicos para se referir ao conteúdo ou ao recorte da pesquisa. Aquilo que é do interesse, é foco do trabalho, é chamado de objeto nos artigos acadêmicos. A palavra, portanto, é frequente nos resumos e no corpo do texto de trabalhos, o que torna a busca demasiado longa e complexa, e não necessariamente eficaz. O objeto pode ser considerado ainda, como o material utilizado como fonte da pesquisa, tais como documentos, imagens, materiais escolares ou didáticos, objetos históricos e outros. Para selecionar artigos dessa busca, consideramos se o objeto era investigado no contexto das salas de aula da Educação Infantil ou Ensino Fundamental I, especificamente nas aulas de Ciências. Os quadros a seguir apresentam

o resultado das buscas, que seguiram a ordem apresentada anteriormente: primeiro no portal da Scielo, e em seguida nas revistas A1 da área não indexadas na Scielo, IENCI e RBPEC.

Quadro 25: Resultado da pesquisa na Scielo: objetos AND educação em ciências. 45 resultados, 2 selecionados.

	Referência	Selecionado S/N
1	BARATA, Rita Barradas. As dinâmicas dos campos de saberes e práticas e seus objetos indisciplinados. <i>Interface - Comunicação, Saúde, Educação</i> , v. 27, 2023.	N Saúde coletiva e epidemiologia. Referencial teórico distante. Foucault e a arqueologia do saber, Bourdieu agentes e instituições do campo científico; e outros.
2	SOUSA, ROSIELSON SOARES DE, Silva, Wagner Rodrigues, Brito, Cristiane Carvalho de Paula. Preconcebidos sobre ciência compartilhados por estudantes de escola pública rural. <i>Educação e Pesquisa</i> , 49, 2023	N Representações sobre ciências de crianças do 7º ano, análise do discurso com linguística aplicada. (Pecheux; Orlandi). Não traz os objetos como algo central.
3	OLIVEIRA, FLAVIANA ALVES DE, Gomes, Maria Margarida. Práticas escolares no laboratório do gabinete do ensino de História Natural/Biologia no Colégio Pedro II (1960-1970). <i>Revista Brasileira de História da Educação</i> , 2023	N Histórico, analisa livro de registro e depoimento de professores sobre uma disciplina de biologia/história natural. Fala pouco sobre a materialidade dos objetos escolares e da cultura laboratorial e do espaço físico.
4	BORGES, Thiago Ferreira De. O ensino das lutas na formação de professores de Educação Física: uma perspectiva a partir da dialética sujeito-objeto e da experiência docente. <i>Revista Brasileira de Ciências do Esporte</i> , v. 45, 2023	N Relação sujeito-objeto na filosofia de Adorno. “não é possível a concepção de um sujeito na prática sem a consideração da alteridade dos objetos em questão”. Objeto não está no contexto da escola.
5	MASSARANI, LUISA, <i>et al.</i> Experiências de aprendizagem em visita familiar à exposição “quando nem tudo era gelo” do museu nacional. <i>Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)</i> , v. 24, 2022.	N Não é o objeto na sala de aula, mas sim a interação com objeto da exposição do museu.
6	DIALLO, CÍNTIA SANTOS, Lima, Cláudia Araújo de. História dos afro-brasileiros, africanos e a educação antirracista: o olhar das/os professoras/es das licenciaturas. <i>Educação e Pesquisa</i> , v. 48, 2022.	N Concepção de professores do ES. Quali-quantitativo sobre a lei para educação das relações étnico-raciais. Usa “objeto de pesquisa”
7	SASSERON, Lúcia Helena. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. <i>Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)</i> , v. 23, 2021	S Objetos epistêmicos podem ser materiais ou processos. Objetos na sala de aula dos anos iniciais do EF.

8	VERA, EUGENIA ROLDÁN, Fuchs, Eckhardt. O transnacional na história da educação. <i>Educação e Pesquisa</i> , v. 47, 2021.	N Educação internacional e pesquisa transnacional. História da educação. Usa mais o termo “objeto de pesquisa/estudo” mas tem uma pequena seção sobre redes (Latour) de pessoas e objetos. Usa “objetos transnacionais” poucas vezes.
9	GARCIA, JOÃO OTAVIO, Camillo, Juliano. Ondas gravitacionais em desenvolvimento: reflexões sobre ciência na educação em ciências. <i>Ciência & Educação (Bauru)</i> , v. 27, 2021.	N Texto teórico sobre ondas gravitacionais como objetos educacionais. Não é dos anos iniciais do EF, não é de objetos na sala de aula.
10	QUITZAU, EVELISE AMGARTEN, Moreno, Andrea. Apresentação - História da educação do corpo: pesquisas para uma noção em construção. <i>Educar em Revista</i> , v. 37, 2021.	N História corporal; educação física. Uso de “objeto de estudo”
11	SOUSA, Jennifer Caroline De. Documentários científicos sobre o mundo natural no ensino de biologia. <i>Ciência & Educação (Bauru)</i> , v. 26, 2020.	N Análise de conteúdo de documentários sobre a concepção de ciências e de natureza. Potencialidades e limites do uso nas aulas de biologia. Uso “objeto de pesquisa”
12	GOMES, Inês. Instrumentos, objetos e coleções como fontes para a história do ensino das ciências. <i>História, Ciências, Saúde-Manguinhos</i> , v. 26, p. 1211–1222, 2019.	N Objetos como fontes materiais para análise histórica do ensino de ciências. Estudo de liceus de Portugal. Objeto/material/ coleção/ patrimônio
13	MELONI, REGINALDO ALBERTO, Alcântara, Wiara Rosa Rios. Materiais didático-científicos e a história do ensino de ciências naturais em São Paulo (1880-1901). <i>Educação e Pesquisa</i> , v. 45, 2019.	N História do ensino de ciências naturais SP. Analisam o registro de objetos científicos e materiais didáticos. Não dialoga com nossa ideia de objeto, questão central é a circulação dos objetos para ensino de ciências nas escolas.
14	JACOB, MICHELLE CRISTINE MEDEIROS, Chaves, Viviany Moura. Falhas do sistema alimentar brasileiro: contribuições da geografia literária para o fortalecimento da democracia alimentar. <i>Physis: Revista de Saúde Coletiva</i> , v. 29, 2019.	N Área da nutrição. “objetos culinários”: ingredientes, alimentos e bebidas
15	MARQUES, AMANDA CRISTINA TEAGNO LOPES, MARANDINO, MARTHA. Alfabetização científica e criança: análise de potencialidades de uma brinquedoteca. <i>Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)</i> , v. 21, 2019.	N Estudo empírico: análise da brinquedoteca. Não trabalha com anos iniciais do EF ou EI, e não trabalha com objetos na sala de aula. Discute a brinquedoteca como potencial para promoção da alfabetização científica.
16	SILVA, KARINA ALESSANDRA PESSOA DA, ALMEIDA, LOURDES MARIA WERLE de. A percepção da matemática em livros didáticos de	N Semiótica Peirceana, teoria da percepção. Investigam professores e

	química. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 21, 2019.	estudantes de pós sobre livros didáticos. "Peirce defini signo como qualquer coisa que ocupa lugar do objeto"
17	GAYA, ADROALDO CEZAR, Gaya, Anelise Reis, Reppold Filho, Alberto Reinaldo, Cardoso, Vinícius Denardin, Bento, Jorge Olímpio. Estudo descritivo sobre a ocorrência de teses sobre o esporte nos programas de pós-graduação no Brasil. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v. 40, p. 346–352, 2018.	N Educação física. Uso de "objetos de estudo/de investigação"
18	GRANDI, SAMIRA CASSOTE, GOMES, Luciano Carvalhais. Experiência de visitantes com deficiência visual na sala de física do museu de ciências da universidade estadual de maringá. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 23, p. 423–428, 2017.	N Experiência museal: emoções, sensações, vivências e aprendizagens. Objetos do museu em interação com visitantes cegos.
19	NOGUEIRA, JÚLIA APARECIDA DEVIDÉ, Bosi, Maria Lúcia Magalhães. Saúde coletiva e educação física: distanciamentos e interfaces. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, p. 1913–1922, 2017.	N Educação física e saúde coletiva. Uso de "objeto de estudo"
20	COUTINHO, FRANCISCO ÂNGELO, Goulart, Maria Inês Mafra, Pereira, Alexandre Fagundes. Aprendendo a ser afetado: contribuições para a educação em ciências na educação infantil. Educação em Revista, v. 33, 2017.	S Artigo empírico, EI. Crianças aprendem a ser afetadas pelos elementos do espaço. Objetos tecnológicos transformados em instrumentos científicos. TAR de Latour.
21	LABURÚ, CARLOS EDUARDO, Silva, Osmar Henrique Moura da, Zômpero, Andreia de Freitas. Affordances dos materiais como indutores de equívocos durante experimentos para o ensino de física. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 19, 2017.	N Apesar de apresentar um conceito interessante, Affordance: significado de reconhecimento imediato dado a um material ou instrumento em interação, o estudo teórico discute enganos apresentados por estudantes de graduação de Física.
22	GUTIERREZ, GUSTAVO LUIS, ALMEIDA, M. A, MARQUES, R. F. Apropriação das ciências humanas pela Educação Física: análise dos processos de classificação no Brasil entre os anos de 2007 e 2012. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, v. 30, p. 937–949, 2016.	N Pesquisa em educação física em relação com objetos e métodos do campo das ciências humanas. "objeto de pesquisa"
23	SOUZA, ÂNGELO RICARDO DE, Moreira, Claudia Regina Baukat Silveira. A sociologia weberiana e sua articulação com a pesquisa em políticas educacionais. Educação & Realidade, v. 41, p. 931–949, 2016.	N Estudo é da área de políticas educacionais. "objeto de estudos/pesquisa"
24	FAÏTA, Daniel. Le récit: un révélateur des arrières-plans et sous-entendus des métiers, un outil pour former et transformer. DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada, v. 32, p. 165–187, 2016.	N Formação de professores.

25	LIMA, Ana Laura Godinho. A psicologia ensinada a normalistas: um estudo de manuais de ensino. <i>Psicologia Escolar e Educacional</i> , v. 20, p. 23–31, 2016.	N Psicologia na formação de normalistas. Análise de manuais, objetos
26	SUISSO, CAROLINA, Galieta, Tatiana. Relações entre leitura, escrita e alfabetização/letramento científico: um levantamento bibliográfico em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. <i>Ciência & Educação (Bauru)</i> , v. 21, p. 991–1009, 2015.	N Leitura e escrita como objetos empíricos. Estudo sobre leitura e escrita de ciências. Revisão de literatura sobre LC e AC.
27	SILVA, MARTHA RAÍSSA IANE SANTANA DA, Valente, Wagner Rodrigues. Da estatística educacional para a estatística: das práticas profissionais a um campo disciplinar acadêmico?? <i>Educação e Pesquisa</i> , v. 41, p. 443–459, 2015.	N Sobre a constituição da disciplina acadêmica de estatística.
28	FERNANDES, PRISCILA CORREIA, Munford, Danusa, Ferreira, Marcia Serra. Sentidos de prática pedagógica na produção brasileira sobre formação inicial de professores de ciências (2000–2010). <i>Educação e Pesquisa</i> , v. 40, p. 415–434, 2014.	N “objeto de estudo” é a prática pedagógica em textos acadêmicos. Revisão de literatura sobre formação docente.
29	NOLL, MATIAS, Candotti, Cláudia Tarragô, Tiggemann, Carlos Leandro, Schoenell, Maira Cristina Wolf, Vieira, Adriane. Prevalência de hábitos posturais inadequados de escolares do Ensino Fundamental da cidade de Teutônia: um estudo de base populacional. <i>Revista Brasileira de Ciências do Esporte</i> , v. 35, p. 983–1004, 2013.	N Estudo quantitativo sobre postura. Pegar “objetos” do chão aparece repetidas vezes.
30	HERMELIN, Daniel. Desastres, medios masivos y comunicación pública de la ciencia: entre la vulnerabilidad y la cohesión social en Colombia y América Latina. <i>Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)</i> , v. 15, p. 15–34, 2013.	N Estudo da comunicação pública da ciência. Uso de “objeto de estudo”.
31	PALMIER, ANDRÉA <i>et al.</i> Inserção do aluno de odontologia no SUS: contribuições do Pró-Saúde. <i>Revista Brasileira de Educação Médica</i> , v. 36, p. 152–157, 2012.	N Área da odontologia
32	OLIVEIRA, Thiago Ranniery Moreira De. Encontros possíveis: experiências com jogos teatrais no ensino de ciências. <i>Ciência & Educação (Bauru)</i> , v. 18, p. 559–573, 2012.	N Sobre jogos teatrais com temas de ciências. “objeto de estudo”
33	CASTRO, José Renato Gomes, <i>et al.</i> Abordagens de ensino e pesquisa na pós-graduação em saúde: da realidade da disciplina à “utopia” transdisciplinar. <i>Interface - Comunicação, Saúde, Educação</i> , v. 15, p. 1025–1038, 2011.	N Área de saúde. Uso de “objeto de estudo”
34	LABURÚ, CARLOS EDUARDO, Silva, Osmar Henrique Moura da. O laboratório didático a partir da perspectiva da multimodalidade representacional. <i>Ciência & Educação (Bauru)</i> , v. 17, p. 721–734, 2011.	N Fala do papel do laboratório para apropriação e consolidação de conceitos científicos. Objetos materiais ou culturais

35	MARTINS, JOSÉ ROBERTO SERRA, Gonçalves, Pedro Wagner, Carneiro, Celso Dal Ré. O ciclo hidrológico como chave analítica interpretativa de um material didático em Geologia. <i>Ciência & Educação</i> (Bauru), v. 17, p. 365–382, 2011.	N Geociência. Autores diferenciam objeto de estudo (campo conceitual) de objeto de investigação (material) na pesquisa sobre geologia.
36	GARIGLIO, José Ângelo. O papel da formação inicial no processo de constituição da identidade profissional de professores de educação física. <i>Revista Brasileira de Ciências do Esporte</i> , v. 32, p. 11–28, 2010.	N Formação docente de 3 professores de educação física. “objeto de estudo/ análise” é o papel dos componentes na formação.
37	RIBEIRO, WALLACE CARVALHO, Lobato, Wolney, Liberato, Rita de Cássia. Paradigma tradicional e paradigma emergente: algumas implicações na educação. <i>Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências</i> (Belo Horizonte), v. 12, p. 27–42, 2010.	N Apesar de falar da relação sujeito-objeto, a discussão é filosófica entre o paradigma tradicional e o emergente. Objeto são materiais no mundo.
38	BINZ, MARA CRISTINA, Menezes Filho, Eliezer Walter de; Saupe, Rosita. Novas tendências, velhas atitudes: as distâncias entre valores humanísticos e inter-relações observadas em um espaço docente e assistencial. <i>Revista Brasileira de Educação Médica</i> , v. 34, p. 28–42, 2010.	N Área da saúde. Analisam comportamento de cinco ambulatórios médicos, sobre práticas humanizadas.
39	BADIA, Denis Domeneghetti. Paradigmas, valores e educação. <i>Educação e Pesquisa</i> , v. 35, p. 233–249, 2009.	N Questionam os mitos da objetividade científica e da neutralidade. Mitos são “objetos transicionais coletivos” Winnicott e André Green.
40	DUMRAUF, ANA, Cordero, Silvina, Mengascini, Adriana, Mordegliá, Cecília. La “cocina” de una investigación colaborativa: escenarios, escenas y algunos ensayos. <i>Ciência & Educação</i> (Bauru), v. 15, p. 221–244, 2009.	N Formação de professores. Definem os “objetos de negociação” como tempos, papéis, espaços dedicados a realização da pesquisa.
41	MOREIRA, ADELSON FERNANDES, Borges, Oto. Bases para um referencial teórico sobre o fenômeno da cognição. <i>Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências</i> (Belo Horizonte), v. 8, p. 32–54, 2006.	N Apesar de tratar da cognição, os referenciais se distanciam dos nossos. Objetos do mundo, objetos transcendentais. Roy; Maturana; Moreira; Husserl; Dewey.
42	NASCIMENTO, SILVANIA SOUSA DO, Ventura, Paulo Cezar Santos. A dimensão comunicativa de uma exposição de objetos técnicos. <i>Ciência & Educação</i> (Bauru), v. 11, p. 445–455, 2005.	N Exposição de museu. Análise de visita a uma exposição de “objetos técnicos”. Discutem a importância do objeto na exposição e na história; patrimônio.
43	ANGOTTI, JOSÉ ANDRÉ PEREZ, Bastos, Fábio da Purificação de, Mion, Rejane Aurora. Educação em física: discutindo ciência, tecnologia e sociedade. <i>Ciência & Educação</i> (Bauru), v. 7, p. 183–197, 2001.	N “objeto tecnológico” no ensino de física. Instrumentos metodológicos e epistemológicos.

