

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

NATÁLIA ALMEIDA RIBEIRO

**Materialidade do conhecimento de crianças pequenas e a Educação em Ciências na
Educação Infantil**

Belo Horizonte

Julho de 2019

NATÁLIA ALMEIDA RIBEIRO

**Materialidade do conhecimento de crianças pequenas e a Educação em Ciências na
Educação Infantil**

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

Linha de pesquisa: Educação e Ciências

Orientador: Prof. Dr. Francisco Ângelo Coutinho

Coorientadora: Profª. Dra. Maria Inês Mafra Goulart

Belo Horizonte

Julho de 2019

R484m
T Ribeiro, Natália Almeida, 1985-
Materialidade do conhecimento de crianças pequenas e a
educação em ciências na educação infantil [manuscrito] / Natália Almeida
Ribeiro. - Belo Horizonte, 2019.
178 f. : enc, il.

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

Orientador: Francisco Ângelo Coutinho.

Coorientadora: Maria Inês Mafra Goulart.

Bibliografia: f. 137-154.

Anexos: f. 146-178.

1. Educação -- Teses. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo
e ensino -- Teses. 3. Educação de crianças -- Teses. 4. Aprendizagem --
Teses. 5. Teoria ator-rede -- Teses. 6. Crianças -- Idade escolar -- Teses.

I. Título. II. Coutinho, Francisco Ângelo. III. Goulart, Maria Inês
Mafra. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de
Educação.

CDD- 372.35

Catálogo da Fonte : Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



FOLHA DE APROVAÇÃO

Materialidade do conhecimento de crianças pequenas e a Educação em Ciências na Educação Infantil

NATÁLIA ALMEIDA RIBEIRO

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO - CONHECIMENTO E INCLUSÃO SOCIAL, como requisito para obtenção do grau de Doutor em EDUCAÇÃO - CONHECIMENTO E INCLUSÃO SOCIAL.

Aprovada em 30 de julho de 2019, pela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Francisco Ângelo Coutinho - Orientador
UFMG

Prof(a). Maria Inês Mafra Goulart
UFMG

Prof(a). Ana Maria Rabelo Gomes
UFMG

Prof(a). Maria Cristina Soares de Gouvêa
UFMG

Prof(a). Luciana Resende Allain
UFVJM

Prof(a). Sandro Vinicius Sales dos Santos
UFVJM

Professora Dra. Rosimar de Fátima Oliveira
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação:
Conhecimento e Inclusão Social - FAE/UFMG

Belo Horizonte, 29 de outubro de 2021.

AGRADECIMENTOS

A tese é resultado de muitos esforços e de vínculos que foram fundamentais para sua escrita, bem como para a finalização dos processos iniciados com o curso de doutorado. Agradeço à minha mãe pelo infinito carinho e por ser fonte infindável de cuidado. Ao meu pai, pela alegria e motivação. Aos meus irmãos, Mariana e Leonardo, pela busca contínua e conjunta pelos nossos sonhos e pelo amor fraternal, que desconhece distâncias. Agradeço ao Geraldo Magela pelo incentivo e pela crença incessante na possibilidade de existir e de viver bem. Agradeço à família Espírito Santo Almeida pela união e compreensão e à família Ribeiro Sena pela força e pela garra de nunca desistir, a despeito dos desafios.

Agradeço ao meu orientador Francisco Ângelo pela coragem de sua agenda de pesquisa que me inspirou e me deslocou para novos caminhos. E, também, por ter aceitado a tarefa de me orientar até o fim, encarando nossas diferenças, e desavenças.

Agradeço à minha coorientadora Maria Inês, a querida Marines, por toda incrível dedicação em cada etapa do processo de pesquisa. Desde a entrada na pós, com a elaboração do projeto, até a saída com a entrega da tese. Sua presença carinhosa e amável combina muito bem com o rigor de seu trabalho de formadora de pesquisadores. Me sinto honrada em ter trabalhado contigo.

Agradeço a todo o grupo de pesquisa coordenado pela professora Marines, com o projeto FAPEMIG de parceria com a UMEI. Katiane, Júnia, Débora, Alexandre, Márcia foram pessoas também presentes e muito importantes nessa jornada. Com vocês aprendi muito, estudamos bastante, fizemos experimentos, seminários e fomos à UMEI.

Agradeço imensamente a UMEI Silva Lobo por ter me recebido junto a equipe coordenada pela professora Marines. Agradeço a diretora Alessandra, à coordenadora pedagógica Márcia Cabral. Agradeço em especial a professora Bárbara, uma educadora que me inspira para além da pesquisa, e às crianças que integravam a turma azul. Agradeço também as professoras Cristina e Hiolauza, que completavam esse time maravilhoso com o qual tive oportunidade de trabalhar e fazer o trabalho de campo.

Agradeço aos membros da banca pela leitura valiosa que tanto enriqueceu o trabalho. À Luciana Allain, por todas as trocas e aprendizados que compartilhamos. À Ana Maria Rabelo Gomes pelo incrível comprometimento com a nossa produção de conhecimento, pelo tanto que me ensinou e me ensina. À Maria Cristina Soares Gouvea pelas disciplinas que tive oportunidade de participar e, também, pelos inúmeros aprendizados de nossa convivência

política de reunião de colegiado. Ao Sandro Vinicius Sales dos Santos pelas inúmeras trocas e partilhas, do mestrado ao doutorado.

Agradeço à professora Anna Paula Vencato pela generosidade e disponibilidade em contribuir, por sua leitura cuidadosa.

Agradeço a todos os professores do FIEI (Formação Intercultural para Educadores Indígenas), aos meus colegas monitores; em especial à equipe da turma das Ciências da Vida e da Natureza. Agradeço aos estudantes indígenas da turma CVN com quem tive oportunidade de trabalhar, desde a entrada na UFMG até a colação de grau. Foram muitos aprendizados, com os quais tenho tranquilidade em dizer que sou uma pessoa bastante diferente do que era antes de conhecê-los. O bater do maracá despertou em mim a conexão com minhas ancestralidades.

Agradeço às parceiras e amigas, Rebeca, Ana Carolina, Elisa cujas forças e energias me sustentaram, me animaram. Agradeço em especial à Elisa, por toda a sensibilidade e sabedoria; foram muitas as trocas que contribuíram para a escrita da tese. Ao Alexandre, também pela parceria e amizade; meu guru da paciência, muito obrigada; obrigada também por partilhar de suas incríveis habilidades de tornar mais claros meus pensamentos, desenhando sempre que possível.

Agradeço também ao ANT-Lab. A todas as demais colegas do nosso “laboratório” com quem tive oportunidade de construir conhecimentos, pesquisas e sonhos, dentre elas em especial: Ana Paula, Sasha, Kris, Lígia, Gabriela, Fernanda, Aline, Ludmila, Luciana.

Aos companheiros da ocupação de 2016, da graduação e da pós-graduação, agradeço a experiência de fazer parte de um coletivo que luta pela Educação Pública de nosso país.

Ao Marcelo, amigo querido, agradeço a força, o carinho e todo o apoio imenso!

Aos estudantes e colegas trabalhadores da Escola Estadual Francisco Menezes, pela vitalidade da juventude e dinâmica da escola, que muito me animaram na reta final.

Obrigada a todos!

RESUMO

RIBEIRO, Natália Almeida. **Materialidade do conhecimento de crianças pequenas e a Educação em Ciências na Educação Infantil**. 2019. f. Tese de doutorado (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2019.

A materialidade é aspecto fundamental a ser considerado no encontro da Educação em Ciências na Educação Infantil. O objetivo da presente tese é investigar a atuação da materialidade na produção do conhecimento de crianças de cinco anos de idade de uma Escola Municipal de Educação Infantil (EMEI), em Belo Horizonte, durante encontros dedicados a realização de dois projetos de pesquisa desenvolvidos pela turma participante, “O que tem no céu” e “Mundo das águas”. Três objetivos específicos auxiliaram na condução da pesquisa. A materialidade é compreendida a partir da Teoria Ator-Rede, referencial teórico central da tese. Assim, uma noção de materialidade foi elaborada: conjunto de actantes humanos e não-humanos que se conectam de formas variadas, gerando redes de associações que favorecem aprendizagens.

A revisão bibliográfica de estudos feitos no encontro entre os campos da Educação em Ciências e Educação Infantil mostrou que a materialidade é compreendida e empregada de formas diversas, porém sem considerar a ação dos não-humanos (os objetos, os seres vivos, os fenômenos naturais). A passividade desses actantes conduz a limitações nas práticas e nas pesquisas gerando resultados que dizem pouco sobre a aprendizagem de ciências das crianças pequenas. Para esta pesquisa, realizou-se um trabalho de campo de observação de uma turma de crianças de cinco anos de idade em seus encontros semanais de desenvolvimento de projetos investigativos relacionados a temas das ciências.

Os encontros foram registrados em vídeos e notas de campo. Com auxílio da etnografia constitutiva, somada a Teoria Ator-Rede, uma metodologia foi elaborada a fim de abranger aspectos específicos tanto do trabalho com crianças pequenas quanto da sensibilidade especialmente necessária para o mapeamento das ações de actantes não-humanos.

As análises mostraram que adultos e crianças se conectam de formas diferentes a actantes não-humanos e essa diferença interfere nas associações e, conseqüentemente, nas aprendizagens e nos conhecimentos das crianças. Quando crianças se conectam a actantes diferentes daqueles aos quais adultos se conectam, o objetivo de aprendizagem estabelecido pelos adultos não é atingido, porém outras aprendizagens podem ocorrer. Nessa situação, realidades colaterais são

criadas. Crianças e suas conexões entre si e com actantes não-humanos não conectados a adultos fazem brotar uma realidade não compartilhada com adultos. E nessa realidade podem ocorrer aprendizagens imprevistas e não controladas pelo processo pedagógico. Porém, as crianças estão sempre conectadas as professoras.

Palavras-chave: Teoria Ator-Rede. Materialidade. Crianças Pequenas. Educação Infantil. Educação em Ciências. Actantes não-humanos. Realidades Colaterais.

ABSTRACT

Materiality is a fundamental aspect to be considered when Science Education and Early Childhood Education meet. The goal of this dissertation is to investigate the enactment of the materiality in the knowledge production of five-year-old children from a class in an Early Childhood Education Institution, in Belo Horizonte city. The class was observed during their days of school dedicated to the development of their two projects: “What is in the sky?” and “Water’s world”. Three auxiliaries goals help to carry on the research. The materiality is understood through Actor-Network Theory, the main theoretical reference of this dissertation. Thus, an idea of materiality was developed: a set of humans and non-humans actants that connect to each other in many different ways, creating networks of association that hold up learning processes.

The literature review of studies made in the encounter between the Science Education and Early Childhood Education fields, showed that materiality is understood and employed in various forms. However, the studies usually do not account for the actions of non-humans (the objects, the living beings, the natural phenomena). The passivity of these actants drives to limitations in the practices and in the researches, which produce results that say little about the young children science learning.

For this research, a field work was accomplished by the observation of a five-year-old children class, during their weekly moments dedicated to the of development their science projects. These moments were recorded on video and field notes. A methodology was formulated by combining some elements of the Constitutive Ethnography to the Actor-Network Theory, for the purpose to attend to the specificities to the research with young children and, also, to the sensitivity necessary for tracking the actions of the non-humans actants.

The analysis showed that adults and children connect differently to non-humans actants. This difference interferes in the associations and, by consequence, in the learning and in the children’s knowledge. When children connect to non-humans actants that are different from the ones the adults connect, the learning goal established by the adults is not reached, but other learning can occur. In this situation, collateral realities are generated. Children and their connections among themselves and with non-humans actants that do not connect with the adults enact a reality that the adults do not share. In this reality, learning can occur, only they are not

foreseen, planned or even controlled by the educational process. Even so, children are also always connected to their teachers.

Keywords: Actor-Network Theory. Materiality. Young children. Early Childhood Education. Science Education. Non-human actants. Collateral realities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ontologias de geometria variável.	26
Figura 2: Realidades colaterais performadas por diferentes práticas de formação docente.	38
Figura 3 - Memorial da turma azul.	81
Figura 4 - Mural com calendário e fichas com nomes das crianças.	81
Figura 5 - Tapete da roda e duas mesinhas ao fundo.	82
Figura 6 - Cantinho da leitura, retroprojektor e prateleiras e parede de CDs.	83
Figura 7 - Janela com garrafas PET coloridas.	83
Figura 8 - Móbile com objetos associados à luz.	84
Figura 9 - Bolas penduradas no teto ou planetas?	84
Figura 10: Rede desdobrada no primeiro encontro.	101
Figura 11: Cadeia de translações de interesse de "Por que as estrelas brilham?" até o Ar.	102
Figura 12: Rede desdobrada no primeiro encontro sobre o ar.	103
Figura 13: Rede desdobrada no segundo encontro sobre o ar.	104
Figura 14: Desvios produzidos pelos actantes não-humanos e pelas crianças na cadeia de transformações.	105
Figura 15: Diagrama de desvios e associações.	107
Figura 16: Diagrama sociotécnico para análise de controvérsias.	108
Figura 17: Modelo explicativo do diagrama de associações e desvios no curso da ação.	109
Figura 18: Diagrama de associações e desvios no curso da ação de um experimento sobre refração.	111
Figura 19: Pegando o ar com sacos plásticos.	115
Figura 20: Alexia ensina Hugo a encher o saco soprando dentro dele.	117
Figura 21: Diagrama de desvios e associações em dois encontros sobre o arco íris.	119
Figura 22: Experimentos de produção de arco íris e desenhos das crianças.	121
Figura 23: Cadeia de desvios nos encontros sobre o arco íris.	123
Figura 24: Realidades colaterais e ponto de passagem obrigatório no experimento sobre refração.	125
Figura 25: Realidades colaterais e ponto de passagem obrigatório na produção de bolhas de sabão.	127
Figura 26: Desenho do projeto de foguete da turma.	129
Figura 27: A construção do foguete.	130

Figura 28: Crianças desenhando astros do Sistema Solar.	132
Figura 29: O Sol com suas manchas solares e a Lua e suas crateras.....	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Os projetos da turma.....	79
Tabela 2: Etapas de produção de textos escritos dos processos de análise.	86
Tabela 3: Momentos do encontro do dia.	88
Tabela 4: Inventário de actantes da viagem no foguete.	95

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANT – Actor-Network Theory

EMEI – Escolas Municipais de Educação Infantil

PBH -Prefeitura de Belo Horizonte

UMEI – Unidades Municipais de Educação Infantil

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
CAPÍTULO 1 – Potencialidades teórico-metodológicas da Teoria Ator-Rede para um estudo da materialidade.....	23
1.1. Noções e princípios importantes para uma pesquisa referenciada na ANT.....	24
1.1.1. Linhas gerais para uma pesquisa referenciada na ANT	25
1.1.2. Materialidade do conhecimento	29
1.1.3. Realidades colaterais	36
1.2. Teoria Ator-Rede e Educação	38
1.2.1. Teoria Ator-Rede e Educação: estudos sobre materialidade.....	40
CAPÍTULO 2 – Crianças, Educação Infantil e Educação em Ciências: revisão bibliográfica	43
2.1. Estudos da Infância e da Criança	43
2.2. Educação em Ciências na Educação Infantil e a materialidade do conhecimento	50
2.2.1. Materialidade do conhecimento científico: quando a Ciência ou a Educação em Ciências se dirigem à Educação Infantil	51
2.2.2. Educação em Ciências feita para Educação Infantil: a materialidade das práticas	57
2.2.3. Materialidade ativa na aprendizagem de ciências na Educação Infantil.....	60
2.3. Materialidade do conhecimento e cognição.....	64
CAPÍTULO 3 – Metodologia.....	67
3.1. Etnografia de sala de aula	67
3.1.1. Procedimentos metodológicos.....	71
3.2. O grupo colaborativo e o trabalho de campo	72
3.3. A Educação Infantil pública em Belo Horizonte e a UMEI participante	75
3.3.1. As crianças, as professoras participantes e os projetos da turma	79
3.3.2. O ateliê da luz.....	80
3.3.3. A roda	85
3.4. Processos de análises	86

3.4.1. Viagem ao sistema solar.....	87
CAPÍTULO 4 – As performances da materialidade na aprendizagem de ciências na Educação Infantil	99
4.1. A descoberta do ar: do abstrato ao concreto?	99
4.2. Materialidade, conexões e associações na aprendizagem de ciências na educação infantil.....	106
4.2.1. Quando crianças e adultos se conectam a não-humanos diferentes e a aprendizagem de ciências esperada não acontece	110
4.2.2. Quando crianças e adultos se conectam aos mesmos não-humanos e acontece aprendizagem de ciências.....	114
4.2.3. Quando crianças e adultos se conectam a não-humanos diferentes e acontece aprendizagem de ciências.....	117
4.2.4. A materialidade e a produção de realidades colaterais	123
4.3. Educação em Ciências e Educação Infantil: uma relação mediada pela materialidade	127
CONSIDERAÇÕES FINAIS	134
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
ANEXOS	146
ANEXO 1 – ANUÊNCIA DA ESCOLA ESPECÍFICA DA PESQUISA DE DOUTORADO	146
ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PAIS E RESPONSÁVEIS	149
ANEXO 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA AS PROFESSORAS.....	151
ANEXO 4 – TABELA DOS DIAS DE TRABALHO DE CAMPO.....	153
ANEXO 5 – RELATOS DOS DIAS DE PESQUISA DA TURMA AZUL.....	155

INTRODUÇÃO

A presente tese tem como objetivo investigar a atuação da materialidade na produção do conhecimento de crianças de cinco anos de idade de uma Escola Municipal de Educação Infantil (EMEI)¹, em Belo Horizonte durante encontros dedicados a aprendizagem de ciências – ou de encontros semanais de realização dos projetos de pesquisas das crianças sobre coisas que têm no céu e sobre seres que vivem na água. Entendemos a materialidade como tudo aquilo que tem matéria e, ainda, que ao mesmo tempo tem potencial de interação com outras coisas – ou de conexão, ou de interferir. Nesse sentido, contam como materialidade as coisas e as pessoas, humanos e não-humanos (terminologia da Teoria Ator-Rede). Os humanos, no caso, as crianças, as professoras e os pesquisadores, são a parte material sobre a qual muitas produções de conhecimento são feitas. Por essa razão, esta tese tem um interesse mais específico em investigar a materialidade de não-humanos que atuam na produção de conhecimento das crianças pequenas, sem, contudo, menosprezar a atuação dos humanos.

Há um grande interesse humano em compreender os processos envolvidos na produção de conhecimento. Na filosofia, a epistemologia e a metafísica possuem controvérsias e disputas sobre o conhecimento. Na antropologia, estudar o ser humano implica conhecer as práticas que configuram a vida, seja em nossa própria cultura, seja em outras culturas. E em qualquer das culturas alvo do estudo, os conhecimentos existem e aparecem nos relatos antropológicos, tal qual as práticas nas quais os conhecimentos estão embebidos. Na psicologia, existem aqueles que localizam o conhecimento na mente, existem aqueles que localizam o conhecimento no corpo (questionando a separação corpo e mente) e existem aqueles que localizam o conhecimento no ambiente (e. g. HUTCHINS, 1995; BATESON, 1972). Na sociologia, existe inclusive um ramo dedicado ao estudo do conhecimento: a sociologia do conhecimento, e ainda, mais específico, existe também a sociologia do conhecimento científico. Toda essa especialização dentro do mesmo campo de conhecimento se justifica pela importância dos conhecimentos no funcionamento da sociedade, qualquer sociedade. Na educação o conhecimento possui inúmeras entradas, algumas mais diretamente preocupadas com o conhecimento (formação docente, estudos sobre o ensino - Didática, Estágios, Sociologia da

¹ A pesquisa de campo aconteceu em 2015, momento em que as atuais EMEIs eram denominadas Unidades Municipais de Educação Infantil (UMEI). Por esse motivo, utiliza-se o termo UMEI, ao invés de EMEI, para descrição do contexto da pesquisa e dos participantes. A mudança aconteceu em 2018, com a publicação da lei nº 11.132 (18 de setembro de 2018). Uma das principais mudanças é a concessão de autonomia às Instituições de Educação Infantil da esfera pública municipal de Belo Horizonte, que até a data da publicação desta lei eram vinculadas a uma Escola Municipal, que funcionava como a sede gestora.

Educação, Psicologia da Educação -, estudos sobre a aprendizagem - de estudantes, de professores, de professores de professores), outras em que o conhecimento que circula e que é fundamental nos processos não é objeto de análise (políticas públicas, trabalho na educação, relação família e escola, etc.).

Todas essas abordagens sobre o conhecimento têm uma coisa em comum: a materialidade. Independentemente de o estudo ser materialista (seja qual for o tipo de materialismo ao qual se afilia), ao se interessar e se dedicar ao estudo do conhecimento a materialidade está presente. Há uma onipresença da materialidade, tendo em vista que não há conhecimento sem um ser que conhece, sem uma questão ou problema a serem resolvidos, sem sensações ou ações automáticas sobre a qual não se pensa e sem um mundo ao redor. A materialidade do ser que conhece está no ser que conhece, pois conhecer é uma ação fundamental da existência de qualquer ser.

Onde morar ou viver, o que comer e para que comer, identificar ameaças à vida são questões gerais básicas de vida, também de qualquer ser, e a materialidade dessas questões são inúmeras. Por exemplo, para um João de barro é importante achar barro e gravetos para a construção de sua sofisticada casa, que inclusive tem que ser localizada de determinada forma em relação ao sol. E para isso o João de barro precisa conhecer sobre barro, gravetos, sol, construção etc.

As coisas que sentimos podem ser em relação a nós mesmos ou a coisas externas com as quais nos relacionamos de alguma forma, por exemplo a sensação de estar apaixonada envolve pelo menos a materialidade de outra pessoa pela qual me interessei, sem contar a minha própria – considerando as reações bioquímicas e ações desconcertantes e tímidas diante da pessoa. O conhecimento nessa situação pode ser de interesse de psicanalista, de terapeuta, da pessoa alvo da paixão, da minha amiga que terá que ouvir sobre a história toda etc.

As ações automáticas (piloto automático; modo atuante e modo existente, divergir de modo involuntário) podem ser andar que envolve a materialidade do chão por onde se locomove, do motivo pelo qual se locomove (pegar comida na mesa), etc.; falar seria outra ação automática (tácita), para aqueles que falam e já aprenderam a falar, e essa ação pode envolver materialidades diversas como a de uma coisa mobilizada na fala mas ausente fisicamente no ato da interação, a materialidade de quem ouve ou do que ouve (ou recorda), como um celular e o aplicativo gravador. Qualquer uma dessas ações, envolvem conhecimentos tão enraizados que pensar sobre eles não é necessário, exceto em ocasiões específicas – como uma caminhada

na serra do Espinhaço – ou caso você seja fisioterapeuta, professor de educação física, ortopedista, mãe de bebê aprendendo a andar, um bebê etc.

Por fim, a materialidade do mundo ao redor é sem medida e mobiliza aquilo que se conhece ou precisa conhecer conforme as situações. Se você tiver problema de vazamento de gás na sua casa, é preciso mobilizar a companhia que fez a instalação, é preciso identificar o que é cheiro de gás, é preciso saber que vazamento de gás é perigoso, é preciso fechar a válvula como primeira medida de segurança. Mesmo que nunca se tenha investido tempo em conhecer a válvula, no momento que se sente o cheiro de gás você vai em busca de aprender sobre ela e sobre o que fazer a fim de tomar decisões o mais rápido possível. No século XIX, pessoas morriam por inúmeras razões cujas causas não eram ainda conhecidas, como doenças infecciosas, tendo em vista que microrganismos ainda não tinham sido descobertos. Nesse caso, a falta de conhecimento dificultava a solução do problema. No entanto, cientistas dedicaram-se a estudar as situações e identificar o problema, ou seja, foram atrás de conhecer algo mais sobre o mundo. Hoje, temos cientistas dedicados à compreensão de algo que eles chamam de matéria negra, embora não saibam bem o que ela seja ainda.

Mesmo a ficção, as criações de realidades, seres e situações são baseados naquilo que se conhece. Veja que extraterrestres em filmes, geralmente, são bastante humanóides (com pernas, braços, olhos, boca, nariz, cabeça). Mesmo sem o conhecimento da existência de vida além da Terra, criam-se histórias em que seres extraterrestres existem e fazem coisas. Eles geralmente se parecem com algo que conhecemos. Se não são humanóides, os criadores pegam inspiração em algum outro ser vivo bizarro que habita a Terra ou faz uma mistura de vários. Além disso, os seres extraterrestres fazem coisas que fazem sentido para nós, que estamos sob ataque, o que significa que os criadores também baseiam as ações extraterrestres em ações conhecidas e centralmente humanas. Ou seja, a ficção é baseada no que se conhece e, conseqüentemente, tem como fundamento uma materialidade conhecida. Conhecer implica uma materialidade, tanto do que se busca conhecer, quanto de quem exerce a ação de conhecer. E o que se conhece atua em nossas criações e fantasias.

As crianças participantes dessa pesquisa construíram um foguete de papelão e alguns astros do sistema solar, para onde viajaram, quando brincavam com sua construção. Ao relatar a viagem, Charles viu alienígenas que tinham armas e eram grandes e Hugo conta ter ido ao Sol onde também viu alienígenas que eram marrons e pretos, pequeninhos e não eram perigosos (descrição a partir de notas de campo do dia 17 de setembro de 2015). Em uma observação

noturna que fizemos para observação da Lua cheia com telescópio simples e binóculos, João viu “até o astronauta na Lua” (trecho da fala de João, notas de campo de 23 de outubro de 2015).

Sendo assim, entendemos a materialidade como uma qualidade daquilo que é material. Ou seja, a materialidade diz respeito ao que é material. Material por sua vez é um termo que diz respeito a uma diversidade de coisas: objetos, seres vivos, recursos naturais, astros, edificações. Nesse sentido, a materialidade do conhecimento diz respeito à matéria envolvida no conhecimento e suas ações no processo de produção de conhecimento. Isso implica também dizer que o conhecimento é feito também de coisas materiais. Ou seja, a produção de conhecimento inclui uma materialidade. O conhecimento que se fala, que se ensina, que se aprende em diversas situações da vida, quando da comunicação, vem associado a um conjunto material, vem associado a uma materialidade, que não tem apenas origem humana. Por exemplo, falar sobre a lua é estar associado a lua, a livros, a telescópio, a internet, a aplicativos no smartphone. E, também, a pessoas.

Um estudo sobre a materialidade da aprendizagem, com crianças suecas e dinamarquesas (9-10 anos), tanto em situações de sala de aula quanto em uma situação em que as crianças interagem com uma realidade virtual, mostra como a aprendizagem diversifica conforme a materialidade envolvida (SØRENSEN, 2009). A autora define passo a passo os elementos necessários para se chegar à definição de materialidade da aprendizagem. A definição de materialidade é a seguinte: “*I let materiality refer to the achieved quality of a hybrid that allows it to relate to other parts. Thus, the notion of materiality applies to social as well as material parts. It allows us to talk about the materiality of a person, of laughter, of a gun, and of a virtual environment* (SØRENSEN, 2009, p. 60-61)”.

A autora trabalha com a noção de imaginários espaciais para caracterizar os padrões de relações que se configuram em determinadas situações de aprendizagem. Com esse intuito, formas de conhecimento e formas de presença são apresentadas como dispositivos que descrevem essas relações, antes de se fazer a análise da aprendizagem. Ou seja, existem diferentes formas de se relacionar com o conhecimento, tendo em vista que existem diferentes tipos de conhecimento: *communal knowledge, representational knowledge, liquid knowledge*. Cada um performado em diferentes padrões de relações e com diferentes tipos de aprendizagem. Existem também diferentes formas de presença das quais os humanos – estudantes e professores – fazem parte, juntamente aos demais materiais – os não-humanos –, quando tomam parte em uma prática educacional: *collective, authority-subject, agent*. Para cada tipo de presença, há

também um tipo de aprendizagem possível, que não pode ser definido antecipadamente a compreensão sobre o conhecimento e, em seguida, sobre a presença (SØRENSEN, 2009).

Por fim, a autora define a materialidade da aprendizagem “(...) *as the achieved ability of a growth in knowledge to connect to other particular entities*” (p. 177), considerando que aprendizagem é compreendida como crescimento no conhecimento (SØRENSEN, 2009). Latour (2001, p. 108) afirma, de forma similar, que a inteligência, segundo a etimologia da palavra, diz respeito à capacidade de fazer e manter conexões, de criar e manter vínculos.

No aspecto em que produzir conhecimento envolve interagir com outras pessoas, há uma especificidade humana que reside na nossa capacidade de manter relações por mais tempo que outros seres e isso pode estar relacionado à presença de objetos em nossas associações (LATOURE, 1996). Por extensão, seres humanos possuem formas de socializar que envolvem de forma mais diversificada a materialidade: “Materializar é socializar; socializar é materializar”, um slogan escolhido por Latour (2016, p. 63) como seu favorito e que muito contribui para o pensamento dessa tese de doutorado. Qualquer dimensão de nossa vida envolve materiais e não tem como separar a materialidade da socialização, incluindo-se a ação de conhecer.

Por conseguinte, dedicar-se ao estudo do conhecimento, seja qual for o campo do conhecimento, abordagem e afiliação teórica, é envolver-se com a materialidade, mesmo que esta não seja o objeto de estudo. Pasteur, importante cientista francês que viveu entre 1822-1895, estudou causas de doenças, detectou a existência de microrganismos e criou a primeira forma de imunização por vacina. No estudo sobre o antraz, Pasteur e sua equipe iniciaram o trabalho na fazenda, junto aos fazendeiros e ao gado e às ovelhas que foram acometidos por uma doença desconhecida; ou seja, a situação tinha interesse veterinário; por isso, Pasteur se dedicou a aproximar-se dos envolvidos, antes de concentra-se em seu laboratório e nos bacilos do antraz; Pasteur aprendeu na fazenda coisas importantes para o trabalho *ex situ* com o microrganismo (LATOURE, 1983; 1988). No laboratório, Pasteur descobriu fases diferentes de virulência (capacidade de infecção) do antraz, o que levou a criação de uma vacina (LATOURE, 1983; 1988). Onde está a materialidade desse conhecimento: o antraz possui fases de virulência distintas e pode ser prevenido com uso de vacina? No gado, na ovelha, no fazendeiro, em Pasteur, nos instrumentos de pesquisa, no bacilo do antraz etc.

Agora, uma história um pouco mais complicada. Kekulé ficou conhecido na história da ciência pela elaboração do anel de benzeno, após muito conhecer sobre a substância, acumulando dados empíricos, o cientista sonhou com o que sabia sobre o benzeno acrescentado

ao cenário onírico cobras; uma das cobras formou um círculo, ao picar a si própria, imagem que era símbolo antigo da alquimia; e com isso, Kekulé teve a ideia do anel de benzeno; do sonho veio a ideia, que foi, então, testada e confirmada (INGOLD, 2011, p. 10-11). Onde está a materialidade do conhecimento? Nos experimentos, na pessoa do Kekulé – com sua capacidade de sonhar e sua dedicação –, na ouroboros (a cobra símbolo da alquimia), na alquimia – como um campo de conhecimento.

Tomar a materialidade como referência no trabalho de pesquisa, conduziu a um conjunto extremamente interessante de estudos, que se propõem a enfrentar dicotomias/dualismo/antinomias naturalizadas nos pensamentos hegemônicos (como as dualidades natureza/sociedade e sujeito/objeto), tendo em vista que essa superação seja fundamental para a compreensão de fenômenos, práticas e processos que desafiam, principalmente, as teorias sociais disponíveis. As perspectivas da pedra, do vinho, do clima, do vinicultor etc. podem ser percebidas, a partir de uma epistemologia ecológica que toma como referência regimes de conhecimentos que são produzidos pela materialidade que produz o mundo (CARVALHO, 2014). O povo Runa e sua relação com seres da floresta e seres domésticos, como cães, compreendem comportamentos caninos, inclusive o sonho dos cachorros, o que levou a inspiração de uma antropologia da vida por Eduardo Kohn (2007).