44	WANZO, Maria Cristina. El otro discurso de las ciencias sociales en salud. <i>História, Ciências, Saúde-Manguinhos</i> , v. 5, p. 331–348, 1998.	N Ciências sociais e saúde, discutem desigualdades sociais e o impacto na vida longa e sadia. “objeto de estudo/ de desejo/ de interesse; relação sujeito-objeto”
45	VALENTE, Ana Lúcia E.F. Por uma antropologia de alcance universal. <i>Cadernos CEDES</i> , v. 18, p. 58–74, 1997.	N “objeto de pesquisa/ de estudo”. Crise de paradigmas. Referencial teórico distante do nosso.

Fonte: elaborado pela autora.

Depois de construir esse primeiro conjunto de trabalhos sobre objetos ou sobre a Teoria Histórico-cultural, passamos para as buscas nas duas revistas A1 da área de Educação em Ciências que não estão indexadas à Scielo.

Quadro 26: Resultado da pesquisa na IENCI: objetos. 13 resultados, 1 selecionado

	Referência	Selecionado S/N
1	Ramos, T. C., Fernandes Sobrinho, M., Silva, K. M. A. e, Castro, P. A. de, & Santos, W. L. P. dos. (2018). Educação cts no itinerário formativo do pibid: potencialidades de uma discussão a partir do documentário “a história das coisas”. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 23(2), 18–48. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n2p18	N Discussão com bolsistas do PIBID sobre o documentário: ‘a história das coisas’. Categorizaram as concepções atribuídas a ciência e tecnologia. 3 ocorrências para “objeto” com sentidos diferentes, nenhuma do nosso interesse.
2	Kleemann, R., & Petry, V. J. (2020). Desenvolvimento de um exercício de imaginação pedagógica a partir de uma proposta metodológica interdisciplinar. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 25(3), 232–251. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p232	N Exercício de imaginação pedagógica de conceitos de matemática e física. EM. criaram “objetos virtuais de aprendizagem” (OVA). Objetos de aprendizagem; objetos tecnológicos, objeto real e objeto refletido.
3	Cestaro, D. C., Kleinke, M. U., & Alle, L. F. (2020). Uma análise do desempenho dos participantes e do conteúdo abordado em itens de genética e biologia evolutiva do exame nacional do ensino médio (enem): implicações curriculares. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 25(3), 503–536. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p503	N Desempenho no ENEM. “objetos do conhecimento”.
4	Pires, L. do N., & Peduzzi, L. O. Q. (2021). Jocelyn bell burnell e a descoberta dos pulsares: revisando pesquisas do ensino de física e de astronomia em uma perspectiva histórica. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 26(3), 157–180. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p157	N Evolução estelar. Física e astronomia. “objetos celestes”

5	Lima, G. da S., Pagliarini, C. R., & Aguiar Jr., O. G. (2021). Ciência, arte e filosofia: mobilizando discursos no uso educativo do cinema numa atividade não formal. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 26(1), 305–323. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n1p305	N Uso do cinema na divulgação científica. Relação sujeito-objeto como unidade dialética elementar da atividade e do trabalho, apropriação pelo sujeito e atribuição de funções ao objeto. Apesar do aporte teórico estar próximo do nosso interesse, o contexto é distante: objeto é um filme e os sujeitos foram os espectadores adultos. Cine debate. Não usa vigotski, usa Leontiev.
6	Masetto, E., & Rosa, R. T. D. da. (2020). Interações do público escolar em dois diferentes tipos de museus de ciências. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 25(3), 41–69. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p41	N Análise de interações entre visitantes de museu, entre visitantes e professores, com os mediadores do museu e com a exposição. “objetos” e experimentos da exposição.
7	Monteiro, A. F. B., Hallais, S. C., & Lima, M. da C. de A. B. (2021). Uma análise sobre o papel da escola na formação de conceitos científicos para alunos com deficiência visual. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 26(3), 331–347. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p331	S Artigo empírico no EF I. Mediação para a formação de conceitos espontâneos e científicos de alunos cegos do Ensino Fundamental I. Vigotski justifica o conceito de aprendizagem utilizado, e do desenvolvimento de conceitos.
8	Meghioratti, F. A., & Batista, I. de L. (2018). Perspectivas da sociologia do conhecimento científico e o ensino de ciências: um estudo em revistas da área de ensino. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 23(1), 01–31. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2018v23n1p01	N Estudo bibliográfico para compreender como as perspectivas sociológicas estão presentes no Ensino de Ciências. epistemologia e história da ciência. “objeto de pesquisa”.
9	Durand, Ângela M., & Garcia, I. K. (2020). Pesquisa bibliográfica: as reações de oxirredução de acordo com os modelos mentais. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 25(3), 108–144. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p108	N Análise de texto sobre modelos mentais e conceituais de oxirredução. Química. “objetos de estudo” são os artigos utilizados na revisão.
10	Umpierre, A. B., & Ritter, J. (2021). Rede de sentidos na formação docente em física: a teoria da atividade como referencial teórico-metodológico. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 26(3), 348–372. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p348	N Graduandos em física. Teoria da atividade de Leontiev. Internalização e apropriação de conceitos do curso.
11	Paula, T. E., & Loguercio, R. de Q. (2022). Na linha da (a)normalidade: deficiência visual e a química. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 27(2), 78–92. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n2p78	N Entrevistam uma professora de Química cega. Análise de discurso, Foucault. Discurso como “formador dos objetos de que se falam”.
12	Sepulveda, C., & El-Hani, C. N. (2016). Apropriação do discurso científico por alunos	N

	protestantes de biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de bakhtin. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 11(1), 29–51. Recuperado de https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/501	Aprendizagem de ciências está relacionada a formas de estabelecer ligações semânticas entre eventos, objetos e pessoas. Análise discurso, Bakhtin, de estudantes de licenciatura. Usa Wertsch, não Vigotksi.
13	Gonzales, E. G., & Rosa, P. R. da S. (2016). Aprendizagem significativa de conceitos de circuitos elétricos utilizando um ambiente virtual de ensino por alunos da educação de jovens e adultos. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 19(2), 477–504. https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/91	N Modelo de mudança conceitual e teoria da aprendizagem significativa. “objetos reais da física” representados por imagens.

Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 27: Resultado da pesquisa na RBPEC: objetos. 10 resultados, 0 selecionado

	Referência	Selecionado S/N
1	Oliveira, L. A., de Sá, E. F., & Mortimer, E. F. (2019). Transformação da Ação Mediada a partir da Ressignificação do Uso de Objetos Mediadores em Aulas do Ensino Superior. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 19, 251–274. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u251274	N “objetos mediadores” no ensino de ciências naturais. Uso e ressignificações do uso de objetos por professores nas aulas no ESuperior. Objetos mediadores são comuns na sala de aula. Objetos sendo utilizados de modo diferente.
2	Elias, D. C. N., Amaral, L. H., & Araújo, M. S. T. de. (2011). Criação de um espaço de aprendizagem significativa no planetário do parque Ibirapuera. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 7(1). https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4041	N Exposição de objetos de astronomia e astrofísica em um planetário. Objetos e experimentos em exposição. Análise de apresentação e posicionamento deles.
3	Carmo, E. M., & Selles, S. E. (2018). “Modos de Fazer” Elaborados por Professores de Biologia como Produção de Conhecimento Escolar. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 1(2), 269–299. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018181269	N “objetos de ensino” de aulas de biologia e os saberes mobilizados. Modos de fazer do professor vinculam seus saberes aos objetos de ensino.
4	Pereira, G. de F. dos S., Nunes, J. M. V., & Freitas, N. M. da S. (2020). Argumentação no Ensino de Ciências: Ponderações Analíticas a Luz da Teoria de Chaïm Perelman e Lucie Olbrechts-Tyteca. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , 20(u), 653–685. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u653685	N Pesquisa com graduandos de biologia, sobre alimentos transgênicos. “objeto de estudo e de ensino”.
5	Cerqueira Porto, S. C., Amantes, A., & Hohenfeld, D. P. (2020). O que se aprende sobre Pêndulo Simples em	N

	Atividades Investigativas nos Laboratórios Material e Computacional? Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 19, 825–858. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u825858	Estudo empírico com estudantes do EM. “objetos de aprendizagem”. Objetos concretos e virtuais para a aprendizagem conceitos de física.
6	kato, D. S., & Schneider-Felicio, B. V. (2019). “Cabelo Bom/Ruim ou Bastonete de Queratina?” – Dimensão Estética de uma Controvérsia Étnico-Racial no Ensino de Química no Contexto da Educação Popular. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 19, 623–647. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u623647	N Sobre controvérsias de química e o cabelo. Questões étnico raciais. “objeto de análise” foi registro do professor e entrevista com aluna.
7	Faria, A. F., & Vaz, A. de M. (2023). Dois Olhares Sobre a Elaboração por Estudantes de Diagramas de Corpo Livre em Aulas de Física. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, e40435, 1–30. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2023u241270	N Estudantes do EM. Sobre “objetos de interesse”. Estudantes interpretam e elaboram diagramas de corpo livre dos objetos.
8	Massi, L., Agostini, G., & Nascimento, M. M. (2021). A Teoria dos Campos de Bourdieu e a Educação em Ciências: Possíveis Articulações e Apropriações. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, e24691, 1–29. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u383411	N Bourdieu e a teoria dos campos nos “objetos de estudo” da sociologia da ciência.
9	Moreira, M. A., Greca, I. M., & Palmero, M. L. R. (2011). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza & aprendizaje de las ciencias. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 2(3). https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4134	N Modelos mentais são estruturas análogas do estado das coisas “objetos” e eventos. Professor ensina modelos conceituais. Diferenças entre eles.
10	Lima, G., & Rocha, J. N. (2021). Interações Discursivas entre Educadores Museais e Estudantes: Um Estudo de Caso em um Museu de Ciências a partir das Contribuições de Bakhtin e do Círculo. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, e21788, 1–33. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u3163	N Análise de interações e discurso. “objetos enunciativos”. Crítica a interação monológica das educadoras museais.

Fonte: elaborado pela autora.

Na intenção de ampliar o corpus selecionado, que até então continha apenas três artigos, realizamos novas buscas, nos mesmos portais, utilizando o termo “artefato”. Conforme apresentamos nas imagens abaixo, os resultados não se inseriam no recorte que propusemos investigar.

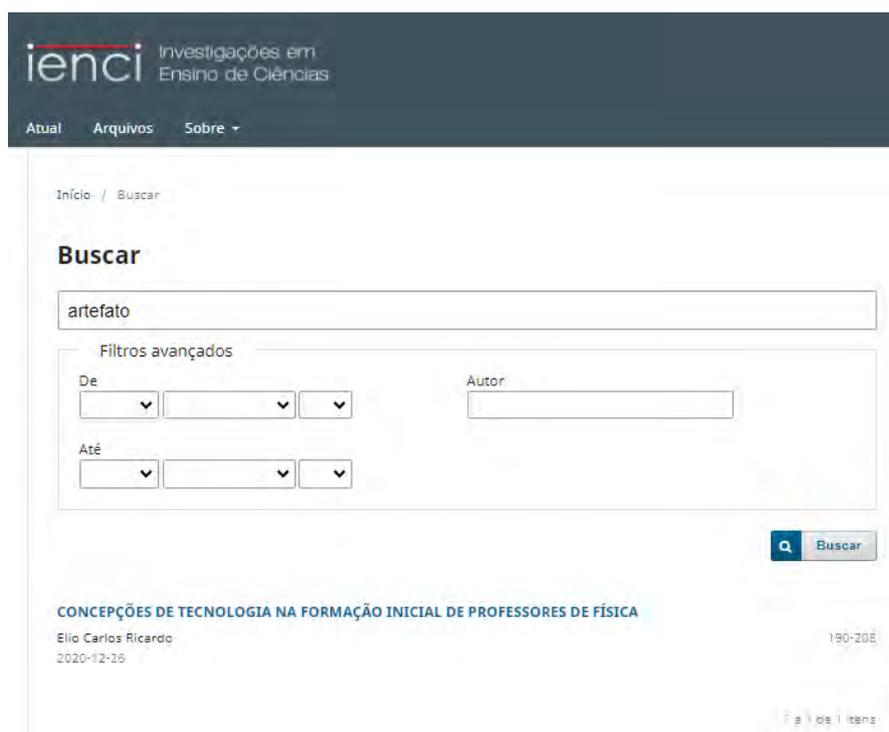
Figura 51: Resultado da busca na Scielo: educação em ciências AND artefato. 1 resultado, 0 selecionado



Fonte: elaborada pela autora.

O único artigo resultado dessa busca na Scielo (BANDEIRA; VELOZO, 2019) analisa o livro didático como um artefato cultural, e discute as possibilidades e limitações de seu uso para trabalhar sobre sexualidade e gênero nas aulas de Ciências.

Figura 52: Resultado da busca na IENCI: artefato. 1 resultado, 0 selecionado



Fonte: elaborada pela autora.

O único artigo resultado da busca na Revista IENCI (RICARDO, 2020) também não se enquadra em nossos interesses de pesquisa. O autor pesquisa sobre as concepções de tecnologia em cursos de formação de professores de Física. O artefato, nesse trabalho, é discutido na relação entre técnicas e tecnologias, como sendo o aspecto material ligado a esses.

Figura 53: Resultado da busca na IENCI: artefato. 3 resultados, 0 selecionado

The screenshot shows the website 'Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências'. The search bar contains the word 'artefato'. Below the search bar are advanced filters for 'De' (From) and 'Até' (Until), each with three dropdown menus. There is also an 'Autor' (Author) search field. A 'Buscar' (Search) button is located at the bottom right of the filter section. The search results list three articles:

Artigo	Autores	Id
Narrativa de Design sobre a Integração de Questões Sociocientíficas no Ensino de Genética: Desenvolvimento e Implementação do Modelo e-CRIA	Marcelo Bernardo de Lima, Raul dos Santos Neto, Miriam Struchiner	609-640
Níveis de engajamento em uma atividade prática de Física com aquisição automática de dados	Adelson Fernandes Moreira, Ivan Pontelo	
Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas Mediada por Narrativas Digitais: Uma Pesquisa Baseada em Design	Rosalaine Wardenski, Margarete Macedo, Maria Margarida Gomes, Rafaela Ferreira, Tais Giannella	887-917

At the bottom right of the page, it says '1 a 3 de 3 itens'.

Fonte: elaborada pela autora.

Dos três artigos encontrados nessa busca, dois pesquisaram os professores em formação inicial (LIMA; NETO; STRUCHINER, 2018; WARDENSKI *et al.*, 2020) e um teve como sujeitos de pesquisa estudantes do Ensino Médio. Isso justifica a exclusão dos três artigos de nosso *corpus*. Ambos os artigos sobre graduandos pesquisaram cursos de Ciências Biológicas. O artigo de Lima *et al.* (2018) analisou a elaboração de um artefato pedagógico com Questões Sociocientíficas, e Wardenski *et al.* (2020) analisaram o desenvolvimento, a implementação e avaliação de um artefato pedagógico sobre narrativas digitais. O artigo de Moreira e Pontelo (2011) fez discussões apoiadas na Teoria da Atividade e nos estudos de Vygotsky, com estudantes do Ensino Médio que eram bolsistas de iniciação científica júnior. Os artefatos mediadores são apresentados no artigo como livros, manuais, relatórios, conceitos e teorias. O uso da Teoria Histórico-cultural no Ensino Médio ou no Ensino Superior, nesse momento da minha pesquisa, não contribui com o reconhecimento de um cenário que reflete sobre as crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental, assim como proponho e penso com a tese.

Ainda com a intenção de encontrar mais trabalhos com quem dialogar, apoiados nas perspectivas da Teoria Histórico-cultural que adotamos, e realizados com as crianças de faixa etária próxima às crianças da nossa pesquisa, realizamos novas buscas. Considerando a importância da emoção e do afeto em nossa compreensão do desenvolvimento nas aulas de Ciências, utilizamos “emoção/emoções” e “afeto/afetar” como descritores nas buscas seguintes. Ainda que o resultado tenha sido numericamente maior do que as buscas com “artefato”, novamente os conteúdos não se adequaram aquilo que buscávamos. Apresentamos nos próximos quadros os resultados das quatro buscas no portal da Scielo.

Quadro 28: Resultado da pesquisa na Scielo: educação em ciências AND emoções. 7 resultados, 0 selecionado

	Referência	Selecionado S/N
1	Pires, F. F., Carneiro, R. G., & Saraiva, M. R. de O.. (2022). Covid-19, escolas e infâncias no Brasil: controvérsias científicas, políticas e emocionais em cena. <i>Revista Brasileira De Educação</i> , 27, e270119. https://doi.org/10.1590/S1413-24782022270119	N Artigo empírico que descreve as relações entre mães, escolas e crianças com base nas noções de cuidado, trabalho, neoliberalismo e emoções. Entrevistas, artigos científicos, notícias e redes sociais. Saúde e consequências emocionais da pandemia. Não tem uma definição do construto “emoção”. Não tem THC.
2	Gasparotto, G. da S., & Gasparotto, L. P. R.. (2022). Significados da prática do Jiu-jítsu na escola: percepção de estudantes no contexto de pandemia da covid-19. <i>Revista Brasileira De Ciências Do Esporte</i> , 44, e004722. https://doi.org/10.1590/rbce.44.e004722	N Análise de percepções e emoções do esporte durante a pandemia. Regulação emocional, habilidades socioemocionais são conceitos apresentados e discutidos. Não tem THC.
3	Oliver, M., Pérez-Samaniego, V., & Monforte, J.. (2021). HUMILLACIÓN, EDUCACIÓN FÍSICA Y FORMACIÓN SUPERIOR EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE: UNA AUTOETNOGRAFÍA MODERADA. <i>Movimento</i> , 27, e27036. https://doi.org/10.22456/1982-8918.111554	N Estudo de caso de uma estudante. Educação física e práticas de humilhação, ideologias de desempenho.
4	Quintana, J. G., & Otegi, J. E.. (2021). APRENDIENDO EL VALOR DEL TIEMPO EN EDUCACIÓN FÍSICA. <i>Movimento</i> , 27, e27050. https://doi.org/10.22456/1982-8918.112146	N Sobre o tempo, a educação física, relações socioafetivas e os ritmos e emoções impostos pelo tempo. Emoção: êxito e fracasso.
5	Molina, O. E., Cancell, D. R. F., & Hernández, A. G.. (2021). El engagement en la educación virtual: experiencias durante la pandemia COVID-19. <i>Texto Livre</i> ,	N Emoções, engajamento e comprometimento em cursos

	14(2), e33936. https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.33936	EAD. Avaliam o redesenho de um curso específico.
6	Abrantes, P. (2014). De como escrevemos a vida e a vida se inscreve em nós: um estudo da socialização através da análise de autobiografias. <i>Educação & Sociedade</i> , 35(126), 111–127. https://doi.org/10.1590/S0101-73302014000100007	N Análise de autobiografias sobre o processo de socialização de portugueses. 3 níveis de socialização: emocional, prático e reflexivo. Bourdieu, Durkheim, Freud.
7	Santos, F. M. T. dos .. (2007). AS EMOÇÕES NAS INTERAÇÕES E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. <i>Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (belo Horizonte)</i> , 9(2), 173–187. https://doi.org/10.1590/1983-21172007090202	N Anterior a 2010. Fala sobre afetividade e aprendizagem significativa na perspectiva neurocognitiva. Níveis emocionais de António Damásio. Vygotsky aparece brevemente na seção sobre sentimentos, emoção e afeto.

Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 29: Resultado da pesquisa na Scielo: educação em ciências AND emoção. 4 resultados, 0 selecionado

	Referência	Selecionado S/N
1	Cahú, F. G. de M., Miranda, F. E. S., Apostolico, M. R., Germani, A. C. C. G., & Pina-Oliveira, A. A. (2022). Competências de promoção da saúde: em foco os usuários do projeto Praia sem Barreiras. <i>Ciência & Saúde Coletiva</i> , 27(5), 1773–1780. https://doi.org/10.1590/1413-81232022275.23842021	N Área da saúde. Pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, saúde mental. Não tem vigotski.
2	BEDIN, E., & PINO, J. C. D.. (2019). DICUMBA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA DE ENSINO A PARTIR DA PESQUISA EM SALA DE AULA. <i>Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (belo Horizonte)</i> , 21, e10456. https://doi.org/10.1590/1983-21172019210103	N Artigo empírico EM. Área de educação em ciências, porém atividade foi aplicada no EM. Sobre a criação de uma metodologia, cita Vigotski, Freire e Piaget.
3	Rigo, D. Y.. (2017). DOCENTES, TAREAS Y ALUMNOS EN LA DEFINICIÓN DEL COMPROMISO: INVESTIGANDO EL AULA DE NIVEL PRIMARIO DE EDUCACIÓN. <i>Educação Em Revista</i> , 33, e154275. https://doi.org/10.1590/0102-4698154275	N Ciências sociais. Intensidade e emoção para realizar/ finalizar atividades. Compromisso. Vigotski não é uma referência.
4	Silva, J. A. da .. (2013). As possíveis contribuições do ensino de ciências para a identidade do Ensino Fundamental II e para a tarefa de alfabetizar. <i>Ciência & Educação (Bauru)</i> , 19(4), 811–821. https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400003	N Análise de documentos oficiais e pesquisas sobre o EF II. Como o Ensino de Ciências pode contribuir tanto para a própria sedimentação dessa identidade,

	quanto para a ação alfabetizadora nesse nível de ensino.
--	--

Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 30: Resultado da pesquisa na Scielo: educação em ciências AND afeto. 1 resultado, 0 selecionado

	Referência	Selecionado S/N
1	Mezzaroba, C., & Bassani, J. J.. (2022). Campo, habitus e illusio - a tríade conceitual de Pierre Bourdieu no exercício de investigar a constituição de um subcampo acadêmico (das mídias e tecnologias) na Educação Física brasileira. <i>Educar Em Revista</i> , 38, e85962. https://doi.org/10.1590/1984-0411.85962	N Sociologia histórica no campo da Educação Física. Afeto aparece na pesquisa sobre o interesse desinteressado, afeto como um modo de circulação do capital.

Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 31: Resultado da pesquisa na Scielo: educação em ciências AND afetar. 4 resultados, 0 selecionado

	Referência	Selecionado S/N
1	Pires, A. M. F. da S., Gusmão, W. D. P., Carvalho, L. W. T. de ., & Amaral, M. M. L. do S. do .. (2020). Qualidade de Vida de Acadêmicos de Medicina: Há Mudanças durante a Graduação?. <i>Revista Brasileira De Educação Médica</i> , 44(4), e124. https://doi.org/10.1590/1981-5271v44.4-20200008	N Pesquisa empírica com graduandos em medicina.
2	Meira, I. F. de A., Silva, F. R. da ., Sousa, A. R. de ., Carvalho, E. S. de S., Rosa, D. de O. S., & Pereira, A.. (2020). Repercussions of intestinal ostomy on male sexuality: an integrative review. <i>Revista Brasileira De Enfermagem</i> , 73(6), e20190245. https://doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0245	N Revisao de literatura da área da saúde, sobre repercussões da estomia intestinal.
3	Miranda, D. N., March, C., & Koifman, L.. (2019). EDUCAÇÃO E SAÚDE NA ESCOLA E A CONTRARREFORMA DO ENSINO MÉDIO: RESISTIR PARA NÃO RETROCEDER. <i>Trabalho, Educação E Saúde</i> , 17(2), e0020736. https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00207	N Sobre os conteúdos de saúde na escola impactados com a reforma do novo EM e BNCC. Como a lei pode “afetar a educação em saúde no ambiente escolar”. Afeto/afetar só aparece no resumo.
4	Rezende, F.. (2000). AS NOVAS TECNOLOGIAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA SOB A PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA. <i>Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (belo Horizonte)</i> , 2(1), 70–87. https://doi.org/10.1590/1983-21172000020106	N “como o construtivismo pode afetar os materiais didáticos” com as novas tecnologias. Afeto/afetar só aparece no resumo.

Fonte: elaborado pela autora.

Ainda sem encontrar nenhum trabalho sobre emoção ou afeto, na perspectiva da Teoria Histórico-cultural, teórico ou empírico – realizado no Ensino Fundamental I ou na Educação Infantil, na área de Educação em Ciências, retomamos a busca nas duas revistas que não estão indexadas na Scielo. Utilizamos os mesmos descritores “afeto” “afetar”, “emoção” e “emoções”. Os resultados não foram diferentes da pesquisa mais ampla, e estão apresentados nos quadros e figuras a seguir.

Quadro 32: Resultado da pesquisa na IENCI: emoções. 3 resultados, 0 selecionado

	Referência	Selecionado S/N
1	de Castro Monteiro, I. C., & Gaspar, A. (2007). UM ESTUDO SOBRE AS EMOÇÕES NO CONTEXTO DAS INTERAÇÕES SOCIAIS EM SALA DE AULA. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 12(1), 71–84. Recuperado de https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/478 (Artigo é o único resultado quando utilizamos o termo “emoção” na busca)	N Publicado antes de 2010. Estuda as interações sociais e as emoções do processo a luz de Vigotski. Estudantes do EM.
2	Passos, M. M., Corrêa, N. N. G., & Arruda, S. de M. (2017). PERFIL METACOGNITIVO (PARTE I): UMA PROPOSTA DE INSTRUMENTO DE ANÁLISE. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 22(3), 176–191. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n3p176	N Perfis metacognitivos. Emoções apareceram nas categorias relacionadas à ações cognitivas, em entrevistas de estudantes de EM.
3	Fernandes, G. A., & Campos, L. M. L. (2021). A CONSTITUIÇÃO DIALETICA DAS SIGNIFICAÇÕES E A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS SOBRE ANIMAIS SINANTRÓPICOS. <i>Investigações Em Ensino De Ciências</i> , 26(2), 76–96. https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n2p76	N Pedagogia histórico-crítica. Estudantes do EM. Emoções é um dos núcleos de significação, aparece na reação aos animais. Usa vigotski apenas pra localizar a questão cultural e os sentidos e significados.

Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 33: Resultado da pesquisa na RBPEC: emoções. 3 resultados, 0 selecionado

	Referência	Selecionado S/N
1	Scalfi, G. ., Massarani, L., Gonçalves, W., & Marandino, M. (2022). Emoções e Museus de Ciência: Um Estudo com Visitas de Famílias ao Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, São Paulo. <i>Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências</i> , e38780, 1–38. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u11091146 (Artigo é o único resultado quando utilizamos o termo “emoção” na busca)	N Emoções na experiência de visitação ao museu de ciências.

2	Ruiz Ortega, F. J. (2022). Emociones Epistémicas en la Enseñanza de la Argumentación en Ciencias. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, e39184, 1–19. https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u11671185	N Conhecer as emoções epistêmicas de futuros professores ao ensinar a argumentar nas aulas de ciências. Emoção do professor, não do estudante. Não tem Vigotski.
3	Simões, B. dos S., Custódio, J. F., & Rezende Junior, M. F. (2016). Motivações de licenciandos para escolha da carreira de professor de Física. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 16(1), 77–107. Recuperado de https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4338	N Emoções, crenças, afetos e afins importantes para a escolha da carreira de professor de física. Pesquisa com licenciandos. Não usa vigotski.

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 54: Resultado da pesquisa na RBPEC: afeto. 0 resultado

The image shows the search interface of the 'Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências'. The search term 'afeto' is entered in the search box. Below the search box, there are 'Filtros avançados' (Advanced filters) including 'De' (From) and 'Até' (Until) date pickers, and an 'Autor' (Author) text field. A 'Buscar' (Search) button is located to the right of the filters. At the bottom of the search area, a message indicates 'Nenhum resultado encontrado' (No results found).

Fonte: elaborada pela autora.

Quadro 34: Resultado da pesquisa na RBPEC: afetar. 1 resultado, 0 selecionado

	Referência	Selecionado S/N
1	Pena, G. B. de O., Silveira, H. E. da, & Guilardi, S. (2011). A dimensão institucional no processo de socialização de professores de química em início de carreira. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 10(2). Recuperado de https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3980	N Estudo empírico. Analisa a vivência de professoras em início de carreira. Processo de socialização na cultura escolar pode “afetar” tanto a prática e constituição do professor iniciante quanto à sua

	permanência na carreira docente”.
--	-----------------------------------

Fonte: elaborado pela autora.

Figura 55: Resultado da pesquisa na IENCI: afeto. 0 resultado

The screenshot shows the IENCI (Investigações em Ensino de Ciências) search page. The search term 'afeto' is entered in the search box. Below the search box, there are advanced filters for 'De' (From) and 'Até' (Until), each with three dropdown menus, and an 'Autor' (Author) text input field. A 'Buscar' (Search) button is located at the bottom right of the filter section. At the bottom of the page, a message states 'Nenhum resultado encontrado' (No results found).

Fonte: elaborada pela autora.

Figura 56: Resultado da pesquisa na IENCI: afetar. 0 resultado

The screenshot shows the IENCI search page with the search term 'afetar'. The layout is identical to Figure 55, including the search box, advanced filters, and the 'Buscar' button. The message at the bottom of the page reads 'Nenhum resultado encontrado' (No results found).

Fonte: elaborada pela autora.

Encerramos, assim, a composição do *corpus* para análise da Revisão de Literatura da tese, com três artigos sobre objetos na Educação em Ciências no Ensino Fundamental I ou Educação Infantil, e 13 artigos sobre Vigotski e as apropriações de sua teoria na Educação em Ciências, na mesma etapa de ensino.

APÊNDICE B – Quadro dos Momentos em que objetos foram levados ao longo dos três anos

Localizados a partir dos Quadros Descritivos e dos Cadernos de campo do banco de dados da pesquisa.

Quadro 35: Momentos em que os participantes levaram objetos para a sala de aula

Data	O que leva	Quem leva	Origem do dado	Categoria
02/2012	Ramon leva um livro de ficção de Ana Maria Machado	Criança (C)	Quadro Descritivo (QD)	Livro de ficção
02/2012	Karina leva um calendário.	Professora (P)	QD	Objeto textual
02/2012	Professora e pesquisadores levam para a sala o boneco dentista Dr. Guilherme para mediar a escovação de dentes na escola.	P	QD	Boneco(a)
08/03/12	Professora leva um folheto sobre venda de imóveis que recebeu no semáforo.	P	QD	Objeto textual
15/03/12	Busca por “mistérios” na matinã da escola. <i>(Primeira atividade de Ciências envolvendo “pegar”/“usar” objetos)</i> Ramon leva para a sala do passeio um ninho de passarinho.	C com intervenção P (CP)	QD	Material biológico
19/03/12	Professora e pesquisadores levam o boneco cientista, Pedro.	P	QD	Boneco(a)
09/04/12	Professora leva folhetos de propagandas para cada criança (descobrir o conteúdo da propaganda)	P	QD	Objeto textual
12/04/12	Mapa do zoológico e do instituto Butantã	Grupo de Pesquisa (G)	QD	Mapa
23/04/12	Professora leva o livro “Os três porquinhos” <i>(não listei todos os livros, a maioria é para fins didáticos. Se preciso, ver Meireles, 2018)</i>	P	QD	Livro de ficção
26/04/12	Professora leva o mapa do museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG. Nesse dia acontece o evento “O que é Química?” que partiu de	P	QD	Mapa

	memórias e conversas sobre a palavra que estava presente no mapa.			
24/05/12	Danusa leva plantinhas para o experimento verde: manjerição, pimenta, salsinha, alecrim, espinafre e violeta.	G	QD	Planta
24/05/12	Folheto propaganda de supermercado (fazem uma atividade sobre alimentos saudáveis)	P	QD	Objeto textual
05/07/12	Vinícius pede a mãe para levar um bolo de cenoura para a despedida da Danusa.	C	QD	Alimento
20/08/12	Crianças realizam atividade com folheto de supermercado/jornais.	P	QD	Objeto textual
03/09/12	Estagiária Lorena leva um mapa mundi para sua aula sobre biodiversidade	G	QD	Mapa
03/09/12	Estagiária Lorena leva imagens diversas para sua aula sobre biodiversidade	G	QD	Imagem
29/10/12	Professora leva uma caixa verde com o livro “O dilema do bicho-pau” dentro, e começa a leitura.	P	QD	Livro de ficção
05/11/12	Crianças e professora levam para o laboratório de ciências vestígios diversos para observarem – inclusive as coletas da matinha.	CP	QD	Material biológico
05/11/12	Crianças levam para o laboratório de ciências vestígios diversos para observarem – inclusive as coletas da matinha.	CP	QD	Material biológico
08/11/12	Pesquisadores levam um casal de bicho-pau para a sala.	G	QD	Inseto
12/11/12	Professora leva folhas de pitangueira e de alface para o bicho-pau.	P	QD	Material biológico
19/11/12	Professora leva folhas de mangueira e jabuticabeira para o bicho-pau.	P	QD	Material biológico
26/11/12	Pesquisadores levam folhas de eucalipto para o bicho-pau.	G	QD	Material biológico
26/11/12	Professora leva folhas de eucalipto para o bicho-pau.	P	QD	Material biológico