Por tudo isso, um estudo sobre a materialidade do conhecimento de crianças pequenas aprendendo ciências, na Educação Infantil, tem potencial de contribuir com esse coletivo, interessado em compreender não-humanos em seus próprios termos. Além disso, essa tese busca também compreender as crianças em seus próprios termos e, assim, entender seus modos de produção de conhecimento sobre o mundo. Com esses esforços, essa tese vem contribuir com dois campos de conhecimento: a Educação Infantil e a Educação em Ciências, fortalecendo um nicho potente e incipiente de estudos que visam o encontro de ambos os campos.

Sendo assim, o objetivo desta tese é investigar como atua a materialidade na produção de conhecimento de crianças pequenas de cinco anos de idade durante atividades dedicadas a projetos de ciências, em uma Unidade Municipal de Educação Infantil de Belo Horizonte, Minas Gerais. Alguns elementos são essenciais nesse percurso de pesquisa sobre a materialidade do conhecimento e, por isso, objetivos específicos auxiliam elencá-los:

- Inventariar e caracterizar a materialidade de humanos e não-humanos que atuam na produção de conhecimento de crianças pequenas, com especial atenção ao ponto de vista das crianças.

- Identificar e analisar os conhecimentos produzidos pelas crianças, buscando compreender as diferenças entre eles e explicitando conhecimentos previstos pelos adultos e os imprevistos, aqueles autênticos das crianças.

- Descrever e analisar as especificidades da materialidade de não-humanos na produção de conhecimento de crianças pequenas.

Essa jornada é apresentada em quatro capítulos. No capítulo 1, é apresentado o referencial teórico central da tese que é a Teoria Ator-Rede. As noções e princípios fundamentais para uma pesquisa fundamentada nesse referencial é discutida, de modo a situar o leitor no vocabulário e linguagem específicos dessa prática de pesquisa. O capítulo, também, inclui bases teóricas para as análises da materialidade do conhecimento e as linhas gerais para a compreensão de realidades colaterais (fundamental para os processos analíticos e para o argumento central da tese). Apresenta-se alguns estudos feitos no campo da Educação, que empregaram a Teoria Ator-Rede, bem como que investigaram, especificamente, a materialidade. No capítulo 2, uma revisão bibliográfica dos campos de conhecimento da Educação Infantil e da Educação em Ciências, bem como do encontro dos dois, é apresentada. No capítulo 3, discorre-se sobre a metodologia da pesquisa, apresenta-se uma visão geral do material empírico, incluindo a ética na pesquisa e apresenta-se os processos de análises e suas etapas delineadas para esta pesquisa. No capítulo 4, faz-se análises, organizadas em três seções, cada uma dedicada a momentos e aspectos específicos que emergiram ao longo do processo de análises. Finalmente, algumas considerações finais são tecidas a fim de encerrar o texto, porém com aberturas a novas discussões e perspectivas de futuras pesquisas.

CAPÍTULO 1 – Potencialidades teórico-metodológicas da Teoria Ator-Rede para um estudo da materialidade

“Os imbróglis e as redes que não possuíam um lugar possuem agora todo o espaço. São eles que é preciso representar, é em torno deles que se reúne, de agora em diante, o Parlamento das coisas”. (LATOUR, 1994, p. 142).

O parlamento das coisas corresponde a uma proposta de democracia inclusiva das coisas, mais do que a humanos (LATOUR, 1994). O presente capítulo trata do referencial teórico: a teoria ator-rede. A opção de iniciar com o referencial teórico se deve a importância desses estudos na configuração da tese como um todo. Por isso, se torna fundamental apresentar, logo de início, os princípios e propostas teórico-metodológicas da teoria ator-rede, bem como situar tais dispositivos explicativos-descritivos junto ao vasto e diverso material empírico que tanto deu origem a teoria como também foi gerado por ela. Depois de apresentar a teoria, será discutida uma literatura dedicada à Educação e à teoria ator-rede. Trata-se de estudos que aplicaram a teoria a seus objetos de pesquisa, que são bastante diversos, bem como a estudos, especialmente, interessados na materialidade nos processos educativos alvo das pesquisas e que, por isso, empregam também a teoria ator-rede como referencial.

A teoria ator-rede foi escolhida como referencial teórico metodológico desta pesquisa devido à possibilidade ou potencialidade de compreensão das ações independente da fonte da ação. Com isso, tanto os humanos quanto os não-humanos são considerados participantes nos processos.

A teoria ator-rede é um modo de investigar que prioriza os atores, as fontes das ações e as conexões que fazem um com o outro. As ações deixam rastros que podem ser seguidos. Seguindo os rastros encontramos os atores, quem ou o que agiu ou quem ou o que sofreu a ação e com isso percebemos uma conexão (LATOUR, 2012). Uma pesquisa ator-rede reduz a velocidade da investigação, uma vez que a base fundamental de dados e informações são descrições produzidas com base em observações (LATOUR, 2012).

É preciso perceber o que está acontecendo, com cautela para não lançarmos explicações apressadas que recorrem a conceitos, princípios ou noções transferidas de outras situações. Uma dedicada compreensão das ações e de quem ou o que está agindo, além das conexões (vínculos ou articulações), é fundamental para uma pesquisa ator-rede. Essa base empírica implica um comprometimento com a realidade, no sentido de compreendê-la à medida que é produzida; ou seja, a realidade não antecede as ações, mas sim é parte constitutiva dos processos e fenômenos.

Nesse sentido, a noção de realidade é premissa fundamental. A realidade é compreendida e analisada a partir de um comprometimento ontológico, ou seja, a partir de uma

busca por entendimento das condições de possibilidade dos atores e suas conexões e da materialidade, em detrimento de um pressuposto epistemológico, que assumiria categorias a priori à análise das conexões e dos atores (LATOURE, 2001). Ou até mesmo de uma metafísica que localiza a compreensão da realidade em um plano separado, idealizado e superior - posicionado em sujeitos racionais.

Assumir a realidade como produzida possibilita uma compreensão da realidade como múltipla, não única e determinada (LAW, 2009; MOL, 2008). A realidade é aquilo que resiste (LATOURE, 2000). A *res extensa* diz respeito à condição resultante de uma associação de atores que vinculados resistiram a testes de força que lhe permitiu permanecer como verdade ou fato, social e científico (LATOURE, 2000).

Sendo a teoria ator-rede, assim, um estudo que parte de uma concepção de realidade que potencializa e diversifica as sensibilidades ao que conta como ator e ao que conta como ação, uma pesquisa com esse referencial teórico-metodológico começa o trabalho de campo leve, sem concepções transpostas de outras realidades para se entender ou explicar a realidade em estudo. Por esse motivo, Latour utiliza a formiga como metáfora para o pesquisador ANT. ANT é a sigla para Actor-Network Theory, do inglês. E ant é a palavra em inglês para formiga:

(...) o acrônimo ANT (*Actor-Network Theory*) era perfeitamente adequado para um viajante cego, míope, viciado em trabalho, farejador e gregário. Uma formiga (*ant*) escrevendo para outras formigas, eis o que condiz muito bem com meu projeto (LATOURE, 2012, p. 28).

Escolhemos a sigla em inglês, ANT, ao invés de TAR (Teoria Ator-Rede), justamente para nos atentarmos ao trabalho de pesquisa como uma metáfora do trabalho da formiga: “o estudioso da ANT tem de arrastar-se como uma formiga, carregando seu pesado equipamento para estabelecer até o mais insignificante dos vínculos.” (LATOURE, 2012, p. 47).

1.1. Noções e princípios importantes para uma pesquisa referenciada na ANT

Nesta seção, apresenta-se algumas noções e princípios da Teoria Ator-Rede que são fundamentais para a pesquisa feita. A seção está organizada em três subseções. Na primeira, os princípios e noções são apresentados, tendo como referências estudos fundantes e fundamentais da Teoria Ator-Rede. A segunda subseção é dedicada à materialidade do conhecimento, com base em estudos ANT e sobre a materialidade da aprendizagem. Por fim, finaliza-se a seção

apresentando-se as realidades colaterais, uma proposta de compreensão e produção de realidade gerada a partir da ANT.

1.1.1. Linhas gerais para uma pesquisa referenciada na ANT

Uma pesquisa ANT implica alguns princípios e noções que orientam a jornada de traçar conexões e compreender associações. Tais princípios emergiram de um conjunto diversificado de estudos que buscaram compreender práticas diferentes. Pesquisadores com interesses comuns se dedicaram (e se dedicam) a estudos de ciência e tecnologia a partir de propostas analíticas que buscavam incluir aspectos ausentes nas teorias sociais (LATOURE, 2012). Os estudos fundantes são dos anos de 1980 e têm como autores Bruno Latour, John Law e Michel Callon. Desde então, outros estudiosos se envolveram com a proposta, contribuindo para a elaboração e desdobramentos da ANT.

Um aspecto que uniu os autores, que podem ser considerados fundantes da ANT, foi a legião de atores que não eram seres humanos e que eram fundamentais nas análises das práticas observadas (LATOURE, 2012). Bactérias causadoras do antraz são mais do que objetos de estudos passivos de cientistas interessados em descobrir a desenvolver uma metodologia de cura e prevenção (LATOURE, 1983; 1988). As bactérias agem, elas mobilizam interesses, fazem testes em laboratório falharem, fazem cientistas desenvolverem novos métodos de cultura etc. (LATOURE, 1983; 1988). A fim de demarcar a existência de entidades que agem, o termo actantes é proposto – termo emprestado do estudo da literatura (LATOURE, 2012). Actante é “*qualquer coisa que modifique uma situação fazendo diferença é um ator*” (LATOURE, 2012; p. 108; grifo do autor), gerando mudança no estado das coisas. Dessa forma, ressalta-se a possibilidade de uma ação ter origem também em não-humanos.

Considerar a ação dessa forma abrangente e distribuída a mais actantes, implicou em uma crítica ao dualismo natureza/sociedade-cultura, uma vez que os pólos natureza e sociedade/cultura não podem comportar mais todas as entidades em ação (LATOURE, 1994). Por exemplo, como denominar o fenômeno do aquecimento global? Natural ou social? Os actantes envolvidos nessa mudança climática dificilmente poderiam ser etiquetados de naturais e/ou sociais. O aumento na emissão de gás carbônico mobiliza actantes e explicações econômicas, políticas, ambientais e culturais. O gás carbônico tem sua concentração aumentada na atmosfera devido a ações antrópicas e com isso mais energia térmica proveniente do Sol fica retida na Terra. Perceba como essa frase apresenta actantes diversos (gás carbônico, atmosfera,

ações antrópicas – ser humano, atividade industrial, desmatamento – energia térmica, Sol, Terra) que juntos produzem o aquecimento global.

Com a ação distribuída para uma legião maior de actantes, que inclui humanos e não-humanos, o desafio de analisar acontecimentos multiplica, juntamente com as fontes das ações – os actantes. Contudo, apesar dessa complexificação, Latour propõe uma metafísica mais simples: um achatamento da realidade (ou realidades) em um único plano ontológico. Nessa forma de operar, a identificação e caracterização de actantes passa a ser possível com o mapeamento de suas ontologias de geometria variável, que são entendidas dentro de três variedades ontológicas: a das essências estabilizadas da natureza ou da sociedade, cruzando com o trabalho de mediação – correspondente à dimensão da existência onde ocorre a proliferação de híbridos, aquelas entidades que não são comportadas nem no pólo natureza nem no pólo sociedade (LATOUR, 1994). A Figura 1 representa as coordenadas de localização dessas variedades ontológicas.

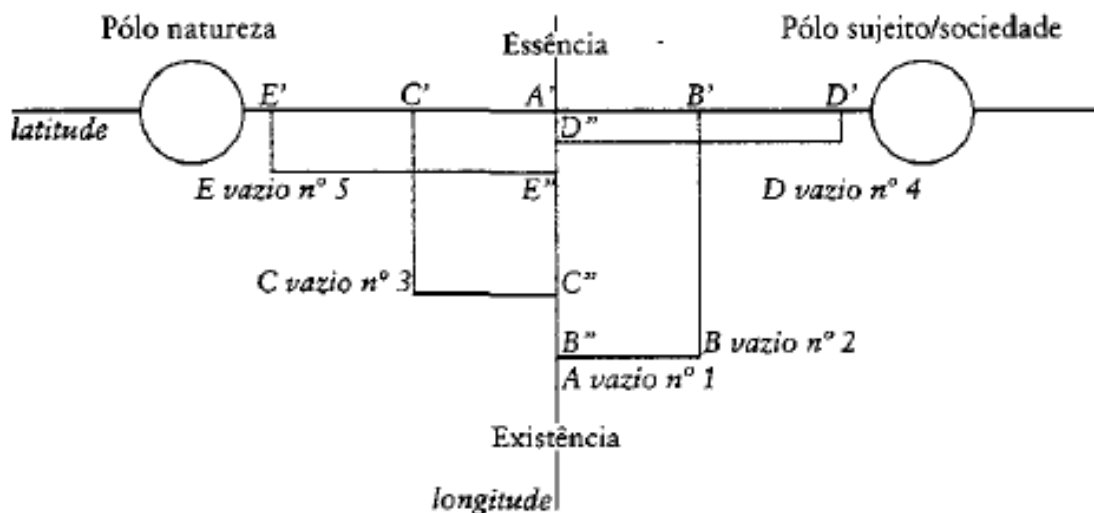


Figura 1: Ontologias de geometria variável.

Fonte: LATOUR, 1994, p. 85.

Incluindo, assim, uma heterogeneidade de actantes localizadas em um mesmo plano ontológico, cabe também ao trabalho de pesquisa uma análise simétrica dos actantes, considerando suas ações, a partir da simetria generalizada (CALLON, 1986; LATOUR, 1994). Simetria generalizada é um princípio que propõe o compromisso de explicar pontos de vista conflitantes nos mesmos termos, assim como actantes de diferentes ontologias devem ser descritos e compreendidos a partir de um mesmo repertório linguístico (CALLON, 1986; LATOUR, 1994). Assim, retomando o exemplo do aquecimento global, o vocabulário da

análise deve ser o mesmo, independente das movimentações da análise entre gás carbônico, atividade industrial e ações antrópicas. E para isso, “o antropólogo deve ser situado em um ponto médio, de onde pode acompanhar, ao mesmo tempo, a atribuição de propriedades não humanas e de propriedades humanas” (LATOUR, 1994, p. 95).

Actantes não-humanos introduzem implicações à pesquisa. A primeira delas é considerar as contribuições de actantes não-humanos à vida social: (I) não-humanos são condição para a possibilidade da sociedade humana; (II) não-humanos são mediadores, não intermediários, não lócus passivo de intenções humanas; (III) não-humanos são membros de associações morais e políticas; (IV) não-humanos agregam atores de diferentes ordens espaciais e temporais (SAYES, 2014). Desse modo, não-humanos são actantes que participam da configuração da sociedade, assim como os actantes humanos. Por exemplo, os cintos de segurança dos automóveis podem tanto ser usados devido a um “imperativo moral da ordem do categórico ou ao nível simbólico: ‘usarás sinto de segurança’”, quanto devido a um “imperativo político apoiado pela força do estado: ‘deverás usar cinto de segurança ou enfrentarás consequências legais’” (LATOUR 1989, 1992 apud SAYES, 2014, p. 138; tradução própria). O cinto de segurança torna-se um membro de associações morais e políticas, à medida que sinais sonoros e dispositivos que impedem a ignição que disparam, caso o cinto não seja usado, são acrescentados aos automóveis (SAYES, 2014, p. 138-139).

Considerando essa heterogeneidade de actantes, como, então, perceber as ações? Como encontrar os actantes? Latour preza as descrições como o material principal que um estudo atorede deve produzir, de onde se perceberá rastros de ações e encontrará actantes (LATOUR, 2012). Sendo assim, esta descrição visa compreender o que está acontecendo a partir de registros do que os actantes estão fazendo. Esse tipo de descrição, Latour denomina descrição performativa, pois o que conta é a performance dos objetos, ou seja, o que eles fazem, as ações que são observáveis e cujos rastros podem ser seguidos e traçados pelo observador (LATOUR, 2012). Isso significa que o objeto da descrição performativa desaparece assim que ele cessa de performar (LATOUR, 2012).

Annemarie Mol (2008) em um estudo da anemia mostra como esta condição é performada de diferentes formas por diferentes profissionais, que examinam partes do corpo, interessando-se cada um por uma parte não interessada ao outro. Médicos e patologistas, com seus diferentes instrumentos e com partes distintas do corpo, performam variadas anemias. A anemia, portanto, não é uma condição única, à medida que médicos observam o estado geral de pacientes e podem perceber ou não branqueamento da mucosa inferior dos olhos, enquanto patologistas analisam o sangue dos pacientes e medem a quantidade de células vermelhas. As

anemias, por conseguinte, são definidas com base nas performances dos médicos, dos patologistas, da mucosa, do sangue, do microscópio, do paciente etc. (MOL, 2008).

Considerar a anemia como performada, implica seguir ações. Seguindo rastros de ações, encontram-se os actantes, que podem ser humanos ou não-humanos. Dessa forma, a descrição performativa permite registrar os actantes em ação, descrevendo suas performances e conhecendo suas performatividades (LAW, 2009; MOL, 2008). O princípio que fundamenta a noção de performance é que a existência antecede a essência (LATOUR, 1994; 2000). Por isso, atributos não fazem justiça à compreensão dos actantes. Law argumenta que as performances dos actantes são o material básico e fundamental na configuração de práticas e produção de realidades “mais ou menos precárias” (LAW, 2009, p. 151, tradução própria). Retomando o exemplo do aquecimento global, definir o gás carbônico como vilão, pois o aumento de sua concentração na atmosfera aumenta a retenção de energia térmica proveniente do Sol na Terra, corresponde a atribuir uma qualidade desconsiderando todas as demais performances associadas a essa mudança climática.

Sendo assim, descrever um actante e suas performances traz outros actantes que também performam e precisam ser descritos. Ou seja, os actantes interagem, a partir de conexões que formam entre eles. Um actante pode agir de modo a fazer com que outro actante aja ou ele pode sofrer a ação de outro, pois os actantes interferem-se mutuamente.

Um actante pode agir sem, contudo, gerar uma modificação no actante com o qual está conectado. Por exemplo, o computador utilizado para escrever (exemplo empregado por Latour) é um actante que não gera modificações ao texto, no sentido que não se pensa sobre ele enquanto se escreve. Neste caso, o computador é um actante que está facilitando uma cadeia de ações, porém ele não está agindo. Um actante que age desta forma é um intermediário: ele transporta significado ou força sem transformação, ou seja, do mesmo modo em que ele entra no processo, ele sai (LATOUR, 2012).

Por outro lado, um actante pode agir de modo a gerar modificações em outro(s) actante(s). Se aquele computador utilizado para escrever um texto, ler artigos, acessar e-mail e redes sociais, arquivo dados etc., de repente desliga, ele gera uma cadeia de ações em que ele, o texto em processo de escrita e quem estava escrevendo são transformados. O computador, nessa situação, é um actante que fez mais do que facilitar certas ações, pois ele produziu outras – procurar um técnico em informática, tentar salvar os dados e, principalmente, o texto. Neste caso, o computador é um mediador: ele transforma, distorce e modifica o significado ou os elementos que ele transporta (LATOUR, 2012).

As performances dos actantes, então, ligam humanos e não-humanos, com a possibilidade de um actante não-humano interferir e modificar um actante humano que sofre sua ação. Nas performances, os actantes se envolvem a outros actantes criando conexões. Em suma, uma pesquisa ator-rede segue ações, inventaria e descreve actantes fontes das ações e compreende suas performatividades e, com isso, pode-se traçar as conexões.

Traçando as conexões, registra-se as relações criadas entre actantes devido às suas ações. Dessa forma, a rede vai aparecendo. De ação em ação, de actante em actante, de conexão em conexão, uma rede de relações vai sendo desenhada, considerando-se que ela “é conceito, não coisa. É uma ferramenta que nos ajuda a descrever algo, não algo que esteja sendo descrito” (LATOUR, 2012, p. 192). E com a rede, pode-se perceber as associações que compõem certa prática, possibilitando uma compreensão desta como um emaranhado de actantes que interatuam: “uma conexão ponto por ponto se estabelece, fisicamente rastreável e, portanto, pronta para ser registrada empiricamente” (LATOUR, 2012, p. 193).

As interações dos actantes podem ter efeitos variados. Caso aconteça associação, a rede cresce, com o acréscimo de uma nova conexão e a produção de relações. Caso não aconteça associação, a rede pode reduzir ou permanecer inalterada, sem novas conexões e sem a produção de relações. Havendo a conexão, o actante incluído na rede passa a fazer parte da associação, do agregado, e a conexão é efeito de interação que implica interferência e modificação. Ou seja, o actante que agiu ou sofreu a ação não é mais o mesmo e não é mais apenas um actante entendido isoladamente. Compreender este actante é compreendê-lo na rede, em suas conexões.

A esses movimentos de conexão que modificam atores dá-se o nome de *translações*. A translação é uma tradução escolhida para o termo utilizado originalmente em inglês *translation*. O uso do termo translação em português se deve à noção de movimento, como o giro da Terra em torno do Sol e da Lua em torno da Terra. Entretanto, *transladar* não é só um movimento ritmado e padronizado, mas também um processo que, assim como a tradução de idiomas, implica a busca por uma equivalência e, na imprecisão desta, promove alteração e, portanto, traição (LAW, 2009, p. 144).

1.1.2. Materialidade do conhecimento

Nesta parte do texto, busca-se elaborar uma definição para o termo materialidade do conhecimento, com base em estudos feitos sobre materialidade da aprendizagem (SØRENSEN,

2009; TAGUCHI, 2011) e sobre a materialidade da prática científica (LATOURE e WOOLGAR, 1997; LATOURE, 2000; 2001; 2008a; 2008b).

Sørensen (2009) em seu estudo sobre a materialidade da aprendizagem, propõe a definição de materialidade como a qualidade adquirida de uma entidade material e/ou social, sendo que a materialidade se configura como a característica que promove a formação de relações. E a materialidade da aprendizagem corresponde à “habilidade adquirida de crescimento do conhecimento para se conectar a outras entidades particulares” (SØRENSEN, 2009, p. 177; tradução própria).

Por exemplo, a autora analisa uma interação entre ela mesma e um estudante, Claus, em uma das seções no ambiente virtual. Claus e seu avatar Dunidk tinham a tarefa de mover a foto de uma garotinha para a casa de Dunidk, pois a foto concederia energia ao avatar, que poderia ser reanimado. Porém a foto estava longe da casa e precisava ser trazida para perto dela, a fim de atingir o objetivo de reanimar o avatar, fornecendo-lhe energia. A pesquisadora (a autora) pergunta a Claus se ele sabia onde a foto estava e Claus responde que sim e começa a se mover no ambiente virtual. A pesquisadora fica na dúvida sobre o percurso de Dunidk e acessa o ambiente com seu avatar, Estroide, e vai ao encontro de Dunidk, e propõe ajudá-lo a encontrar a foto e levá-la para a casa de Dunidk. Como Dunidk apenas moveu um pouco a foto, a pesquisadora escreveu uma mensagem perguntando onde ele estava e, novamente, convidando-o a mover a foto. E nesse intervalo de digitação, Dunidk saiu de seu campo de visão no ambiente virtual (SØRENSEN, 2009).

A interação entre a pesquisadora e Claus aconteceu com momentos em que estavam conectados face a face, no laboratório de computadores e momentos em que estavam conectados no ambiente virtual, como avatares. Claus e seu avatar Dunidk performavam como se fossem um só, não havia uma separação bem demarcada entre os dois. o mesmo aconteceu com a pesquisadora e Estroide. Entretanto, a pesquisadora se desconectou de seu avatar para interagir verbalmente com Claus/Dunidk e, assim, perdeu a conexão com eles. Claus estava conectado ao ambiente virtual de tal modo que sua conexão com o avatar performou um amálgama dos dois, criando a entidade (ou actante – embora a autora não utilize o termo) Claus/Dunidk (SØRENSEN, 2009).

A materialidade da aprendizagem nesse caso diz respeito à habilidade de Claus de mover a foto, ao mesmo tempo que à habilidade de Claus de interagir com seu avatar e com o ambiente virtual. A materialidade, em si, de Claus – entendida como qualidade adquirida de se relacionar com outras entidades – são a resposta de Claus à pesquisadora, o deslocamento conjunto de

Dunick e Estroide pelo ambiente virtual em busca da foto e o mover da foto pelo ambiente. A materialidade nessa perspectiva não são as coisas em si, mas sim o resultado de performances de entidades que se relacionam. Desse modo, a definição de materialidade da aprendizagem contribui para um estudo da materialidade do conhecimento, como uma proposta inovadora ao abordar a materialidade em processos educacionais. As análises das formas de conhecimento desvelam diferentes configurações que os conhecimentos podem assumir (conhecimento representacional, conhecimento compartilhado e conhecimento líquido²), considerando os imaginários espaciais, que a autora toma como referência, além das diferentes formas de presença (coletivo, autoridade-sujeito, agente³) (SØRENSEN, 2009).

Outra abordagem possível à materialidade é a materialista relacional, que propõe uma compreensão do material fundamentada em camadas mais profundas do que diz respeito ao ser material, por exemplo com a aplicação do conceito de intra-ação de Karen Barad⁴. Taguchi (2011), na mesma direção que Sørensen (2009), afirma a importância das relações e conexões entre entidades (actantes) para a caracterização tanto de indivíduos no contexto de aprendizagem como para a formação da identidade desses indivíduos.

Não somos nada até nos conectarmos com algo mais (Latour, 2005; Hultenan & Lenz Taguchi, 2010), mesmo que seja simplesmente a intra-atividade com moléculas de oxigênio em nossa respiração (TAGUCHI, 2011, p. 40; tradução própria).

Nesse sentido, Taguchi (2011) propõe uma análise materialista relacional da aprendizagem, que assume como compromisso a percepção da diversidade de relações que crianças estabelecem com não-humanos quando estão envolvidas em processos de aprendizagem:

Precisamos nos fazer conscientes e inclusivos da diversidade em pensamento e ação entre crianças que emergem nas intra-ações delas com matéria não-humana em eventos de aprendizagem (TAGUCHI, 2011, p. 47; tradução própria).

² Conhecimento representacional é aquele é aquele referente à habilidade individual de se conectar a entidades do mundo. Conhecimento compartilhado refere-se à capacidade de extensão de relações e inclusão de participantes. Conhecimento líquido diz respeito a contínua mutação gradual (SØRENSEN, 2009).

³ A forma de presença do coletivo se configura quando padrões de relações com demarcações esmaecidas se estabelecem, com ausência de uma autoridade. A forma de presença autoridade -sujeito diz respeito ao padrão de relações em que há uma nítida demarcação entre as entidades e a autoridade é fundamental. Já na forma de presente do tipo agente, não há limitações, mas sim descontinuidades e a autoridade é processual (SØRENSEN, 2009).

⁴ A noção de intra-ação é proposta em contraste à noção de interação, a fim de mostrar que as demarcações da matéria, e mesmo de indivíduos, são um processo relacional e material, em que a intra-atividade é componente fundamental da constituição de agências. A intra-ação “significa a mútua constituição de agências emaranhadas” (BARAD, 2007; p. 33). Para mais informações sobre a abordagem materialista relacional de Barad: Meeting the universe halfway (BARAD, 2007).

Esse chamado para atentar-se à matéria é de interesse para a elaboração de uma definição de materialidade do conhecimento. O compromisso com a matéria condiz com um compromisso com a realidade, fortalecendo, também, a responsabilidade com a aprendizagem de crianças, embora as análises não empreguem o conceito de intra-ação nem a abordagem materialista relacional.

Já os estudos de Latour sobre a prática científica, que tanto produziram a ANT como são produzidos por ela, dedicaram a compreender práticas de conhecimento, no sentido de desvelar os processos a partir de análises das relações sociais e materiais. Latour produziu vários estudos que buscaram compreender como os cientistas trabalham e como os conhecimentos científicos são fabricados (LATOUR e WOOLGAR, 1997; LATOUR, 2000; 2001).

Os estudos da ciência feitos por Latour possibilitaram ao autor proposições sobre o trabalho dos cientistas, revelando os movimentos, da bancada de experimentação do laboratório ao artigo científico publicado, envolvidos na produção de conhecimento. Nesses movimentos, as amostras biológicas, os equipamentos onde elas são introduzidas e processadas, os números e gráficos gerados com este processamento, os artigos citados no artigo publicado são participantes que modificam o curso dos movimentos. Com base na descrição desses movimentos, Latour afirma que a ciência é feita em um conjunto interconectado de ações, que desaparecem no produto final, o conhecimento científico (LATOUR e WOOLGAR, 1997; LATOUR, 2000).

Latour realizou uma etnografia de laboratório, com a imersão durante dois anos em um laboratório de neuroendocrinologia do Instituto Salk (LATOUR e WOOLGAR, 1997; LATOUR, 2000). Schally realizou ensaios com cartilagem tibial de rato e, com isso, argumentou ter descoberto a sequência do GRHR (hormônio liberador do hormônio do crescimento). Porém a sequência era idêntica à da hemoglobina, o que levantou suspeitas por parte de outro cientista, Guillemin. Este, para discordar, percorre todas as etapas da pesquisa de Schally, buscando soluções por meio de novas metodologias e ensaios. Guillemin opta, então, por cultura de células hipofisárias de rato. Os resultados deste ensaio mostraram inibição da liberação do hormônio do crescimento, surpreendendo Guillemin. Como atestar para a substância, que antes se afirmava ser responsável pelo crescimento? Era um problema no ensaio, nos instrumentos ou no técnico responsável? Após testarem cada um dos elementos e

confirmarem a inexistência de problemas, Guillemin denominou a substância de somatostatina, hormônio que inibe a liberação do hormônio do crescimento (LATOURE, 2000).

Na experimentação, os cientistas angariam aliados para sustentarem suas afirmações. Os gráficos, números, tabelas que saem dos instrumentos que processam as amostras são aliados, quando agregam força às afirmações. Schally teve aliados, actantes que fortalecem a associação, no primeiro momento. Porém, estes mesmos aliados foram mobilizados por Guillemin e traíram Schally. O ensaio com cultura de células hipofisárias de rato, além de ser um actante, agrega vários actantes que levaram Guillemin a descobrir e defender a somatostatina. Esta, antes de receber um nome, era uma substância cuja existência provocava surpresas e conhecê-la implicava inventariar suas ações e conexões – com quem e o que ela agia e como (LATOURE, 2000).

Com o trabalho de observação, as ações dos cientistas foram percebidas tanto quando eles falavam sobre o que faziam, como quando faziam. Com esses “fazeres”, outras ações aparecem. No referido laboratório, os cientistas trabalhavam com a fisiologia do sistema nervoso e tentavam compreender substâncias que atuavam no encéfalo de camundongos. Dentre outras metodologias de estudo, eles faziam purificações para separarem as substâncias umas das outras a fim de caracterizarem cada uma. Uma dessas substâncias mostrou-se difícil de purificar e conseqüentemente o desafio de caracterizá-la foi maior. Latour percebeu que havia outras ações, executadas por atores que não eram considerados como capazes de agir: o extrato produzido com o encéfalo do camundongo, as substâncias purificadas do extrato, o purificador, etc. E a substância difícil de purificar resistia à metodologia do estudo. O resistir da substância fez com que os cientistas fizessem mudanças na metodologia, trabalhassem mais tempo na tal substância, buscassem as metodologias empregadas em outros laboratórios de neuroendocrinologia etc. Ou seja, os cientistas agiam nos camundongos, nos extratos de encéfalo, nas substâncias purificadas. E as substâncias purificadas, que sofreram ações dos cientistas, agiram nos cientistas. Os cientistas sofreram ações das substâncias purificadas (LATOURE e WOOLGAR, 1997).

As ações multiplicaram juntamente à multiplicação de actantes. Assim, acompanhando as trajetórias dos cientistas e das substâncias, dos equipamentos, dos camundongos, acompanharam-se também as trajetórias das afirmações de conhecimentos científicos. Com esse percurso, a ciência pode ser vista em sua prática, que é repleta de controvérsias, ao invés de verdades simplesmente estabilizadas e universais. À ciência estabilizada, Latour atribui a imagem da caixa-preta (LATOURE, 2000). A caixa-preta encerra a controvérsia, mostrando a

ciência produto, não a ciência processo. Esta se aproxima da ciência como controvérsia (LATOURE, 2000).

Em outra etnografia, Latour (2001) realizou um estudo acompanhando uma expedição de cientistas na floresta amazônica que buscavam compreender se a floresta avançava sobre o cerrado ou se o cerrado avançava sobre a floresta. Latour tinha como objetivo compreender como cientistas deslocavam entre floresta – o campo da pesquisa – e seus centros de pesquisa sem, contudo, perderem os elos que os mantinham unidos em uma cadeia de transformações ao longo de etapas da pesquisa. Na floresta, os cientistas coletam materiais. Fora da floresta, os cientistas organizam e reorganizam as amostras coletadas, classificam-nas, consultam bibliografias pertinentes e voltam à floresta para mais coletas. Na floresta, os cientistas estão mais perto do mundo que pesquisam, fora da floresta, eles se afastam deste mundo. A produção de conhecimento pelos cientistas acompanha o trajeto de idas e vindas a floresta e centros de pesquisa (LATOURE, 2001).

Nesses movimentos de ida e vindas à floresta, os cientistas produzem referências que mantêm o elo entre as etapas da pesquisa. As referências produzidas em cada etapa são elementos que garantem a produção de conhecimento. Essa concepção está fundamentada em uma relação entre mundo e palavra, objeto e signo, matéria e forma, não dualista (quando a palavra, o signo ou a matéria substituem o mundo, o objeto ou a forma), mas sim contínuas entre cada etapa da cadeia de transformações:

(...) em todas as etapas, cada elemento pertence à matéria por sua origem e à forma por sua destinação; é abstraído de um domínio excessivamente concreto antes de tornar-se, na etapa seguinte, excessivamente concreto outra vez. Jamais detectamos a ruptura entre coisas e signos; jamais arrostamos a imposição de signos arbitrários e descontínuos à matéria informe e contínua. Vemos apenas uma série intacta de elementos perfeitamente alojados, cada um dos quais faz o papel de signo para o anterior e de coisa para o posterior (LATOURE, 2001; p. 73).

Anos depois, Latour (2008a) defende uma noção de conhecimento como modo de existência, para marcar o caráter ontológico da prática de produção e aquisição de conhecimentos. Para este ensaio de filosofia empírica, procedimento também do estudo anterior, Latour fundamenta-se em uma exposição sobre a evolução do cavalo no museu de história natural de Nova York. Na exposição, os curadores disponibilizaram não só coisas que mostravam a evolução dos equinos, como também coisas que mostravam o trabalho dos cientistas na produção desse conhecimento sobre a evolução dos equinos. Além disso, duas

versões sobre a evolução dos cavalos são expostas, uma mais antiga e linear e outra mais recente e ramificada (LATOURE, 2008a).

Modo de existência diz respeito à “exploração de ontologias alternativas” (LATOURE, 2008a; p. 101; p. 110 – nota 22). Por um lado, o modo de existência dos cavalos tratava-se de sobreviver para não serem extintos. Por outro, o modo de existência dos paleontólogos e fragmentos dos ossos dos cavalos centenas de milhares de anos depois trata-se de produzir conhecimento. Para além de distinguir objeto e conhecimento do objeto, modo de existência sustenta dois vetores que correm o mesmo percurso de tempo, o do cavalo e o dos paleontólogos e fragmentos de ossos dos cavalos. Para além de distinguir o caráter dos vetores, se é cavalo ou se é cientista e amostras, modo de existência reconhece a coisa, a matéria, de que é feito o vetor. Se o vetor do cavalo pode ser interrompido porque ele foi extinto, o mesmo pode acontecer com o vetor do cientista estudando fragmentos de ossos de cavalo, caso intermediários da *cadeia de referências* sejam perdidos (p. 102). Conhecimento tem um modo de existência assim como o cavalo. Ou seja, do mesmo modo que o cavalo é identificado como pertencente ao mundo, o conhecimento também. O conhecimento não é o verter o mundo em palavras, como se para ser conhecimento não precisasse de existir, como se conhecimento pertencesse a um plano transcendente separado do plano mundo (LATOURE, 2008a).

Latour (2008b), em um estudo sobre a formação de especialistas em odores da indústria francesa de perfumes, mostra como o humano envolvido no processo de conhecer se relaciona com o objeto que se quer conhecer, os odores. Esse processo, conhecido como formação dos “narizes”, acontece nas relações entre humanos e não-humanos, em que nariz/humano e odores/não-humanos se tornam de tal modo conectados, que a separação entre o ator que age – especialista em formação ou odores – e a qualidade que o permite se relacionar – cheirar e ter cheiro – torna-se fragilizada. Ou seja, “nariz e odores” e “cheirar e ter cheiro” não se separam, uma vez que nas relações entre humanos e não-humanos associações são produzidas (LATOURE, 2008b). Conhecer um objeto implica agir e sofrer ações, é deixar-se ser afetado (LATOURE, 2008b) por ele e, assim, emaranhar-se em relações sociomateriais carregadas de significados e afetos. Desse modo, aprender não é um processo humano puro, pois não-humanos agem transformando humanos, e humanos agem transformando não-humanos.

Desse modo, a materialidade do conhecimento é constituída nas relações produzidas ao experienciar o mundo ou o objeto investigado, mantendo-se a conexão com eles, pois o conhecimento é adicionado ao mundo, não extraído dele. Produzir conhecimento diz respeito à prática, seja ela científica, museológica ou escolar e essa produção se faz material e

socialmente, em associações, portanto, denominadas sociomateriais. Além disso, a materialidade que performa e produz práticas de conhecimento, ao se conectarem e configurarem associações, também é modificada pela prática. Ou seja, a materialidade e suas performances produzem práticas, mas também são produzidas por elas.

1.1.3. Realidades colaterais

John Law afirma que “práticas são conjuntos de relações semiótico-materiais detectáveis e de algum modo ordenadas” (2011, p. 157). Assim, estudar práticas implica uma concepção de realidade como aquilo que é performado por uma associação de actantes que se agregam semiótica e materialmente em uma cena de interesse analítico (LAW, 2011). Se as realidades são performadas, geradas com as práticas, elas são, também, múltiplas. Law (2011) apresenta uma concepção de realidade gerada de forma incidental e sem intencionalidade, como os efeitos colaterais de um medicamento, as realidades colaterais.

O autor analisa situações de uma palestra que aconteceu em Berlim sobre qualidade de bem-estar animal, mostrando como as práticas de professar uma fala na forma de palestra, de atender à palestra fazendo anotações pessoais e de reunir pesquisadores de diversas áreas tratando do mesmo tema em um encontro científico performam realidades múltiplas que coexistem (LAW, 2011). Por exemplo, em uma palestra sobre um projeto europeu a respeito do bem-estar de animais de criação em fazendas, o palestrante apresenta slides de Power Point contendo informações que demandam aos ouvintes algumas inferências, como associar a fala com um grupo de pesquisa (apresentado no slide) e com um grupo financiador (também exposto no slide). Os ouvintes atendendo à palestra fazem anotações enquanto escutam a palestra e observam os slides. Law defende que a prática de palestrar e anotar são práticas que geram representações (slides e anotações pessoais) e, por isso, têm um mesmo princípio de funcionamento, pois tais representações retratam o que o autor chama de realidades putativas, realidades supostas. Estas realidades performadas na palestra e apresentadas no texto de Law são a fonte de informações única para quem leu o texto e não foi na palestra. Sendo assim, as descrições no texto sobre a palestra a respeito do bem-estar animal fazem parte de práticas textuais (o de escrita do texto) e de leitura que geram outras realidades putativas (LAW, 2011).

Outro slide, da mesma palestra, possibilita Law analisar processos dos quais a palestra depende: seleção, justaposição, deleção, classificação e enquadramento. Estes processos atuam

na elaboração tanto da fala quanto do slide. O palestrante seleciona as informações pertinentes a serem apresentadas, ele deleta outras consideradas desnecessárias para o momento, ele justapõe informações com características diferentes no mesmo slide (quantidade de cientistas envolvidos, como parcerias do projeto, países participantes, financiamento e duração do projeto), ele classifica as informações em uma lista vertical e produz um enquadramento (gerado pela união de informações apresentadas). Nesse sentido, a palestra define fazendeiros e consumidores com base em suas relações e suas conexões específicas; enquanto fazendeiros se conectam a melhorias no bem-estar animal, consumidores se conectam a informações sobre bem-estar animal e ao monitoramento do bem-estar animal nas fazendas (LAW, 2011).

As realidades putativas performadas nas diferentes práticas são realidades colaterais, que coexistem, que poderiam ter sido performadas de diferentes maneiras (caso outra associação fosse reunida) e que são resultados de associações configuradas a partir de relações específicas. Atentar-se às relações e às práticas performadas conduz a análise a deslocamentos por realidades colaterais. Assim, tomando a realidade nessa concepção, investigar um processo, situação ou fenômeno implica considerar as coreografias das práticas (LAW, 2011), já que realidade e prática estão intimamente associadas e uma depende da outra.

Allain (2015) mostra o surgimento de realidades colaterais no percurso acadêmico de licenciandos em Ciências Biológicas, conforme as experiências formativas em docência dos estudantes. Os licenciandos que participaram do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) performam uma identidade docente de afinidade, pois compõem um grupo que compartilham interesses e possuem um sentimento de pertença, uma vez que partilham práticas específicas. Entretanto, tanto os licenciandos bolsistas do PIBID quanto os não bolsistas fazem disciplinas de Estágio Supervisionado, que orientam experiências em escolas. As experiências são bastante diferentes para os pibidianos e os não pibidianos, embora tenham, de uma maneira geral, as mesmas condições sociomateriais de aprendizagem sobre a docência, excetuando a participação no PIBID. Enquanto os pibidianos têm mais tempo de imersão na escola, de execução dos projetos e de orientação dos professores, os não pibidianos, que vivenciam a docência basicamente pelo Estágio Supervisionado, têm menos tempo para essas experiências. O PIBID se configura, desse modo, como uma prática que promove mais tempo de experiências na escola, enquanto o Estágio Supervisionado se configura como uma prática caracterizada pela falta desse tempo. Com base nessas experiências diferentes, realidades colaterais operam na formação docente na escola: a realidade PIBID e a realidade Estágio Supervisionado (ALLAIN, 2015).

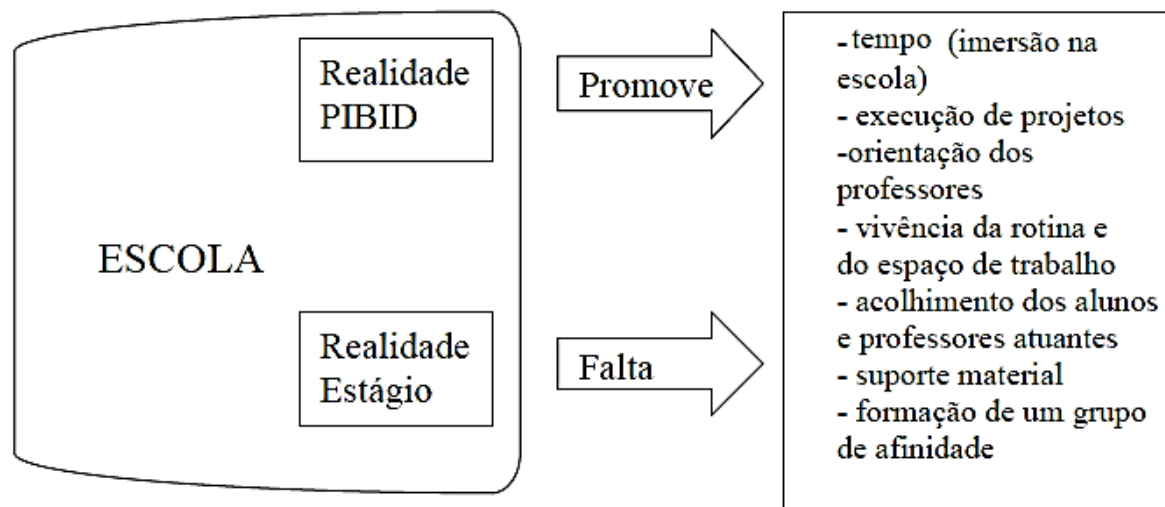


Figura 2: Realidades colaterais performadas por diferentes práticas de formação docente.

FONTE: ALLAIN, 2015, p. 178.

1.2. Teoria Ator-Rede e Educação

A ANT tem sido adotada em vários estudos da Educação. Ela tem sido empregada como aporte teórico-metodológico para estudos de processos educacionais, que geram novas perspectivas e concepções.

Dentro dessa abordagem ANT, Fenwick e Edwards (2010) propõem uma concepção de aprendizagem como efeito da rede:

Análises ANT mostram como conhecimento é gerado através do processo e efeitos dessas associações reunidas. Nessa abordagem, aprendizagem não é simplesmente um processo individual ou cognitivo. Nem é simplesmente uma aquisição social. Aprendizagem propriamente dita se torna performada como um efeito rede (FENWICK e EDWARDS, 2010, p.4; tradução própria)⁵.

⁵ A citação no original em inglês: “[...] ANT analyses show how knowledge is generated through the process and effects of these assemblages coming together. In this approach, learning is not simply an individual or cognitive process. Nor is it simply a social achievement. Learning itself becomes enacted as a network effect” (FENWICK e EDWARDS, 2010, p. 4).

Ou seja, a aprendizagem é performada, assim como conhecimentos, e se dá por meio das associações, em ator-rede, como resultado das relações sociomateriais entre os diversos participantes.

Outro aspecto acrescentado por uma abordagem à aprendizagem que emerge de relações sociomateriais é a imprevisibilidade dos aprendizados que emergem. Sørensen (2009) discute políticas de distribuição de computadores em escolas norte americanas, avaliada, após certo período da implementação, por meio dos tradicionais testes sistêmicos de desempenho, como não sendo efetiva para a melhoria dos resultados dos estudantes. No entanto, os testes não refletem os objetivos da implementação, pois não avaliam aprendizados relacionados aos usos dos computadores, impossibilitando os gestores de perceberem conhecimentos outros que possam ter emergido (SØRENSEN, 2009).

A dinâmica do processo de aprendizagem, como brevemente descrita acima, inclui uma materialidade, definida nas relações sociomateriais. Sørensen (2009) distingue material e materialidade, sendo o primeiro referente a participantes “tangíveis e purificados” que “aparecem como entidades isoladas a serviço da socialidade humana” (SØRENSEN, 2009, p. 61; tradução própria), e o segundo a uma “qualidade adquirida de um híbrido que o permite se relacionar a outras partes” (SØRENSEN, 2009, p. 61; tradução própria). Nessa perspectiva, material é o que age e materialidade é a qualidade que permite a relação.

Existem estudos com abordagem ator-rede dedicados a investigação de temas de interesse da Educação em Ciências. Sampaio de Faria (2014) analisou uma controvérsia sociotécnica em torno da instalação de um projeto de mineração, o projeto Apolo, na serra do Gandarela, na região metropolitana de Belo Horizonte, com intuito de compreender como a participação cidadã é produzida. A rede traçada mostrou que movimentos populares se associam a grupos acadêmicos em busca de fortalecer a luta contra a mineradora, conduzindo ao argumento de que a participação cidadã, ao produzir conexões com cientistas e conhecimentos científicos, ultrapassam a qualificação de leigos, pois a habilidade de aliar-se é o que sustenta e fortalece o ativismo (FARIA, 2014). A implicação dessa análise para a Educação em Ciências é a vantajosa transformação de objetos científicos em controvérsias (ou projetos), que evidenciam as disputas e as translações, valorizando os processos, que são técnicos, científicos, ambientais, políticos, econômicos etc. (FARIA, 2014). Nesse sentido, a autora propõe que os objetos científicos sejam pensados, para além de serem compreendidos (como produtos encerrados em caixas-pretas) (FARIA, 2014).

Em um estudo de práticas desenvolvidas no âmbito do Programa Escola Integrada, os autores mostram como estudantes da licenciatura em Ciências Biológicas são intrincados em redes materiais de aprendizagem, em que materiais participantes nas atividades na escola lançam possibilidades de conexões a espaços distantes trazendo-os para o presente (COUTINHO, MUNFORD, ALLAIN e CAMARGOS, 2015). Os materiais são mais do que coisas que professores empregam com objetivos de ensino e aprendizagem. Eles adicionam condições inéditas de conexões às performatividades dos humanos.

Outro estudo mostrou como as diversidades de atores não-humanos atuam na formação da identidade docente de licenciandos de um curso de ciências biológicas, criando realidades colaterais quando combinações diferentes se configuram, devido a práticas distintas (ALLAIN, RIBEIRO e COUTINHO, 2014). Os autores analisaram depoimentos de dois grupos de estudantes, um participante do PIBID e outro não participante do PIBID e, assim, identificaram a diversidade de atores – tempo, espaço, rotina – que performam práticas que contribuem de formas distintas para a formação da identidade docente (ALLAIN, RIBEIRO e COUTINHO, 2014).

Com esses estudos, busca-se trazer novos elementos a serem considerados na dimensão material dos processos de aprendizagem. A materialidade está relacionada a uma das partes que compõem a realidade, que se soma aos significados, e, portanto, corresponde a toda entidade que compõe a rede, seja ela humana ou não-humana. A materialidade, ainda, carrega uma vastidão de possibilidades de participação: ela pode ser material/física (algo concreto) e ela pode ser não-material (algo que não se toca, mas que afeta e interfere). Porém, a materialidade sempre estará presente, caso contrário não haveria um rastro dela para ser seguido e traçado.

1.2.1. Teoria Ator-Rede e Educação: estudos sobre materialidade

Alguns estudos ator-rede têm sido feitos na educação, desvelando como práticas são performadas em agrupamentos, tais como currículo, política educacional e ensino e aprendizagem (FENWICK, EDWARDS e SAWCHUK, 2011; FENWICK e EDWARDS, 2010). Realizar um estudo com esta abordagem, implica um esforço em incluir actantes não-humanos, considerando suas ações tanto quanto as dos humanos (simetria), que conectados por suas performatividades produzem práticas.

No reino da sociomaterialidade, significado ou conhecimento são “exercícios conjuntos de estratégias relacionais” (FENWICK, EDWARDS e SAWCHUK, 2011, p. 10). Significado é parte da prática sociomaterial. E, por conseguinte, é sociomaterial

O que garante mundo e conhecimento do mundo atuando juntos e imersos na prática científica sociomaterial são os materiais, os objetos, pois estes são mais do que ferramentas passivas à ação humana. Objetos-materiais acrescentam condições de possibilidade aos agrupamentos (LATOURET, 1996) e, conseqüentemente, às práticas. Compreender a produção de conhecimento como prática sociomaterial, portanto, para além das subjetividades e intersubjetividades - destinadas às discussões da epistemologia do conhecimento - , diz respeito a habilidade de interobjetividade: ênfase na extinção da preponderância em se hierarquizar a produção do conhecimento como imaterial restritamente humana, destacando a simetria e a condição ontológica de conhecer (LATOURET, 1996).

Se o conhecimento é sociomaterial, aprender é um processo imbricado na sociomaterialidade das relações que configuram a prática sociomaterial. Algumas pesquisas investigaram processos de aprendizagem que emergem dessas relações sociomateriais (ASBRAND, MARTENS e PETERSEN, 2013; JOHRI, 2011; KALTHOFF e ROEHL, 2011; SØRENSEN, 2009; STEWART, 2012). Para Kalthoff e Roehl (2011), os objetos desempenham um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois representam importantes pontos de referência, capazes de orientar – permitindo e restringindo – discursos e ações. Ainda, os autores argumentam que os objetos incorporam o conhecimento científico, tornando-se “objetos do conhecimento”, que são resultado da associação dos “objetos materiais” com representações semióticas, que assim complementam o discurso (KALTHOFF e ROEHL, 2011). O conhecimento está condicionado ao objeto e às interações discursivas a respeito deste e, por conseguinte, a aprendizagem está vinculada tanto à linguagem quanto a interações humano/humano e humano/não-humano, e as práticas são dependentes dos não-humanos, de modo que o aprendizado seria outro sem os objetos (ASBRAND, MARTENS e PETERSEN, 2013).

Outro estudo, sobre a materialidade da produção de conhecimento em um curso, na Índia, sobre energia solar para mulheres de comunidades pequenas e pobres de sete países da África, propõe dois tipos de conhecimento: fluído e reticular (STEWART, 2012). Inspirado pelo tema do curso, o autor associa cada um dos tipos de conhecimento a componentes da eletricidade, a condutividade e o circuito, respectivamente. Quando o conhecimento flui – espacialidade fluída –, transformações nos atores são desencadeadas pela “condutividade” do

mesmo, assim como há transformação no conhecimento devido à “condutividade” dos atores. Condutividade elétrica é a propriedade de um material conduzir eletricidade e o material influencia na habilidade de conduzir corrente. Ou seja, a capacidade de um conhecimento fluir e de haver uma condutividade da aprendizagem está associada à materialidade participante da prática educativa. O conhecimento condutivo circula entre humanos e materiais, sempre metamorfoseando e movendo. Já no conhecimento reticular - espacialidade de rede -, interconexões são feitas entre uma diversidade de componentes de um “circuito” com objetivo de realizar determinada tarefa. Circuito elétrico é uma via fechada de passagem de corrente elétrica e é composto de transformadores, resistores, capacitores etc. Ou seja, a capacidade de um conhecimento percorrer uma rede onde ocorre a aprendizagem, se deve às interconexões que unem os diversos componentes e compõem um circuito elétrico. O conhecimento como circuito desloca pelas interconexões (STEWART, 2012).

Neste capítulo, buscou-se apresentar o referencial teórico e seus desdobramentos teóricos e metodológicos nas práticas de pesquisas tanto no campo da Teoria Ator-Rede, como nos campos da Educação e da Educação em Ciências. A definição de materialidade do conhecimento emergiu do referencial e do referencial em ação nas análises do material empírico. Por enquanto, a materialidade do conhecimento é um objeto de estudo heterogêneo que deve ser compreendido nas associações formadas pelas performances dos actantes humanos e não-humanos, a partir de uma análise simétrica das redes traçadas.

No capítulo seguinte, faz-se uma revisão bibliográfica dos estudos da criança e da infância, da Educação Infantil e de estudos de Educação em Ciências na Educação Infantil.

CAPÍTULO 2 – Crianças, Educação Infantil e Educação em Ciências: revisão bibliográfica

No presente capítulo, é apresentada uma revisão bibliográfica a respeito dos campos de conhecimento envolvidos na pesquisa: a Educação Infantil e a Educação em Ciências. Na primeira seção, discute-se alguns estudos que fundamentam pesquisas com crianças e/ou sobre a infância, tratando-se de uma literatura especializada que mostra a formação de um campo de conhecimento recente: o dos estudos da criança e/ou da infância, em suas várias abordagens. Na segunda seção, é apresentada uma revisão bibliográfica de estudos feitos na interseção entre os campos da Educação Infantil e da Educação em Ciências, buscando mostrar como a Educação em Ciências e a Educação Infantil se relacionam, a partir do ponto de vista de cada um desses dois campos de conhecimento. Busca-se, ainda, discutir o que (que práticas, que conceitos) emerge quando ambos os campos de conhecimento se encontram em campo.

2.1. Estudos da Infância e da Criança

Para investigar a materialidade do conhecimento de crianças pequenas, foi importante debruçar sobre a produção científica dedicada a elas e aos fenômenos e processos relacionados. Com isso, campos de conhecimentos inteiramente dedicados a elas foram alvo de leitura e estudo. Os estudos sociais da infância e da criança – em inglês, *social studies of childhood*, língua em que grande parte das produções são feitas - engloba grande parte dessa literatura, que defende teses centrais que sustentam esse campo, como a ideia de crianças como atores sociais, que possuem culturas de pares próprias – as culturas das crianças, que possuem formas específicas de significação do mundo por meio da reprodução interpretativa; além de que a infância é múltipla e variada, é uma categoria estrutural e permanente da estrutura social, dentre outras (CORSARO, 2011; QVORTRUP, 2010; 2011; SARMENTO, 2004; 2005). Entretanto, o campo não é isento de disputas e tentativas de conciliação das diferentes abordagens empregadas seja no estudo da criança, seja no estudo da infância ou de ambas, embora estejam unidos pela proposta de incluir um grupo historicamente excluído de estudos científicos das ciências humanas e sociais. Para esta pesquisa, tais estudos são fundamentais na busca de compreender as crianças participantes considerando o que a comunidade científica diz sobre elas, bem como para entender o contexto institucional de escolarização em que estavam inseridas. A seguir, essas ideias centrais e fundamentais serão apresentadas.

Uma análise dos estudos sociológicos da criança e da infância aponta críticas à transposição de categorias sociológicas tradicionais para o estudo da criança e da infância (PROUT, 2005; 2010). Prout (2005; 2010) discute as categorias sociológicas importadas para a Sociologia da Infância apontando como elas conduziram a compreensões do fenômeno da infância que deixam de fora aspectos particulares do mundo da criança, que não é isolado do mundo do adulto, e geram correntes sociológicas diferentes: a sociologia da infância e a sociologia da criança.

A Sociologia da Infância relaciona entidades amplas e não problematizadas nos estudos para se explicar a infância como categoria social (PROUT, 2010). Ou seja, para que a infância como estrutura social seja explicada, o caráter problemático destas entidades precisa ser incluído, como as fronteiras instáveis de uma sociedade ou de um Estado-Nação e as diferentes formas de infância nessas sociedades. No entanto, Prout (2010) argumenta que a fixação de estruturas como entidades estáveis que explicam ações dos atores não garantiu sequer a possibilidade de haver uma via de mão dupla entre as categorias estrutura e ação. Fica sem lugar nessa Sociologia da Infância analisar como a ação interfere na estrutura. Por outro lado, o que ele denomina Sociologia da Criança privilegia a ação e teve importante papel, por exemplo, em compreender que crianças são atores concretos plenos. Porém, há fragilidade na conexão das ações das crianças com a vida social, ou com a estrutura, como, por exemplo, a cultura (PROUT, 2010).

Prout (2005; 2010) argumenta que os estudos da infância precisam buscar a interdisciplinaridade, além de abolir categorias dicotômicas que a própria sociologia já discute e questiona. Para isso, ele se fundamenta em Latour (1994) a fim de mostrar a existência de entidades híbridas cujas origens não cabem nem no polo natureza, nem no polo cultura. Estas entidades híbridas são o que está no meio, pois não se trata de nenhum dos pólos da dicotomia natureza-cultura, elas são “o terceiro excluído” que precisa ser agregado aos estudos da infância e da criança (PROUT, 2005; 2010). Com a presença dessas entidades, estudar a criança e/ou as infâncias implica considerar as associações de componentes heterogêneos que atuam nos processos que as crianças participam, sem recorrer aos reservatórios natureza e cultura como dispositivos explicativos (PROUT, 2005).

Sendo assim, as críticas de Prout (2005;2010), acrescidas do referencial adotado pelo autor — a teoria ator-rede —, convergem com a presente pesquisa. No entanto, o campo não incorporou as propostas, que são bastante recentes, ainda. De todo modo, a parte dessas críticas, as sociologias da infância e da criança englobam uma substancial variedade de estudos que

muito nos ensina sobre as crianças e os fenômenos relacionados a elas, sendo a infância um deles.

Ariès (1981) apresentou a ideia de que a infância foi uma invenção da modernidade, período histórico em que o autor situou a construção do que ele denominou “sentimento de infância”. A partir de uma historiografia de um conjunto de atividades humanas na transição da idade moderna, Ariès mostra como as crianças eram tratadas e quais seus papéis na sociedade. Com essa análise, o autor argumenta que, sendo a infância uma criação moderna, as crianças receberam novas funções e papéis sociais com as transformações da sociedade europeia (ARIÈS, 1981).

Partindo dessa tese, vários estudos foram feitos, de modo que o entendimento da infância foi se tornando mais imbricado com aspectos da sociedade e do fenômeno da infância não abordados por Ariès. Em estudos sobre a infância, demarcam-se a presença da criança como agentes de seu tempo, e ressalta-se contemporâneas aos adultos, embora as fronteiras entre infância e idade adulta não sejam necessariamente precisas (HENGST, 2005; SARMENTO, 2004). A infância é um fenômeno em grande parte moldado pelos adultos, como na decisão de espaços permitidos para crianças, comportamentos esperados de crianças, mercadorias e um setor econômico especificamente dedicado ao consumo infantil. Sarmento (2004) caracteriza a identidade da infância como algo que reside em fatores sociais (p. ex. existem mais crianças pobres no mundo do que outras gerações), na obrigatoriedade a frequência à escola, no sistema econômico (p. ex. mercado de produtos para crianças), na identidade cultural (que é própria da criança e irredutível à cultura dos adultos) (p. 20). Mas, sobretudo, a identidade da infância “reside, primordialmente, no seu estatuto face aos direitos sociais: as crianças não têm capacidade jurídica de decisão autónoma, necessitam de proteção e têm uma responsabilidade social em parte depositada em quem exerce o poder parental” (SARMENTO, 2004; p. 20). Por esse motivo, é possível se falar de infância sem tratar de crianças, mas não de falar de infância sem falar de idade adulta.

Qvortrup (2005) parte de uma situação em que “zonas livres de crianças” – restaurantes em que a presença da criança é proibida – são discutidas em um jornal de prestígio nos Estados Unidos da América para discutir as variedades da infância, mostrando variações históricas de participação da criança na sociedade. Ele mostra como a infância passou por um processo de privatização, incluindo a família como uma das instâncias do privado, em que se limitou as possibilidades de liberdade das crianças tendo em vista sua proteção, ao mesmo tempo em que um argumento internacional sobre a vulnerabilidade das crianças se tornou forte. Desse modo,

a vulnerabilidade é apontada como ponto de partida para medidas de proteção, um ponto positivo, mas também como geradora de redução das potencialidades de participação das crianças. Nesse sentido, as crianças se tornam seres de direitos, mas com pouca interferência nas decisões e sujeitadas às decisões dos adultos, os mesmos que produziram um mundo perigoso e ameaçador à liberdade da criança (QVORTRUP, 2005). Isso quer dizer que infância é um fenômeno de fundamental importância no entendimento da sociedade.

Para enfatizar esse argumento, Qvortrup (2010) defende a infância como categoria estrutural permanente em que, para entendê-la, parâmetros sociais, econômicos, políticos, ambientais e culturais devem ser medidos tanto em relação aos adultos como em relação às crianças. A infância cria, portanto, um espaço social específico, com condições específicas, onde as crianças estão inseridas. Contudo, tais parâmetros exercem efeitos diferenciados nas crianças e nos adultos e, por essa razão, a infância é também compreendida como uma categoria geracional, passível de investigações (QVORTRUP, 2010). A infância como um fenômeno social busca incluir as crianças no entendimento da sociedade, tanto no que diz respeito aos efeitos nelas quanto no que diz respeito aos efeitos que elas provocam na sociedade (QVORTRUP, 2011).

Sarmiento (2004), com uma abordagem distinta, defende a noção de culturas da infância como conceito que abarca o esforço investigativo de compreender as crianças em seus processos culturais autônomos aos dos adultos. O autor português argumenta que as culturas da infância possuem traços distintivos no que diz respeito à construção de significados e referenciação, à articulação de elementos que constituem suas representações e à especificidade das formas que esses elementos assumem. Além disso, as culturas da infância são estruturadas em torno de quatro eixos: a interatividade, a ludicidade, a fantasia do real e a reiteração. Assim, Sarmiento (2004) emprega uma abordagem de estudo das crianças em que a infância, como cultura(s), norteia o entendimento das crianças.

Nesse sentido, algumas pesquisas vêm se dedicando ao estudo da criança e/ou da infância com vistas a focalizar o que elas fazem, apontando o que elas são, opondo-se a outros que se limitaram a negatividade, apresentando o que a criança é a partir do que ela não seja (SARMENTO, 2005). Corsaro (1992; 2011) identifica essa tendência à negatividade em pesquisas sociológicas e do desenvolvimento da criança apontando limites ao objetivo de compreender a criança e seus coletivos. Como solução, cria-se o conceito de reprodução interpretativa e adota-se o termo “cultura de pares”. A reprodução interpretativa diz respeito aos modos próprios das crianças de se apropriarem criativamente de informações apreendidas

do mundo adulto, transformando-as de modo adequado às suas culturas de pares de seu mundo infantil (CORSARO, 1992, 2011).