18/02/13	Maurício encontra uma lagarta numa árvore da escola, e a professora pega uma caixa para ele capturá-la e levá-la para a sala.	C	Caderno de Campo (CdC)	Inseto
21/02/13	Professora lê uma carta deixada pela pesquisadora para as crianças.	P	CdC	Objeto textual
28/02/13	Na volta do intervalo, Evandro comenta sobre grilos que Maurício encontrou. Sem mais informações de onde/como ele chegou na sala. Em certo momento, a pesquisadora descreve que meninas gritaram “o grilo do Maurício pulou” p.84. A professora já está engajada com eles em conversar sobre o que o grilo come e descrevê-lo. Mais ao fim da aula, na atividade de dicionário, professora observando o interesse das crianças, pede pra procurarem o significado da palavra grilo.	C	CdC	Inseto
06/03/13	Nara leva um texto sobre grilos. Crianças comentam que também tem coisas “de grilo” para mostrar/levar.	C	QD	Objeto textual
06/03/13	Crianças capturam um grilo no parquinho e levam para a sala de aula. Surgem perguntas como “o que os grilos precisam para sobreviver?” (<i>Começa aqui o evento “A casa dos grilos”</i>).	C	QD	Inseto
13/03/13	Depois de uma discussão e elaboração de texto sobre como os grilos vivem na escola, o que comem e onde ficam, Evandro volta do recreio com um “grilo” capturado por ele.	C	CdC	Inseto
18/03/13	Professora leva o terrário que era do bicho-pau para montar uma casa para os grilos. Ela propõe uma discussão sobre o que querem saber sobre os grilos, e vai anotando as perguntas que surgem.	P	QD	Viveiro
18/03/13	Crianças são divididas em grupos pela professora para coletar materiais para a casa dos grilos pela escola: 1) dois grilos.	CP	CdC	Inseto
18/03/13	Crianças são divididas em grupos pela professora para coletar materiais para a	CP	CdC	Material biológico

	casa dos grilos pela escola: 2) comida de grilo; e 3) uma coisa que pode ser comida e algo para servir de cama.			
25/03/13	Ramon leva, com a ajuda de seu pai, um viveiro de garrafa PET. <i>(Não há mais informações na descrição sobre o que foi feito com o material).</i>	C	CdC	Viveiro
25/03/13	Ricardo explica que levou uma planta da casa da sua vó para o terrário dos grilos. Nesse mesmo dia, a professora estimula as crianças a levarem coisas de suas casas para o terrário.	C	CdC	Planta
01/04/13	Maurício leva para a sala um “grilo que voa” (o inseto verde) e todos conversam sobre as diferenças entre esse grilo e os que estavam no terrário. Bárbara fala sobre uma esperança, e crianças discutem a ideia de que esse inseto seja um gafanhoto. Nesse dia as crianças leem o texto “O grupo dos insetos” <i>(instrucional, levado pela professora).</i>	C	QD	Inseto
10/04/13	Uma criança leva um livro de ficção que tem monstros como personagens. (sem mais informações no caderno de campo)	C	CdC	Livro de ficção
15/04/13	Professora leva um calendário que trouxe dos Estados Unidos para a sala, o apresenta em uma aula de história sobre o tempo.	P	CdC	Objeto textual
17/04/13	Professora leva um especialista como convidado para a sala de aula, para falar sobre os grilos, gafanhotos e esperanças. <i>(CdC, p.23)</i>	P	CdC	Pessoa
17/04/13	Crianças descobrem, com a visita de um especialista, que o terrário dos grilos continha apenas gafanhotos e esperanças. Na volta do recreio alguns meninos levam mais gafanhotos capturados na escola para a sala de aula.	C	CdC	Inseto
06/05/13	Maurício mostra uma esperança que foi encontrada em um dia anterior – que não havia pesquisador acompanhando. O inseto foi levado para a sala e na data de 06/05 uma criança o mostra para seus colegas.	C	CdC	Inseto

06/05/13	Ricardo leva e mostra a maquete de grilos que ele fez para a aula. A maquete foi feita junto com seu pai, como resultado da pesquisa orientada pela professora sobre o nascimento dos grilos. <i>(Interessante porque somente ele fez uma maquete, as outras crianças levaram textos sobre a pesquisa).</i>	CP	CdC	Maquete
05/06/13	Marcelo leva o livro “Física mais que divertida” gera uma discussão sobre o que é Física e o que é Química.	C	QD	Livro de não ficção
05/06/13	Ricardo leva dois livros de literatura para a sala, e apresenta suas histórias para a turma.	C	CdC	Livro de ficção
05/06/13	Pesquisadora (Débora) leva um gafanhoto de Ipatinga (MG) para a sala. O gafanhoto era bem maior do que os que as crianças estavam acostumadas, tinha “espinhos” nas patas traseiras e era mais agressivo.	G	CdC	Inseto
05/06/13	Paulo, Livia, Bárbara e Plínio, e a pesquisadora (Débora) levam para a sala gafanhotos pequenos coletados na escola para alimentar o gafanhoto grande, e montam um terrário para ele.	CP	CdC	Inseto
05/06/13	Paulo, Livia, Bárbara e Plínio, e a pesquisadora (Débora) levam para a sala folhas para alimentar o gafanhoto grande, e montam um terrário para ele.	CP	CdC	Material biológico
05/06/13	Pesquisadora (Débora) leva um panfleto de show que recebeu na rua. No caderno de campo ela relata que não tinha intenção de provocar nenhuma discussão sobre, que o panfleto foi levado por acaso, mas que a professora “aproveita a situação e trabalha as informações do panfleto com a turma”	G	QD CdC	Objeto textual
04/07/13	Crianças levam para a sala de aula panfletos da visita à UFMG Jovem. Fazem a leitura em sala, individual e para os colegas.	CP	QD	Objeto textual
12/08/13	Maurício levou uma cobra dentro de um vidro para a sala, dizendo que ela é bonita e que talvez pudessem fazer experiências com ela nas aulas de	C	QD	Cobra

	ciências. A professora organiza uma ‘apresentação’ da cobra no dia de recepção do retorno da Danusa (14/08).			
14/08/13	Danusa leva panfletos dos Estados Unidos para mostrar às crianças.	G	QD	Objeto textual
14/08/13	Danusa leva mapas de parques e de museus dos Estados Unidos para mostrar às crianças.	G	QD	Mapa
14/08/13	Danusa leva cartões postais com imagens de animais dos Estados Unidos para mostrar às crianças.	G	QD	Imagem
19/08/13	Samantha leva para a sala um livro sobre insetos que ela comprou na feira do livro e mostra às crianças no final da aula.	G	QD	Livro de não ficção
04/09/13	Nara leva um saquinho de pão com um poema, “Eu amo pão”, que ela lê para a turma. A professora depois lê as instruções de como participar e enviar um poema e um desenho.	C	QD	Objeto textual
18/09/13	Débora leva sua coleção de bonecas para a turma conhecer. Dias antes, as crianças trabalhavam sobre brincadeiras, leram um texto sobre a história das bonecas, e Débora comentou que tinha ainda as bonecas de sua infância. No dia 18/9 a professora organizou uma exposição com as bonecas, depois de passar elas entre as crianças para verem.	G	QD	Boneco(a)
18/09/13	Professora levou uma boneca que trouxe de sua viagem ao México.	P	QD	Boneco(a)
18/09/13	Professora levou um livro em espanhol sobre grilos que trouxe de sua viagem ao México.	P	QD	Livro de não ficção
18/09/13	Professora levou panfletos das visitas que fez em pontos turísticos da cidade em sua viagem ao México e pediu que as crianças identificassem de que tipo de estabelecimento eram.	P	QD	Objeto textual
18/09/13	Professora levou um mapa da cidade onde esteve no México e pediu as crianças para localizarem e quantificarem algumas construções.	P	QD CdC	Mapa

25/09/13	Algumas crianças levam para a sala uma planta que coletaram durante o recreio. Elas mostram para a professora, e algumas defendem que é uma planta carnívora, outros uma planta do mar. No fim da aula a professora dá um tempo para as crianças observarem a planta. <i>Observar as plantas é diferente de observar os insetos?</i>	C	CdC	Material biológico
07/10/13	Marcelo leva e mostra para a turma uma enciclopédia infantil que ganhou. A professora pede para tirar cópias da parte sobre a vida dos insetos.	C	QD	Livro de não ficção
07/10/13	Breno leva para a sala um bicho-pau que sua mãe encontrou em sua casa, e mostra para a turma. A professora coloca o inseto no aquário, faz uma roda com as crianças e estimula perguntas e respostas sobre o bicho-pau.	C	QD	Inseto
05/11/13	Professora leva a boneca Catarina para a sala.	P	QD	Boneco(a)
11/11/13	Jonas leva folders da exposição do Portinari que ele visitou, e comenta com seus colegas e com Joaquim, que também visitou.	C	QD	Objeto textual
20/11/13	Breno leva uma arena de <i>Beyblade</i> para brincar com seus colegas.	C	CdC	Brinquedo
27/11/13	Breno leva e empresta para a professora um livro de ficção “Diário de um banana”.	C	QD	Livro de ficção
05/02/14	Bárbara leva um grilo que pegou no galpão para a sala de aula.	C	CdC	Inseto
05/02/14	Ricardo e Gláucio também levam um grilo capturado, no mesmo lugar, e armazenado na garrafinha de água de um deles.	C	CdC	Inseto
12/02/14	Nara leva uma folha com uma campanha contra o câncer de Maurício de Souza. (A colega Mariana dias antes comentou que cortou seu cabelo para doar para pessoas com câncer).	C	CdC	Objeto textual
10/03/14	Maurício e Ricardo encontram uma lagarta que queima no recreio e levam	C	QD	Inseto

	para a sala. O inseto passa a ser observado e gera uma sequência de atividades.			
10/03/14	A pedido da professora, Nara e Ramon saem da sala e levam de volta folhas para ver se a lagarta come/está com fome.	CP	CdC	Material biológico
28/04/14	Crianças levam um inseto que encontraram no recreio para a sala, e colocam ele no aquário junto com água, galhos e folhas, aparentemente um barbeiro. <i>(Pelo relato, a chegada do bicho não resultou na mesma prática imediata vista outras vezes. Danusa e Karina não mudaram o planejamento, Danusa apenas comenta o que poderão fazer com o bichinho depois. Na a aula seguinte, 30/04 Karina comenta sobre e mostra o bichinho para as crianças, CdC, p.78).</i>	C	CdC	Inseto
14/05/14	Crianças encontraram um besouro e levam para a sala de aula, em uma caixa com duas bolas de barro 'confeccionadas' pelas próprias crianças.	C	CdC	Inseto
26/05/14	Professora leva e distribui para as crianças encartes (em inglês) do museu que visitou. Crianças conversam e comentam sobre.	P	QD	Objeto textual
19/08/14	Luiz levou um ninho para as crianças verem.	G	QD	Material biológico
01/10/14	Professora convida as crianças a saírem pela manhã em busca de pequenos animais, folhas, pedras, sementes (para montar a exposição para a Febrat).	CP	CdC	Material biológico
01/10/14	Paulo leva o Pedro cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
21/10/14	Karol leva o Pedro cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
28/10/14	Bárbara leva o Pedro cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-

28/10/14	Mais um boneco cientista foi levado (Danusa) para a sala de aula, com fins didáticos (relatos de casa). O boneco Lucas.	G	QD	Boneco(a)
04/11/14	Ana leva o boneco cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
19/11/14	Lara e Livia levam pequenos gafanhotos para a sala de aula, em uma caixa com água.	C	CdC	Inseto
19/11/14	Ricardo leva o boneco cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
19/11/14	Nara leva o boneco cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
19/11/14	Plínio leva o boneco cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
19/11/14 25/11/14	Um terceiro boneco cientista foi levado para a sala. Na aula seguinte as crianças fizeram uma pesquisa e votação para escolher “um nome de cientista” para o boneco. O nome escolhido foi Charles Darwin.	P	QD	Boneco(a)
25/11/14	Lara leva o boneco cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
25/11/14	Evandro leva o boneco cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
25/11/14	Perseu leva o boneco cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
03/12/14	Ester leva o boneco cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
03/12/14	Jonas leva o boneco cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-
03/12/14	Breno leva o boneco cientista de volta para a sala de aula para contar como foi sua semana com ele.	CP	CdC	-

03/12/14	Crianças levam “coisas sobre ciências” a pedido da professora: textos, imagens, cartazes com colagens. Perseu leva os “ingredientes” do experimento que fez com o boneco. <i>Água, bicarbonato de sódio e limão.</i>	CP	CdC	Material químico
03/12/14	Marcelo leva uma garrafa com água e uma com óleo	CP	CdC	Material químico
03/12/14	Ricardo leva fotos de uma experiência que fez	CP	CdC	Imagem
03/12/14	Evandro leva um livro de ciências.	CP	CdC	Livro de não ficção

Fonte: elaborado pela autora

APÊNDICE C – Quadros de resumos das publicações do Grupo Êmico (de 01/2012 a 01/2023)

Quadro 36: Resumo e observações dos trabalhos do Grupo Êmico publicados em eventos

	Referência	Ano da coleta	Principais informações do trabalho	Observações
1	(SOUTO <i>et al.</i> , 2013) <i>Prática investigativa na sala de aula de Ciências: vozes e saberes nos discursos das crianças de 6 anos.</i>	2012	Autores argumentam que o ensino de ciências por investigação é uma abordagem significativa para pensar sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. Eles analisam dois <i>telling cases</i> que ilustram como as crianças se envolveram em práticas investigativas e como interagiram com questões da ciência. Os autores identificam que aspectos próprios da infância, tais como a fantasia e a imaginação, estão presentes ao longo de reflexões, argumentações e discussões sobre ciências, ao longo das interações e nos processos de aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental. O ensino de ciências por investigação precisa dialogar com as especificidades da infância.	1º semestre. Dois <i>telling cases</i> da unidade sobre “Plantas: diversidade, características e adaptações”. Eventos: Plutão e o Experimento verde.
2	(MEIRELES <i>et al.</i> , 2014) <i>O bicho-pau na sala de aula: construindo uma proposta investigativa com crianças de 6 anos.</i>	2012	Autoras fazem um relato de experiência e discutem como um livro de literatura chamado “O dilema do bicho-pau” contribuiu com o engajamento das crianças em práticas investigativas durante as aulas de ciências. As autoras destacam o papel e a relação com a leitura, as fantasias e o afeto como aspectos importantes para a aprendizagem de ciências.	2º semestre. Sequência didática do Bicho-pau.
3	(FRANCO; MUNFORD, 2019) <i>O cotidiano das aulas de ciências a partir do viés do gênero:</i>	2012	O texto apresenta as ideias de Judith Butler sobre gênero, sexo e performatividade, e indica a teoria como uma alternativa significativa para estudos sobre gênero e	2º semestre. Aulas da sequência temática “A Biologia do Bicho-

	<i>contribuições para a pesquisa em Educação em Ciências.</i>		Educação em Ciências . Os autores analisam eventos em que as crianças discutiam e negociavam sobre gênero para definir o sexo dos bicho-paus que estavam em um terrário na sala de aula. Apesar de inicialmente as crianças empregarem afirmações naturalizadas na sociedade para indicar quem seria o macho (o maior e mais forte) e a fêmea (menor e mais tranquila), algumas crianças propõem a subversão da lógica, ao indicar que a fêmea seria a maior pois precisaria ser mais forte e comer mais para botar os ovos. Assim, nos eventos analisados observamos como as crianças classificam comportamentos do bicho que seria o macho em contraposição ao comportamento da estagiária da sala, e como o uso de um exemplo da lagartixa, que nasce macho e se torna fêmea propõem questionamentos e reflexões de manutenção e subversão da norma.	pau”. Discutem as interações das aulas de 12/11 e 26/11.
4	(FRANCO; MUNFORD, 2020c) <i>Os domínios conceitual, epistêmico e social da ciência em sala de aula: uma análise de interações discursivas no ensino fundamental.</i>	2012	Neste trabalho, os autores anunciam como o Ensino de Ciências por Investigação se configura uma abordagem didática importante para o trabalho pedagógico/curricular com os domínios do conhecimento conceitual, social e epistêmico. Para tal, apresentam um evento que ilustra como aspectos da construção do conhecimento científico naquela sala de aula perpassaram pelos domínios conceitual, epistêmico e social, enquanto as crianças investigavam os hábitos alimentares do bicho-pau.	2º semestre. 9 aulas da temática sobre o bicho-pau, o evento analisado aconteceu na aula 8.
5	(NEVES; SOUTO, 2013) <i>Acompanhando uma turma de crianças nos três primeiros anos do Ensino Fundamental: o início do processo de escolarização.</i>	2012	Apoiadas pelos estudos da nova Sociologia da Infância, as autoras analisam, no processo de construção da identidade de estudante, como a cultura de pares dialoga com a cultura escolar nesta sala de aula. A perspectiva etnográfica é destacada no texto, uma vez que possibilita compreensões acerca da participação e pertencimento da criança ao grupo. Autoras analisam o primeiro dia de aula, e, ao expandir a	Autoras destacam a importância das rodas de conversa realizadas pela professora ao longo do ano, enquanto momentos de expressão e manutenção da relação entre experiências

			análise para o resto do ano identificam três eixos importantes para o desenvolvimento da identidade e do pertencimento das crianças ao grupo. As práticas da professora (tom de voz e valorização do diálogo e negociação), as diferenças de perspectiva entre adultos e crianças, e entre crianças e crianças nas interações, e a prática de ajudar os colegas foram elementos que contribuíram para a construção da cultura escolar e da cultura de pares simultaneamente.	vividas pelas crianças <i>dentro e fora</i> da escola.
6	(FOGAÇA <i>et al.</i> , 2014) <i>Movimentos de translação em uma aula de ciências para os anos iniciais: construindo um objeto científico.</i>	2013	Os autores discutem, a partir da teoria de Latour, como um inseto trazido para a sala de aula pelas crianças se torna um objeto científico e possibilita experimentações de um processo de investigação científica. O texto problematiza como o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental ainda é tema recente em pesquisas e escolas, e por isso demanda nossa atenção. A partir da iniciativa das próprias crianças em levar insetos para a sala de aula, da mediação, manutenção do interesse e da inserção de recursos e estratégias pela professora para responder perguntas sobre os animais, uma sequência de aulas de perspectiva investigativa é realizada. As crianças vivenciam, então, ações de observar, medir, comparar, levantar hipóteses e consultar referências, próprias do ensino de ciências por investigação e adequadas ao seu tempo escolar.	Fala sobre a sequência da “Casa dos grilos”.
7	(FRANÇA <i>et al.</i> , 2014a) <i>Mágica e Experiência em uma sala de aula dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise de</i>	2013	Neste trabalho os autores analisam um evento em que aspectos da mágica e da ciência são explicitamente discutidos e contrastados, a fim de compreender como esse grupo constrói sentidos sobre o que é ciência e o que não é ciência. Tem destaque o papel da professora que atua fazendo perguntas que evocam memórias e que solicitam a	2º semestre, evento da sequência de misturas, em que crianças, provocadas pela professora, buscam definir as diferenças entre mágica e experiência. O evento teve início com Tina

	<i>interações discursivas na construção do que é ciência.</i>		participação das crianças, as justificativas e a repetição de falas das crianças. A construção de sentido sobre o que é ciência passa pela compreensão das ideias de mágica e experiência, e não acontece de forma linear ou estável. Para que essas interações discursivas promovam e favoreçam a aprendizagem, é necessária a mediação, orientação e atenção da professora.	contando sobre sua interação com um show de mágica.
8	(FRANÇA; MUNFORD; NEVES, 2017) <i>Quando o contexto não escolar da casa encontra a ciência escolar: a construção discursiva de relações entre imaginação e ciência em atividades investigativas nos anos iniciais</i>	2013	Para compreender como as relações entre ciência e imaginação são discursivamente construídas nessa turma ao longo dos três anos de pesquisa, as autoras se apoiam nas ideias de Corsaro e Vigotski, dando destaque à importância da interação para a elaboração das culturas de pares (Corsaro) e para o desenvolvimento e apropriação da cultura (Vigotski). Ao analisar um evento na unidade sobre Misturas as autoras percebem como diferentes modos de falar e fazer ciências são utilizados pela pesquisadora e professora, como o espaço da casa ocupou as interações na sala de aula por meio das memórias das crianças, e como a imaginação foi acionada ao longo do processo de discutir e refletir sobre os experimentos: seus processos, produtos, ideias e conceitos.	Evento aconteceu em 05/11/2013.
9	(FRANCO; MUNFORD, 2015b) <i>Uso de evidências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise das interações discursivas em aulas de Ciências.</i>	2014	Autores analisaram como o uso de evidências foi elaborado para responder perguntas feitas pelas crianças da turma pesquisada. São analisados três eventos em que dados secundários foram utilizados como evidências para o trabalho com argumentação no ensino de ciências por investigação. Memórias coletivas, características físicas de animais e elementos presentes em vídeos foram utilizados como evidências ao longo das aulas observadas. As interações que aconteceram durante o uso das evidências foram analisadas observando a memória coletiva do grupo,	1º semestre, sequência sobre cuidado parental. Apesar de não falarem especificamente sobre a introdução da lagarta na sala de aula, observamos nesse texto como toda a sequência do besouro rola-bosta teve início com a questão da lagarta.

			as características da argumentação a partir de elementos da Teoria Pragma-dialética da Argumentação, de van Eemeren, e o papel da professora. Os autores destacam o papel da professora na construção de práticas para o uso de evidências, o potencial do uso das memórias coletivas e a importância da atenção à argumentação e ao uso de evidências no trabalho com ciências nos anos iniciais do ensino Fundamental.	Evento 1 e 2 respondem às perguntas: Como saber se o besouro é macho ou fêmea? Por que o pai do gorila não aparece no vídeo? No evento 3 a pergunta sobre o gorila pai se desdobrou e gerou uma aula para discussão de evidências e investigação das questões: O gorila maior é o pai ou a mãe? Eles estavam no zoológico ou na selva?
10	(FRANCO; MUNFORD, 2015a) <i>Raising questions, and trying to answer them: a study of students' use of second-hand data</i>	2014	Os autores apresentam o trabalho sobre o uso de dados secundários como evidências no processo de argumentação nas aulas do 3º ano do Ensino Fundamental (FRANCO; MUNFORD, 2015b) na ESERA: <i>Conference of the European Science Education Research Association</i> .	São apresentados os mesmos eventos e análises do trabalho de Franco e Munford (2015b).
11	(FRANCO <i>et al.</i> , 2014) <i>Estudando o besouro rola-bosta: uma sequência de aulas investigativas nos anos iniciais do Ensino Fundamental</i>	2014	Autores analisaram como as crianças se engajaram com práticas investigativas que envolviam perguntas de cunho científico, uso de evidências e ideias sobre cuidado parental. Para tal discussão, apresentam um quadro descritivo de 12 aulas da sequência Comportamento Animal. A sequência teve início com vídeos do gorila e do besouro e com atividades de registro da observação, que motivaram uma criança a perguntar “essa bola que o besouro está rolando é o quê?”. A pergunta se desdobrou em interações, práticas investigativas e uma nova questão surgiu: “Por que o besouro rola a bola?”. As crianças se engajaram na análise e uso de evidências para responder tal questão, e construíram coletivamente uma tabela com os dados. O argumento central dos autores, apoiados em uma	Ao perguntarem hipóteses sobre o que tinha na bola do besouro, crianças sugerem uma fruta ou um ovo, dizendo que já ouviram falar sobre esse animal (na família e outros espaços) e alguns já tinham até o visto. Isso demonstra como as crianças nessa idade usam experiências do seu cotidiano e mobilizam saberes de contextos próprios da infância para construir conhecimentos científicos (p.6).

			perspectiva sociocultural de aprendizagem, é de que o pertencimento ao grupo e a vivência em atividades de práticas investigativas elaboradas possibilitou um trabalho de Educação em Ciências eficaz e adequado à essa faixa etária.	
12	(FRANCO; CAPPELLE; MUNFORD, 2016) <i>Aprendendo sobre a reprodução dos sapos: uma sequência didática investigativa nos anos iniciais do ensino fundamental.</i>	2014	Autores descrevem e fazem a análise de 5 aulas que aconteceram sobre o comportamento reprodutivo dos sapos. A partir da pergunta que uma criança fez em sala: “Por que o sapo estufa?”, os pesquisadores e a professora da turma desenvolveram atividades que possibilitaram a participação das crianças em observações, argumentações, uso de dados, e na produção, compartilhamento e discussão de comunicações científicas em linguagens diversas (práticas científicas investigativas).	Adaptação biológica a partir do tema reprodução animal.
13	(SAKUMOTO; MUNFORD, 2021) <i>A argumentação em Ciências ao Longo do Tempo em uma turma dos anos iniciais: Continuidades, Avanços e “Retrocessos” na Apropriação de Práticas</i>	2014	Autoras analisam como a participação dos estudantes na argumentação foi se tornando mais complexa e consistente à medida que foram apropriadas formas de interagir mediadas por práticas investigativas. Autoras mapearam aspectos da argumentação em três eventos: questão, afirmação, evidência, justificativa e contra argumento, metacognição epistêmica e ações epistêmicas. Nos eventos analisados autoras observam que fazer perguntas solicitando uma evidência é uma prática compartilhada, e identificam que, para esse grupo, a argumentação fica condicionada ao uso de evidências.	Eventos: A lagarta; Por que o sapo estufa? e Por que o besouro rola a bola? Utilizam transcrições de eventos de outro artigo (FRANCO; MUNFORD, 2018: Análise de interações discursivas...) Utilizam
14	(CAPPELLE; MUNFORD, 2021) <i>Memórias coletivas e suas consequências para as oportunidades de aprender Ciências</i>	2014	Neste trabalho Cappelle e Munford analisam um evento em que a memória coletiva foi evocada pela professora, a partir de uma pergunta das crianças, sobre como saber se o besouro que estavam estudando era macho ou fêmea. Com as memórias, crianças e professora estabeleceram relações	Evento analisado pertence à sequência do Besouro-rola-bosta. Bloome et al. (2009) apoiados em Rex (2006) “entendem que

	<i>nos anos iniciais do Ensino Fundamental</i>		entre os conhecimentos do passado e do presente, (re)construindo discursivamente recursos para a elaboração de uma resposta à pergunta de cunho científico. As autoras se apoiam em Bloome et al. (2009) para definir que as memórias coletivas, enquanto construção social, têm consequências no contexto da sala de aula para a aprendizagem, e são publicamente declaradas, reconhecidas e postas em prática pelos participantes (p.3). Ainda, elas oferecem um “enquadramento interpretativo para que professores e estudantes se engajem em atividades” (p.6).	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” (p.2). Grigorenko, Beierle e Bloome (2014): sobre professores e memórias coletivas.
15	(COTTA; MUNFORD; FRANÇA, 2019) <i>O cientista está em sala! A imagem construída por um grupo de alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental</i>	2014	Autoras investigam as imagens de cientista construídas pelo grupo de crianças, investigadas a partir da atividade de levar o boneco “Pedro cientista” para a casa, e realizar coisas de cientista com ele. Autoras identificaram como resultado desconstruções importantes sobre a visão, geralmente estereotipada e distorcida do cientista e do seu trabalho científico. As crianças, em sua maioria, demonstraram compreender que ações como propor, realizar e avaliar experimentos, fazer perguntas e comunicar resultados esperados e obtidos eram práticas comuns aos cientistas. Foi observado que as crianças se sentiram protagonistas das práticas científicas, e que grupo demonstrou compreender que o conhecimento científico é construído coletivamente.	Apresentam duas situações dos relatos da atividade com Perseu, o cientista. Interessante perceber a associação entre as atividades do segundo semestre de 2012 (sobre ácidos/bases e misturas) e o fazer científico. As práticas do ano anterior foram replicadas, ressignificadas e serviram como apoio das atividades com os bonecos cientistas.
16	(SOUTO; FRANCO; MUNFORD, 2020) <i>Memórias das aulas nos primeiros anos do ensino fundamental: constituindo o que é aprender</i>	2014/2018	Os autores deste trabalho analisaram materiais produzidos pelas crianças ao final do 3º ano do Ensino Fundamental (2014) e no início de 2018, quando estavam no 7º ano. O objetivo era identificar os acontecimentos lembrados pelas crianças a fim de caracterizá-los e analisá-los considerando emoções, significados atribuídos, papel da	Compara dados de 2014 com dados de 2018. Em 2018 Tina lembra de quando seus colegas encontraram uma lagarta na escola (2014) e

	<i>ciências por meio de práticas investigativas</i>		professora, papéis sociais, aprendizagens e articulação com conhecimentos conceituais de ciências. Autores observam como o envolvimento em práticas investigativas ao longo dos três primeiros foi significativo para a ideia de construção do conhecimento científico. O trabalho com experimentos, o uso de evidências, a observação e participação frequentes foram aspectos destacados positivamente pelas memórias das crianças sobre as aulas de ciências nos três primeiros anos.	comenta em sua produção de texto (2018).
17	(ALMEIDA <i>et al.</i> , 2021) <i>Transformações na participação de estudantes em ciências ao longo da escolarização: uma análise de interações em sala de aula</i>	2014/2019	Os autores analisam dois eventos, que acontecem em um intervalo de 5 anos, para discutir como o interesse e as formas de participação nas aulas de ciências são fenômenos construídos coletivamente. São observadas como as aulas de ciências na perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação podem promover e potencializar a participação de crianças e adolescentes. Os autores identificaram contrastes nos modos de participação. Em 2014, autores dão destaque ao posicionamento de uma criança ao criticar uma etapa da construção do conhecimento científico: o registro. Em 2019, autores reconhecem que as crianças que tinham um repertório maior e mais vivências de atividades e estudos investigativos se preocuparam com a argumentação e com o uso de evidências de forma adequada ao uso pela comunidade científica.	Compara dados de 2014 com dados de 2019. No evento de 2014, Bárbara critica o uso de muitas folhas de atividades nas aulas de ciências e demonstra preferência por discussões orais, observações e experimentações. No evento de 2019 Tina e Nara questionam um colega que utiliza opinião pessoal como argumento e evidência científica.
18	(FRANÇA; FRANCO; MUNFORD, 2014) <i>A construção discursiva de relações entre ciência e fantasia-mágica-brincadeira em uma sala de aula do</i>	2012-2013	Autores analisam eventos em que as crianças constroem relações entre ciência, fantasia, mágica e brincadeira com a mediação da professora, nos dois primeiros anos de pesquisa. Os significados científicos foram sendo construídos por meio da linguagem, na interseção entre o contexto infantil e as ciências. Quatro eventos foram	Eventos analisados: “O que é química?”; “Experimento verde”; “Experimento Plutão” (de 2012) e “Experiência ou mágica” (de 2013).

	<i>1º ciclo do Ensino Fundamental: ações de uma professora pedagoga</i>		analisados em que as crianças refletiam e problematizavam aspectos de situações vividas na escola, em uma apresentação de mágica e no museu, combinando ciências, fantasia, mágica e brincadeiras. Os autores dão destaque aos modos como a professora direciona discussões, elabora perguntas, dá suporte e solicita sempre que as crianças comuniquem suas posições e opiniões de forma clara. O ensino de ciências, assim, deve considerar as especificidades da infância.	
19	(FRANÇA <i>et al.</i> , 2014) <i>The discursive construction of relationships between science and fantasy-magic-play in an elementary classroom</i>	2012-2013	Autores discutem sobre a relação entre fantasia, mágica e brincadeira e ciências, expandindo a discussão dos quatro eventos analisados em França, Franco e Munford (2014a).	Eventos analisados: “O que é química?”; “Experimento verde”; “Experimento Plutão” (de 2012) e “Experiência ou mágica” (de 2013).
20	(MEIRELES; MUNFORD, 2021) <i>Leitura e oportunidades de aprendizagem em aulas de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: a narrativização em questão</i>	2012-2013	Autoras analisam processos de leitura eferente e estética que aconteceram nos dois primeiros anos da pesquisa. A partir do contato com textos de literatura híbridos (ficção e não ficção) e com textos informativos, as crianças transitaram entre experiências de leitura de teor mais privado e mais sociais e públicas, e suas interações transformaram constantemente suas impressões sobre os textos. Além disso, as crianças engajaram-se em práticas que se aproximam da perspectiva investigativa da construção do conhecimento científico, tais como a ação de nomear seres vivos, de observar e de identificar informações e dados confiáveis.	Apesar de comentarem sobre as relações com a leitura ao longo dos três anos, os eventos apresentados aconteceram no 1º e 2º ano do Ensino Fundamental.
21	(MEIRELES; OKUMA; MUNFORD, 2015)	2012-2014	Autoras buscam discutir como diferentes formas de engajamento com textos aconteceram ao longo do tempo na turma pesquisada. As formas de engajamento com textos são analisadas a partir da definição de Wells (1990):	

	<i>Leitura de textos de não ficção em aulas de ciências: explorando a diversidade de formas de engajamento</i>		performativa, funcional, informativa, recreativa e epistêmica, formas essas que se relacionam e são complementares. Quatro eventos são analisados. No primeiro, a professora lê um livro literário híbrido (ficção e não ficção) “Que bicho será que fez a coisa?” em que formas de resolver o problema de identificação das fezes dos animais se aproximam do fazer científico. No segundo evento as autoras destacam como a leitura de outro livro infantil “O dilema do bicho-pau” congregou elementos imaginativos e científicos, que repercutiram ao longo de toda unidade trabalhada no 2º semestre de 2012. O terceiro evento acontece com a leitura, agora realizada pelas crianças, de textos de uma enciclopédia e textos informativos sobre grilos. No último evento, as crianças leem e refletem sobre textos científicos que elas mesmo produziram. Autoras dão destaque ao papel da professora, que usava elementos da relação das crianças com o texto para provocar a participação em práticas investigativas e utilizava os textos conjugados com outras atividades de investigação científica.	
22	(CAPPELLE; MUNFORD, 2015a) <i>Desafios teórico-metodológicos da pesquisa em Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: contribuições da perspectiva etnográfica e da multimodalidade</i>	2012-2014	Autoras discutem como, metodologicamente, o conceito de multimodalidade dialoga com a lógica de investigação da Etnografia em Educação, uma vez que ambas as perspectivas consideram a atenção às linguagens como aspecto essencial para a pesquisa. Observar e compreender como múltiplos recursos e modos de comunicação são utilizados em uma sala de aula para promover e potencializar processos de ensino-aprendizagem são questões centrais para a pesquisa longitudinal desenvolvida. As autoras não analisam nenhum evento, mas problematizam e anunciam como os estudos sobre multimodalidade contribuíram com os modos de coletar e	Fazem referência a eventos publicados nos trabalhos: (CAPPELLE; MUNFORD, 2015b) (FRANÇA; FRANCO; MUNFORD, 2014)

			construir, organizar e analisar os dados obtidos na pesquisa, dando destaque às potencialidades do recurso audiovisual empregado para a compreensão dos usos das múltiplas linguagens no aprendizado de ciências.	
--	--	--	---	--

Fonte : elaborado pela autora.