As crianças engajam-se entre si em diversas situações da vida e nestas, organizam-se de suas próprias maneiras, encontrando soluções conjuntas para os desafios que surgem. O esforço em entender o que elas estão fazendo implica o deslocamento do olhar adulto sobre atividades de crianças, possibilitando conhecer mais profundamente o que elas fazem, ao invés de direcionar interpretações ao que elas fazem como uma tentativa de fazer o que adultos fazem, pois esta pode ser uma dentre várias outras intenções das crianças (CORSARO, 1987). Com a reprodução interpretativa, entende-se que as crianças compreendem o mundo adulto ao seu redor ao mesmo tempo em que criam e vivem seu mundo infantil.

Somando a isso, surge, ainda, o conceito de “cultura da criança”, termo vasto e imerso em dissenso, porém com uma definição mais aceita advinda da Sociologia da Infância: “um conjunto estável de atividades ou rotinas, artefactos, valores e ideias que as crianças produzem e partilham em interação com os seus pares” (CORSARO e EDER, 1990 *apud* SARMENTO, 2005; p. 373).

Por meio de estudos de práticas culturais criadas para crianças de cinco instituições (dois museus da criança, um centro de ciências, um parque temático e um parque de diversão), uma pesquisa propõe que a cultura da criança é justamente aquilo que se vai investigar, considerando que as práticas são o que permitem a emergência da cultura (SPARRMAN et al., 2015). Os autores argumentam que a cultura da criança, então, é múltipla e resulta de práticas ontológicas protagonizadas pelas crianças (SPARRMAN et al., 2015). Dando um passo atrás, e um para o lado, flexibilizam o conceito ao colocar a prática no ponto de partida, e com isso ampliam o que entendemos como elementos relacionados às culturas das crianças. Por exemplo, a economia e as finanças do museu. No Museu de Arte da Criança de New York, existe uma sala destinada a modelagem de argila que tem a arquitetura e decoração de um bar como ambiente. E os autores se perguntam, por que um bar? Acontece que a sala em formato de bar foi feita para que adultos usassem em períodos noturnos, como local de recepção para agradecimento de doadores ou para encontro com possíveis futuros doadores. Isso porque o museu tem pouco espaço e precisa aproveitar o que tem. Desse modo, crianças e finanças se conectam no “Bar da Argila”. Para o museu funcionar, precisa garantir a entrada de recursos financeiros, para dentre outras coisas, pagarem os artistas que trabalham com as crianças no “Bar de Argila” (SPARRMAN et al., 2015).

Estes estudos são centrais no estabelecimento de um lugar na sociologia para as crianças. Eles buscam fixar a importância da criança para a compreensão da sociedade. Com a Sociologia da Infância e da Criança, aprende-se que falar de infância é diferente de falar de criança, que a infância é um fenômeno múltiplo e variado, que a infância é uma categoria estrutural e geracional, que crianças formam culturas infantis, que crianças são atores plenos e ativos na sociedade; que infância e os processos que crianças participam são associações heterogêneas e para traçar as associações é preciso romper fronteiras disciplinares e dicotomias naturalizadas em busca de pesquisas interdisciplinares. Ainda, as crianças produzem sentidos e significados próprios de suas culturas de pares, por meio da reprodução interpretativa; e, embora estejam limitadas pelas estruturas da sociedade da qual fazem parte, as crianças inovam e fazem coisas de sua própria maneira.

A Sociologia da Infância e da Criança, portanto, obteve sucesso em fundar e garantir um lugar específico para as crianças e seus processos no campo acadêmico, um lugar diferente daqueles em que crianças são estudadas por serem tomadas como etapa inicial de certos processos da constituição de ser humano – um lugar que olha para a criança como um vir a ser, mas que ainda não é.

No entanto, se as crianças têm origem imersas em estruturas da sociedade e se o que elas fazem também estão imersas na sociedade, para entender o que elas estão fazendo um estudo com elas ou sobre elas deve começar compreendendo a sociedade e, depois, buscar compreender o elemento criativo e inovador que as crianças produziram? Para compreender a materialidade do conhecimento das crianças, deve-se atentar a cultura de pares? Ou seja, olhar as interações entre elas? O que fica de fora quando se considera apenas as crianças e as estruturas e instituições das quais elas participam? As associações, conforme Prout sugere, possibilitam incluir nas análises mais do que entidades já conhecidas e estabelecidas. Traçando associações é possível incluir outros actantes que atuam e interagem nas relações e produções das quais as crianças participam e, assim, compreender a materialidade de seus conhecimentos.

A Antropologia da Criança dá alguns passos atrás e faz perguntas mais básicas e fundantes: o que é criança? O que é ser criança? Como as crianças pensam? Estas questões são fundamentais para a garantia de se ouvir e compreender o Outro que se pretende conhecer. Mais do que isso, a Antropologia da Criança busca conhecer as crianças em seus próprios termos. Nesse sentido, Hardman (2001) sugere que uma antropologia da criança deve estar mais preocupada com conteúdo já formulado dentro de uma cultura já existente, uma vez que seu objetivo é apreender os significados produzidos pelas crianças. A antropologia por si mesma

sempre esteve comprometida em buscar compreender os pontos de vistas dos nativos, com pressupostos de evitar categorias prévias e terminologias e conceitos importados de outros lugares. Por isso, a antropologia tem grande potencial analítico de se compreender as crianças por si mesmas (COHN, 2005).

Demarcando-se uma Antropologia da Criança, inaugura-se um campo dedicado aos pontos de vistas das crianças. Com uma Antropologia da Criança, se demarca uma diferença existente dentro de um grupo, uma diferença que a princípio é etária, com objetivo de enfatizar o comprometimento com o ponto de vista de uma parcela específica do grupo.

Levar adiante esse projeto de compreender as crianças possibilita compreender uma dimensão da realidade que apenas as crianças podem fornecer (NUNES, 2002). Se não entendemos tudo o que elas fazem e se o que entendemos é diferente do que o que elas estão efetivamente fazendo, é porque o mundo infantil tem certa autonomia em relação ao mundo adulto, embora as fronteiras não sejam rígidas e permanentes (HARDMAN, 2001). Assim, compreender as crianças em seus processos em seus próprios termos possibilita uma compreensão da sociedade da qual elas fazem parte, pois elas não sabem menos do que os adultos, elas apenas sabem outra coisa (COHN, 2005, p. 33). Ou seja, captar o ponto de vista das crianças é compreender a sociedade a partir do ponto de vista diferenciado que elas têm.

Fians (2015a) realiza uma etnografia das brincadeiras de crianças de uma escola do Rio de Janeiro, em que ele busca traçar as relações que as crianças produzem ao brincarem, de onde emergem controvérsias. As concepções de verdade e mentirinha são apresentadas a partir de observações de ações entre crianças, livros, historinhas, personagens e histórias que as crianças contam, dentre outras situações em que o faz de conta reina. As crianças transitam entre o reino do faz de conta e o reino do mundo real, a partir de referências que elas estabelecem entre si e entre personagens, historinhas e cenários. No faz de conta, a verdade está presente como algo transitório e que opera dentro deste mundo. Sem ela, o mundo de faz de conta desaparece, por exemplo quando inverdades são trazidas à tona. A verdade no faz de conta é a brincadeira, é a mentirinha, como a bruxa que existe de verdade no livro que conta a história da bruxa, ou como a menina que é namorada do menino na brincadeira (FIANS, 2015a).

A partir das histórias contadas, as crianças criam, expandem, contam novas histórias, compondo narrativas infantis, em que as narrativas feitas para crianças são transformadas em narrativas de crianças (FIANS, 2015b). A capacidade de uma criança contar história, entretanto, é legitimada pelos adultos quando ela está relacionada a situações de brincadeira. Quando a história é contada em outra situação, como quando um menino do segundo ano do ensino

fundamental, que era filho único, conta a toda a escola que ganhou uma irmã e usa essa narrativa como pretexto para não participar das atividades em sala de aula. Os adultos veem esta história como evidência da maturidade desta criança, diz-se que ele é “adultizado”, sua narrativa é “bem articulada e convincente”, diferente da narrativa infantil da brincadeira (FIANS, 2015b, p. 84).

Nesse sentido, as produções das crianças estão mais comprometidas com suas próprias criações e concepções do que, simplesmente, com a reprodução de coisas apropriadas dos adultos. No entanto, compreender essas criações implica mergulhar em outras instâncias da realidade, que as crianças mergulham, o que conduz a inclusão nas análises de actantes não usuais e inesperados.

Na seção seguinte, é apresentada uma revisão bibliográfica de pesquisas feitas na educação infantil sobre aprendizagem de ciências das crianças e assuntos afins.

2.2. Educação em Ciências na Educação Infantil e a materialidade do conhecimento

Na presente seção, com uma revisão bibliográfica de estudos que combinam de diferentes maneiras a educação infantil e a educação em ciências, a materialidade, o conhecimento e a materialidade do conhecimento são discutidos, de modo a contribuir para o diálogo entre ambos os campos de conhecimentos.

Circula no imaginário de pensamento e da prática com crianças pequenas a ideia de que a criança é concreta, remontando e referindo-se a estudos de Piaget que trataram de estágios do desenvolvimento cognitivo de crianças. Nesse sentido, entende-se que certos assuntos e habilidades estão fora do alcance das crianças pequenas, pois tais assuntos e habilidades demandariam estágios de desenvolvimento cognitivos mais avançados e sofisticados, como a abstração - entendida por esse imaginário como algo que as crianças não são capazes de fazer.

No entanto, os estudos de psicologia do desenvolvimento da criança de Piaget não demarcam dessa forma dura e rigorosa os estágios de desenvolvimento cognitivo das crianças, caracterizando-as como incapazes de abstração: “(...) é um equívoco afirmar que a criança é concreta. Na realidade, a abstração é processo que, como já apontava Piaget (1974), se inicia desde o nascimento” (COLINVAUX, 2004; p. 113).

Ou seja, as crianças pequenas têm pensamento abstrato, embora diferentes daqueles do pensamento abstrato do adulto. O que interessa é saber como os pensamentos abstratos de adultos e de crianças se assemelham e diferenciam; não dizer o que um tem e outro não. Então,

se a criança faz abstração, é importante entender que tipo de abstração é essa que ela faz; e se elas fazem abstração, precisamos conhecer como o pensamento abstrato faz parte do processo de aprendizagem de ciências. Daí que o argumento de que as crianças pequenas não estejam aptas a aprenderem ciências cai por terra. O problema é como se entende ciências, o trabalho dos cientistas e a educação em ciências. Por se tratar de campos de conhecimentos distintos (a psicologia, as ciências no geral e a educação em ciências), as concepções de concreto e abstrato também são diferentes.

Além desse esforço em compreender e caracterizar a materialidade, o conhecimento e a materialidade do conhecimento, esta revisão contextualiza a presente tese em um lócus de pesquisa com o qual há diálogo e interesses partilhados, bem como coloca-se debates levantados e lacunas a serem resolvidas. A seção está organizada em três subseções que agrupam as pesquisas a partir de semelhanças e diferenças percebidas nas performances da materialidade e do conhecimento científico participantes dos estudos. Na subseção 2.2.1, apresenta-se estudos em que a Educação em Ciências faz propostas à Educação Infantil. Na subseção 2.2.2 apresenta-se, estudos em que se faz Educação em Ciências para a Educação Infantil. Na terceira subseção, apresenta-se estudos em que Educação em Ciências e Educação Infantil se fazem simultaneamente. Como estudos na interface entre Educação Infantil e Educação em Ciências são escassos, em algumas situações, pesquisas de outras modalidades da Educação Básica ou de outros campos de conhecimento são incorporadas a fim de contribuir na discussão da materialidade, do conhecimento e da materialidade do conhecimento.

2.2.1. Materialidade do conhecimento científico: quando a Ciência ou a Educação em Ciências se dirigem à Educação Infantil

Em alguns estudos, o que importa é um conhecimento único, aquele que é considerado científico, que é visto como patrimônio da humanidade e que, portanto, é fundamental para participação e cidadania no mundo (AMPARTZAKI e KALOGIANNAKIS, 2016; BIZERRA et al., 2009; GUO, SHANSHAN, HALL, BREIT-SMITH e BUSCH, 2016; LEPORO e DOMINGUEZ, 2009; MELLO, MELLO e TORELLO, 2005; SACKES, TRUNDLE e FLEVARES, 2009; YOON e ONCHWARI, 2006)⁶. Os conhecimentos abordados nesses textos

⁶ As pesquisas discutidas nessa seção são resultado de buscas variadas em bases de dados nacionais e internacionais de língua inglesa. O número reduzido de estudos citados se deve à baixa quantidade de produções acadêmicas a respeito da Educação em Ciências com crianças pequenas, como demonstra Pereira (2018). A literatura nacional

são o centro das propostas das pesquisas feitas. A astronomia é entendida como conteúdo importante pois é a partir dela que se compreende fenômenos como fases da lua, dia e noite, além do fato de os corpos celestes serem objetos que nos fascinam (AMPARTZAKI e KALOGIANNAKIS, 2016). A microbiologia possibilita compreender vidas microscópicas e fenômenos relacionados a estas, sendo que muitos fazem parte de nosso cotidiano, como hábitos de higiene e limpeza, alimentação, saúde e doença, entre outros (BIZERRA et al., 2009; LEPORO e DOMINGUEZ, 2009). A paleontologia amplia os conhecimentos sobre a história da Terra e das vidas que nela habitaram e habitam, para além dos dinossauros (MELLO, MELLO e TORELLO, 2005).

No entanto, todos esses conhecimentos (da astronomia, da microbiologia e da paleontologia) são produzidos e circulam graças à ação de suas redes de actantes, pois os corpos celestes, os microrganismos e os fósseis são mais do que objetos de conhecimento, de apreciação ou de aversão e higiene. Astros celestes influenciam vidas de plantas e plantas possuem um ciclo de vida coordenado com a dinâmica de astros celestes (GONÇALVES, 2015, p. 67-68). Além disso, a astronomia associada à educação revela outros actantes fundamentais à aprendizagem, nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o planetário é um importante mediador, os professores transitam entre intermediários e mediadores (além de transladarem seus interesses uma vez que o currículo brasileiro não exige o ensino de astronomia nos anos iniciais, mas que as crianças tem bastante interesse), bem como os estudantes (GONÇALVES, 2015). Vale ressaltar, ainda, que o planetário muitas vezes divide a ação de ensinar com os professores, que mesmo buscando uma saída de campo apenas, sem intenções de prosseguimento com o ensino de astronomia na sala de aula, inclui o tema no currículo de suas turmas (GONÇALVES e BORGES, 2016). Ainda, a autora identificou que os professores das séries iniciais adotam um conjunto bastante variado de materiais para o ensino de astronomia (sites, vídeos, softwares, maquetes, livros, revistas etc.) revelando uma rica materialidade voltada para o processo educativo (GONÇALVES, 2015).

A história da ciência astronômica tem relação com os processos cognitivos humanos, assim como a história de vários outros conhecimentos, que estão associados ao período histórico e aos conhecimentos circulantes de cada tempo, pois segundo Piaget um conhecimento novo tem bases em conhecimentos anteriores (BARTELMEBS, HARRES e SILVA, 2014). Nesse sentido, os autores argumentam que olhar para o céu envolve abstrações, na medida em que se

apresenta um crescimento de pesquisas feitas no encontro dos campos da Educação em Ciências e da Educação Infantil, quando se considera as principais bases de dados e eventos científicos (PEREIRA, 2018).

“(...) interage com os conhecimentos da astronomia e com as observações que possa fazer do céu noturno” (BARTELMÉBS et al., 2014, p. 85).

Uma pesquisa mostra que o ensino de ciências na Educação Infantil, com foco nos conhecimentos científicos, favorece o desenvolvimento do vocabulário das crianças, uma vez que as ciências funcionam como contexto que concede elementos ao processo de significação das palavras (GUO et al., 2016). Quando se associa a leitura de textos variados com conceitos científicos, juntamente a outras atividades, como experiências – *hands on science activities* – e re-contação de histórias, as crianças têm oportunidade de interagir com o vocabulário e, assim, sofisticar seu repertório de palavras (GUO et al., 2016).

Os autores desses estudos, de uma maneira geral, defendem aspectos específicos do conhecimento científico alvo do estudo, juntamente a iniciativas e indicações de como implementar ações efetivas de ensino e aprendizagem. Para aprender astronomia é fundamental transformar a perspectiva de observação da realidade de uma focada na Terra – *earth-based perspective* – para uma focada no espaço – *space-based perspective* (AMPARTZAKI e KALOGIANNAKIS, 2016). Para alcançar esse objetivo, recomendam-se cinco eixos temáticos: compreensão da perspectiva baseada na Terra, desenvolvimento de habilidades em representação espacial (mapas e modelos), compreensão dos fenômenos da gravidade e aqueles relacionados à luz, compreensão da perspectiva baseada no espaço e mudança entre a perspectiva baseada na Terra e a perspectiva baseada no espaço. Sendo que, para a perspectiva baseada no espaço, exige-se um pensamento espacial, que combina três elementos: conceitos de espaço, ferramentas de representação e processos de racionalização (AMPARTZAKI e KALOGIANNAKIS, 2016).

Para aprender microbiologia, é necessário ter noções de escala, noções gerais sobre vida e funções vitais, biodiversidade, além de capacidade de pensar nas interações entre seres vivos – o que pode demandar rompimento com a dualidade entre bem e mal (BIZERRA et al., 2009; LEPORO e DOMINGUEZ, 2009).

No artigo sobre a paleontologia na Educação Infantil, os autores afirmam que mesmo com a complexidade desse ramo do conhecimento, por envolver vários outros ramos do conhecimento, é possível que a população se interesse pelos resultados das pesquisas. No entanto, os paleontólogos geralmente se formam para atuarem em laboratórios e, portanto, têm pouco envolvimento com práticas educativas. Com isso os autores ressaltam três pontos que distanciam o tema da educação básica: “a) deficiência de material didático e paradidático; b) deficiência na formação dos alunos e professores/educadores; e c) distanciamento entre

Universidade-Sociedade” (MELLO, MELLO e TORELLO, 2005; p. 399). Assim, para aprender paleontologia, é preciso que os paleontólogos se envolvam com práticas educativas.

Em uma pesquisa na qual analisaram-se livros de literatura infantil com conteúdo de ciências – argumentando que o uso de histórias facilite o trabalho com temas de ciências, já que a leitura desses livros é considerada familiar as professoras da educação infantil –, os resultados mostraram que os livros considerados inapropriados continham erros conceituais, conteúdo e vocabulário avançados, antropomorfismo, problemas variados de ilustrações, dentre outros (SACKES, TRUNDLE e FLEVARES, 2009). Veja que ao mesmo tempo em que apontam problemas com erros conceituais – o que indicaria zelo com o conhecimento científico –, os autores também consideram inapropriados certos conteúdos e vocabulário para as crianças pequenas da Educação Infantil. Embora Mello e colaboradores (2005) reconheçam que seja importante adequar as atividades e conteúdos a cada faixa etária, recomendam que não se limite os conhecimentos trabalhados (MELLO, MELLO e TORELLO, 2005; p. 400). Porém, a presença do cientista é imprescindível para se garantir um ensino de qualidade. Sackes e colaboradores (2009) recomendam às professoras da Educação Infantil que selecionem livros conforme a bagagem nas ciências do autor e do ilustrador e que levem em conta se o livro passou por consultoria científica. Ou seja, os livros recomendados são aqueles feitos por cientistas, ou que contaram com consultoria de cientistas, pois estes tendem a conter menos erros conceituais (SACKES, TRUNDLE e FLEVARES, 2009).

O trabalho com cada um dos conhecimentos científicos tratados nos artigos se fundamenta na defesa de que as crianças precisam ter contato com as ciências desde pequenas. A astronomia favorece contato com assuntos em voga atualmente, como cidadania responsável, compromisso com o desenvolvimento sustentável ou globalização, além de promover letramento científico e o entendimento público de conceitos científicos – *public understanding of scientific concepts* – pois capacita as pessoas a compreenderem o processo de pensamento científico e, portanto, aumentando o conhecimento das pessoas sobre ciências no geral (AMPARTZAKI e KALOGIANNAKIS, 2016). O contato com as ciências desde cedo, também, é de grande importância para o desenvolvimento de muitos aspectos cognitivos e sociais das crianças (SACKES, TRUNDLE e FLEVARES, 2009), pois elas têm oportunidades de aprenderem e usarem palavras novas que estejam diretamente associadas a seus contextos, aumentando seus conhecimentos sobre o mundo, bem como favorecendo aprendizado a respeito de elaboração de respostas e perguntas sobre como o mundo funciona (GUO et al., 2016). Para

alguns autores, conhecer sobre o mundo ao redor está associado à alfabetização científica (BIZERRA et al., 2009).

A alfabetização científica é, também, recomendada de ser feita desde cedo para o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita (DELIZOICOV e LORENZETTI, 2001 apud LEPORO e DOMINGUEZ, 2009). Ao se trabalhar conhecimentos e fenômenos das ciências naturais com crianças pequenas, elas se interessam em aprender as palavras e os textos sobre o tema (MELLO, MELLO e TORELLO, 2005; p. 406), além disso, os sentidos e significados são negociados discursivamente nas atividades voltadas ao aprendizado de ciências (DELIZOICOV e LORENZETTI, 2001 apud LEPORO e DOMINGUEZ, 2009).

Além de todas as vantagens acima mencionadas do contato das crianças pequenas com as ciências, existe o fato de que os currículos da educação infantil incluem conhecimentos científicos em suas orientações. Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (2009), por exemplo, institui-se que as práticas pedagógicas “incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza” e “promovam a interação, o cuidado, a preservação e o conhecimento da biodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra, assim como o não desperdício dos recursos naturais” (BRASIL, 2009, art. 9º §VIII e §X).

Os autores defendem que o contato das crianças pequenas com a ciência é possível, pois, desde pequenas, elas têm a capacidade de aprender esses conhecimentos, considerando-se principalmente aspectos psicológicos que variam entre abordagens evolutivas e socioculturais, e, ainda, processos de desenvolvimento. Como o conhecimento científico é central nos estudos aqui referidos, torna-se imprescindível afirmações sobre a aprendizagem ocorrida durante as pesquisas. No trabalho com a paleontologia, os autores afirmam que houve “evolução na construção do conhecimento” (MELLO, MELLO e TORELLO, 2005; p. 406) na medida em que as crianças mobilizavam seus pais a frequentarem a escola a fim de também aprenderem os conhecimentos sobre os quais as crianças falavam em casa. Na escola, as crianças guiavam seus familiares nas visitas às instalações sobre paleontologia, mostrando como elas assimilaram esses conhecimentos, ao se tornarem “difusores do conhecimento” (MELLO, MELLO e TORELLO, 2005). Além disso, os autores afirmam que as crianças transitavam de um pensamento concreto para um pensamento abstrato, mais evoluído, após as atividades implementadas:

(...) diante da linha do tempo e com a indicação dos principais eventos que ocorreram na Terra, as crianças puderam exercitar pensamentos concretos e, mais tarde, abstratos, porém sempre apoiados em exemplos e materiais palpáveis produzidos ao

longo do trabalho, especificamente para este público (MELLO, MELLO e TORELLO, 2005; p. 405).

No entanto, de uma maneira geral, a aprendizagem dos conhecimentos é evidenciada com afirmações sobre o incremento no vocabulário das crianças, embora mencionem desenvolvimento de habilidades diversas – curiosidade, questionamento, elaboração de hipóteses e explicações etc. O conhecimento científico, entretanto, é muito caro e, apesar de defenderem que as crianças pequenas precisam ter contato com ele desde cedo, ressaltam que é preciso ter cuidado com o fato de que o desenvolvimento intelectual acontece em etapas. Portanto, quando muito novas (os estudos empíricos aqui referidos trabalharam com crianças entre quatro e seis anos), o conhecimento que adquirem é apenas um começo. Assim, ao mesmo tempo que afirmam a positividade do aprender ciências das crianças, precisam resguardar o precioso conhecimento científico:

A partir da análise preliminar dos dados, já se pode constatar, em primeiro lugar, que as crianças realmente são capazes de pensar sobre os microrganismos, realizar discussões sobre o assunto e elaborar explicações coerentes – ainda que muito preliminares e incompletas – para a necessidade de adotar hábitos de higiene. Além disso, também ficou evidente que a incorporação em seu vocabulário palavras diretamente relacionadas ao tema, tais como “micróbio” e “bactéria” (LEPORO e DOMINGUEZ, 2009; p. 8).

Além disso, alguns deles, ainda, reconhecem a necessidade de atuação junto às professoras da Educação Infantil, uma vez que a formação da pedagoga não dá conta de garantir a qualidade necessária para todo o espectro de temas das ciências. Afinal de contas, professoras da educação infantil não precisam ser especialistas em ciências. Yoon e Onchwari (2006) indicam três pontos-chaves para guiarem as professoras ao trabalharem ciências com as crianças pequenas: 1) práticas apropriadas ao desenvolvimento, 2) o modelo instrucional dos 5 Es – *engagement, exploration, explanation, elaboration, evaluation* (proveniente de um documento estadunidense para o currículo de biologia, o BSCS, 1989), 3) estratégias de questionamento. Entretanto, a formação e preparação das professoras da educação infantil para o trabalho com temas das ciências é uma controvérsia no campo da educação em ciências. Por um lado, existem os que defendem que a formação da pedagogia não demanda formação de especialistas em ciências. Situação em que propostas como a de Yoon e Onchwari (2006) concordam. Por outro lado, existem os que defendem a necessidade de a formação das pedagogas incluir maior carga horária de cursos sobre didática e metodologia de ensino de ciências ou que sejam promovidos cursos de formação continuada com temas específicos das ciências.

Esse tipo de conhecimento científico que ocupa lugar central no processo de ensino e aprendizagem de ciências na educação infantil configura-se tanto como produto quanto como processo. Ele é produto da ciência e parte-se dele para execução de atividades que promovam o desenvolvimento intelectual, cognitivo e/ou social das crianças pequenas. Sendo assim, ele também tem que ser produto da aprendizagem. Isso é percebido quando se acompanha as crianças em observações, entrevistas e rodas de conversa e se verificam incrementos de um estado anterior (ao contato com as ciências) de conhecimento mais precário para um estado posterior mais sofisticado. Ele é processo, pois tem-se como objetivo, também, o desenvolvimento de um pensamento científico que conduza ao desenvolvimento de sujeitos orientados por esse pensamento. Como quando crianças levam seus pais para visitarem as instalações paleontológicas na escola (MELLO, MELLO e TORELLO, 2005) ou quando elas sabem que não lavar as mãos antes de lancha é ruim porque existem micróbios e bactérias nas mãos que podem fazer mal à saúde (LEPORO e DOMINGUEZ, 2009).

A materialidade do conhecimento nesses estudos é fundamentada na necessidade de promover às crianças o contato desde cedo com as ciências. Portanto, a materialidade é percebida como um conjunto de objetos e materiais meticulosamente escolhidos para a finalidade de apresentar conhecimentos científicos. Esta materialidade é entendida como suporte para o contato com o conhecimento, porém ela é limitada por uma inerente passividade, assim como pela exclusão das infinitas e criativas interações das crianças com os objetos disponibilizados a elas. Na seção seguinte, discute-se pesquisas na Educação Infantil dedicadas a investigação de temas da Educação em Ciências, porém com uma sensibilidade aguçada ao contexto da Educação Infantil e aos processos de aprendizagem das crianças.

2.2.2. Educação em Ciências feita para Educação Infantil: a materialidade das práticas

Diferentemente dos estudos anteriores, estas pesquisas abordam uma variedade maior de conhecimentos, na medida em que incluem os processos próprios das crianças (DOMINGUEZ, 2001; 2006; DOMINGUEZ e TRIVELATO, 2014; FERRARO e DORNELLES, 2015; GOULART, 2005; GOULART e ROTH, 2006). No entanto, por se tratarem de estudos que visam mostrar a relação das crianças pequenas com conhecimentos advindos da ciência, há um cuidado em se diferenciar os conhecimentos, resguardando-se,

assim, o conhecimento científico. Com isso, os estudos que abordarei nessa seção são aqueles que tratam de conhecimento científico escolar, dentre outros tipos de conhecimentos. Além disso, a materialidade é mais diversificada, mesmo que considerada passiva no papel de recurso didático. Os estudos se fundamentam em aspectos específicos da Educação Infantil – como a ludicidade, o cuidado e as múltiplas linguagens – e, a partir dessa localização, é que a educação em ciências é proposta e feita. Ou seja, o trabalho com conhecimentos provenientes da ciência tem íntima relação com a Educação Infantil, com as crianças e com as professoras dessas crianças. Nesse sentido, as propostas emergem com os grupos participantes das pesquisas, são propostas que se desdobram de curiosidades e questionamentos das crianças.

Dominguez e Trivelato (2014) buscaram compreender como duas crianças de quatro anos produziam significados sobre o desenvolvimento das borboletas, com metodologia de observação, registro tecnológico de filmagem, análise dos desenhos das crianças e de interações discursivas. As autoras mostram como a combinação da análise tanto das interações discursivas como dos desenhos evidenciou transformação nos conhecimentos das crianças sobre borboletas, acrescentando aspectos morfológicos (como reconhecimento de estruturas do corpo da borboleta) e ecológicos (como o desenvolvimento da lagarta em borboleta). As atividades feitas foram acompanhadas da presença de borboletas em diferentes estágios de desenvolvimento, vivas, na sala. Em sua tese de doutorado, Dominguez (2006) mostra as diversas formas como tais significados, dentre outros, são produzidos: as crianças aprendem as palavras e as palavras conduzem as crianças a fazerem seus desenhos. Além disso, ao aprenderem as palavras, tal como casulo e lagarta, os desenhos das crianças e as narrativas contadas por elas sobre seus desenhos se diversificam. Entretanto, desenhar a vida da borboleta, por vezes, foi uma ação implementada por elementos imaginários, como uma menina que desenhou bolinhas dentro do casulo pois a lagarta dela come, embora ela soubesse que dentro do casulo não tenha comida, pois para ela, comer é uma das funções fundamentais que caracterizam um ser vivo. E a criança estava ciente de que dentro do casulo havia vida, de onde sairia uma borboleta (DOMINGUEZ, 2006).

Em sua dissertação de mestrado, Dominguez (2001) dedicou ao estudo de rodas de ciências focando na ludicidade presente e na potência da roda na produção de relações entre crianças e conhecimentos relacionados aos seres vivos. A pesquisa envolveu gravações em vídeo das rodas de ciências de uma turma da faixa de cinco anos em uma escola particular em São Paulo, capital. Com análises das interações discursivas, principalmente, a autora mostra como um tema das ciências naturais vai sendo apropriado pelas crianças, sem que o propósito

fosse o ensino de conceitos, mas sim proporcionar às crianças oportunidades de “negociações de sentidos”. As rodas de ciências que ela analisa foram dedicadas ao estudo também de borboletas e mariposas e seu ciclo de vida.

Outro estudo propõe uma abordagem de questões étnico-raciais com base no conceito ou noção de diferença, tomando como ferramentas conceitos biológicos como o de biodiversidade, além de genética e de evolução (FERRARO e DORNELLES, 2015). A partir de discussões sobre o currículo da Educação Infantil, os autores argumentam que relações étnico-raciais estão entre os temas que passam despercebidos, tendo em vista toda a elaboração curricular que cabe aos professores como o “como ensinar”, “o que ensinar” e a escolha de conhecimentos específicos que contemplem o currículo que elaboram para suas turmas. No entanto, o tema das relações étnico raciais tem amparo em políticas públicas de ações afirmativas e tem grande importância social. Nesse sentido, os autores relatam experiências de trabalho com a temática e ampliam as propostas, sugerindo diálogos com o ensino de ciências. Eles relatam uma situação de contação de história do livro “Menina bonita do laço de fita” de Ana Maria Machado em que a professora leu sem mostrar as figuras, as crianças desenharam meninas bonitas com laço de fita com pele rosa (feita com lápis salmão ou também conhecido como “cor da pele”) e olhos azuis ou verdes e se surpreenderam com a menina bonita do laço de fita, negra e de cabelos encaracolados. Os autores sugerem que essa situação pode ser associada ao trabalho com a diferença, tratando do respeito ao outro que é diferente de si. E para os autores, nesse ponto, além do comprometimento com o imaginário, há um envolvimento afetivo, que podem ser mais interessantes com a implementação de conceitos das ciências como, nessa atividade, a hereditariedade (FERRARO e DORNELLES, 2015).