Quadro 37: Resumos e observações dos artigos do Grupo Êmico publicados em revistas nacionais

	Referência	Ano da coleta	Principais informações do artigo	Observações
1	(MUNFORD; SOUTO; COUTINHO, 2014) <i>A etnografia de sala de aula e estudos na Educação em Ciências : contribuições e desafios para investigações sobre o ensino e a aprendizagem na educação básica.</i>	2012	Os autores, nesse artigo, discutem como a abordagem da Etnografia em Educação contribui para que pesquisas de Educação em Ciências aconteçam atentas aos múltiplos contextos, às culturas e aos processos de aprendizagem, em contraposição a metodologias centradas em aspectos conceituais e acadêmicos das ciências. Para compreender o que conta como ciências para aquele grupo de crianças e professora, os autores analisam um evento, apoiados na lógica de investigação da Etnografia em Educação. Em especial, o olhar para os múltiplos contextos que perpassam a sala de aula ajuda a problematizar o que significa aprender e saber ciências para aquele grupo. Autores observam que as crianças comentam sobre seus conhecimentos prévios ao realizar as atividades com as plantas, e que a mágica, a fantasia e a brincadeira estão atreladas ao fazer científico e à construção do que conta como ciências para esse grupo. Fazer uso da abordagem teórico-metodológica da Etnografia em Educação contribuiu para que outros contextos fossem observados na sala de aula, e para a compreensão de que elementos desses contextos impactam	Evento: “O que é Química?” A partir da evocação de uma memória coletiva – atividade no museu – o evento deixa explícitos aspectos de outros contextos que se fazem presentes na sala de aula de ciências, trazidos pelas crianças em seus discursos (casa da criança, presença do pai, a mídia, mágica, imaginação e fantasia, brincadeira) além do próprio contexto escolar: das aulas de ciências e de outras aulas. Autores comentam ainda como Nara frequentemente apoia seus estudos e leva para a escola livros e outros materiais: “Esses materiais, trazidos de casa, são apresentados à professora para que

			na construção do que conta como ciências e da identidade de estudante dessas crianças.	sejam socializados com os colegas” p.282
2	(FRANCO; MUNFORD, 2020a) <i>Aprendizagem de ciências: uma análise de interações discursivas e diferentes dimensões espaço-temporais no cotidiano da sala de aula.</i>	2012	<p>Oportunidades de aprendizagem são constituídas em sala de aula por meio de interações discursivas, por isso o papel central do discurso para a compreensão e análise.</p> <p>Assim, a fim de caracterizar oportunidades de aprendizagem de ciências nessa sala de aula, os autores observaram o engajamento das crianças e professora em práticas relacionadas aos três domínios do conhecimento que devem ser desenvolvidos nas aulas de ciências: conceitual, epistêmico e social. Com essa análise, os autores identificaram “situações nas quais os participantes evocavam espaços-tempos com significados translocais, como vivências familiares, atividades ocorridas fora da escola, amizades, menções a fontes de informação externas à escola, comentários sobre religião, gênero, raça” (p.9).</p> <p>Este estudo dá destaque a como a história do grupo foi constituída na interseção entre os diferentes contextos em que os participantes estavam inseridos, e indica que, nas aulas de ciências, o conjunto de experiências, trajetórias e significados translocais de diferentes espaços-tempos contribuem com a constituição de oportunidades de aprendizagem. Vivências familiares, uso da internet e questões de gênero são aspectos contextuais de dimensões espaço-temporais diferentes que foram identificados no evento analisado.</p>	<p>Sequência do bicho-pau, aula 7 que aconteceu dia 22/11.</p> <p>Evento mostra negociações sobre a relação do tamanho do animal com o fato de ser macho ou fêmea. Autores observam na análise como o conceito de dimorfismo sexual operava a partir do que significava, para os participantes, ser “homem” e ser “mulher”, demonstrando a evocação de contextos relacionados a questão de gênero. Casa e internet surgem como outros contextos que perpassam/contribuem com a elaboração do conceito de dimorfismo sexual do bicho-pau.</p>
3	(FRANCO; MUNFORD, 2020b) <i>O Ensino de Ciências por Investigação em Construção:</i>	2012	Objetivo do trabalho é discutir como “conhecimentos do domínio conceitual e práticas dos domínios epistêmico e social da ciência” foram articulados na sequência de aulas do bicho-pau. Os autores aplicam as ideias do domínio	Discussão sobre conhecimentos e práticas dos domínios conceitual, epistêmico e social observadas nas

	<i>Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula</i>		conceitual (corpo de conhecimentos), epistêmico (uso de critérios epistêmicos que a comunidade científica utiliza) e social (modos de comunicar, argumentar, representar, debater, decidir, colaborar para construir o conhecimento científico) para a análise de interações nas aulas de ciências na perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação em construção. Autores levantam uma discussão com textos importantes e interessantes sobre o EnCI, e anunciam que consideram “a abordagem utilizada pela professora como investigativa, levando em conta as articulações entre os três domínios do conhecimento científico que nossas análises evidenciam” (p. 694). Uma lógica investigativa foi construída ao longo dos 3 anos da pesquisa, quando os três domínios foram articulados. A análise foi construída a partir das perguntas que nortearam as aulas de ciências, não necessariamente pela ordem cronológica em que apareceram. Nas primeiras aulas “as perguntas acerca da morfologia do inseto não se configuram como questões investigativas. Porém, a análise das articulações entre os diferentes domínios nos ajuda a compreender como o contexto instrucional foi construído em uma lógica investigativa” (p.701). Autores identificaram dois movimentos dos participantes para a construção de uma lógica investigativa: ora o conhecimento do domínio conceitual era mobilizado para o engajamento em práticas dos domínios epistêmico+social, ora o movimento era oposto. Os autores agregam os domínios epistêmico e social pois entendem que, nesse grupo, as práticas sociais qualificaram os conhecimentos epistêmicos.	9 aulas da sequência sobre o bicho-pau.
4	(NEVES <i>et al.</i> , 2017)	2012	Trabalho não é centrado no Ensino de Ciências. Autores analisam o primeiro dia de aula das crianças no 1º ano do Ensino Fundamental para compreender a importância desse	Autores destacam como as experiências vividas fora da escola eram acolhidas e afetavam o grupo

	<i>Infância e Escolarização: a inserção das crianças no ensino fundamental</i>		contato inicial em constituir as culturas escolar e de pares daquele grupo. Os autores destacam alguns aspectos que foram percebidos no primeiro dia de aula e que permaneceram como prática ao longo dos três anos da pesquisa, tais como a rotina escrita no quadro, a roda de conversa, as crianças que ajudavam umas às outras, o tom de voz baixo da professora. A relação entre a cultura de pares, a cultura da sala de aula e o cotidiano das crianças fora da escola foi algo significativo para a prática pedagógica desse grupo.	de crianças, e citam o exemplo de um evento da aula de ciências, em que Tina conta sobre o show de mágica (2013) (FRANÇA <i>et al.</i> , 2014a).
5	(FRANCO; MUNFORD, 2023) <i>Gênero nas aulas de Ciências: uma análise da aprendizagem conceitual</i>	2012	<p>Autores analisaram as ações e reações das crianças em situações que constroem as normas de gênero, e como os processos de negociação da norma de gênero constituem a aprendizagem conceitual de ciências. De um modo mais aprofundado, os autores problematizam como questões de gênero constituem conceitos científicos também na ciência escolar, reproduzindo muitas vezes uma ciência gendrada, binária, misógina, entre outros. “Se é necessário reiterar continuamente as práticas hegemônicas, também é possível transgredi-las, havendo um contínuo processo de negociação da norma de gênero, inclusive na ciência e em aulas de ciências.” (p.6)</p> <p>Nas aulas analisadas, o conteúdo científico “dimorfismo sexual” era atravessado por questões de gênero. Nessas aulas, os autores encontraram eventos que questionaram normas de gênero e deixaram explícitas as negociações dos participantes sobre tais normas. As ideias que apoiam a análise são performatividade e norma de gênero de Judith Butler. “aprender sobre o conceito de dimorfismo sexual exige abertura à ideia de que diferenças entre os sexos não</p>	<p>Analisa, na sequência “Biologia do Bicho-pau” que aconteceu no 2º semestre de 2012, as aulas 5, 7 e 8.</p> <p>Comenta sobre um livro levado por Jonas em 14/11/12 “Os bichos”, de onde Marcelo tirou a informação de que o bicho-pau bota ovos. O livro foi levado em um dia que não havia aula de ciências.</p>

			<p>ocorrem necessariamente de uma única forma, ou seja, não há uma norma única.” (p.13).</p> <p>Dentre as conclusões, autores identificam que se alinhar à norma de gênero levou Maurício a ter dificuldades na aprendizagem/compreensão de um conhecimento científico [o dimorfismo do bicho-pau] assim como na prática científica da argumentação.</p>	
6	<p>(SOUTO <i>et al.</i>, 2014)</p> <p><i>Investigação em aulas de ciências: vozes e saberes nos discursos de crianças de 6 anos</i></p>	2012	<p>Autores analisaram como as crianças utilizam de suas fantasias para responder questões de/sobre ciências. Falam sobre as vivências, o papel da brincadeira sobre os relatos imaginários das crianças em eventos sobre misturas, que aconteceram no 1º ano do EF (antes da sequência, e portanto, sem a intervenção de atividades instrucionais prévias).</p> <p>Discutem brevemente sobre as visões de cientista de duas crianças, analisando suas participações e discursos em uma entrevista.</p>	<p>Eventos discutidos são “experimento verde” e o “experimento plutão”.</p>
7	<p>(FRANCO; MUNFORD, 2018)</p> <p><i>A análise de interações discursivas em aulas de ciências: ampliando perspectivas metodológicas na pesquisa em argumentação</i></p>	2014	<p>Os autores, para discutir como aspectos teórico-metodológicos da Etnografia em Educação contribuíram para o estudo sobre argumentação nessa sala de aula, dão destaque a três eixos para análise das relações entre discurso, cultura e aprendizagem. O primeiro deles se constitui na observação do contexto imediato do evento e na atenção às formas do discurso, com o emprego da perspectiva microetnográfica considerando discursos verbais e não verbais e pistas contextuais. Dar visibilidade às formas como o discurso é empregado na argumentação em aulas de ciências traz uma contribuição significativa ao campo, que em geral se preocupa com o conteúdo ou produto das práticas de argumentação. O segundo eixo</p>	<p>Evento analisado acontece quando as crianças conversavam sobre os textos produzidos por elas, na aula anterior, sobre o comportamento da lagarta (março de 2014).</p>

			<p>considera a localização histórica do evento escolhido no tempo e no contexto do grupo, e contribuiu com a compreensão de que o discurso foi direcionado tanto para <i>apresentar</i> pontos de vista ou argumentos quanto para discussões sobre <i>como</i> elaborar respostas. O terceiro eixo fala sobre a atenção a contextos mais amplos além da sala de aula, para que sejam compreendidos como elementos e aspectos desses outros contextos (família, políticas públicas, relações de poder, etc.) perpassam e impactam a história do grupo e as práticas de argumentação de seus membros. Ao analisar o evento considerando e contrastando esses três eixos, os autores perceberam como as oportunidades de aprendizagem de ciências nessa sala de aula foram sendo construídas, em um conjunto de normas, vivências, interações e discussões compartilhadas.</p>	
8	<p>(FRANCO; MUNFORD, 2017a)</p> <p><i>Aprendendo a Usar Evidências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao Longo do Tempo: um Estudo da Construção Discursiva de Formas de Responder Questões em Aulas de Ciências</i></p>	2014	<p>Autores analisam o discurso em uma sequência de aulas de ciências que envolveram argumentação, identificando palavras e expressões que se mostraram significativas para os participantes e que estavam relacionadas à construção da prática do uso de evidências. Utilizam a ideia de evidência enquanto dado que sustenta uma conclusão, apoiados no modelo de Toulmin. A questão central do trabalho envolve a compreensão de como se deu a construção da prática de usar evidências, por meio de recursos semióticos, nos processos de argumentação. Do conjunto de aulas do 1º semestre, os autores identificaram três eventos com discussões orais em torno do uso de evidências. Desses eventos, e considerando a história do grupo, os autores identificaram as palavras/expressões: saber, achar que, ter certeza, olhar, ver e observar como diretamente relacionadas ao “modo de fazer” uso de evidências. Como resultado, os autores observaram que “<i>saber, olhar e ver</i></p>	<p>1º semestre de 2014. 3 <i>telling cases</i>: Discussão sobre o comportamento da lagarta; sobre o sexo do besouro e do bicho-pau, e sobre o sexo do gorila.</p> <p>Importante: dos três <i>telling cases</i> analisados para compreensão sobre o uso de evidencia, dois deles (lagarta e besouro) foram possíveis por meio da ação das crianças de levar para a sala de aula ambos os insetos. mostra a relevância dessa prática para a pesquisa: no contexto instrucional de ciências; na participação das crianças no contexto cultural</p>

			deixaram de ser associados à certeza absoluta de uma resposta e passaram a indicar acesso aos dados capazes de auxiliar na construção de respostas” (p. 681) nas aulas de ciências. As formas de responder à perguntas se desenvolveram ao longo desse semestre, distanciando-se da construção baseada em opiniões e aproximando-se da necessidade de ter mais certeza, baseada em evidências.	escolar; na significação coletiva da prática e dos aprendizados.
9	(CAPPELLE; MUNFORD, 2015b) <i>Desenhando e escrevendo para aprender ciências nos anos iniciais do ensino fundamental</i>	2014	<p>Texto dialoga com o interesse de pesquisadores sobre as relações entre imagens, conhecimentos científicos e ensino de ciências. As autoras buscam compreender como desenhar contribui para a aprendizagem, para a apropriação de conceitos e práticas da ciência, assim como para a articulação entre esses dois.</p> <p>Elas estabelecem diálogos, para as análises, com o conceito de letramento científico, a perspectiva sociocultural e a multimodalidade. Consideram o <i>letramento científico multimodal</i> como uma prática social, que é analisada naquela sala de aula e que dá pistas sobre os processos de aprendizagem, por meio da integração entre o que a criança lê/escreve/desenha e o que ela sabe. Baseadas na teoria de Vigotski, as autoras buscam “entender o desenho como um signo empregado pela criança, constituído na e pela interação social e que revela uma realidade por ela conceituada” (p.6).</p> <p>Ao analisar os desenhos as autoras: observaram os desenhos de várias crianças contrastando-os entre si, e eles com os textos escritos; identificaram aspectos presentes no desenho que são valorizados nas representações do campo da Biologia; estabeleceram relações entre as representações</p>	<p>Desenhos analisados foram produzidos ao longo da sequência sobre comportamento animal (1º semestre de 2014) e retratam o desenvolvimento e o comportamento do besouro rola-bosta.</p> <p>Aprendizagem é considerada como a internalização de processos vivenciados nas interações sociais, e o desenho é uma das ferramentas semióticas/linguagens utilizadas nesses processos. Interessante: conclusão das autoras de que o desenho não é apenas um modo de se comunicar para quem não sabe escrever, ele é um modo de comunicar ciência.</p>

			da professora e das crianças; e caracterizaram as formas de articulação entre os desenhos e os textos escritos.	
10	(FRANCO; MUNFORD, 2017b) <i>Quando as crianças argumentam: A construção discursiva do uso de evidências em aulas investigativas de Ciências</i>	2014	Autores iniciam o texto apresentando pesquisas da área de ensino de ciências, em especial sobre a argumentação científica e os anos iniciais do EF, destacando que o trabalho com evidências tem sido o mais significativo nas pesquisas sobre ensino de ciências e argumentação pois ajuda a construção do pensamento científico de estudantes. Autores se apoiam na Teoria Pragma-dialética da argumentação, e afirmam que “diferentemente da argumentação científica, que pressupõe o uso de evidências, consideramos que a argumentação nos contextos de ensino é construída de diferentes formas. Há diversos modos de se argumentar e as crianças não usam apenas aquele baseado no ‘modelo científico’” (p.106). Para a análise, os autores identificaram e caracterizaram, nas interações discursivas, as diversas formas de argumentar e usar evidência dos participantes, encontrando assim variações na construção das práticas argumentativas científicas. Os autores concluem que a participação das crianças na argumentação e uso de evidências se deu por meio de questões diretivas e metacognitivas, destacando que as do segundo tipo potencializam o entendimento de e sobre ciências.	Crianças e professora interagem sobre o comportamento da lagarta, conversando se era possível saber se ela estava satisfeita em estar no local em que estava, e se estava com fome. Evento acontece no 1º semestre, inserido em um conjunto de 24 aulas sobre cuidado parental e comportamento animal. No início os autores apresentam uma revisão de textos sobre argumentação e uso de evidências nos anos iniciais do EF bem interessante.

Fonte: elaborado pela autora

APÊNDICE D – Quadro dos objetos localizados na produção bibliográfica do Grupo Êmico

Localizados a partir da leitura da produção bibliográfica do grupo Êmico.

Quadro 38: Situações em que as crianças levaram objetos para as aulas de Ciências

Fonte (Referência)	Data da aula	Tempo na gravação/Nome do evento/Página da informação	Descrição	Indicação do objeto
(FRANCO; MUNFORD, 2023)	14/11/12	Nota de rodapé, p.13	Jonas leva para a sala de aula o livro “Os bichos”, em um dia que não havia aula de ciências. Marcelo conta que leu algumas páginas do livro de Jonas, e que foi lá que viu as informações de que o bicho-pau bota ovos do bicho-pau.	Livro “Os bichos”
(FRANCO, 2018)	22/11/12	Quadro descritivo, p.357	“A professora explica que cada dia que passa chega um animal novo na turma e que hoje eles irão ver o bicho-pau”. Ricardo conta de uma cigarra que ele e Maurício viram em um pedaço de madeira, que ele levou para a sala e guardou em uma caixa com ajuda da estagiária. A turma faz observações da cigarra, e sai para pegar folhas para ver se a cigarra come.	Inseto Cigarra
(FRANCO, 2018)	27/11/12	Linha do tempo, p.316	O estagiário da turma, Carlos, leva um grilo para a sala de aula, e crianças fazem observações e desenhos sobre ele. Há ainda uma discussão sobre o processo de muda.	Inseto Grilo
(FOGAÇA <i>et al.</i> , 2014)	28/02/13	“Casa dos grilos”	“Estudantes (...) coletaram no parquinho de sua escola insetos que definiram a priori como ‘Grilos’. O surgimento de dúvidas e a curiosidade em relação ao modo de vida do inseto encontrado fizeram com que estes estudantes o levassem para a sala de aula a fim de mostrá-lo à professora e aos colegas” (p. 1595).	Inseto Grilo

(CAPPELLE, 2017b)		-	Evandro, Maurício, Ricardo e Plínio capturaram um grilo na escola e para a sala de aula. Karina fez perguntas, engajou toda a turma na interação, e essa ação deu origem a uma sequência de atividades sobre os grilos, composta por 21 aulas. (p.165)	
(CAPPELLE, 2017b)	06/03/13	Evento “casa do grilo” Aula 2	Pergunta sobre os grilos que as crianças encontraram. A aluna Nara levou um texto sobre grilos (nesse mesmo dia foi montada uma casa para os grilos).	Texto sobre grilos
(CAPPELLE, 2017b)	01/04/13	-	Maurício falou sobre o novo grilo que encontrou e Karina registrou no quadro a diferença entre o grilo “verde” e o grilo “marrom”.	Inseto verde
(MEIRELES, 2018)		Aula 5, 2013	Maurício trouxe um grilo do pátio para a sala. Discussão coletiva sobre diferenças entre grilos verde e marrom. (p.124). Autora mostra como as crianças permaneceram envolvidas, demonstrando ânimo e interesse no estudo sobre os grilos ao longo do tempo, e, especificamente, em atividades de leitura realizadas na biblioteca.	
(FOGAÇA <i>et al.</i> , 2014)		Sequência “Casa dos grilos”	Em aula seguinte Maurício leva para a sala um “inseto Verde”, para fazer parte da Casa dos Grilos. O inseto verde voa, diferente dos insetos que já estavam na casa dos grilos. Esse movimento de entrada do objeto gera uma discussão sobre “qual deles seria o grilo?” Professora leva as crianças à biblioteca, leva um texto informativo (desenvolvem-se atividades de ciências a partir dos interesses/demandas contextualizadas).	
(CAPPELLE, 2017b)	10/04/13	Aula 10	Júlio conta sobre um grilo que encontrou.	Inseto Grilo
(CAPPELLE, 2017b)	1º semestre 2013	-	Crianças contam sobre a esperança que encontraram.	Inseto Esperança

(CAPPELLE, 2017b)	05/06/13	-	Conversa sobre o livro “Física mais que divertida”.	Livro “Física mais que divertida”
(FRANÇA, 2017)		-	Aluno leva o livro “Física mais que divertida” e gera discussão sobre o que é Física, Química, Ciências e Mágica	
(CAPPELLE, 2017b)	Outubro 2013	p.95	Breno levou um bicho-pau da casa dele para a sala. O grupo deu comida e conversou sobre ele, relembrando o que aprenderam sobre o bicho-pau e se preparando para a Febrat.	Inseto Bicho-pau
(FRANCO; MUNFORD, 2020a)	Outubro 2013	p.20	“Breno morava em uma casa semelhante a um sítio e, em eventos futuros, chegou a levar para a escola um bicho-pau que encontrou nas árvores de casa” (p.20).	
(FRANÇA, 2017)	30/10/13	p.107, 149	Danusa leva extrato de repolho roxo e alguns líquidos, vinagre, limão, água boricada, entre outros, para fazer experimentos na aula.	Material químico Água de repolho
(FRANÇA, 2016)	05/11/13	V3_00:00:00 (Q)	i) Professora diz que queria saber o que aconteceu com o Perseu no final de semana, pois o pai dele disse que ele passou o final de semana brincando com o kit de experiência que ele tem. Conversa com Perseu, que levanta mostrando para ela um vidrinho do brinquedo dele e vai andando em direção à professora. Professora pergunta se o brinquedo estava guardado há muito tempo e ele se interessou depois da aula e ele responde que sim.	Material químico Ácido cítrico
		01:07:58 – 4’56” (T) V3_01:03:10 (Q)	ii) Perseu usa o ácido cítrico que trouxe de casa no laboratório da escola. Danusa diz que conversou com a professora e que vão fazer a mistura com o ácido cítrico que o Perseu levou. Perseu vai para frente da sala e coloca em um tubo que a Danusa está segurando, após colocar, os alunos fazem comentários sobre a cor que ficou. Marcelo questiona por que não derreteu o tubo. Professora sugere que ele teste em casa se derreteu o plástico.	
(FRANÇA, 2017)		p.114-115; 125	Perseu faz a mistura com o ácido cítrico que ele trouxe para a turma. Marcelo questiona porque o tubo não derreteu.	

			Em 28/10 Perseu conta do kit de experiência (com ácido cítrico) que ele tem. Ramon pergunta se o ácido cítrico não derrete o tubinho.	
(CAPPELLE, 2017b)	Março 2014	p.97	Observando e registrando o comportamento da lagarta que queima, que os alunos levaram para a sala de aula.	Inseto lagarta
(FRANCO, 2016)	10/03/14	p.71	Após o recreio, Maurício e Ricardo encontraram uma "lagarta que queima", houve observação e registro da lagarta. (apêndice 2)	
(FRANCO; MUNFORD, 2017b)	Março 2014	-	Na terceira aula de ciências de 2014 os alunos Ricardo e Maurício trouxeram para sala uma lagarta que encontraram durante o recreio. “A turma entusiasmou-se e a professora propôs uma observação do comportamento da lagarta. Os alunos produziram registros escritos de suas observações e, na quarta aula, a professora conduziu uma atividade leitura e discussão dos textos das crianças” (p.110). Crianças e a professora se engajam em uma conversa sobre o comportamento da lagarta.	
(FRANCO; MUNFORD, 2017a)	Março 2014	p.672-674; 677-678	Um dos <i>telling cases</i> analisado pelos autores acontece na quarta aula, a partir do que as crianças escreveram na 3ª aula sobre a lagarta encontrada na escola.	
(FRANÇA, 2017)	Março 2014	Lagarta que queima	Observação e registro da lagarta que queima encontrada no recreio.	
(SAKUMOTO; MUNFORD, 2021)	2014	Sequência do Besouro Rola-bosta	Autoras ilustram práticas relacionadas ao uso de evidências e à argumentação com o evento sobre a lagarta, em que as crianças buscavam saber se a lagarta estava com fome ou não.	
(FRANCO, 2016)	2014	-	Ricardo e Maurício levaram uma lagarta para a sala de aula. Autor analisa um <i>telling case</i> em que as crianças discutem sobre o bem-estar da lagarta, se ela estava com fome e como descobrir se ela estava com fome.	

(FRANCO; MUNFORD, 2015)	1º semestre 2014	Sequência do Besouro Rola-bosta	Informações da Figura 1, p.3: Aula 1. Captura de uma lagarta na escola. Aula 2. Observação e registro sobre o comportamento da lagarta. Aula 3. Conversa sobre o comportamento da lagarta e utilização de dois vídeos: besouro e gorila.	Inseto lagarta
(SOUTO; FRANCO; MUNFORD, 2020)	2014	Sequência do Besouro Rola-bosta	Tina em 2018 relembra que o fato de seus colegas levarem para a sala de aula uma lagarta gerou atividades de ciências. “Lembrei principalmente a do bicho-pau, que foi uma das melhores. Lembro-me que nós ficávamos observando eles e falando tudo o que eles faziam. (...) Quando Maurício e Ricardo encontraram aquela lagarta e nós escrevemos e discutimos tudo o que ela estava fazendo.’ (Tina, 2018)” p.4 Uma investigação aconteceu para identificar se a lagarta estava com fome ou não.	
(FRANCO; MUNFORD, 2015)	1º semestre 2014	Sequência do Besouro Rola-bosta	“Evento 1 [aula 16] inicia-se quando a professora Karina mostrou um besouro que alguns alunos haviam capturado durante o recreio e os alunos Ricardo e Vinícius queriam saber se o besouro era macho ou fêmea. A professora Karina conduziu uma discussão com os alunos solicitando lembranças das aulas do 1º ano nas quais a turma estava estudando sobre a identificação do bicho-pau macho e fêmea. Vinícius sugeriu uma evidência para identificação, que ele chamou de ‘pista’: o tamanho do animal” p.4	Inseto Besouro
(FRANCO; MUNFORD, 2017a)	1º semestre 2014	Sequência do Besouro Rola-bosta	O segundo <i>telling case</i> analisado no artigo acontece antes da leitura de um texto sobre o besouro rola-bosta. “Antes do início da leitura, alguns alunos trouxeram para a sala um besouro que encontraram durante o recreio e o aluno Vinícius questionou: “Como saber se esse besouro é macho ou fêmea?”.	

(FRANCO, 2018)	14 de maio 2014	Sequência do Besouro Rola-bosta	Vinícius, Ricardo e Maurício levaram um besouro que encontraram na escola para a sala de aula. Vinícius pergunta se é possível saber se o inseto é macho ou fêmea. Ricardo sugere que é só “olhar por baixo” para “ver se tem pintinho”. A professora relembra as crianças que não foi assim que identificaram o bicho-pau.	Inseto Besouro
(FRANCO, 2016)	14/05/14	Gerou o <i>telling case 2</i> analisado pelo autor.	Turma conversa sobre o besouro que estava dentro da caixa, trazido por Paulo, Plínio, Ricardo e Vinícius de algum lugar da escola para a sala de aula. Ricardo e Vinícius explicaram onde e como pegaram o animal e a professora destacou que foi difícil capturar e levar o besouro. Enquanto os alunos passavam a caixa, o aluno Vinícius perguntou: “ <i>Como saber se esse besouro é macho ou fêmea?</i> ” p.147	
(CAPPELLE, 2017b)	14/05/14	p.203	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. (...) 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.	

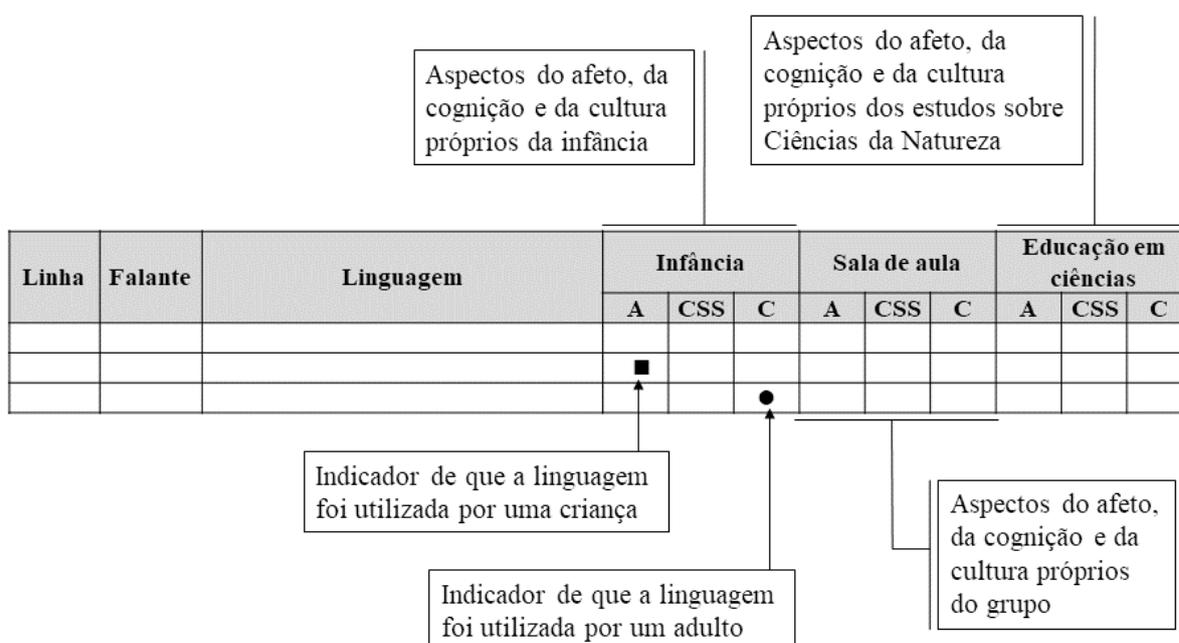
Fonte: elaborado pela autora

APÊNDICE E – Processo de elaboração do quadro de Análise Microscópica

Processo de elaboração do quadro de análise microscópica

Inicialmente, caminhamos para a identificação de cada uma das partes da unidade ACCL de maneira compartimentada, entendendo essa separação como uma possibilidade metodológica. Compreendemos que, assim, seria possível destacar, identificar e analisar, por meio das linguagens em uso, cada um dos conceitos que envolvem a unidade ACCL – afeto/emoção/afetar, cognição social situada e culturas. Desse modo, propusemos a construção de um quadro para demarcar o discurso relacionado especificamente às partes: afeto (A), cognição social situada (CSS) e culturas (C) em colunas separadas, como apresentado na figura abaixo.