Goulart (2005) mostra como as crianças pequenas produzem conhecimentos sofisticados quando a elas são apresentadas situações problema, originadas de curiosidades, observações ou questionamentos das próprias crianças que as professoras percebiam. Em uma atividade, integrante de um projeto de exploração do ar, a professora lançou o desafio de encher dois tipos de sacos plásticos, um pequeno e outro grande. Bruno, a criança que foi foco das análises desse episódio relatado, tenta encher o saco grande de várias maneiras e não consegue – ele já tinha executado essa ação com o saco pequeno e havia sucedido – até que ele observa a professora com um saco pequeno cheio e decide procurar um saco pequeno, o qual ele consegue encher. Bruno, ainda, descobre ter colocado água dentro do saco, água esta advinda do sopro, da respiração, e mostra sua façanha para a professora e uma colega se interessa pela descoberta de Bruno e segue tentando fazer o mesmo. No entanto, a atividade tinha o objetivo

de as crianças perceberem que além de ter ar dentro de nós, tem ar na sala, o que possibilitava encher o saco grande sacudindo os braços juntamente à sacola e logo fechando-a. A desistência de Bruno em tentar encher o saco grande poderia ter sido um retrocesso no processo de aprendizagem sobre a presença de ar na sala. E a observação da presença de água no saco plástico pequeno também não foi entendida como ação direcionada a exploração do ar.

A aprendizagem de ciências, entretanto, acontece por movimentos nas dinâmicas de participação das crianças (GOULART, 2005). Assim, por mais que as crianças estejam realizando coisas diferentes do esperado originalmente, elas estão engajadas com a atividade proposta pela professora, buscando suas formas próprias de solucionar um problema que lhes foi posto. Que aprendizagens ocorrem nessas situações? Goulart (2005) argumenta que as crianças aprendem na medida em que ocorrem mudanças nas formas de participação ao mesmo tempo em que ampliam essas formas de participação.

Nesse sentido, a produção de conhecimentos sobre o mundo natural e físico inclui um conjunto de processos para além da transmissão de informações e de conceitos científicos. A exploração do ar que a turma realizou incluiu exploração dos materiais concedidos pelas professoras, materiais estes que eram escolhidos a fim de promoverem a exploração do objeto de conhecimento alvo das práticas educativas. Nesse caso, as crianças se relacionavam com os materiais, produzindo uma série de conhecimentos – como, no caso de encher o saco plástico grande e pequeno, o saco grande com saída grande dificulta soprar dentro dele e mantê-lo cheio. Além disso, outros conhecimentos estão em jogo nessa situação escolar de ensino e aprendizagem: as crianças aprendem a rotina, aprendem a dinâmica da turma à qual pertencem, aprendem a trabalharem juntas e dividirem materiais, aprendem a sentarem na roda e falarem uma de cada vez etc. (GOULART, 2005; GOULART e ROTH, 2006).

A materialidade do conhecimento desses estudos ainda é limitada pela passividade dos não-humanos. No entanto, há uma sensibilidade maior às ações e processos específicos das crianças. Na seção seguinte, discute-se pesquisas que seguem na direção de atentar-se para as especificidades dos processos de aprendizagem e criações específicas das crianças, acrescidas da concepção de materialidade ativa, incluindo os não-humanos.

2.2.3. Materialidade ativa na aprendizagem de ciências na Educação Infantil

Como nos estudos discutidos na seção anterior, aqui, apresentarei pesquisas que também consideram o que as crianças fazem e aprendem. No entanto, estes trabalhos contam com um espectro mais amplo de atores que participam dos processos de produção de conhecimento, tendo em vista que, além de um olhar atento e sensível às crianças, os autores se atentaram também às ações das coisas. Naqueles estudos, embora as crianças sejam ativas na aprendizagem, e interajam com as coisas, estas têm efeitos limitados na trajetória da transformação dos conhecimentos das crianças. A borboleta funciona como suporte para a aprendizagem. Ela não é considerada em suas ações, são meios para as crianças produzirem conhecimentos.

A criança, entretanto, interage com as coisas e as coisas interagem com ela. Nos estudos apresentados nessa seção, os autores mostram inúmeras situações em que ocorreram aprendizagens, incluindo aprendizagem de conhecimentos científicos. Estes estudos partem de problematizações de pressupostos teóricos que localizam o conhecimento em uma mente idealizada e o aprendizado em processos de desenvolvimento cognitivo, buscando novas propostas de análise e de pesquisa com crianças pequenas aprendendo ciências. Com tais objetivos, os conhecimentos que se revelam são mais diversos e inesperados.

Freitas e Palmer (2015) realizaram um estudo com uma turma de crianças pequenas, em Estocolmo, enquanto elas se dedicavam junto a professora ao aprendizado sobre a gravidade, evidenciando a materialidade do conceito e da aprendizagem. As crianças envolveram-se em uma atividade de construção de torres com copos de plástico e a professora ia de torre em torre apreciando o trabalho das crianças, pedindo explicações das escolhas arquitetônicas, distribuindo copos etc. Com uma abordagem deleuziana e novo-materialista, as autoras defendem a materialidade do conceito e a conceitualização da matéria na sequência em que criança, gravidade e copo interagem constituindo o que elas denominam "campo de força da aprendizagem" (FREITAS e PALMER, 2015). Freitas e Palmer (2015) desenvolvem uma análise que reconcilia mundo material e mundo conceitual, das ideias, rompendo com a passividade do mundo material como algo que serve ao aprendizado como degrau para se atingir o mundo das ideias.

Outros estudos, fundamentados na Teoria Ator-Rede, também mostram como as coisas atuam na aprendizagem de ciências de crianças pequenas, abolindo a distinção entre sujeito e objeto ao colocarem os atores envolvidos nos processos de aprendizagem em um mesmo plano ontológico (COUTINHO et al., 2014; COUTINHO et al., 2017; PEREIRA, GOULART e COUTINHO, 2015).

Um estudo com crianças de cinco anos, em uma escola de Educação Infantil, realizou um movimento de seguir uma lupa em uma atividade em que crianças observavam e produziam registros de materiais coletados no jardim da escola (COUTINHO et al., 2014). Os autores puderam perceber que o que acontece na sala de aula pode ser efeito de ações de objetos, no caso, a lupa. A introdução desse objeto de observação alterou o curso da atividade, transformou as crianças em indivíduos que veem as coisas de modo diferente e mobilizou para a sala de aula um parque ecológico. O desvio foi feito quando as crianças começaram a interagir com a lupa. Usar a lupa não era simplesmente colocá-la entre o olho e o material do jardim a ser observado e registrado. As crianças tiveram de aprender a usar a lupa. Assim, crianças tentaram ver encostando a lupa no olho e encostando a lupa no objeto. Tentaram ver a cabeça do colega e viram uma cabeça maior. Miraram a lupa na tampa da garrafa pet, onde estavam os materiais coletados do jardim e viram uma tampa grande. A atividade de observar as coisas do jardim foi então desviada e as crianças foram observar outras coisas e com isso, aprenderam a ver com a lupa. Uma criança decidiu observar sua própria roupa e viu como o tecido é feito de malhas que se entrelaçam, como mostrava o desenho que ela fez. Outra criança, tendo aprendido a ver com a lupa, quis ver mais coisas e afirmou que ia pedir ao pai para irem ao parque das mangabeiras, uma área verde na cidade da escola. A lupa fez com que criança mobilizasse um parque ecológico trazendo-o para a sala de aula (COUTINHO et al., 2014).

Dois estudos se dedicaram a perceber como crianças e objetos participam de atividades na escola de Educação Infantil em uma situação em que uma turma de crianças entre 4 e 5 anos coletavam pistas em uma área externa da escola, com o objetivo de trabalharem o que são pistas (COUTINHO et al., 2017; PEREIRA, GOULART e COUTINHO, 2015). A atividade integrava um projeto sobre arte rupestre e a vida dos homens das cavernas. As pistas se tornaram uma demanda para que as crianças pudessem entender um pouco sobre como sabemos a respeito de eventos que já passaram há muito tempo, por exemplo, como um desenho pode ser uma pista sobre seres humanos que viveram milhares de anos antes de nós? A professora e outros integrantes de um grupo colaborativo de pesquisa propuseram às crianças uma atividade na qual deveriam coletar pistas a fim de descobrirem o que havia acontecido no bosque da escola antes da chegada delas. Para isso, foram entregues às crianças materiais para coleta e observação: luvas, sacos para guardarem as pistas que encontrassem, câmeras fotográficas para registrarem as pistas que não podiam coletar no saco plástico.

Pereira e colaboradores (2015) analisam um momento em que uma criança com uma câmera fotográfica descobria marcas de mãos no muro. A criança percebia as mãos na parede

como pista e a partir do momento em que ela se engajou com as mãos na parede, a câmera fotográfica e ela se tornaram de tal forma unidas que a observação não estava mais sendo feita pela criança, mas por um “meninocâmera” (COUTINHO et al., 2017). Com essas análises, de falas e movimentos, os autores revelam a configuração de uma prática composta de criança e objetos de onde emerge a aprendizagem. O aprendizado está vinculado ao que eles denominam campo de prática e, portanto, aprender é um processo que acontece de forma imbricada em criança, câmera fotográfica e parede com mãos (PEREIRA, GOULART e COUTINHO, 2015).

Coutinho e colaboradores (2017) fazem um relato ainda mais detalhado, seguindo uma dupla de crianças buscando as pistas. O relato narra como crianças vão se habilitando ao conceito de pistas, tornando-se sensíveis a percepção destas, inclusive quando os adultos duvidam que seu achado se trata de um registro adequado à atividade, e que as crianças em seus processos de habilitação, ao ignorar a discordância, convencem os adultos de seu erro por não perceberem uma pista. Os autores discorrem sobre as ações das duas crianças, seus materiais de investigação e as pistas encontradas, mostrando como crianças são afetadas ao ponto de produzirem transformações no ambiente e nas coisas que descobrem e registram: o local da atividade deixou de ser um de lazer e passou a ser um sítio de investigação; uma pista deixou de ser um objeto e se transformou em um signo que conta uma história (COUTINHO et al., 2017).

Assim, hierarquias entre matéria e conceito, dentre outros conhecimentos possíveis, se dissolvem, possibilitando combinações entre um e outro de maneiras diversas, inclusive dissolvendo as fronteiras entre eles.

Esses estudos mostram crianças engajadas em atividades que envolviam temas das ciências naturais. Nessas atividades, crianças agiam, testando a gravidade (FREITAS e PALMER, 2015), produzindo registros e investigando eventos passados a partir de pistas (COUTINHO et al., 2017; PEREIRA, GOULART e COUTINHO, 2015) e desviavam a atividade da professora (COUTINHO et al., 2014; COUTINHO et al., 2017). Junto às crianças, a gravidade e os copos agiram; o copo caiu, a torre desabou e criança iniciou uma nova torre tentando uma arquitetura que resistisse à gravidade, que não cessou de agir nos copos e nas crianças (FREITAS e PALMER, 2015). Junto à criança, a parede com as mãos fez com que a câmera fotográfica se unisse aos olhos da criança e câmera e mãos na parede agiram sobre a criança (PEREIRA, GOULART e COUTINHO, 2015). Junto às crianças, a lupa fez com que crianças vissem as coisas aumentadas, surpreendo-as e surpreendendo a professora, além de levar o que está fora da sala para dentro dela (COUTINHO et al., 2014).

Os relatos dos textos apresentados, buscam conhecer como as crianças conhecem. Os processos de conhecer se dão em uma escala mais ampla que o indivíduo e sua mente – não que os estudos anteriores se referenciassem na mente de indivíduos, mas estes enfatizam a negação dessa referência. Conhecer se passa por um conjunto de participantes humanos e de coisas (incluindo aqui os próprios conceitos científicos). E os conhecimentos emergem das relações entre os participantes, por onde eles também circulam. A materialidade do conhecimento se configura nas relações sociomateriais entre humanos e não-humanos, que também agem.

2.3. Materialidade do conhecimento e cognição

Esse tipo de conhecimento emerge, portanto, de relações, não de processos internos ou interpessoais. Hutchins (1995) mostra que a cabine de avião lembra as velocidades adequadas nas situações de aterrissagem por meio de uma divisão de trabalho entre os dois pilotos e por meio de uma cognição distribuída entre humanos, equipamentos, cartões, manuais etc. A partir de um referencial da ciência cognitiva, Hutchins (1995) toma a cabine de avião como unidade de análise, um sistema funcional que pode ser observado sem a necessidade de inferências, a fim de trazer à tona suas propriedades cognitivas, ao considerar especificamente uma tarefa de memória de velocidades de pouso. Os cartões e equipamentos indicando a velocidade adequada não são apoio a memória dos pilotos; eles fazem parte da memória, ao distribuírem a cognição, por exemplo, liberando o piloto em vôo da sobrecarga de ações, incluindo lembrar sozinho da velocidade que o avião deve ser configurado (HUTCHINS, 1995). São muitos os conhecimentos que fazem o avião estar na velocidade adequada de pouso: saber ler os equipamentos e os cartões, saber ler o manual, saber ajustar flaps e slats etc., além de saber pilotar um avião. A materialidade é fundamental na distribuição do processo cognitivo e, portanto, no processo de pilotar um avião.

Ingold (2011) defende que os conhecimentos consistem em habilidades, uma vez que estas são a base daqueles. Para o desenvolvimento de habilidades, o autor argumenta por uma educação da atenção (apud GIBSON, 1979), processo que ocorre com a configuração de um campo de prática, que inclui a pessoa, o ambiente em que a pessoa está situada, suas experiências e história de vida, bem como as coisas que compõem esse ambiente, além de outras pessoas. Por exemplo, cozinhar uma receita de um livro de culinária é possível por mais conhecimentos além de saber ler a receita; é preciso conhecer a cozinha, conhecer os ingredientes e os recipientes indicados, saber o que significa derreter a manteiga, pois o livro

de receitas nunca tem essas orientações. Portanto, cozinhar uma receita de um livro de culinária exige habilidades que são desenvolvidas ao longo de uma trajetória de educação da atenção (INGOLD, 2010).

A educação, no sentido formal, por sua vez, se dá pela condução das crianças até um ponto alvo de chegada, sendo que o que importa é a chegada, onde o conhecimento é transmitido ao mesmo tempo em que, às vezes, se mostra o objeto do conhecimento (INGOLD, 2011). O trajeto é definido a priori e seu único objetivo é chegar ao conhecimento. Ingold (2011), entretanto, discorda desse tipo de educação, uma vez que a atenção tem um sentido estrito que exclui o desenvolvimento de habilidades – no sentido apresentado no parágrafo acima. Assim, ele propõe uma educação que permita as crianças caminharem, como um caçador caminha na mata em busca de uma presa, ou como as próprias crianças caminham para chegarem na escola, atentas, perceptivas, abertas a possibilidades ainda não apresentadas. Essa educação do caminhar é uma educação da exposição, no sentido de que conhecimentos vão sendo construídos, transformados e abandonados, habilidades vão sendo desenvolvidas, posicionamentos são confrontados e não congelados (INGOLD, 2011).

Quarenta anos antes, Feyerabend (2009) apresenta uma palestra intitulada “Como defender a sociedade contra a ciência”, quando ele defende que a ciência é apenas mais uma das ideologias que circulam, embora seja a dominante, pois trabalha para excluir o que ela não valida, por não ter sido produzido por ela, por exemplo. E a educação, nesse caso, é um instrumento de ensino dos mitos produzidos por esta ciência. A partir dessa crítica à ciência e à educação, Feyerabend (2009) sugere uma educação que proteja a “tremenda imaginação que as crianças possuem e desenvolvendo todo o espírito da contradição que existe nelas” (p. 10). O autor se refere a crianças entre três e cinco anos, pois, segundo ele, as mais velhas do que isso “já estavam comprometidas pelo ensino incompetente em idade precoce” (p. 10). Este seria o meio para se alcançar uma educação que dê conta de operar na presença de várias ideologias, permitindo que as pessoas sejam capazes “de se dedicarem à elaboração de qualquer ponto de vista original” (p. 10).

A materialidade do conhecimento produz elos entre os campos de conhecimento da Educação em Ciências e da Educação Infantil. Diálogos são possíveis quando a materialidade é compreendida sem estabelecimento de conexões e fronteiras a priori, especialmente quando não-humanos são incluídos nas análises. Como Colinvaux (2004) afirma, as crianças não são sujeitos estáticos de um estágio de desenvolvimento, bem como as ciências não são um conjunto de conhecimentos abstratos desprovidos de processos materiais.

O capítulo seguinte apresenta a metodologia de pesquisa, o contexto e os participantes.

CAPÍTULO 3 – Metodologia

Este capítulo discorre sobre os procedimentos metodológicos da pesquisa. As orientações teórico-metodológicas são de fundamentação na ANT, conforme foi apresentado no primeiro capítulo. Os procedimentos metodológicos tratam tanto de literatura complementar à fundamentação dos processos de coleta e análise de dados, quanto de contextualização e apresentação dos participantes da pesquisa, bem como da ética na pesquisa.

Inicialmente, aspectos da etnografia em sala de aula são discutidos, de modo a situar as etapas da pesquisa em um campo de conhecimento que contribui para a produção de sentido e para a organização dos dados da pesquisa, que é o campo da etnografia constitutiva. Após esta introdução à etnografia em sala de aula com base na etnografia constitutiva e na Teoria Ator-Rede, adentra-se no contexto da pesquisa, apresentando o grupo colaborativo que se formou com parcerias fundamentais ao trabalho de campo. Na terceira seção deste capítulo, os participantes humanos e não-humanos são apresentados, sendo eles: a educação infantil em Belo Horizonte, a UMEI, as professoras e as crianças, os ateliês e os projetos elaborados pelas crianças. Além disso, são descritas as maneiras com as quais a turma participante se organiza. Por fim, apresenta-se, de forma sistematizada, as etapas da pesquisa, explicitando os processos de análise, que combinam a etnografia constitutiva à Teoria Ator-Rede.

3.1. Etnografia de sala de aula

Esta é uma pesquisa que tem como campo encontros de pesquisa de uma turma de crianças pequenas de cinco anos de idade de uma Instituição de Educação Infantil de Belo Horizonte. Sua base metodológica é a etnografia de sala de aula, combinando a etnografia constitutiva (MEHAN, 1979) e a Teoria Ator-Rede. Nesta seção, a etnografia constitutiva, seus pressupostos centrais e fundamentos empregados na pesquisa são apresentados. A etnografia constitutiva se conecta à rede da investigação de modo a complementar os procedimentos do trabalho de campo, considerando tanto a coleta de dados quanto as análises primárias, enquanto a Teoria Ator-Rede assume a centralidade na fundamentação da pesquisa. Nesse sentido, a etnografia constitutiva de sala de aula é apresentada de forma combinada à Teoria Ator-Rede.

O termo sala de aula, de etnografia de sala de aula, nesse caso, diz respeito ao interesse de pesquisar processos educativos que acontecem dentro do contexto da educação formal. No

caso desta pesquisa, se refere, especificamente aos processos de aprendizagem de crianças pequenas e às ações da materialidade nesses processos. Sala de aula é um termo criticado na Educação Infantil (e.g. ROCHA, 2001), por isso, o termo diz respeito ao referencial da etnografia constitutiva, em que se preocupa com processos educativos escolares, sendo a sala de aula o espaço privilegiado de aprendizado.

A etnografia constitutiva entende que o trabalho interativo gera a organização social da escola, ou seja, o social não é definido anteriormente às interações, mas sim é consequência delas (MEHAN, 1979). Dialogando com a Teoria Ator-Rede, Latour afirma que o social é aquilo que deve ser explicado, não a explicação (LATOURE, 2012). Ampliando a proposta da etnografia constitutiva ao combiná-la com a Teoria Ator-Rede, é possível afirmar que as interações geram a organização sociomaterial da escola. Isso porque é na formação de associações entre humanos e não-humanos (por isso, também, sociomaterial e não apenas social) que rotinas são estabelecidas, atividades diversas são executadas e aprendizados acontecem.

A etnografia constitutiva da sala de aula permite investigar processos educativos de modo atento ao “trabalho de interação”, o que garante a inclusão na observação de informações e conhecimentos sobre as interconexões entre ações verbais e não verbais (MEHAN, 1979). Em razão disso, essa abordagem permite que se acompanhe as relações (ou seja, não perder de vista as conexões) entre actantes importantes e relevantes para o contexto da pesquisa (a rede de conexões). Desse modo, a análise de dados, e especialmente a escolha de recortes de trechos de transcrição, por exemplo, permanecem ancoradas e ligadas à história maior, ao contexto. Assim, o trecho não se perde em minuciosidades com propósitos de aprofundamentos de análises do discurso, por exemplo, e, conseqüentemente, possibilita que os trechos permaneçam conectados ao contexto, à turma participante, à escola participante (MEHAN, 1979).

Existem outras abordagens etnográficas de processos educacionais que se dedicam ao contexto escolar, enfocando questões como práticas de letramento e suas influências na aprendizagem de práticas de leitura e escrita (e.g. HEATH, 1982; BLOOME et al., 2005; BLOOME et al., 2008; CASTANHEIRA et al., 2001; STREET, 2003). Estas abordagens, também, levam em conta interações, sendo que algumas se pautam na análise específica de interações discursivas (e.g. CASTANHEIRA, 2004).

Todas as abordagens estão interessadas em compreender certos aspectos educacionais de modo a manter a conexão entre aquilo que é micro e o que é macro no social, pois entendem que há relação de um com o outro e que um influencia ou determina o outro. Green e

colaboradores (2005) defendem a etnografia como uma abordagem holística de fenômenos educacionais, como da aprendizagem nas práticas de letramento; sendo assim, a parte (um evento específico) e o todo (uma sequência de aulas) mantêm-se conectados de modo que a compreensão de um evento depende da compreensão da sequência de aulas. Bloome e colaboradores (2008) argumentam que os níveis micro (eventos locais, que enfatizam interações face a face) e macro (processos mais abrangentes, que definem culturas, ideologias e instituições, por exemplo) precisam ser considerados na análise de práticas de letramento, pois tanto discursos colocados pelo macro levantam questões importantes para compreensão do micro, como discursos colocados pelo micro levantam questões importantes para a compreensão do macro.

Estas abordagens de etnografia de sala de aula também estão interessadas em captar a perspectiva dos participantes. Essa orientação de pesquisa está relacionada ao interesse de tornar visível aquilo que para os participantes se tornou invisível, aquilo que se tornou tácito e naturalizado. Nesse aspecto, diferem da perspectiva da ANT, que preconiza que o(a) pesquisador está sempre a um passo atrás dos participantes, seguindo-os por sua rede de interações sociomateriais.

Além disso, as abordagens tradicionais de etnografia em sala de aula priorizam as ações verbais, ou seja, voltam suas atenções para os discursos, se atentam às interações, seja na forma de análise de interação discursiva, seja na forma de análise da interação com intuito de compreender um discurso. A etnografia constitutiva, por outro lado, não está centrada na compreensão de discursos. Nesse sentido, a etnografia constitutiva se torna uma aliada mais coerente aos propósitos desta pesquisa, fundamentada na Teoria Ator-Rede, na medida em que considera interações tanto verbais quanto não verbais. Assim, traçar as ações, inventariar actantes e mapear conexões, que são trabalhos típicos de uma pesquisa referenciada na Teoria Ator-Rede, são procedimentos condizentes com a compreensão do trabalho interacional sociomaterial.

A ANT amplia a etnografia constitutiva, incluindo o interesse em compreender as interações não verbais para além das ações humanas. As ações de não-humanos são fundamentais para se compreender a materialidade do conhecimento das crianças pequenas. Por isso, as interações não verbais incluem um repertório mais abrangente do que ações humanas não verbais. Por exemplo, quando um professor pede silêncio aos estudantes com um movimento do corpo, trata-se de uma ação não verbal (MEHAN, 1979). Sendo, neste caso, uma ação humana não verbal. Ações não verbais realizadas por não-humanos seriam, por exemplo,

um quebra-molas fazer um carro frear, ou um celular que estraga fazer o proprietário comprar um novo, ou uma picada do mosquito *Aedes aegypti* contaminado com o vírus da Dengue fazer o alvo da picada adoecer. O quebra-molas não fala para os motoristas que eles precisam frear para não danificarem o carro; o celular estragado não avisa para o proprietário que ele vai precisar comprar um celular novo antes de tornar-se inutilizável; o mosquito não fala que está contaminado com Dengue ou agradece a refeição adquirida.

Qual seria, então, a necessidade de diferenciar ação verbal e não verbal, tendo em vista que a Teoria Ator-Rede tem uma abordagem à ação que abrange humanos e não-humanos? A resposta está imersa no trabalho de campo. Esta diferenciação vem como um fundamento que em muito contribui às análises, uma vez que as crianças agem de forma peculiar no que diz respeito à ação verbal – por serem crianças de cinco anos, às vezes faltam palavras para dizerem o que querem falar, ou falam de modo que adultos têm limitações para compreenderem – e agem de forma bastante rica e diversificada não verbalmente.

Dessa forma, a etnografia constitutiva contribuiu na composição do enquadramento discursivo da pesquisa feita. Sendo que o enquadramento discursivo diz respeito a momentos em que as ações são orientadas pela fala, como quando as crianças e as professoras estão na roda se preparando para uma atividade investigativa. Nesses momentos, as interações são majoritariamente verbais e precisaram ser analisadas com atenção às falas. Diferentemente dos momentos em que as crianças estão realizando uma atividade investigativa, quando há majoritariamente ações não verbais.

A etnografia constitutiva, também, potencializou a compreensão das ações e interações humanas no contexto específico de uma Instituição de Educação Infantil, sem direcionar o foco da análise exclusivamente aos humanos, garantindo a atenção e sensibilidade aos não-humanos. Com o enquadramento discursivo, como na roda, actantes não-humanos são mobilizados pelas falas das crianças e das professoras; ou seja, os actantes não-humanos são verbalizados. Já nos momentos de investigação, os actantes não-humanos estão presentes em sua própria forma e conteúdo; ou seja, os actantes não-humanos fazem, interagindo com as crianças de modo não verbal. Desse modo, o trabalho de campo mobilizou a etnografia constitutiva como metodologia complementar a Teoria Ator-Rede, incrementando o trabalho de compreensão do contexto geral da pesquisa, das ações humanas das crianças e professoras, sem conduzir a um esquecimento ou desvalorização das ações dos não-humanos.

A seguir, são apresentados os procedimentos de coleta de dados – os materiais utilizados para registros de informações em campo – e os procedimentos de análises dos dados – as etapas

de pesquisa e procedimentos de análises, resultantes da combinação da etnografia constitutiva com a Teoria Ator-rede.

3.1.1. Procedimentos metodológicos

Conforme sugere Ingold (2011), o processo de observação, na prática científica, depende da união de observador e observado, por meio da percepção e da ação, o que conduz à retomada de engajamentos experienciais e performativos, ao invés de protocolares e prescritos. Dessa forma, os cientistas ligados às coisas, ao mundo, compõem o processo de formação, não de informação, uma vez que o cientista não “pega” na mão “dados” puros e isolados, como afirmam fazer nas ciências biológicas e na química. Ou seja, cientistas “não apenas *coletam*” dados, eles “(...) *aceitam* o que o mundo tem a oferecer (...)” (INGOLD, 2011, p. 25; grifo do autor). Nessa ciência mais humilde – que se forma, se engaja com o mundo, que percebe e age, e que aceita – a investigação científica aproxima de uma forma de “conhecer-sendo” (*knowing-in-being*) (INGOLD, 2011, p. 25; grifo do autor). Assim, tanto se elaborou os procedimentos mais adequados para a pesquisa com as crianças, quanto se tornaram possíveis os aprendizados que emergiram das análises e que resultaram na presente tese.

Por caminhos diferentes, Latour afirma algo similar quando funde o plano das coisas e o plano das ideias em um único plano ontológico, buscando resolver uma incógnita da epistemologia da ciência em relação à lacuna sujeito e objeto (LATOURE, 2001; 2008a). A fim de discutir a separação entre sujeito e objeto, Latour emprega como exemplo uma exposição sobre a evolução do cavalo. Na exposição, os curadores disponibilizaram não só coisas que mostravam a evolução dos equinos – modelos de fósseis –, como também coisas que mostravam o trabalho dos cientistas na produção desse conhecimento sobre a evolução dos equinos – instrumentos de trabalho de paleontólogos. Além disso, duas versões sobre a evolução dos cavalos são expostas. Com esse exemplo, Latour demonstra como objeto e conhecimento sobre o objeto percorrem diferentes trajetórias, o que significa que a vida do sujeito investigador/cientista e a vida do objeto seguem trajetórias diferentes (LATOURE, 2008a). Nesse sentido, as análises feitas buscaram a todo momento registrar a relação entre conhecimento emergente e a materialidade da qual o conhecimento emergiu.

O material empírico da pesquisa compõe-se de um banco de dados, constituído por vídeos, áudios, imagens (desenhos das crianças, fotografias) e notas de campo – geradas por observações –, produzidos ao longo do trabalho de campo.

A fim de produzir um registro descritivo de todo o período de observações e registros, os vídeos foram assistidos uma primeira vez, com auxílio das notas de campo. Nesse primeiro momento, foram produzidos relatos contendo descrições das ações dos actantes. No entanto, a descrição das ações de actantes não-humanos, fundamental para a compreensão da materialidade e da materialidade do conhecimento das crianças, demandou um segundo estudo dos vídeos, desta vez, com um foco nos objetos, fenômenos, seres vivos, materiais escolares, etc. a partir das notas em caderno de campo e observações de registros em vídeo, foram produzidas descrições, a partir das quais os eixos de análises emergiram.

Ainda, outra etapa de análise se fez necessária. Percebeu-se que havia momentos da rotina escolar, como na hora das rodas, em que ações verbais prevaleciam. Esses momentos demandaram um enquadramento mais discursivo das ações. Por esse motivo, esses momentos, além de descritos, foram transcritos. As transcrições se tornaram importantes para que as análises incluíssem todos os actantes, como os não humanos que foram verbalizados e que não estavam presentes em corpo na roda.

Na seção seguinte, apresenta-se o contexto mais geral da pesquisa, que se deu no âmbito de um grupo colaborativo, uma parceria fundamental para a realização de todo o trabalho.

3.2. O grupo colaborativo e o trabalho de campo

A pesquisa de campo se realizou no âmbito de um projeto coordenado pela professora Maria Inês Mafra Goulart. O projeto, intitulado “Participação e Aprendizagem de crianças da Educação Infantil em processos educativos escolares”, contemplado no edital CAPES/FAPEMIG nº 13/2012, teve início em 2013, tratando-se de uma pesquisa que buscava parceria com a UMEI. Nessa abordagem da parceria, um grupo colaborativo se organizou para a realização do projeto. O grupo colaborativo era formado por duas equipes, uma de pesquisa instalada na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FaE/UFMG) e outra docente proveniente da UMEI parceira. A equipe de pesquisa da FaE/UFMG era formada pela professora coordenadora do projeto, por duas estudantes do curso de Pedagogia da FaE/UFMG, uma estudante do curso de Psicologia da Faculdade de Filosofia e Ciências

Humanas da UFMG (FAFICH/UFMG). E mais tarde a equipe foi complementada pelo professor Francisco Ângelo Coutinho (da linha de Educação em Ciências), por um mestrando da FaE/UFMG (que anteriormente era estudante do curso de Ciências Biológicas da UFMG) e por mim, estudante de doutorado da linha de Educação em Ciências (graduada em Ciências Biológicas pela UFMG).

A equipe docente da UMEI era formada pela coordenadora pedagógica e por professoras de três turmas, uma professora de uma turma de crianças de três anos, duas professoras de uma turma de crianças de quatro anos e duas professoras de uma turma de crianças de cinco anos, somando cinco professoras participantes (a professora de apoio/auxiliar da turma de crianças entre quatro e cinco anos atuou também com a professora da turma de crianças de cinco anos, mas ela entrou em licença maternidade e com isso outra professora prosseguiu o trabalho com a turma; porém desta vez, a estrutura das equipes já não comportavam as reuniões semanais com as professoras).

O trabalho de campo do projeto guarda-chuva aconteceu em cada turma em momentos diferentes. No início de 2014, acompanhou-se a turma de três anos; no segundo semestre de 2014, acompanhou-se a turma de quatro anos; e no ano de 2015, acompanhou-se a turma de cinco anos (GOULART et al., 2016).

A escolha de trabalhar com os mesmos participantes está associada à experiência da professora Maria Inês na Educação Infantil, que percebeu amplas possibilidades de atuação, incluindo práticas diferenciadas com as crianças, nesta UMEI, tanto pelo corpo docente e equipe pedagógica como pela estrutura dela.

A dinâmica do grupo abrangeu três situações de encontro e trabalho: um na FaE/UFMG, dois na UMEI, sendo um momento de encontro com as professoras e outro, com as crianças. Na FaE/UFMG, havia reuniões semanais em que se discutia os encontros na UMEI, tanto com as professoras, como com as crianças, além de realização de estudos de textos pertinentes ao trabalho, bem como produção de trabalhos de apresentação de resultados da pesquisa etc. Vale ressaltar, que a coordenadora pedagógica, também pesquisadora bolsista do projeto, participava destas reuniões. Na discussão sobre os trabalhos na UMEI, planejava-se atividades ou propostas de atividades que integravam os diálogos com as professoras da UMEI. Nesta instância, também se preparou seminários com a UMEI, um em conjunto com o Grupo de Estudos Integrados da Educação Infantil (GEI – FaE/UFMG), outro em que socializou-se com as demais professoras da UMEI, junto com as professoras parceiras, os aprendizados com os “projetos” feitos com as turmas participantes, na forma de oficina.

Na UMEI, fazia-se reuniões semanais com as professoras e acompanhava-se uma hora de atividade com as crianças em que as professoras dedicavam a realização dos “projetos” planejados conjuntamente. Eram discutidos os planejamentos, as intenções e objetivos educativos, atividades realizadas. Nesses momentos, a equipe da pesquisa fazia propostas e questionamentos, com o objetivo de atuar na formação em serviço das professoras. Além disso, dessas reuniões emergiram os “projetos” feitos com as crianças (“projetos” foram feitos com as turmas de 4 e de 5 anos, não com a de 3 anos).

Todo esse trabalho gerou um banco de dados, a partir do qual várias pesquisas foram feitas (PEREIRA, 2018; GOULART, 2016; GOULART e MARTINS, 2016; GOULART, COSTA e OLIVEIRA, 2016; GOULART, RIBEIRO e PEREIRA, 2016; GOULART e REIS, 2016; GOULART et al., 2016). Para a realização desta pesquisa focou-se nos dados da turma de crianças de cinco anos, especificamente nos encontros no ateliê. As reuniões com as professoras não foram analisadas nesta pesquisa. As atividades relacionadas aos projetos da turma de cinco anos aconteceram com a presença de membros da equipe de pesquisa que faziam observação e registros em vídeo (na maioria das ocasiões foram duas observadoras cada uma com sua filmadora) e um dos membros participava diretamente das atividades, junto com as professoras. Este foi apresentado a turma como o cientista que iria ajudar nas descobertas da turma. No entanto, este membro da equipe atuou mais como um educador especialista em ciências do que como um cientista. As crianças o identificavam pelo nome, Alex, e nunca fizeram referência a ele como o cientista. O trabalho seguiu essa rotina de frequentar a UMEI e acompanhar a turma na realização dos projetos toda quinta-feira, “dia de pesquisa”, sendo uma hora com as crianças, durante os meses de fevereiro a outubro de 2015.

O trabalho com a turma foi precedido pelo processo de autorização conforme orientações do Comitê de Ética em Pesquisa, feito pela coordenadora do projeto FAPEMIG sob o registro CAAE 19243413.6.0000.5149, parecer nº 451.018, de 02/11/2013⁷. Com a turma de cinco anos, o processo de autorização aconteceu em duas etapas: apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos familiares e conversa com as crianças, explicando a pesquisa. As crianças produziram desenhos autorizando a pesquisa na turma e os TCLEs e desenhos foram entregues à equipe de pesquisa no primeiro encontro do “Dia de Pesquisa” da turma. No TCLE, comprometeu-se em esclarecer qualquer dúvida, manifestações de desconforto ou constrangimento que surgisse ao longo da pesquisa, além de buscar

⁷ Um pedido de emenda foi feito para inclusão da autora desta tese como membro de pesquisa. O pedido foi aprovado com o parecer de número 2.395.657.

minimizar esses efeitos por meio de interações positivas com as crianças e professoras. O TCLE solicita a autorização para o uso de imagens e informa que os usos destas são para fins acadêmicos apenas. Ainda, garantiu-se que nomes seriam substituídos por pseudônimos. Portanto, os nomes das crianças que aparecem nessa pesquisa são fictícios, para lhes garantir algum anonimato. Quanto ao uso de imagens, tomou-se cuidado em empregá-las de modo a não expor as crianças de forma negativa.

Na seção seguinte, apresenta-se o contexto mais específico da pesquisa, a Educação Infantil em Belo Horizonte, as crianças, as professoras participantes, bem como os ateliês e o ateliê da turma e a roda.

3.3. A Educação Infantil pública em Belo Horizonte e a UMEI participante

As Unidades Municipais de Educação Infantil (UMEI) que passaram a ser denominadas Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI), pela lei municipal nº 11.132, de 18 de setembro de 2018, são instituições que atendem as crianças na faixa etária entre 0 e 5 anos, na Rede Municipal de Belo Horizonte. A referida lei que concede autonomia às UMEIs, que passam a ser Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI). As UMEIs funcionavam como unidades vinculadas ao quadro administrativo de uma Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF), dentre outras vinculações como financeiras e pedagógicas. Nesta condição, as UMEIs partilhavam, por exemplo, da mesma direção que a EMEF, não havendo uma direção específica para a Educação Infantil; havia uma vice direção subordinada à direção da EMEF vinculada. Com a implementação da lei nº 11.132, as Instituições de Educação Infantil (IEI) da rede municipal de Belo Horizonte, até então denominadas UMEI, passam a ser chamadas de Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI), adquirindo, assim, autonomia administrativa, financeira e pedagógica.

Apesar de atualmente serem denominadas EMEIs, no momento do trabalho de campo, a instituição participante era uma UMEI. Por esse motivo, acrescido do fato de que a discussão dessa política pública não ser foco da tese (e nem de ter deixado rastro importante para a investigação), utiliza-se o termo UMEI ao longo do texto.

As UMEIs foram implementadas em Belo Horizonte a partir da Lei Municipal nº 8.679/2003 com os primeiros estabelecimentos em funcionamento no ano de 2004 (BELO HORIZONTE, 2014). Elas atendem especificamente crianças de zero a cinco anos e são

organizadas em dois ciclos: o 1º ciclo atende as crianças de zero a dois anos e o 2º ciclo, as crianças de três a cinco anos. A obrigatoriedade da matrícula em Instituições de Educação Infantil foi alterada em 2013 (alterações na Lei de Diretrizes e Bases, LDB), instituindo que a partir dos quatro anos de idade todas as crianças teriam obrigatoriedade de frequentar a escola (BRASIL, 2013 *apud* SILVA, 2016).

Anteriormente, o atendimento público escolar às crianças era feito por meio de creches, pré-escolas e jardins de infância e as mudanças na oferta desse serviço, culminando na situação atual de a Educação Infantil como primeira etapa da Educação Básica, resulta de lutas tanto de mulheres no mercado de trabalho quanto de pesquisadoras militantes envolvidas com essas questões. Tais mudanças vinham acompanhadas de fortes embates na busca por criação e ampliação de políticas públicas que garantissem o atendimento público às crianças pequenas (SILVA, 2016).

Considerando a redução da idade cuja frequência escolar é obrigatória e a demanda crescente por vagas para as crianças nas UMEIs, a prefeitura de Belo Horizonte enfrenta dificuldades em ofertar o serviço a toda população que o procura. Porém, o atendimento às crianças entre 4 e 5 anos foi universalizado⁸, restando problemas no atendimento às crianças entre 0 e 3 anos, conforme informa site da prefeitura de Belo Horizonte⁹. A quantidade de UMEI aumentou desde sua criação: em 2012, 67 UMEIs estavam em funcionamento; em 2019, 397 unidades encontram-se em funcionamento¹⁰, havendo um incremento de 83% de Instituições de Educação Infantil da rede Municipal de Belo Horizonte. No entanto, dessas, apenas 145 são EMEIs e 49 são Escolas Municipais de Ensino Fundamental que atendem também a Educação Infantil. As demais unidades correspondem a parcerias da prefeitura com creches conveniadas.

Pela razão de haver maior procura do que oferta, a Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte estabeleceu prioridades ao atendimento com uma orientação de ação afirmativa, a fim de buscar garantir o acesso à parcela da população mais prejudicadas pelas desigualdades e vivendo em condições de vulnerabilidade social e econômica. Dessa forma, prioriza-se garantir o espaço educativo às crianças historicamente excluídas de uma formação escolar de qualidade, ou de qualquer formação escolar (BELO HORIZONTE, 2014).

⁸ <https://prefeitura.pbh.gov.br/educacao>

⁹ <https://prefeitura.pbh.gov.br/educacao>

¹⁰ [https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/cadastramento-escolar-do-ensino-infantil-para-2020-
come%C3%A7a-na-pr%C3%B3xima-quarta-confira-o-que-muda-1.717603](https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/cadastramento-escolar-do-ensino-infantil-para-2020-
come%C3%A7a-na-pr%C3%B3xima-quarta-confira-o-que-muda-1.717603)

A UMEI em que essa pesquisa se desenvolveu foi implantada em 2011, contando com uma capacidade de atendimento de 440 crianças (GOULART, 2016, p. 19). A UMEI contém dois pavimentos com oito ateliês¹¹, fraldário, a sala multiuso (conhecida como sala de vídeo), a cantina/refeitório, vestiários e instalações sanitárias para meninas e para meninos, o parquinho, o bosque, a sala de professoras, a sala da direção e coordenação pedagógica (onde eram feitas as reuniões com as professoras), a secretaria e o estacionamento para as funcionárias.

As salas destinadas às turmas foram reorganizadas com o objetivo de funcionarem de um modo mais rico e diversificado que a noção de uma sala de aula tradicional. Cada sala foi concebida como um ateliê, inspiração advinda de experiência nas escolas de Reggio Emília da coordenadora da UMEI (GOULART e MARTINS, 2016). Os ateliês foram propostos e configurados como ambientes educativos entendidos “como um apoiador das atividades das professoras e crianças, funcionando como se fosse um segundo educador” (GOULART e MARTINS, 2016, p. 33).

Com esse intuito, os ateliês são temáticos, são equipados com materiais diferentes em cada um e esses materiais são majoritariamente originados da criatividade no emprego da reutilização de coisas sem uso ou que seriam descartadas. Exemplos desses tipos de materiais reutilizados são teclados de computadores estragados, carretéis de madeira, garrafas PET, CDs e DVDs, pedaços de tecidos etc. Além disso, todos os ateliês possuem um cantinho diferenciado para as crianças em momentos que finalizam atividades (como um cantinho de leitura), uma roda central (constituída de um tapete circular colorido) e quatro mesas pequenas com quatro cadeiras cada uma.

A organização da UMEI em ateliês buscou promover uma nova lógica de utilização de tempos e espaços, associada a uma proposta de trabalho pedagógico com o que denominam como múltiplas linguagens (EDWARDS, GANDINI e FORMAN, 2012 *apud* GOULART e MARTINS, 2016, p. 33). As turmas circulam pelos ateliês ao longo do dia e ao longo da semana. Os ateliês temáticos são: o ateliê da luz, o ateliê da pesquisa, o ateliê da construção, o ateliê do faz-de-conta, o ateliê das artes plásticas, o ateliê digital, o ateliê da reciclagem e o ateliê dos sons.

¹¹ A UMEI participante não trabalha com a ideia de salas de aula.

Em síntese, os ateliês materializam uma proposta pedagógica que possibilita uma abordagem rica e potente aos processos de ensino e aprendizagem, considerando o foco na materialidade e nas crianças:

- (...) a organização do espaço, seus mobiliários, seus materiais, influencia decisivamente na qualidade das interações e das vivências que ocorrem no cotidiano da escola.
- (...) uma concepção de relação com o conhecimento que descentraliza o papel do professor, colocando na criança o protagonismo ao dar encaminhamento às suas curiosidades e investigações, que podem ser provocadas pelo próprio ambiente (GOULART e MARTINS, 2016, p. 34).

No ateliê da luz, por exemplo, havia objetos que possibilitavam atividades que envolviam a observação de aspectos relacionados à luz. Ele é equipado com retroprojektor, luzes coloridas no teto, mesa de luz, de formas variadas, objetos que refletem e/ou refratam a luz (como CDs, acrílicos e garrafas PET coloridas cheias de água que ficavam na janela), cortina blackout, etc. No ateliê da pesquisa, existem livros e um microscópio etc. No ateliê de artes, existem tintas, pincéis etc. As turmas circulam pelos ateliês, de modo que a cada dia que transitam para uma nova sala, as atividades feitas mudam. Cada turma tem um ateliê de referência, onde chegam para o encontro com os colegas da mesma turma e com a professora, onde fazem atividades da rotina, onde deixam seus materiais e onde as famílias vão ao encontro de suas crianças ao final do turno na UMEI para buscarem seus filhos e filhas. A turma de cinco anos participante da pesquisa tinha o ateliê da luz como ateliê de referência.

Em alguns momentos, as professoras negociam entre elas o uso dos ateliês, por exemplo, quando a professora e a sua turma precisam fazer uma atividade que envolve pintura, o ideal é que estejam no ateliê de artes. Entretanto, como as salas estão sempre ocupadas e o rodízio foi cuidadosamente planejado, nem sempre é possível negociar e com isso algumas transgressões são possíveis, quando a espera para chegar ao ateliê desejado não é possível. Isso não significa que os ateliês colocaram uma limitação às práticas educativas, mas que eles colocam desafios às professoras, que precisam aprender a trabalhar com eles, sintonizando seus planejamentos com a dinâmica do rodízio. Dentre as transgressões possíveis, está o transporte de materiais de um ateliê para outro a fim de realizar uma atividade com as crianças. Por exemplo, em um dia de observação, a turma começou a produzir um foguete feito de papelão, e precisava pintar a caixa de papelão conforme o projeto que havia desenhado em dias anteriores. O ateliê de artes estava ocupado e a professora queria que essa atividade fosse acompanhada pela equipe da pesquisa, tendo em vista que fazia parte de um dos projetos da turma. Assim, ela levou as tintas e os pincéis que a turma precisava para o ateliê da luz. Ou seja, o ateliê não limita as atividades

possíveis. Pelo contrário, a diversidade de materiais que estão nos ateliês amplia as possibilidades de atividades, mesmo que haja conjuntos específicos de materiais diferentes em salas específicas.

Além dos momentos do dia em que as crianças permanecem nos ateliês, a rotina na UMEI inclui o café da manhã, o almoço, meia hora de brincadeiras livres no bosque e meia hora de brincadeiras livres no parquinho e quinze minutos na sala de vídeo. No ateliê, elas permanecem em torno de duas horas por dia, às vezes em um único ateliê, às vezes, em dois. A rotina pode alterar devido à chuva, por exemplo, que impede a ida ao bosque e ao parquinho.

3.3.1. As crianças, as professoras participantes e os projetos da turma

A turma participante era denominada como a “turma azul”. A turma azul teve ao longo do ano de 2015, 3 professoras e 17 crianças. A professora Bruna¹² permaneceu com a turma durante todo o ano e estava com esta turma pelo terceiro ano. A professora Cássia, que era professora de apoio, permaneceu com a turma durante o primeiro semestre e saiu de licença maternidade no segundo. No segundo semestre, a professora Iolanda entrou como professora de apoio da turma e permaneceu até o final do ano. Das 17 crianças que compunham a turma, 13 permaneceram durante todo o ano de 2015: Aline, Alexia, Breno, Charles, Gabriel, Hugo, Igor, João, Karla, Maria Flor, Natanael, Renata e Sandro. Érica participou até março e Caio até maio. Paulo entrou para a turma no final de abril e Ricardo no final de setembro.

Durante o ano de 2015, a turma desenvolveu dois projetos: “O que tem no céu” e o “O mundo das águas”. O primeiro projeto era sobre astros celestes e fenômenos relacionados à visualização deles. O segundo projeto era sobre seres vivos que vivem na água. O primeiro projeto aconteceu entre o final de fevereiro e outubro. O segundo projeto ocorreu entre o final de agosto e outubro. Em três dias, os dois projetos se encontraram. A tabela a seguir apresenta os dias da realização dos projetos da turma e os temas ou atividades de cada data.

Tabela 1: Os projetos da turma.

	Data	Projeto “O que tem no céu”	Projeto “Mundo das águas”
1.	19/03	O que sabemos e o que queremos aprender	
2.	26/03	Por que as estrelas piscam?	

¹² Todos os nomes foram substituídos por pseudônimos, a fim de garantir o anonimato dos participantes.

3.	09/04	O que é o ar? Onde tem ar? Tem como pegar o ar?	
4.	15/04	Para onde vai o ar?	
5.	23/04	Cataventos – brincando com o ar	
6.	30/04	Fazendo arco íris	
7.	07/05	Bolhas de sabão	
8.	14/05	Histórias na mesa de luz	
9.	21/05	Observando com lupa e binóculo	
10.	27/05	Seminário sobre o que aprenderam	
11.	21/08	Construindo um foguete de papelão	
12.	01/09		Pesquisa sobre seres que vivem na água
13.	02/09	Continuação da construção do foguete de papelão	Registro da pesquisa sobre seres que vivem na água – cartaz e desenhos
14.	03/09	Continuação da construção do foguete de papelão	Apresentação dos desenhos dos seres que vivem na água que descobriram nos livros
15.	10/09	Desenho de planetas para viagem no foguete	Filme “Procurando Nemo”
16.	11/09		Filme “Procurando Nemo”
17.	17/09	Viagem no foguete	
18.	24/09		Microscópio caseiro
19.	01/10		Visita ao aquário Mundo das águas
20.	08/10		Recontando a visita ao aquário
21.	23/10	Observação noturna da Lua	
22.	29/10		Assistindo aos vídeos das crianças produzidas no aquário
	15/12	Despedida	

Todos os encontros de pesquisa da tabela foram analisados. Foram produzidas notas de campo, descrições subsequentes com análises dos vídeos e transcrições de determinados momentos, conforme será apresentado na seção 3.4.

3.3.2. O ateliê da luz

O ateliê da luz foi o ateliê de referência da turma azul, o que significa que ele era o local onde as crianças chegavam com seus familiares e onde estes as buscavam. Era o ateliê onde elas deixavam suas mochilas ao longo do dia. Onde as professoras também guardavam seus materiais e atividades da turma.

Era o local onde estavam concentrados os registros da turma na forma de murais. Um dos murais, que a turma denominava memorial, continha os projetos e objetivos da turma e a

organização da turma em grupos (Figura 3). Outro mural, continha calendário e fichas com os nomes das crianças (Figura 4). O calendário era uma atividade da rotina, juntamente a escolha da criança ajudante do dia – que seguia a ordem alfabética. A criança ajudante do dia escrevia o dia do mês no calendário, dentre outras coisas que a professora pedia. As fichas com os nomes eram utilizadas pelas crianças quando precisavam para assinarem seus desenhos.

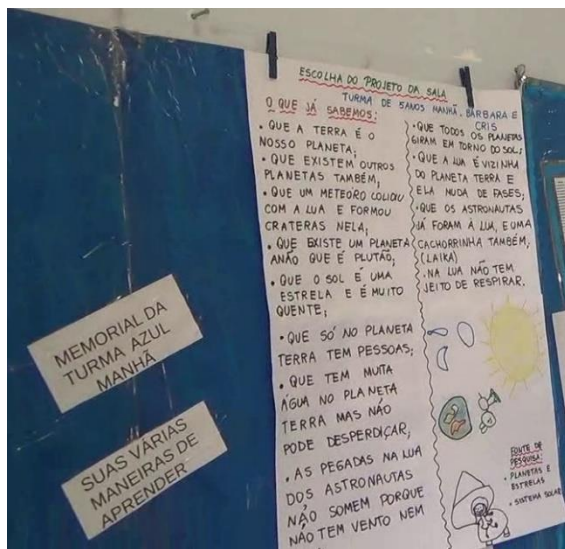


Figura 3 - Memorial da turma azul.



Figura 4 - Mural com calendário e fichas com nomes das crianças.

Havia quatro mesinhas com quatro cadeiras cada, onde as crianças faziam as atividades em grupos. No centro, havia um tapete circular colorido, onde a turma fazia as rodas, que serão

mais descritas na próxima seção. Na Figura 5, observa-se a roda e atrás, duas mesinhas. Havia um cantinho da leitura, com um tapete colorido quadrado e uma estante com livros e revistinhas, que as crianças utilizavam quando terminavam uma atividade e outras ainda trabalhavam (Figura 6). Havia prateleiras com caixas contendo materiais específicos do ateliê da luz, como acrílicos, CDs, lanternas, lâmpadas, livros, além de materiais de uso rotineiro, como lápis de colorir, canetinhas, giz de cera, papéis, massinha, entre outros. Na parede de prateleiras, uma das partes era decorada com CDs. No ateliê também havia uma televisão e retroprojetores. O retroprojektor era usado em atividades de exploração da sombra, principalmente.



Figura 5 - Tapete da roda e duas mesinhas ao fundo.



Figura 6 - Cantinho da leitura, retroprojetor e prateleiras e parede de CDs.

O ateliê tinha uma grande janela, que dava para o parquinho e para a rua. Na janela havia garrafas PET coloridas e com água, sendo que algumas tinham água coloridas com anilina. Na janela, havia uma cortina blackout, para atividades com luzes e sombras. A Figura 7 mostra a janela com as garrafas e no canto superior esquerdo é possível ver parte de um móvel que ficava no centro da sala, que será apresentado a seguir.



Figura 7 - Janela com garrafas PET coloridas.

No centro, havia um móbile contendo luzes coloridas e outros materiais associados a luz, como lâmpadas, CDs e acrílicos. As luzes coloridas foram acesas em situação festiva, de agitação, e também para acalmar as crianças quando uma agitação generalizada não combinava com o que as professoras planejaram (Figura 8). No teto, havia também bolas coloridas e com espelhos pequenos colados e alguns tecidos. No início do ano, algumas crianças notaram as bolas penduradas e perguntaram se eram planetas (Figura 9).



Figura 8 - Móbile com objetos associados à luz.



Figura 9 - Bolas penduradas no teto ou planetas?

Havia uma mesa de luz, que a turma azul inaugurou em uma atividade em que criaram e contaram histórias sobre coisas que têm no céu, que ficava próxima a janela.

3.3.3. A roda

A roda é uma atividade bastante frequente nesta turma e, também, na Educação Infantil como um todo. A roda é um momento de organização do coletivo e é quando as crianças e a(s) professora(s) interagem conjuntamente em uma assembleia (GOULART, 2005). Goulart (2005) afirma que a roda se constitui em uma “atividade estruturante”, pois compõe um momento em que as crianças têm oportunidade de aprender a lidar com o coletivo. As rodas promovem o encontro de todas as crianças umas com as outras e com a(s) professora(s). Nas rodas, as crianças querem contar suas próprias histórias, contam o que sabem sobre o assunto sendo conversado, fazem perguntas. A(s) professora(s) utiliza a roda para organizar a rotina, para apresentar uma atividade, ou para apresentar materiais a serem utilizados em uma atividade, fazem perguntas, contam histórias etc. Na roda, são feitas negociações de sentidos e Dominguez (2001) as caracteriza como “espaços de interações linguísticas”. Em meio a essa diversidade e riqueza de interações, majoritariamente entendidas como verbais, as professoras atuam no sentido de coordenadas as falas, oportunizando que todas as crianças se manifestem de forma a serem ouvidas umas pelas outras (BELO HORIZONTE, 2015)¹³.

Na turma azul, nos encontros dos projetos nas quintas-feiras, a roda acontecia geralmente em dois momentos, no início e no final. A roda de início era quando faziam retomadas de encontros anteriores, quando contavam para a equipe de pesquisa o que haviam feito e aprendido quando não estávamos presentes, quando as professoras contavam e orientavam a atividade do dia. A roda de final de um encontro foi de perguntas sobre o que aprenderam e o que mais gostaram de fazer no encontro, além de avaliações sobre comportamentos mal recebidos e, também, planejamentos para os próximos encontros. A roda colocava toda a turma junta a ouvir o que cada criança, professoras e adultos tinham a dizer. Na roda, o esperado era que uma pessoa falasse e as outras escutassem. Na roda, as crianças levantavam a mão pedindo para falar. Na roda, os diversos atores não-humanos se fizeram presentes nas falas.

Por isso, as rodas foram transcritas. Na seção seguinte, os processos de análises são apresentados.

¹³ Para mais sobre a roda na Educação Infantil, ver: Ryckebusch (2011).

3.4. Processos de análises

A fim de organizar os dados, uma tabela foi produzida com a consolidação de todos os encontros com a turma participante. A tabela contém informações de datas, temas dos encontros e atividades feitas (ANEXO 2). A função desse registro é a manutenção da conexão entre tudo que foi feito, principalmente para a compreensão da cronologia do desenvolvimento tanto da pesquisa, quanto do desenvolvimento dos projetos pela turma participante.

Todos os vídeos foram assistidos com concomitante produção de descrições e transcrições. Inicialmente, foram feitas as descrições. Nas descrições, buscou-se perceber os actantes humanos e não-humanos, descrever as ações e, assim, traçar as conexões entre os actantes. As descrições possibilitaram uma compreensão ampla de todo o material de pesquisa, o que evidenciou a necessidade de refinamento, conduzindo a retomada dos vídeos e das descrições. Além disso, percebeu-se a organização geral básica da turma em momentos diferentes do encontro de pesquisa, que constituíam, de certa maneira, uma rotina. A organização dos encontros nos momentos especificados a seguir é resultado das reuniões da equipe de pesquisa com as professoras da turma, bem como tem como fundamento a pesquisa de doutorado de Goulart (2005), em que as chamadas sessões de aprendizagem (aqui denominadas encontros de pesquisa) tomaram configuração similar. Para cada dia de encontro, havia um momento inicial de roda, um momento de realização de atividade investigativa e um momento final de roda de encerramento do encontro. Nos momentos da roda, havia uma prevalência de ações verbais e, por esse motivo, foram transcritos, a fim de possibilitar uma análise das ações verbais e não verbais dos actantes humanos e não-humanos e, destacadamente, analisar as diferenças nas performances da materialidade nas duas situações – dos momentos de roda (verbais) e da atividade (não verbal).

A seguir, serão apresentadas as etapas dos processos de análise de um dia de encontro com a turma. Trata-se de um dia em que as crianças viajaram pelo sistema solar no foguete que construíram. A tabela abaixo indica as etapas dos processos de análise, que dizem respeito à produção de textos escritos para análises seguintes, mais específicas da Teoria Ator-Rede.

Tabela 2: Etapas de produção de textos escritos dos processos de análise.

Etapa	Função da etapa	Momentos
Descrição do encontro	Relatos de registro do contexto geral do dia, descrição sintética e descrição em detalhes.	O encontro todo.
Transcrição da roda inicial	Registro tradicional das falas dos participantes na forma escrita.	Roda inicial
Descrição da realização da atividade	Relato das ações dos actantes humanos e não-humanos. Inclui algumas transcrições, quando falas são muito interessantes.	Realização da atividade
Transcrição da roda final	Registro tradicional das falas dos participantes na forma escrita.	Roda final

As descrições ampliadas dos encontros com as crianças são o material principal de análise. Nas descrições, buscou-se incluir todos os actantes que agiram e deixaram rastros e de algum modo se conectaram aos temas das atividades feitas durante o desenvolvimento dos projetos das turmas. Nessas descrições, estão todos os demais materiais de análise que foram produzidos, as transcrições das rodas iniciais e finais e as descrições das realizações das atividades. Vale ressaltar que nem todo dia de encontro de pesquisa seguiu essa organização pedagógica, mas foi a maioria. Além das descrições detalhadas (ampliadas), descrições síntese foram produzidas, relatos para contextualização de cada recorte selecionada para análise da materialidade do conhecimento das crianças (ANEXO 3). A seguir, é feita a análise de um dia, a fim de demonstrar como funcionaram os processos de análise, evidenciando as dinâmicas apresentadas acima.

3.4.1. Viagem ao sistema solar

O encontro inicia com uma roda, em que a professora Bruna anuncia que este seria o dia de viajarem no foguete. Na roda, a professora distribui os desenhos dos astros celestes do sistema solar desenhados pelas crianças (que ela plastificou e colou informações no verso) e vai perguntando para as crianças a ordem dos astros e informações sobre cada um. As crianças

participam respondendo às perguntas da professora e pendurando os astros na ordem em um varal. Assim que terminam de penduraram os desenhos, ou os astros, a turma se levanta da roda para pegar o foguete. As crianças ajudam a preparar, algumas pegam o foguete e colocam no centro da roda, outras fecham a cortina. A viagem começa com Hugo e com o início da música da Bianca Aluar sobre o sistema solar. A professora chama criança por criança para entrarem no foguete e pergunta antes de entrarem para onde iriam. As demais crianças dançavam em volta do foguete. Elas dançam em uma roda em determinado momento. Após todas viajarem, a turma volta para a roda, quando a professora pergunta o que sentiram. Cada criança diz o que sentiu. Elas relatam terem sentido que o foguete voou de verdade, outras disseram que era de mentirinha, algumas contam sobre o astro para onde viajaram e algumas contam terem visto alienígenas.

Tabela 3: Momentos do encontro do dia.

	Duração	Descrição síntese
Roda inicial	17 minutos	Conversa sobre astros celestes e preparação do varal-sistema solar
Atividade	17 minutos	Viagem no foguete
Roda final	10 minutos	O que sentiram?

A nota de campo completa do dia é apresentada a seguir, a fim de demonstrar uma análise da performance dos actantes. Após o relato, segue uma análise que demonstra as diferenças entre actantes verbais e não verbais, ao mesmo tempo em que se apresenta o inventário de actantes, as performances de actantes humanos e não-humanos e as conexões traçadas entre eles.

17 de setembro de 2015 – viajando no foguete

- Turma no ateliê da luz.
- 11 crianças presentes: Aline, Alexia, Karla, Maria Flor, Renata, Charles, Hugo, Igor, Natanael, Paulo, Sandro.
- Professora: Bruna e coordenadora pedagógica Márcia

Início da filmagem: 08h35 – Fim da filmagem: 09h22

RODA INICIAL

A turma estava sentada na roda, preparando para fazerem a viagem no foguete pelos astros do sistema solar. Bruna pede Charles para desenhar o teclado do computador e Natanael a tela do computador, ambos para finalização do foguete. Bruna pega emprestado um teclado do ateliê digital para servir como modelo para Charles desenhar. Quando termina de desenhar, Charles devolve o teclado para o Ateliê digital, enquanto Bruna cortava o computador desenhado por Natanael e cola no foguete.