Figura 57: Proposta inicial para análise microscópica das interações discursivas



Fonte: elaborada pela autora

Pretendíamos identificar evidências, nas linguagens em uso, dos afetos, cognições e culturas em três âmbitos diferentes: em relação às práticas próprias da infância, daquele grupo e das discussões da Educação em Ciências. Começamos nossas análises marcando as pistas que nos indicavam a evidência de processos acerca da cognição social situada de conhecimentos científicos e das culturas da ciência escolar, no âmbito da Educação em Ciências. Buscamos fazer o mesmo com a sala de aula, e percebemos que inicialmente marcamos as pistas nas

linguagens somente na coluna sobre as culturas daquele grupo. Começamos, então, a nos questionar: quais seriam as cognições sociais situadas próprias do grupo? E quais seriam as cognições sociais situadas na/da infância? Como reconhecer evidências de afetos e relacioná-las especificamente a cada um dos âmbitos? Como analisar a complexidade da relação afeto-cognição olhando para cada um deles individualmente? Essas e outras perguntas, sem muitas respostas, nos indicavam que, ou tínhamos conhecimentos limitados sobre cada um dos âmbitos e dos conceitos da unidade e insuficientes para construir uma análise, ou que nosso instrumento não servia à compreensão da ACCL elaborada até ali.

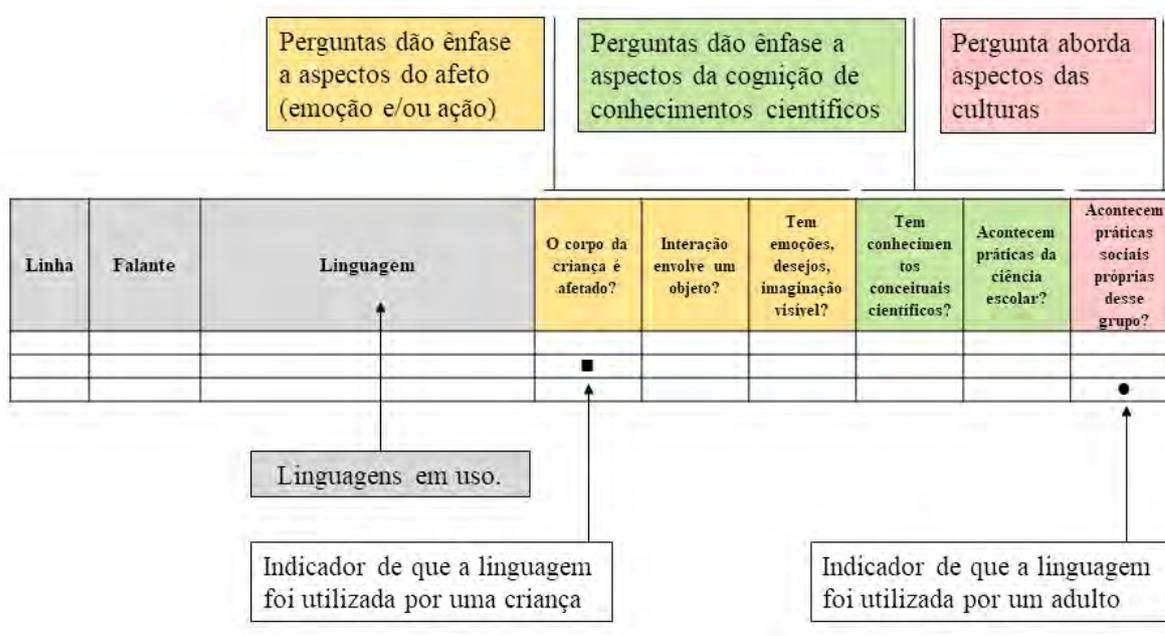
Decidimos, então, rever a estrutura de análise que havíamos proposto, e, pensando nas partes que carregam as características do todo, demos um passo para trás para organizar *o que* considerariamos como evidência de cada uma das partes, que nos permitiria compreender o todo, e *como* identificaríamos tais evidências. Retornamos ao nosso entendimento inicial de que o objeto que foi levado para a sala de aula é uma evidência de relações entre afeto-cognição. A partir daí, problematizamos quais outros aspectos eram observáveis e explicitamente relacionados à unidade ACCL. Inspiradas no trabalho com os bebês de Gomes, Neves e colaboradoras (GOMES; NEVES, 2021; NEVES *et al.*, 2018), reconhecemos a importância do corpo na compreensão do afeto (emoção e/ou ação). Conforme Gomes e Neves (2021) descrevem do trabalho de Espinosa, o corpo se constitui por meio da capacidade de afetar outros corpos e de ser afetado por eles. Entendemos, então, que além da interação com objetos, o corpo afetado também nos mostra marcas da ACCL, tanto os movimentos e linguagens em si quanto os movimentos e linguagens na demonstração de suas emoções, desejos, imaginação, querer e vontade (GOMES, NEVES, 2021, p. 9). Propor a análise apoiada também no corpo, no entanto, nos trouxe o desafio de entender as especificidades da criança dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Diferentemente do que ocorre com os bebês, a fala é a principal expressão de linguagem das crianças nessa idade, e foi necessário pensar em como identificar marcas dos afetos que extrapolam o corpo e se expressam também na fala oral, em aspectos da linguagem não verbal associados à fala (entonação, prosódia, gestos, etc) e em outras formas de comunicação. Pretendíamos, então, realizar nossas análises microscópicas, das unidades de mensagem – verbais e não verbais – buscando reconhecer os corpos em movimento. Assim, elaboramos três perguntas para examinar durante as análises, que nos ajudariam a reconhecer e entender as linguagens em uso nos processos de afeto-cognição, com maior ênfase nas ideias

de afeto: O corpo da criança é afetado? A interação envolve um objeto? Identificamos a ocorrência de emoções, desejos, imaginação?

Em seguida, refletimos sobre como identificar evidências que contribuiriam com a compreensão das relações com a ciência escolar, considerando a cognição social situada de conhecimentos sobre conceitos e práticas científicas. Elaboramos as seguintes perguntas: Observamos conhecimentos conceituais científicos? Acontecem práticas da ciência escolar? Entendíamos que tais perguntas abrangiam aspectos da construção do conhecimento científico (*o que saber e como saber*) na perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação, trabalhada nessa sala de aula ao longo dos três anos. Com essas perguntas, englobamos e realçamos os aspectos da cognição e da cultura científica escolar.

Por fim, uma última pergunta foi constituída: Acontecem práticas sociais próprias desse grupo? Com essa pergunta compreendíamos que seria possível identificar e analisar aspectos próprios da cultura da sala de aula, que envolviam as culturas infantis, escolares e também científicas que foram construídas e negociadas ao longo do tempo pelo grupo. Ao fim desse processo, chegamos ao Quadro de análise apresentado na Figura 58, que foi utilizado no exame de Qualificação.

Figura 58: Segunda proposta para análise microscópica das interações discursivas



Fonte: elaborada pela autora.

No exame de Qualificação, analisamos as interações discursivas dos eventos marcando as evidências, observadas nas unidades de mensagem, que contribuíam para a construção de compreensões sobre os processos de instrução-desenvolvimento relacionados a ciências, apoiadas na ACCL.

Para a primeira pergunta “O corpo da criança é afetado?” entendíamos que a evidência deveria envolver uma ação espontânea da criança. A evidência poderia ser identificada pela transcrição da linguagem não verbal, indicando assim que o corpo foi afetado na sala de aula, ou pela linguagem verbal, indicando que a fala da pessoa (da própria criança, de colegas ou da professora) nos permitia saber que o corpo tinha sido afetado em outro espaço. No segundo caso, por exemplo, a criança “narrou” como seu corpo foi afetado, sem, no entanto, reproduzir os mesmos movimentos naquele momento. No quadro abaixo, apresentamos um trecho analisado.

Quadro 39: Trecho de análise “O corpo da criança é afetado?”

Linha	Falante	Linguagem	O corpo da criança é afetado?
46		Pode explicar I	
47	Ramon	^L Aí eu peguei os tubinhos I	■
48	Professora	^r Vira para frente I	
49		Você pegou os tubinhos I	
50	Ramon	E misturei e aí-	
51	Professora	Misturou o <u>quê</u> ↑	
52	Ramon	XXXX	
53	Professora	E o <u>quê</u> que era o líquido ↑ <i>Professora está de frente para a criança, enquanto pergunta movimenta as duas mãos para cima acompanhando o ritmo da fala, e, ao terminar, põe as duas mãos na cintura. Ramon fica pensativo, olha para ela e fica poucos segundos sem se mover</i>	■

Fonte: elaborado pela autora.

Nele, podemos ver as marcações nas linhas 47 e 53. Na linha 47, entendíamos, por meio da linguagem verbal, que Ramon teve o corpo afetado fora do espaço escolar. O fato de que ele contou ter movido seu corpo em uma ação que teve relação explícita com o conteúdo da aula, com as expectativas e temáticas que estavam sendo discutidas e construídas naquele momento, nos indicou que esse movimento era uma marca de um corpo afetado.

A marcação na linha 53 vinha da compreensão de uma evidência da linguagem não verbal na unidade de mensagem, demonstrando que o corpo de Ramon havia sido afetado na sala de aula. Sua postura pensativa e imóvel nos indicava que algo o afetou, provavelmente algo

relacionado à pergunta da professora. À época, analisamos os eventos entendendo que, nos casos em que o uso do corpo “apenas” substituíu a língua oral, ele não havia sido afetado, como por exemplo, quando uma criança balança a cabeça ao invés de dizer sim. Entendemos, na discussão com as professoras da banca no Exame de Qualificação e com novas leituras que os corpos são afetados nas relações pessoa-meio e interno-externo, e que as relações de convivência que acontecem nas situações sociais são mais do que apenas para a comunicação. Elas falam sobre união, comunhão, compartilhamento de sentidos e significados semióticos.

A segunda pergunta proposta para a análise, à época, foi “A interação envolve um objeto?”. Da mesma forma, demarcamos as evidências tanto da interação com objetos na sala de aula como no relato da interação em outros espaços. O quadro abaixo apresenta alguns exemplos.

Quadro 40: Trecho de análise "Interação envolve um objeto?"

Linha	Falante	Linguagem	Interação envolve um objeto?
7	Professora	O que aconteceu ↑	
8	Perseu	<i>Perseu vai em direção à professora e mostra um vidro</i>	■
9	Professora	Não I	
10		Mas aí I	
...			
17	Perseu	Eu misturei I	
18		Isso daqui I <i>o vidrinho de ácido cítrico</i>	■
19		Misturei isso aqui I	■

Fonte: elaborado pela autora.

Nesse momento da pesquisa, nos concentrávamos mais na perspectiva material da relação com o objeto do que com os processos semióticos de significação do objeto e as ações e reações dos participantes a partir de tais processos. Não compreendíamos como era possível ver, nas interações, as funções psíquicas superiores que se desenvolvem *como* relações sociais (GOMES; NEVES, 2021), e que podem ou não, por meio da instrução e da Zona de Desenvolvimento Iminente, contribuir para a elaboração de conceitos científicos. No caso do evento de Perseu, as significações acerca dos conceitos de ácido, líquido, experimento, mistura, entre outros, estavam sendo constituídas, além das significações sobre o objeto presente fisicamente na sala de aula.

Por fim, a terceira pergunta que tinha, a nosso ver, maior ênfase nas relações com o afeto, foi “Tem [evidências de] emoções, desejos, imaginação?”. Trouxemos algumas marcações de eventos no Quadro abaixo.

Quadro 41: Trecho de análise “Tem emoções, desejos, imaginação?”

Linha	Falante	Linguagem	Tem emoções, desejos, imaginação?
14	Professora	Que o seu pai falou I	●
15		Que você ficou só brincando I	●
16		O tempo inteiro I	●
...			
65	Aluno	Suco I	
66	Professora	Suco IIII	
67	Aluno	Tirou as palavras da minha boca I	■
...			
80	Aluno	Deixa eu falar ▲	■
...			
122	Ramon	Eu pus um montão de palitinho de den- de fósforo I	■
123		Aí depois eu peguei um lá e acendi I	■
124	Professora	E o que aconteceu ↑	
125	Crianças	Explodiu I	■
126		Bu+m I	■
127	Ramon	Aí derreteu tudo I	■

Fonte: elaborado pela autora

Nas linhas 14-16 identificamos, por meio da fala da professora (por isso o uso do símbolo ●), uma relação entre Perseu e seu pai. Entendemos, inicialmente, que essa interação se constituiu como uma relação de emoções e afetividades. Para além dessa perspectiva, o conteúdo do relato do pai nos indicou desejos e interesses de Perseu que culminaram na ação de brincar com o kit de experiência. Em outra interação, as marcações nas linhas 67 e 80 nos possibilitaram compreender um aspecto diferente da emoção/afeto na sala de aula, quando crianças demonstraram seus interesses, frustrações, entusiasmos e outros, e evocaram suas linguagens para expressá-los. Por fim, uma terceira perspectiva da nossa análise à época dizia respeito à imaginação enquanto atividade criadora. Quando identificamos, nas falas das crianças, a criação de algo novo, compreendíamos tais ações como evidências de afetos (linhas 122-127).

As duas perguntas propostas para analisar a unidade afeto-cognição dando ênfase aos processos da cognição social situada de conhecimentos de conceitos e práticas científicas, levavam em conta o uso de conceitos de cunho científico, a execução de práticas científicas adotadas no grupo ou a menção a características ou etapas da prática da ciência escolar. Por

meio da linguagem verbal, identificamos os critérios e vimos, mais uma vez, que os discursos falavam sobre diferentes espaços.

Quadro 42: Trecho de análise das perguntas sobre a ciência escolar

Linha	Falante	Linguagem	Tem conhecim. conceituais científicos?	Acontecem práticas da ciência escolar?
204	Professora	<u>Você</u> fa-lou		
205		Que ácido é um líquido	●	●
206		Porque você já viu ▼	●	●
207		Por que que é ácido	●	●
208		<u>Onde</u> você já viu um ácido ↑	●	●
...				
219	Perseu	Teve uma vez que eu fui usar o ácido	■	■
220		Só que não é ácido comum não	■	■
221		É ácido cítrico	■	■
222	Professora	Ácido cítrico		
223		Ó agora já inventou outro		
224		O quê que é ácido cítrico ↑ <i>pergunta virada para Perseu</i>	●	●
225		Nó+ hoje nós estamos aprendendo coisa demais		●

Fonte: elaborado pela autora

Inicialmente, compreendíamos que as unidades de mensagem transcritas no Quadro 42 evidenciavam algumas práticas da ciência escolar que acionavam conhecimento conceituais científicos. A partir do exame de Qualificação, compreendemos que aquilo que considerávamos como evidência de práticas da ciência escolar e de conhecimentos conceituais científicos não estava respaldado teoricamente, tampouco indicava o que contou como conhecimento científico para o grupo. Ainda, não deixava visível como compreendíamos a situação social sendo atravessada por questões relacionadas às práticas e aos conceitos de/sobre ciências. Faltou clareza também em delimitar o que contou como prática e conceito científico em nossas análises, quais foram eles e se a abordagem era relativa à cultura do grupo ou à comunidade acadêmica.

A última pergunta abarcou diversos aspectos das práticas próprias desse grupo. A frequente proposição e provocação da professora por meio de perguntas de/sobre ciências é algo que, além de nos dizer sobre as práticas da ciência escolar, nos dizia também sobre a cultura dessa sala de aula.

Quadro 43: Trecho de análise "Acontecem práticas sociais próprias desse grupo?"

Linha	Falante	Linguagem	Acontecem práticas sociais próprias desse grupo?
59	Professora	Você conhece algum líquido ↑ <i>Repete o gesto de apontar o dedo indicador, agora para outra criança.</i>	●
60		Qual ↑	●
61	Aluno	Leite I	
62	Professora	Leite I	●
63	Aluno	Refrigerante I	
64	Professora	Refrigerante I	●
...			
97	Breno	XXXX colocou ácido na lasanha XXXX I <i>Vai para frente da sala</i>	■
...			
155	Professora	Pode falar I	●
156		O que você está desenhando ↑	●
157	Breno	Uma geladeira I	
158	Professora	O que é um ácido ↑	●

Fonte: elaborado pela autora

A repetição da fala da criança era um aspecto comum da prática dessa professora, que foi se constituindo como algo próprio do grupo como um todo (linhas 60, 62, 64). As perguntas que apareceram no trecho foram entendidas tanto como práticas da ciência escolar quanto como práticas sociais próprias desse grupo, uma vez que a lógica de aprender ciências foi construída entre os participantes ao longo dos três anos. Outro aspecto interessante sobre a cultura do grupo, era a possibilidade de acesso, permanência e compartilhamento do espaço da frente da sala (linha 97) pelas crianças. Além de ocuparem esse espaço espontaneamente ou a convite da professora, as crianças também podiam fazer uso do quadro negro (linha 156).

As revisões depois do exame de Qualificação nos fizeram compreender que a análise microetnográfica do discurso não seria a melhor lógica para analisar e representar os aspectos relativos à cultura do grupo. Os textos descritivos e as linhas do tempo que construímos depois, a nosso ver, permitiram que mais dados fossem apresentados e discutidos com amplitude e coerência para a compreensão da cultura do grupo. Retiramos, por essa razão, o aspecto sobre as culturas do quadro de análise microetnográfica do discurso.