Em seguida, Bruna pega os astros celestes desenhados pela turma e volta para a roda. Bruna pediu Karla para pegar caixinha com pregadores. Bruna pergunta qual vai colocar primeiro e as crianças respondem que seria o Sol. Bruna pede para lembrarem o que sabem e escreveram sobre o Sol. Atrás de cada desenho, Bruna colou informações sobre os astros. Bruna então vai lendo informações sobre Sol: ela diz que o Sol é uma estrela. Sandro diz que ele é muito quente. Maria Flor lembra das manchas solares. Bruna, lendo o texto atrás do desenho diz que “ele é a maior de todas”, “é a maior estrela de todas e que ele é muito quente. E é ele que mantém quem vivo?”. Igor diz que tem que usar protetor solar. Bruna repete o que Igor disse e repete a pergunta: “e ele mantém quem vivo?”. Uma criança diz “o Sol” e Sandro diz “todos”. Bruna corrobora a resposta de Sandro: “todos, né!” Natanael pede para fazer xixi e Bruna o permite. Natanael se levanta da roda e vai ao banheiro. Bruna então complementa a reposta dizendo que “os animais, as plantas e as pessoas vivas na Terra”. Bruna continua lendo: “o Sol é o centro do sistema solar. Todos os planetas e as luas, tão o que? Perto do Sol, em volta do Sol, não é verdade?”. Charles balança a cabeça que sim e as outras crianças não disseram nada. Bruna segue com as informações: “e quem faz parte do sistema solar?”. Uma criança diz que é o Sol. Bruna repete afirmando que é o Sol. A mesma criança continua respondendo a última pergunta de Bruna, dessa vez, lembrando da lua. Bruna repete esta resposta, num tom de quem mais? E Charles completa: “e o planeta Terra”. E Bruna repetindo Charles diz: “e os planetas”. Bruna continua dizendo que existem também rochas espaciais. Bruna, então, finaliza a conversa sobre informações sobre Sol, perguntando quem quer colar o Sol no varal. Várias crianças se manifestam dizendo “eu” interessadas em expor o Sol no varal para a viagem no foguete. Bruna diz que pode ser o Paulo a levar o Sol para o varal.



Crianças e professora na roda e os astros celestes desenhados pelas crianças, com suas fichas de informações coladas no verso.

Bruna pergunta quem é depois do Sol. Karla responde que é a Terra. Bruna pergunta buscando uma nova resposta se é a Terra mesmo e repete a pergunta: “quem é depois do Sol?”. Crianças não respondem. Maria Flor observa Paulo pendurando o Sol e dá dicas a ele para conseguir. Bruna decide colocar os planetas no centro da roda. Aí ela pergunta: “qual planeta a gente vai colocar?”. Alexia e Hugo se movimentam até o planeta e apontam para Mercúrio. Bruna diz: “Ah, muito bem, Mercúrio”. Ela pega o planeta Mercúrio e começa a ler o que escreveu sobre ele: “Mercúrio é o planeta mais perto de quem?”. Crianças respondem: “do Sol”. Bruna repete: “do Sol” e continua lendo: “e ele também é o menor planeta. De dia ele é muito o que?”. Crianças respondem: “quente”. Bruna: “e de noite?”. Charles e outras crianças: “muito frio”. Bruna pede, então, para Alexia colocar Mercúrio no varal. Hugo comenta: “hoje tá quente”. Bruna responde: “hoje tá quente porque tá de dia, não é verdade?”. Hugo balança a cabeça que sim e diz: “é”. Bruna pergunta: “e de noite, vai tá o que?”. E crianças respondem: “frio”.

Qual o próximo planeta? Maria Flor põe a mão em Vênus e diz “esse”. Bruna diz o nome do planeta apontado por Maria Flor: “Vênus. Muito bem, Maria Flor”. Bruna pega Vênus e lê as informações do texto atrás do desenho: “Vênus é o planeta mais quente do sistema solar. E ele é formado por que?”. Maria Flor responde: “rochas”. Bruna responde: “não. Ele é formado por nuvens, o que?”. Maria Flor tenta responder: “nuvens que...” E Charles diz: “não!”. Bruna insiste com a pergunta: “nuvens o que?”. Charles responde: “nuvens que esquentam ele”. Bruna repete o que Charles disse e complementa: “nuvens que esquentam ele. As nuvens são densas, pesadas, que fazem com que o planeta fique cada vez mais quente”. Bruna e Charles batem a mão se cumprimentando e Bruna diz que Charles arrasou. Bruna fala mais algumas coisas sobre Vênus e pede Charles para pendurar o desenho do planeta no varal.

E depois de Vênus, qual planeta? Igor diz e aponta: “esse daqui”, apontando para a Terra. Bruna comemora: “muito bem, Igor” e Bruna pergunta: “e junto da Terra quem está grudadinho nela?”. Crianças dizem: “a Lua”. Bruna lê o texto: “a Terra é o nosso?” crianças e Bruna: “planeta”. Bruna continua lendo: “sua maior parte é formada de que?”. Várias crianças respondem: “de água”. Maria Flor diz: “de plantas”. Bruna enfatiza a resposta da pergunta: “de água”. Maria Flor repete: “de plantas”. Bruna repete: “de plantas. Isso mesmo”. Sandro complementa: “e animais”. Bruna continuou lendo: “e é o único planeta que tem vida. Tem plantas, animais e pessoas”. Igor pede para colocar a Terra no varal.

Bruna pergunta: “e a Lua? A Lua ela é formada por que, gente?”. Natanael responde: “crateras”. Bruna: “por crateras, por rochas e poeira. E lá não tem o que?”. Sandro: “chuva”. Charles: “ar”. Bruna: “não tem chuva, não tem ar”. Sandro: “água”. Bruna: “não tem água”. Maria Flor fala algo que não deu para ouvir e Bruna escuta e repete: “precisa usar roupa espacial”. Aline observando Igor no varal diz: “do outro lado, Igor”. Natanael: “precisa usar capacete”. Bruna repete: “precisa usar capacete”. Bruna continua lendo o texto da Lua: “ela é escura. E quem que ilumina a Lua?”. Maria Flor: “o Sol”. Sandro queria falar algo, mas Aline se irritou com ele. E Bruna continuou lendo as informações sobre a Lua: “o Sol com seu reflexo, não é verdade? Ela muda de fases. Quais são as fases da Lua?”. Maria Flor: “minguante, crescente e nova”. Bruna pergunta para Maria Flor: “e?”. Maria Flor: “cheia”. Bruna pergunta se Aline está escutando Maria Flor e continua lendo o texto sobre a Lua: “e ela muda de fases de acordo com a posição do Sol e da Terra”. Bruna pede Maria Flor para pendurar a Lua no varal.

Bruna chama Igor para sentar-se perto dela.

E agora, qual planeta vem depois da Terra? Sandro aponta Júpiter novamente (ele havia apontado Júpiter também na hora da Lua). Alexia aponta Saturno. Charles diz que é Júpiter. Bruna pergunta: “é Júpiter ou é Saturno?”. Alexia: “Júpiter”. Bruna responde: “é Júpiter” e logo muda de ideia: “não não, não é Júpiter não”. Charles pega Marte e diz: “esse”. Bruna confirma que, sim, é Marte e que Charles está demais e começa a ler as informações sobre Marte: “Marte

é o planeta mais parecido com a Terra”. Aline interrompe chamando Bruna para dizer que a Alexia fica mexendo. Alexia estava há um bom tempo alinhando os desenhos na roda. Bruna escuta e logo volta a leitura: “Marte, Sandro e Aline, é o planeta mais parecido com a Terra. Ele é vermelho por que? Porque ele tem o que?”. Charles: “manchas”. Bruna: “ele tem manchas. Ele tem muito ferro e rochas. E o ferro, quando ele é umedecido, quando ele tem contato com a água, ele enferruja. E o ferrugem é muito parecido com a cor vermelha. Antigamente, os cientistas achavam que tinha pequenos rios em Marte e atualmente eles acham que esses rios congelaram no interior de Marte. Né?”. Bruna pede Renata para colocar Marte no varal.

E depois de Marte, que planeta vem? Alexia, Sandro e Charles respondem: “Júpiter”. Bruna repete: Júpiter. Ela pega o desenho do planeta e diz: “Olha só que lindo é o planeta Júpiter”. E logo começa a ler as informações e fazer perguntas sobre o planeta: “Júpiter é o maior planeta do? Sistema Solar, de todos. E o que é isso aqui no meio dele?”. Alguma criança responde: “é uma mancha”. Bruna confirma: “é uma mancha”. Maria Flor complementa dizendo: “é uma tempestade”. Bruna: “essa mancha é uma tempestade que aconteceu em Júpiter, não é verdade?”. Ela termina olhando para Maria Flor, que balança a cabeça “sim”. Bruna pede Hugo para pendurar Júpiter no varal. Sandro diz: “esse é o meu”. Bruna diz que “os planetas são de todo mundo”.

Bruna: “qual é agora, Karla?”. Sandro, Alexia e Charles vão até Saturno e Bruna pergunta: “como esse chama?”. Charles responde: “Marte”. Bruna: “esse é Marte?”. Sandro: “anéis de Saturno”. Bruna pega o desenho de Saturno e diz: “Ah, são os anéis de Saturno. E Saturno é um planeta que tem anéis em volta dele. E esses anéis são formados de que?”. Charles responde algo que não dá para escutar, mas parece ter dito “de pedras”. Bruna: “de? Pedacos de gelo e rochas. Os pedacos de gelo e de rochas são todos do mesmo tamanho?”. Crianças respondem: “não”. Bruna e Sandro falam ao mesmo tempo. Bruna: “cada pedaco...” Sandro: “tem um que é gigante e tem pequeno”. Bruna repete: “tem gigante, tem pequeno. Tem desse tamanhinho. Tem desse tamanhão”. Bruna pede Sandro para pendurar Saturno.

Depois de Saturno, qual planeta vem? Charles vai até Netuno. Alexia e Hugo vão até Plutão. Karla, por sua vez, pega Urano. Bruna pega Urano e diz: “não, é Urano. O que a gente descobriu sobre Urano? Que ele gira o que?”. Hugo: “deitado”. Bruna: “é o único planeta que gira deitado. E ele é muito gelado. Por que ele é gelado?”. Charles: “é porque... porque...”. Bruna: “Alexia, porque Urano é gelado?”. Charles: “é porque tem neve nele”. Bruna: “é porque ele está muito longe do Sol. Ele é um planeta frio. Olha só, ele é o planeta mais frio do universo”. Renata pede para colocar no varal de novo, Sandro também. Natanael diz que ele não colocou ainda. Bruna pede Aline para pendurar Urano no varal.

E Netuno? Bruna: “Netuno é o planeta mais longe do Sol. Lá em Netuno congela e tem vento. Tem tempestades de vento lá em Netuno”. Natanael coloca Netuno no varal.

Bruna pega Plutão e pergunta: “e esse daqui, gente, quem é esse?”. Maria Flor: “Netuno”. Bruna: “esse daqui nem é considerado planeta”. Charles: “é o anão!”. Bruna: “é o planeta anão. Como é que ele chama?”. Maria Flor: “Netuno”. Alexia: “Netuno”. Bruna: “não”. Maria Flor insiste em Netuno e Charles diz para ela: “não é não”. Karla: “Plutão”. E Bruna lê o texto sobre Plutão: “Plutão, ele antigamente foi considerado planeta. Agora ele não é mais considerado planeta. Os cientistas falam que ele é um planeta anão porque ele é muito pequeno. Né?”. Karla coloca Plutão no varal. Completa-se, assim, o varal com os planetas, Lua e Sol.



Varal com os astros celestes para a viagem no sistema solar.

ATIVIDADE

Bruna pergunta: “agora a gente já pode viajar?” crianças respondem bem alto: “pode!”. Bruna pede para verem como o sistema solar ficou bonito. Ela se levanta para procurar a música. Márcia pede para crianças ficarem sentada esperando. Mas crianças se levantam. Bruna pede para crianças fecharem a cortina da sala, pegarem o foguete e pensarem para qual planeta vão viajar. Bruna procura música e crianças se organizam em grupos, um vai pegar o foguete, outro vai fechar a cortina. Bruna encontra a música. Ela pergunta às crianças se pensaram para onde viajariam. As crianças falam vários astros: Lua, anéis de Saturno.

Crianças começam a cantar a música. A música começa logo depois. Mas Bruna interrompe para explicar como seria a dinâmica. Ela chamaria uma criança de cada vez para entrar e viajar no foguete. Ela fala da janelinha do foguete, para observarem a viagem. Hugo foi o primeiro convidado. Bruna liga a música e Hugo entra no foguete.

Bruna liga a música. Enquanto Hugo está dentro do foguete, as outras crianças dançam. Depois de Hugo, Maria Flor entrou. Bruna perguntou para onde ela quer viajar e ela disse que para a Lua. Maria Flor entra e as demais crianças dançam. Essa dinâmica seguiu até que todas entraram no foguete. Depois de alguns minutos, Márcia liga a luz colorida do teto.



Astros celestes para onde viajaram:

Karla: Sol

Charles: Sol

Aline: Sol

Igor: Sol.

Natanael: anéis de Saturno

Alexia: Júpiter

Renata: Lua

Sandro: Sol

RODA FINAL

Depois que todos viajaram, Bruna chama crianças para a roda. Bruna abre a cortina e coloca foguete na janela. Bruna pede crianças para acalmarem, ela pede que fechem os olhos, contem até 10 na cabeça igual contagem regressiva. Ela desliga a música.



Bruna pede para cada um contar o que sentiu na viagem. Ela orienta as crianças a escutarem umas às outras. Márcia também senta na roda.

Alexia: “eu senti que o foguete estava voando de verdade”.

Paulo: “eu senti a Lua cheia de bola”.

Charles: “eu senti que o foguete era de mentirinha”.

Bruna pergunta o que Charles viu. Charles diz que viu alienígenas. Bruna pergunta como eles eram e Charles responde: “verde, tinha arma”.

Hugo: “eu senti que o foguete estava voando mais de verdade ainda”. (...) “eu vi alienígenas também. Eles eram marrom e preto”.

Sandro pergunta se eles eram perigosos. Hugo responde que não: “ele era pequenininho”. Bruna pede para ele desenhar depois. Charles diz que o dele era grande.

Aline: “estava voando de verdade”. Ela fala pouco e baixo e sorridente.

Márcia também conta o que sentiu.

Igor: “eu senti o Sol”.

Bruna pergunta: “como que era lá no Sol?”.

Igor: “bom”. “eu cheguei perto do Sol”.

Bruna: “você se queimou?”.

Igor: “não”.

Hugo: “eu também cheguei perto do Sol”.

Charles: “mas eu não me queimei também”.

Hugo: “eu fui no Sol. Estava o pé no Sol. E o Sol estava quente. Estava.... eu estava até com sede”.

Hugo ainda diz que foi de verdade.

Natanael: “eu senti frio. E depois fui nos anéis de Saturno e depois eu vi todos os planetas”. “eu vi a Lua e Júpiter”.

Bruna pergunta onde a Lua estava. E Natanael responde: “perto do Sol”.

Sandro: “eu senti que eu estava voando de verdade”. Ele diz que viu manchas e que não se queimou.

Renata: “eu senti que é de verdade”. Ela foi para a Lua e viu o Sol.

Maria Flor: “eu senti que quando a gente vai para a Lua a gente vê extraterrestres”. “ele tem três olhos e uma perna”.

Karla: “eu senti que eu estava voando de verdade”. Ela foi para a Lua e viu as crateras.

Bruna pergunta quem gostou da brincadeira. E várias crianças respondem que sim.

Bruna também conta o que sentiu. Ela fala da construção do foguete desde a elaboração do modelo, da transformação da ideia, do pensamento num foguete de verdade. Ela fala que o foguete vai ser compartilhado com outras turmas. Crianças não gostam muito da ideia. Bruna e Márcia reforçam a importância de compartilhar.

Roda termina com Bruna chamando crianças para beberem água e irem ao banheiro e depois descerem para o bosque.

FIM DA NOTA DE CAMPO.

As análises desse relato serão feitas retomando os objetivos específicos da pesquisa.

- Inventariar e caracterizar a materialidade de humanos e não-humanos que atuam na produção de conhecimento de crianças pequenas, com especial atenção ao ponto de vista das crianças.

Para atingir esse objetivo, inicialmente, uma tabela foi elaborada com os actantes que participaram desse encontro de pesquisa. Na tabela, os actantes são categorizados em humanos

e não-humanos. E os não-humanos são categorizados em verbais, não verbais e híbridos de verbais e não verbais.

Tabela 4: Inventário de actantes da viagem no foguete.

Actantes não-humanos	Actantes humanos	Actantes verbais (não-humanos)	Actantes não verbais (não-humanos)	Híbridos verbais e não verbais (não-humanos)
Foguete	Bruna	Manchas solares	Foguete	Sol
Teclado do computador	Aline	Texto sobre astros	Teclado do computador	Terra
Tela do computador	Alexia	Protetor solar	Tela do computador	Mercúrio
Ateliê digital	Karla	Animais	Ateliê digital	Vênus
Desenhos dos astros celestes	Maria Flor	Plantas	Desenhos dos astros celestes	Lua
Pregadores	Renata	Planetas	Pregadores	Marte
Sol	Charles	Luas	Varal	Júpiter
Manchas solares	Hugo	Sistema solar	Cortina	Saturno
Texto sobre astros	Igor	Rochas	Música	Anéis de Saturno
Protetor solar	Natanael	Nuvens	Luzes coloridas do teto	Urano
Animais	Paulo	Água		Netuno
Plantas	Sandro	Vida		Plutão
Terra	Márcia	Crateras		
Planetas		Poeira		
Luas		Chuva		
Sistema solar		Ar		
Varal		Roupa espacial		
Mercúrio		Capacete		
Vênus		Fases da Lua		
Rochas		Ferro		
Nuvens		Ferrugem		
Lua		Cor vermelha		
Água		Tempestade		
Vida		Pedaços de gelo e rochas		
Crateras		Alienígenas		
Poeira		Extraterrestres		
Chuva				
Ar				
Roupa espacial				
Capacete				
Fases da Lua				
Marte				
Ferro				
Ferrugem				
Cor vermelha				
Júpiter				
Tempestade				
Saturno				
Anéis de Saturno				
Pedaços de gelo e rochas				
Urano				
Netuno				
Plutão				
Cortina				

Actantes não-humanos	Actantes humanos	Actantes verbais (não-humanos)	Actantes não verbais (não-humanos)	Híbridos verbais e não verbais (não-humanos)
Música				
Luzes coloridas do teto				
Alienígenas				
Extraterrestres				

Uma primeira análise revela que a quantidade de actantes não-humanos é bem maior que a de humanos, o que mostra a diversidade de coisas que compõem a materialidade da aprendizagem na turma participante da pesquisa. Além disso, os actantes verbais correspondem à maioria, o que significa que tais actantes não-humanos atuaram nas rodas por meio de ações verbais de humanos. Por exemplo, as manchas solares são trazidas para a rede quando a professora Bruna lê as informações sobre o Sol, assim como quando Maria Flor se lembra das manchas solares quando começam a falar sobre o Sol, na roda inicial.

Os actantes não verbais dizem respeito aos actantes que agiram de modo não verbal, sem mediação da fala humana. Por exemplo, as luzes coloridas do teto, que quando ligadas animaram ainda mais as crianças a dançarem e curtirem as viagens. Os actantes híbridos de verbais e não verbais, por sua vez, dizem respeito a actantes que agiram das duas maneiras, de modo verbal e não verbal. Como no caso do Sol, sobre o que as crianças e a professora Bruna conversaram, mas que também fez Maria Flor lembrar das manchas solares. Ainda, os astros desenhados pelas crianças (Sol, Lua, Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão) atuaram de forma metonímica com suas presenças no Ateliê. O Sol estava presente na forma de desenho, mas não foi necessário se referir a ele como desenho do Sol, pois era o Sol. E todos juntos formaram o Sistema Solar, pendurado no varal, sobre o qual conversaram e para onde viajaram. Além disso, muitas vezes, as crianças não lembravam o nome do planeta, mas apontavam para o desenho dele na roda e a professora falava o nome.

Assim, a materialidade constitui-se de uma diversidade de actantes humanos e não-humanos, principalmente, que agiram de modos verbais e não verbais, além de constituírem um modo híbrido devido a uma metonímia de desenhos que se tornaram planetas, Sol e Lua. Os conhecimentos das crianças sobre o Sistema Solar emergiram de uma materialidade repleta de não-humanos, alguns deles produzidos por elas mesmas, como os desenhos.

- Identificar e analisar os conhecimentos produzidos pelas crianças, buscando compreender as diferenças entre eles e explicitando conhecimentos previstos pelos adultos e os imprevistos, aqueles autênticos das crianças.

As crianças conheciam várias características dos astros celestes do Sistema Solar, elas respondiam às perguntas da professora e debatiam entre si, quando discordavam. Por exemplo quando falavam sobre Vênus e a professora pergunta do que ele é formado e Maria Flor responde que de rochas e Carlos diz que não. Carlos também afirma que as nuvens esquentam Vênus. Além dos conhecimentos científicos sobre os astros, as crianças acrescentam várias informações como a necessidade de usar protetor solar para se proteger do Sol e se um planeta é muito frio, tem neve nele. Mesmo que as falas das crianças não estivessem diretamente associadas com o que a professora queria saber (e queria que elas respondessem), os conhecimentos manifestados nessas falas demonstram relação com os actantes não-humanos com os quais se conectaram.

A viagem no foguete, por sua vez, possibilitou às crianças uma experiência com ainda mais alguns actantes não-humanos, os alienígenas e extraterrestres. As crianças também manifestaram conhecimentos sobre as diferenças entre a fantasia (a imaginação ou o “de mentirinha”) e a realidade “de verdade”. Quando elas diziam que sentiram que o foguete estava voando de verdade, elas estão dizendo que sabem brincar e brincam seriamente, viajando no foguete de papelão, que elas construíram, até o céu, onde algumas inclusive viram alienígenas e manchas solares no Sol.

- Descrever e analisar as especificidades da materialidade de não-humanos na produção de conhecimento de crianças pequenas.

Os actantes não-humanos se conectaram na rede de diversas formas: verbalmente ou não verbalmente, mobilizados pelas crianças ou pelos adultos, estiveram presentes fisicamente ou não. Ao se conectar na rede, os actantes não-humanos agiram de diversas formas: seja sofrendo ação dos humanos, seja fazendo os humanos fazerem coisas. As análises dessas ações e conexões conduziram tanto a elaboração das análises apresentadas nos próximos capítulos, quanto a elaboração do argumento central da tese. Partindo do pressuposto de que as diversas formas de conexões entre humanos e não-humanos interfere no processo de aprendizagem, no caso as investigações feitas pela turma na realização dos projetos de ciências, realidades colaterais podem surgir na medida em que crianças e adultos se conectam a actantes não-humanos diferentes ou iguais. Desse modo, defende-se a tese de que o conhecimento produzido por crianças em práticas investigativas no contexto da Educação Infantil emerge da rede de associação sociomaterial configurada com as conexões feitas.

No encontro da viagem do foguete, especificamente, é possível perceber como a materialidade de não-humanos é fundamental para a produção de conhecimentos pelas crianças.

O foguete levou as crianças a diversos locais do Sistema Solar; a turma trouxe o sistema solar para a sala, com os desenhos e o varal; o Sol é lembrado com as manchas solares; Saturno é lembrado pelos anéis de Saturno. A um não-humano se conectam vários outros não-humanos, mobilizados pelos humanos, gerando uma rede de associações com uma diversidade de coisas.

Considerando a importância desse objetivo, o capítulo 4 é dedicado a ele de modo mais atento. Aqui, pretende-se apenas mostrar os processos gerais de análise que foram delineados a fim de dar conta dos participantes – incluindo a especificidade de trabalhar com crianças pequenas na Educação Infantil –, dos registros que compõem o banco de dados, os objetivos da pesquisa e o objeto do estudo.

Todas as etapas do processo foram elaboradas à medida que a pesquisa acontecia até se atingir a proposta aqui apresentada. As etapas descritas seguiam ordens próprias, não estabilizadas na forma apresentada aqui. Variações aconteciam conforme o curso das análises e conforme os encontros analisados. Porém, de uma maneira geral, os processos de análise aqui descritos foram essenciais para a pesquisa; eles foram gerados com o decorrer da pesquisa, ao mesmo tempo em que possibilitaram dar sentido a muitas das informações geradas nas análises. Ou seja, ele é tanto um processo quanto um produto do trabalho de pesquisa.

CAPÍTULO 4 – As performances da materialidade na aprendizagem de ciências na Educação Infantil

O presente capítulo, dedica-se às análises de alguns momentos dos encontros de realização dos projetos investigativos com a turma participante. O capítulo está organizado em três seções. Todas as análises feitas resultaram da produção de redes, concretizadas na forma dos relatos, que descrevem os actantes humanos e não-humanos, suas performances e conexões. Na primeira seção, analisa-se uma sequência de encontros, que mostram como actantes não-humanos com características distintas (abstratos e concretos) se conectam de formas diferenciadas aos actantes humanos, interferindo no processo de aprendizagem e gerando translações no processo pedagógico de planejamento. Na segunda seção, dedica-se a análise das diferenças nas conexões entre crianças e adultos (actantes humanos) a actantes não-humanos e os resultados dessas diferenças nos processos de aprendizagem, bem como na diversidade de conhecimentos produzidos. Na terceira seção, já com um repertório de redes analisadas, discute-se a materialidade do conhecimento e sua habilidade de promover o diálogo entre os campos da Educação em Ciências e da Educação Infantil, no sentido de produzir práticas que potencializem os conhecimentos e as aprendizagens das crianças.

4.1. A descoberta do ar: do abstrato ao concreto?

Nesta primeira seção, busca-se compreender as performances oriundas de um experimento sobre refração, o clássico experimento da colher no copo com água, por meio da análise de quatro encontros. As análises mostram como actantes humanos e não-humanos transladam interesses e processos de aprendizagem, conforme as conexões feitas. Ainda, actantes com determinadas características, como o ar com sua relativa imaterialidade dificultam a conexão com as crianças, caso ele não seja colocado à prova de modo mais evidente.

Este experimento foi feito devido um vídeo com um episódio do Show da Luna orientado a responder à pergunta “Por que as estrelas piscam?”. No vídeo, a refração é tomada como resposta, junto ao experimento da colher no copo com água, com intuito de explicar que as estrelas não piscam; parece que piscam por causa da refração.

A primeira experiência feita com a turma foi a experiência da colher no copo com água, relacionada ao fenômeno do piscar das estrelas. A parte da colher dentro da água parecia torta

e grande. Quando as crianças observaram a colher no copo com água, percebendo sua imagem alterada dentro da água, elas fizeram hipóteses e perguntas centradas na colher e na água:

“É a colher que a gente come?” – Maria Flor

“Que que acontece se misturar?” – Maria Flor

“Porque a água é forte. E porque tá muita água.” – Alexia

“Hoje... hoje eu vou pegar um copo de água em casa e fazer isso.” – João

“É por que fica mais mole.” – Charles

A parte da colher dentro da água, torta e grande, dizia respeito à força e à quantidade de água e como a água tem a propriedade de ser forte, conforme ideias das crianças, se misturar, pode acontecer algo diferente. No entanto, as discussões feitas com as crianças, pelos adultos implicava que as crianças reconhecessem a existência do ar acima da interface de água no copo onde a colher estava imersa, já que a explicação para a colher torta na água é a mudança de trajetória do feixe de luz¹⁴ ao passar de um meio a outro, do ar para a água. Ou seja, o experimento tratava da refração, conforme as ações dos adultos na condução da experiência. Os adultos buscavam orientar as crianças a perceberem a importância do ar para a imagem de colher torta. Para isso, perguntavam o que tem em cima da água no copo com a colher dentro. E as crianças respondiam: “colher”, “nada”. Na tentativa de trazer o ar para a atenção das crianças, respirou-se com ênfase, perguntou-se o que tem ao nosso redor, tiraram a colher ao fazer a pergunta. E as crianças diziam que ao nosso redor “tem o mundo”. O ar, elemento fundamental para entender a refração, precisava ter mais possibilidades de conexões com as crianças.

Nesse encontro, uma rede de conexões desdobrou-se, conforme mostra a Figura 10.



¹⁴ A luz não aparece nesse estudo, pois nos encontros analisados ela não agiu.

Figura 10: Rede desdobrada no primeiro encontro.

Na rede da Figura 10, existem nove nós (círculos cinzas identificados por rótulos), nove actantes. A refração está conectada a quatro outros actantes, pelas arestas mostradas na Figura 10 (linhas cinzas): ao show da Luna, à pergunta “Por que as estrelas piscam?”, aos adultos e ao experimento. O conceito de refração foi abordado porque no vídeo ele é usado como explicação para a pergunta “Por que as estrelas piscam?”. O experimento da colher no copo com água é uma demonstração da refração, também empregado no vídeo. Os adultos se orientam na conversa com as crianças pelo conceito de refração. Porém, a refração não se conecta com os elementos que compõem o experimento (denominado na rede como “Experimento 1”): a colher, a água e o ar, nem com as crianças. O ar fez ainda menos conexões, tendo efeitos apenas nos adultos e no experimento 1. A refração e o ar não se conectam com as crianças nesse momento.

As conexões feitas com as crianças dizem respeito a ações de actantes não-humanos concretos, como a colher, a água e o experimento 1, além do vídeo e da pergunta (esta é concreta quando se considera todo o processo de elaboração do projeto da turma). Os actantes não-humanos relacionados ao experimento 1 foram fundamentais para as crianças fazerem mais perguntas, questionando a natureza da colher e da água, à medida que aprendiam a observar a imagem distorcida da colher.

A falta de vínculos entre o ar e as crianças, fizeram com que todo o grupo de humanos (pesquisadores e crianças) deslocasse as atividades seguintes para a “descoberta do ar”. Uma cadeia de desvios, que são transformações no curso da ação geradas por translações de interesse, desencadeou-se ao longo deste encontro. Da pergunta “Por que as estrelas brilham?”, transladada para “por que as estrelas piscam?” pelo episódio do programa Show da Luna sobre as estrelas, que introduziu o experimento da refração da colher no copo com água. Quando a turma fez o experimento, crianças se conectaram à colher e à água, mas não ao ar. A Figura 11 a seguir mostra a cadeia de translações.



Figura 11: Cadeia de translações de interesse de "Por que as estrelas brilham?" até o Ar.

Então, no encontro seguinte, as crianças pegaram o ar com sacos plásticos transparentes e de diferentes tamanhos. Nesse experimento, as crianças ficaram em pé segurando cada uma um saco plástico e se movimentavam, balançando os braços e os sacos plásticos. Ao perceberem o saco plástico cheio, fechavam a abertura com a mão e seguravam o saco cheio de ar. As crianças encheram o saco plástico agitando os braços, soprando dentro dele, soprando com canudinho, passando de um saco cheio para outro vazio. Com os sacos plásticos cheios, os adultos distribuem palitinhos para furarem o saco e sentirem o ar saindo. As crianças sentem o ar saindo e escutam o som do esforço de sair por um buraco tão pequeno. A Figura 12 mostra a rede de conexões que se desdobra nesse encontro.

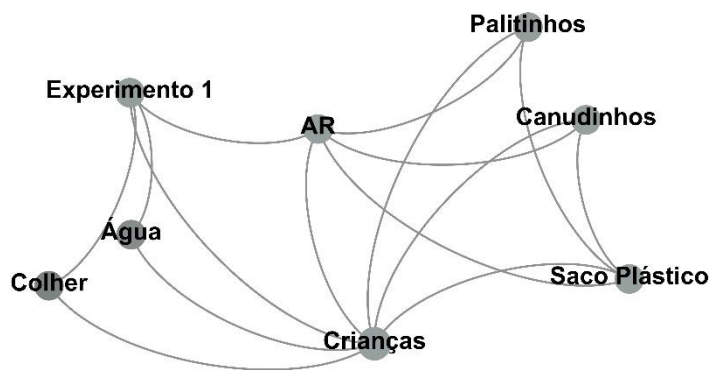


Figura 12: Rede desdobrada no primeiro encontro sobre o ar.

A Figura 12 mostra um número maior de actantes não-humanos conectados às crianças, sendo o ar um deles. Dos oito nós da rede, sete são actantes não-humanos e um humano, referente às crianças. O ar fez as crianças fazerem muitas coisas: movimentarem, encherem, fecharem e furarem sacos plásticos. Assim, o experimento da colher no copo com água (“experimento 1”) ganha mais um elemento: o ar. Acima da água tem ar. O ar criou vínculos mais fortes. As conexões das crianças com actantes não-humanos dizem respeito às ações de aprendizagem sobre o ar. Entretanto, o conceito de refração já não tem ação mais. Os adultos não aparecem na rede, pois a partir desse encontro suas ações sintonizaram bem com a produção de conhecimento, sem ações de actantes que não se conectavam às crianças. Uma criança, ao final do encontro propõe colocar ar dentro do copo com água, soprando com o canudinho.

Assim, no encontro seguinte, as crianças sopraram com canudinhos dentro de bacias com água e puxaram água e ar com seringas tentando expulsá-los com a saída tampada com o dedo. Na primeira atividade, o ar está vindo de dentro das crianças, passando pelo canudinho e libertando dentro da água na forma de bolhas, que rapidamente dispersam-se para fora da água. Existe ar em nosso corpo e existe ar fora de nosso corpo, ao nosso redor. Além disso, o ar sai da água quando soprado dentro dela. Na segunda atividade, com a seringa, as crianças foram orientadas a puxar o êmbolo até o final, sem soltá-lo, tampar a saída com o dedo e tentar, nessa configuração, apertar o êmbolo para tirar o ar. Antes, testaram com a água para entenderem como funciona uma seringa. Nessa atividade, perceberam que o ar dentro da seringa não sai se ela estiver tampada, pois tem que fazer muita força, mais força do que se a seringa não estivesse tampada. A Figura 13 mostra a rede desdobrada nesse encontro.

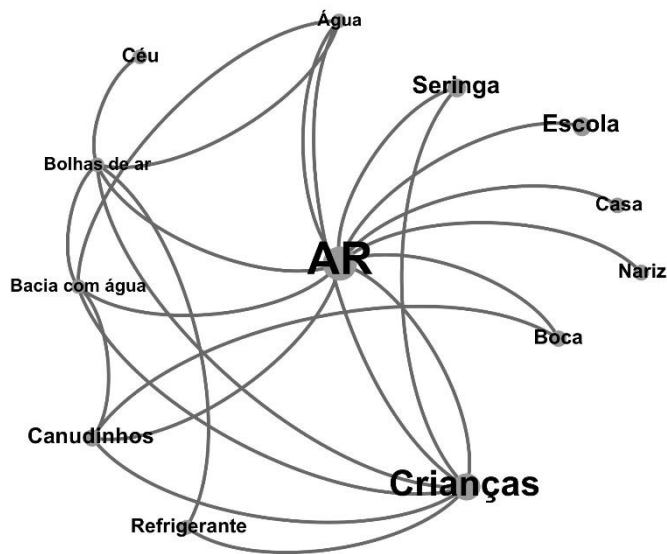


Figura 13: Rede desdobrada no segundo encontro sobre o ar.

No princípio do projeto, o ar estava restrito à respiração. Aqui, o ar fez as crianças soprarem, observarem e descreverem suas observações – o ar que sai da boca, passa pelo canudinho, entra na água, forma bolha e vai para o céu. Agora, as crianças reconheceram o ar em vários lugares, que foram mobilizados para a rede desdobrada nesse encontro (Figura 13). Como uma criança lembrou: tem ar no refrigerante, na forma de bolhas. Quando se pergunta onde tem ar, elas, agora, respondem “no céu”, “na escola”, “na casa”, “no nariz”, “na boca”. Tem ar dentro do nosso corpo, o ar soprado dentro da água sai desta, o ar ocupa espaço. Mais conexões foram feitas entre ar e crianças. O ar, que antes era "nada", ganhou novas características, uma vez que mais ações entre criança e ar foram possíveis.

No terceiro encontro sobre o ar, as crianças confeccionaram cata-ventos e brincaram com eles no bosque da escola. As crianças sopraram no cata-vento, correram com ele na mão, alterando os ritmos e percebendo o que acontecia. O ar e o movimento das crianças fizeram o cata-vento funcionar. O cata-vento gira por causa do ar. Mais ações do ar, mais conexões com as crianças.

Com essa descrição, actantes e suas performances são descritos na rede de associações, além de alguns movimentos e transformações.

No entanto, para as atividades com o ar, a água, o experimento da colher no copo com água e as estrelas precisaram ser deixados de lado. Mas isso não significa que eles foram eliminados da rede. A impressão de que as estrelas piscam foi explicada com a refração e o experimento da colher no copo com água. Para entender a refração é necessário reconhecer o ar. Para reconhecer o ar, experimentaram pegá-lo com sacos plásticos, soprar com canudinho dentro da água, prendê-lo dentro da seringa e fizeram e brincaram com cata-ventos.

Estas foram etapas da cadeia de translações que desdobraram na rede de associações da descoberta do ar. Desvios foram sendo produzidos, à medida que avaliávamos as interações das crianças com actantes e conhecimentos centrais para o “projeto”. Apresenta-se uma visão geral desses quatro encontros e os desvios que os actantes não-humanos produziram no desenrolar do projeto da turma na Figura 14.

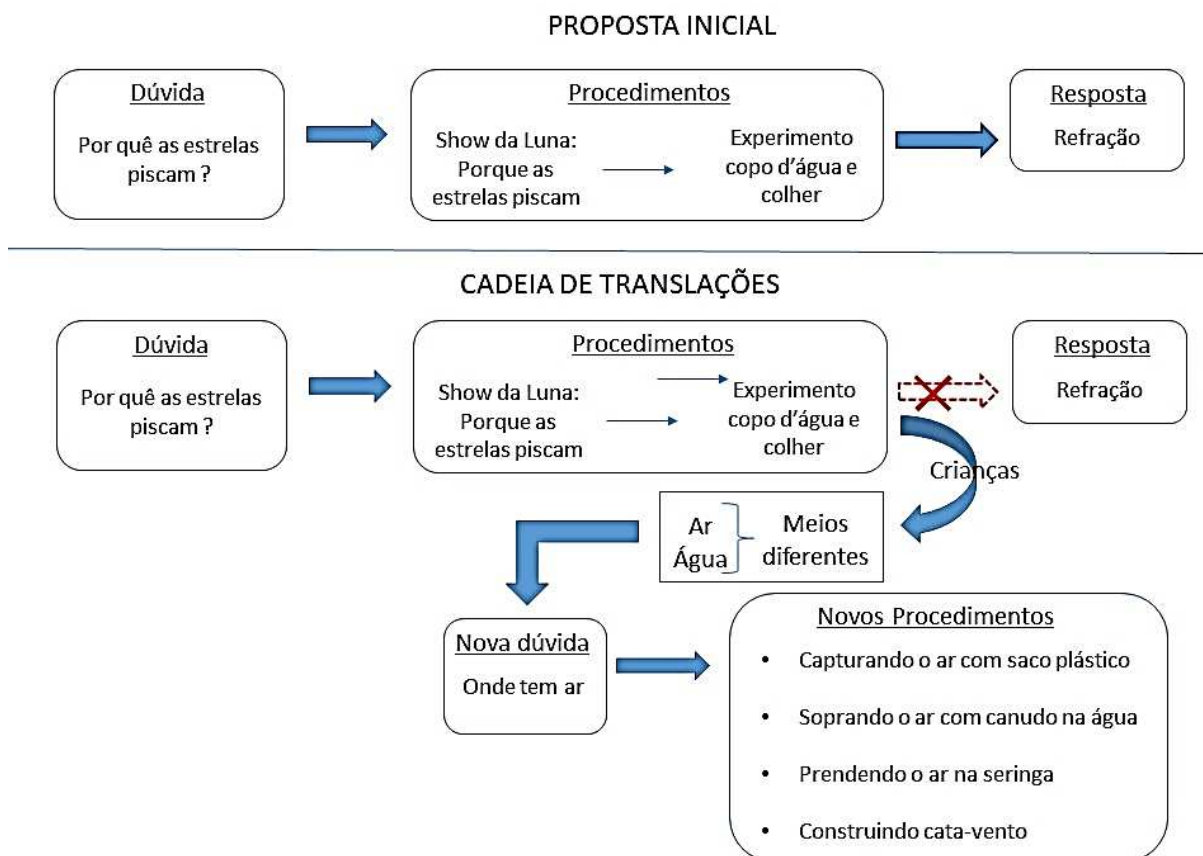


Figura 14: Desvios produzidos pelos actantes não-humanos e pelas crianças na cadeia de translações.

Na primeira etapa, uma pergunta sobre as estrelas deslocou toda a turma do mundo para a palavra refração. Afasta-se das estrelas, para entendê-las, a partir do conhecimento que se têm

sobre a refração. O conceito de refração, que teve um caráter abstrato a despeito do experimento da colher no copo d'água, deslocou a turma para atividades sobre o ar, mas poucas transformações ele gerou nas crianças, desaparecendo na Figura 12 e na Figura 13. As crianças e o ar, no entanto, não se conectaram nesta primeira etapa. Na segunda etapa, então, tomando o ar como ponto de partida para novas perguntas, "Para onde vai o ar?". Desse deslocamento, novos actantes não-humanos foram mobilizados – sacos plásticos, canudinhos, cata-ventos etc. – agregando novas ações e conexões à rede e ampliando as relações das crianças com ar. Dessa rede ampliada, conhecimentos emergiram como efeito das associações com não-humanos, como o reconhecimento do ar em vários lugares, inclusive no próprio corpo, e as ações do ar em determinadas situações, como o enchimento de sacos, a produção de bolhas de ar em meios líquidos e o fazer girar o cata-vento.

4.2. Materialidade, conexões e associações na aprendizagem de ciências na educação infantil

Nesta seção, dedica-se a compreensão de como as conexões de adultos e crianças a actantes não-humanos influenciam nas associações entre eles e, conseqüentemente, interfere na aprendizagem de ciências. Analisou-se três momentos: uma roda que durou vinte minutos em que a turma realizou um experimento sobre refração, uma atividade de pegar o ar com sacos plásticos e dois dias dedicados a investigação do arco íris. A performance da materialidade foi bastante diferenciada nesses momentos, por isso a análise das ações e conexões dos actantes humanos e não-humanos indicou um caminho para compreender como a materialidade atua no processo de aprendizagem de ciências.

Algumas questões nortearam essas análises: Quando adultos e crianças se associam é por meio de um não-humano? Como adultos e crianças se associam aos não-humanos? Adultos e crianças se associam aos mesmos não-humanos? As associações de adultos e crianças a um não-humano específico acontece da mesma forma? Como a performance dos não-humanos interferem na associação entre adultos e crianças?

A fim de buscar respostas, análises das associações entre adultos e crianças foram feitas, atentando para as conexões que cada um fazia com não-humanos. Elaborou-se diagramas que mostram os movimentos de associações, dissociações e desvios entre os adultos – as professoras e a equipe de pesquisa – e as crianças, tomando como base uma proposta feita por Latour (2016)

ao analisar objetos técnicos que se tornam sociotécnicos ao serem colocados à prova. Latour (2016) apresenta como um primeiro exemplo da provação a escolha do modelo de cabide mais adequado em hotéis baratos. A versão 1 é um cabide simples, com gancho, fácil de utilizar, porém fácil de ser roubado. Já a versão 2 apresenta um clipe ao invés de gancho, que é mais complicado de utilizar, porém impossível de ser roubado. O diagrama, apresentado na Figura 15, mostra as duas versões e os prós e contras de cada uma delas. A linha tracejada, nomeada linha de frente, indica os movimentos de translação, que são os desvios feitos no curso da ação – representados pela linha vertical da substituição “OU” e pelo deslocamento da linha tracejada para baixo – e as associações resultantes dos desvios – representada pela linha horizontal da associação “E” e pelo deslocamento da linha tracejada para a direita.

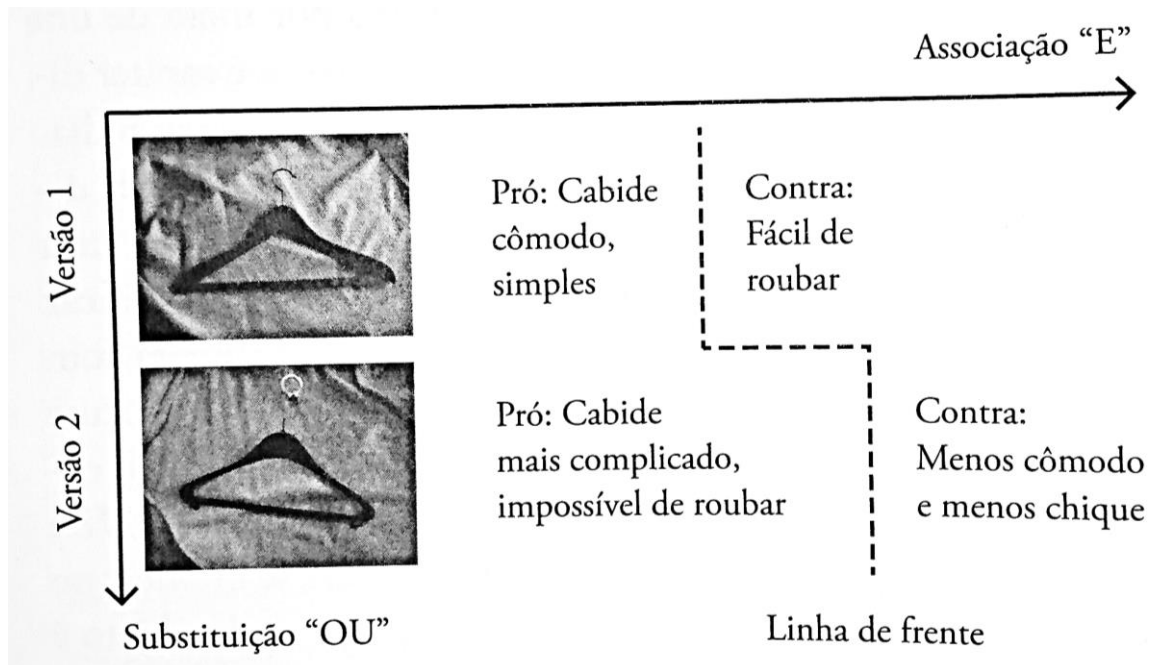


Figura 15: Diagrama de desvios e associações.

FONTE: LATOUR, 2016 (p. 52).

Latour denomina o esquema de diagrama sociotécnico, com objetivo de evidenciar os processos de transformação pelos quais um projeto ou um objeto passam ao serem confrontados com oponentes.

É importante frisar e deixar claro que todo o deslocamento sobre a dimensão de composição ou associação (E) é *pago* – se assim se pode dizer – com um movimento sobre a dimensão de desvio ou substituição (OU). Dito de outro modo, a invenção técnica não caminha em linha reta, mas ziguezagueia entre acordos e concessões, em uma multidão de compromissos (LATOUR, 2016, p. 53; grifo do autor)

O diagrama visa, ainda, situar tais transformações no que é denominado como o “labirinto das técnicas”. As etapas de provação a que um objeto sociotécnico é submetido criam uma situação de controvérsia, que pode ser cartografada com a utilização do diagrama, por exemplo analisando enunciados, base sobre a qual disputas são feitas. A Figura 16, a seguir, mostra outro diagrama sociotécnico, porém desta vez, Latour acrescenta a análise de enunciados.

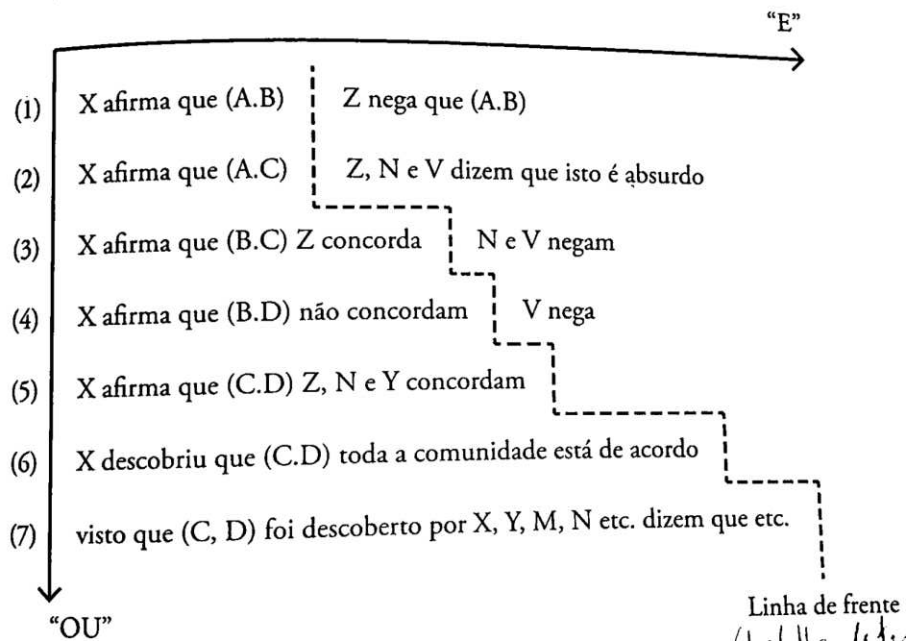


Figura 16: Diagrama sociotécnico para análise de controvérsias.

FONTE: LATOUR, 2016 (p. 81).

No entanto, as análises feitas a seguir não correspondem a de um objeto sociotécnico, mas sim a das conexões entre adultos, crianças e não-humanos. Ou seja, o diagrama foi adaptado a fim de mostrar a dinâmica de interações da materialidade dos momentos escolhidos para análise. A Figura 17, a seguir, corresponde a um modelo do diagrama adaptado e desenvolvido na presente tese.

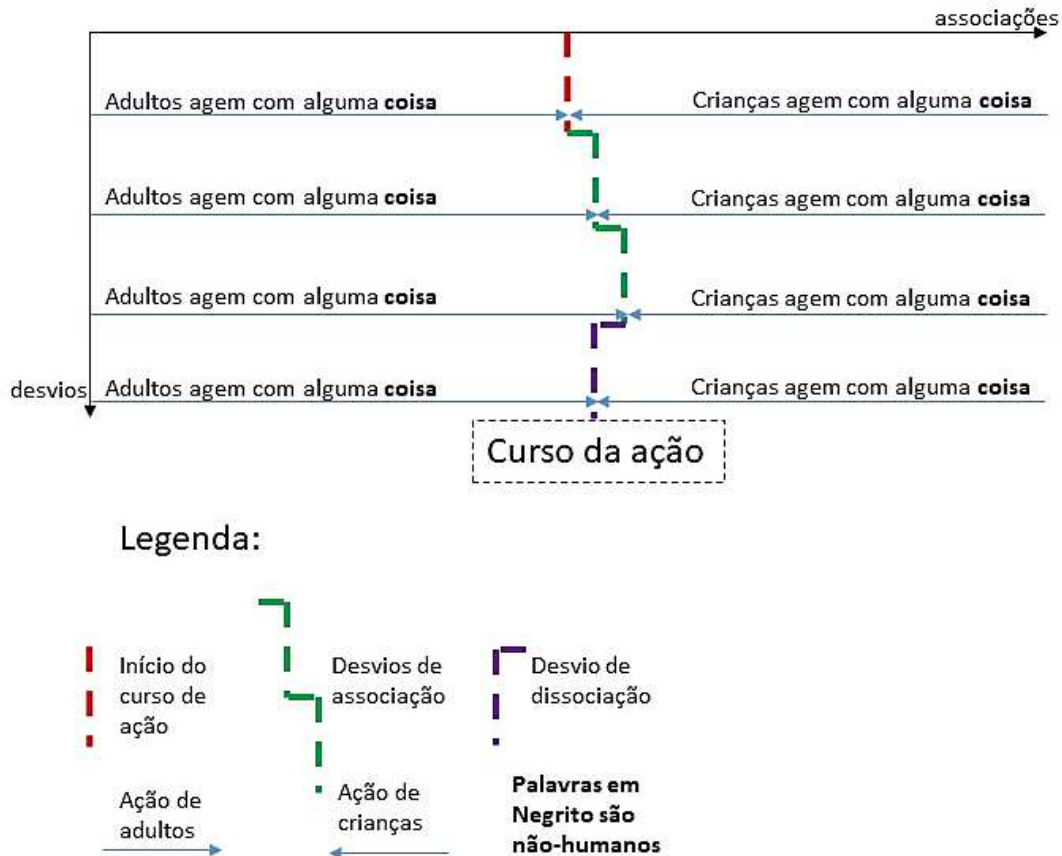


Figura 17: Modelo explicativo do diagrama de associações e desvios no curso da ação.

No eixo horizontal, representou-se as associações, localizando os adultos na coluna da esquerda e as crianças na coluna da direita. Para cada afirmação, destacou-se em negrito os não-humanos participantes. O eixo vertical corresponde aos desvios, que diz respeito ao curso da ação, representada pela linha tracejada. A linha tracejada indica os movimentos de translações que ocorreram durante os momentos analisados. Com isso, se a linha tracejada desloca para a esquerda, indica uma dissociação (em roxo) entre adultos e crianças no curso da ação; se a linha se desloca para a direita, indica uma associação (em verde) entre adultos e crianças.

Das análises apresentadas a seguir, na primeira e na terceira diagramas foram construídos a fim de evidenciar as dinâmicas das interações. Cada momento será analisado em uma subseção separada e, por fim, em uma quarta subseção faz-se o fechamento da seção discutindo as três análises feitas e propondo um argumento sobre a importância da materialidade, especialmente da materialidade de não-humanos para a aprendizagem de ciências na Educação Infantil.

4.2.1. Quando crianças e adultos se conectam a não-humanos diferentes e a aprendizagem de ciências esperada não acontece

Esta análise surgiu ao perceber-se a dificuldade enfrentada pela professora e pela equipe de pesquisa em demonstrar a existência do ar para as crianças durante o experimento da colher no copo com água, o experimento da refração. Ao fazer a análise das conexões que adultos e crianças fizeram com não-humanos, percebeu-se que eles se conectavam a não-humanos diferentes. Quando se conectam a não-humanos diferentes, ocorrem dissociações entre adultos e crianças e, conseqüentemente, afastam as crianças do objetivo de aprendizagem do experimento.

Um diagrama de desvios e associações foi elaborado a fim de demonstrar a dinâmica das conexões entre adultos, crianças e não-humanos. A Figura 18 corresponde ao diagrama de uma roda que durou vinte minutos em que a turma realizou um experimento clássico sobre a refração. Explica-se em detalhe todo o esquema, pois o entendimento dele é fundamental para se compreender a dinâmica e a fluidez da situação representada.



Figura 18: Diagrama de associações e desvios no curso da ação de um experimento sobre refração.

Na primeira linha, os adultos iniciam o experimento da colher no copo com água e perguntam às crianças o que viam; as crianças logo observam que a colher estava torta. Adultos se associaram ao experimento da colher no copo com água, como um todo, e crianças se associaram à colher. Teve dissociação. Na segunda linha, adultos enfatizam o nível da água no copo, que estava acima da metade; as crianças não dizem nem fazem nada a respeito, mas a criança mais perto do copo olha e aponta para o nível até onde a água vai no copo. Adultos se associaram a nível da água e crianças não se associaram, ou uma única se associou breve e fracamente ao nível da água no copo do experimento. O deslocamento da linha tracejada – linha de frente, translações, ou curso da ação – para a esquerda é uma dissociação entre adultos e crianças, que pode ser entendida pela não associação das crianças ao nível da água no copo do experimento. Logo, os adultos passam a outra pergunta: quem entortou a colher? E as crianças respondem que foi a água (linha 3). Adultos se associaram a colher – e também mais uma vez ao experimento da colher no copo com água como um todo – e crianças se associaram à água. Com isso, há mais um deslocamento da linha tracejada para a esquerda, mostrando mais uma dissociação entre adultos e crianças; que pode ser entendido pelo fato de adultos se associarem à colher e sua imagem de entortada e as crianças se associaram à água – adultos e crianças conectados a dois não-humanos diferentes. Os adultos em seguida mostram que a colher dentro da água estava grande; e uma das crianças pergunta se era a mesma colher usada para comer (linha 4). O deslocamento da linha tracejada mais uma vez foi no sentido de uma dissociação entre adultos e crianças, uma vez que uma criança promove um desvio ao colocar como ponto de análise a colher, que não é o elemento central muito menos se observado isoladamente do experimento – que foi uma demonstração sobre o conceito de refração. Na linha 5, adultos tiram a colher de dentro da água; crianças observam que fora da água, a colher era pequena e não estava torta. Adultos e crianças se associaram à colher fora da água. Com isso, houve um deslocamento de associação da linha tracejada. Quando a colher volta para dentro do copo com água (na linha 6), uma criança diz que faria o mesmo na casa dela. Embora, adultos e a criança estivessem associados a não-humanos distintos, não houve deslocamento da linha tracejada nem de associação nem de dissociação. Nessa linha, o que aconteceu foi a possibilidade de repetição do experimento e de partilha do mesmo com sua família. Desse modo, em nada alterou as associações que analisamos, que diz respeito a compreender como esse experimento aconteceu, com foco nas conexões que adultos e crianças fazem com não-humanos.

Nas linhas 7 e 8, adultos perguntam o nome “disso”, em busca de trazerem para a roda o conceito refração. As crianças não dizem nada nas duas linhas. Mas na primeira pergunta,

houve um deslocamento da linha tracejada para a esquerda, uma dissociação entre adultos e crianças, ressaltando que crianças não se conectaram a nome algum que os adultos buscavam. Na linha 9, adultos afirmam a resposta refração e complementam dizendo que a colher no copo com água é uma experiência, lembrando que as crianças queriam fazer experiências; uma das crianças pede ao adulto para misturar a colher na água. Nessa linha, adultos se conectaram à refração e à ideia de experiência e criança se conectou à colher e à água. Com isso, houve um deslocamento da linha tracejada para a esquerda, mais uma dissociação entre adultos e crianças.

Na linha 10, adultos perguntam se a colher fica torta por causa da água; crianças respondem que sim porque a água é grande. Adultos e crianças se conectaram à água; adultos perceberam que a água era uma coisa a ser explorada com as crianças na situação, devido os interesses delas – perguntas, pedidos e comentários. Com isso, houve um deslocamento da linha tracejada para a direita, uma associação entre adultos e crianças, que agiram em consonância e se conectaram a um não-humano comum: a água.

Na linha 11, adultos sugerem que as crianças coloquem o dedo na água; crianças colocam o dedo na água, após um breve receio, e comentam que o dedo ficou grande. Adultos e crianças se conectam a dedo na água. Houve, assim, um deslocamento para a direita da linha tracejada, uma associação entre adultos e crianças, mediada aqui pelo dedo e pela água. Na linha 12, adultos perguntam de várias formas por que a colher parecia torta e grande; as crianças respondiam que era por causa da água, que é forte, muita e grande. Nessa linha, não houve dissociação nem associação, no que diz respeito à linha tracejada, que não se deslocou, embora adultos e crianças tenham se conectado a não-humanos diferentes. Essa permanência no curso da ação tem relação com a capacidade dos adultos de, mesmo que momentaneamente, focar em um actante não-humano da forma como as crianças se conectaram – adultos focam na colher torta e grande, sem introduzir noções referentes à refração – por exemplo, eles podiam ter tratado da ideia de imagem e de luz, mas não foi o caso e muito possivelmente tais introduções renderiam em dissociações entre adultos e crianças, já que vimos que elas não se associaram ao conceito de refração (nas linhas 7 e 8).

Na linha 13, adultos contam que é a mesma água utilizada para beber; crianças dizem que vão fazer em casa e que a colher fica mole. Nessa linha houve dissociação. Na linha 14, adultos perguntam se quando tira a colher de dentro do copo com água, se ela fica dura novamente e pede uma criança para colocar o dedo na água, mais uma vez. Criança coloca o dedo na água e outra criança diz que parece uma “bolona”. Na linha 15, adultos pedem crianças

para pensarem, não inventarem; criança diz que a água no sol fica amarela. Nestas duas linhas há um desvio de dissociação.

Na linha 16, adultos perguntam o que tem no espaço vazio, em cima da água, ao nosso redor; crianças responde, respectivamente, “nada” (a palavra nada), nada (não dizem nada) e o mundo, promovendo com estas ações mais um desvio de dissociação. Na linha 17, adultos perguntam o que a gente respira; crianças respondem ar, havendo associação entre adultos e crianças. Este desvio de associação é mantido nas linhas 18 e 19.

Na linha 18, adultos perguntam onde tem ar; criança aponta para o céu e diz “lá”. Na linha 19 (última linha do diagrama), adultos tiram a água do copo e deixam a colher; criança diz que o copo está vazio.

Crianças e adultos se conectam a não-humanos diferentes. As conexões entre as crianças, a colher e a água são muito diferentes do que os adultos esperam. Era preciso se conectar também ao ar, para que as crianças se conectassem com o experimento da forma adulta e das ciências. No entanto, apesar da não conexão, as crianças experimentaram: criaram hipóteses, questionaram a água, questionaram a colher e fizeram afirmações. A “água é forte”, a colher quebra, será que se misturar a colher na água a colher fica mole? As conexões das crianças com a colher e com a água permitiram outros processos e outras aprendizagens, mas não sobre a refração, pois esta envolve outro actante que não estava conectado às crianças que era o ar, além do conceito de refração. Os *desvios de dissociações* foram muito além das associações entre adultos e crianças. É como se adultos e crianças se afastassem cada vez mais no decorrer da roda, devido a inexistência do ar e às consequentes dissociações.

A seguir, analisa-se o encontro seguinte, em que crianças pegaram ar com sacos plásticos.

4.2.2. Quando crianças e adultos se conectam aos mesmos não-humanos e acontece aprendizagem de ciências

Nesta análise, adultos e crianças se conectam aos mesmos não-humanos. Analisa-se um momento em que crianças, professoras e equipe de pesquisa pegam o ar com sacos plásticos. Esse encontro aconteceu logo depois do encontro que teve o experimento da refração da colher no copo com água e foi consequência da percepção da necessidade de trabalhar o ar com as crianças. Os sacos plásticos foram entregues às crianças, que logo pegaram cada uma um saco

e se levantaram balançando o saco com os braços, pulando e balançando o saco com os braços. Sandro enche seu saco e diz: “peguei muito ar”, mostrando o saco para Alex. A maioria das crianças rapidamente conseguiram encher seus sacos com ar. Depois de conseguirem dessa forma, algumas tentaram soprar dentro do saco, o que foi mais difícil devido ao tamanho do saco. Ao perceberem a tentativa de encherem o saco soprando, a equipe de pesquisa disponibilizou canudinhos para mais uma possibilidade de encher o saco de ar. A equipe de pesquisa e as professoras também fizeram o experimento, encheram seus sacos de ar e interagiram com as crianças e seus sacos plásticos vazios ou com ar. Alex testou passar o ar de sua sacola para o de outra criança. Sempre, ao encherem o saco, fechavam a abertura. Após experimentarem pegar o ar, algumas crianças experimentaram propriedades do ar utilizando um palitinho para furar o saco. Ao furarem o saco sentiram o ar saindo, um “ventinho” e ouviram o barulho, inclusive aproximando o furo da orelha para escutarem melhor.



Figura 19: Pegando o ar com sacos plásticos.

Crianças, professora e equipe de pesquisa se conectaram a sacos plásticos, ao ar, a canudinhos, a palitinho, ao vento do ar saindo do saco, ao barulho do ar saindo do saco. Os humanos se conectaram aos mesmos não-humanos. Adultos e crianças se conectaram aos mesmos não-humanos. Houve apenas desvios de associações. A cada desvio no curso da ação, associações aconteciam. Ao introduzir o saco plástico na roda e explicando a atividade, as crianças fizeram aquilo que a equipe de pesquisa sugeriu: pegar o ar. Com o ar dentro dos sacos plásticos, crianças se conectaram ao ar e interagiram com ele. Ao soprarem dentro do saco, adultos introduziram canudinhos. Quando adultos perceberam os sacos cheios de ar e as crianças interagindo com o ar, introduziram palitinho, para mais experimentações. Com o canudinho, as crianças furaram o saco e sentiram o ar saindo.

A rede de associações dessa atividade promoveu aprendizagem de ciências. As crianças perceberam o ar no saco e, quando perguntadas sobre de onde veio esse ar dentro do saco, concluíram que tem ar na sala.

No entanto, nem todas as crianças tiveram sucesso de imediato. Karla e Hugo enfrentaram adversidades. Karla teve dificuldade em abrir o saco. A solução dela foi pedir à professora, que resolveu o problema e abriu o saco plástico. Hugo conseguiu abrir o saco plástico, mas não conseguia pegar o ar. A professora pede que Alexia o ajude. A Figura 20 mostra Alexia ensinando Hugo a encher o saco, soprando ar dentro.

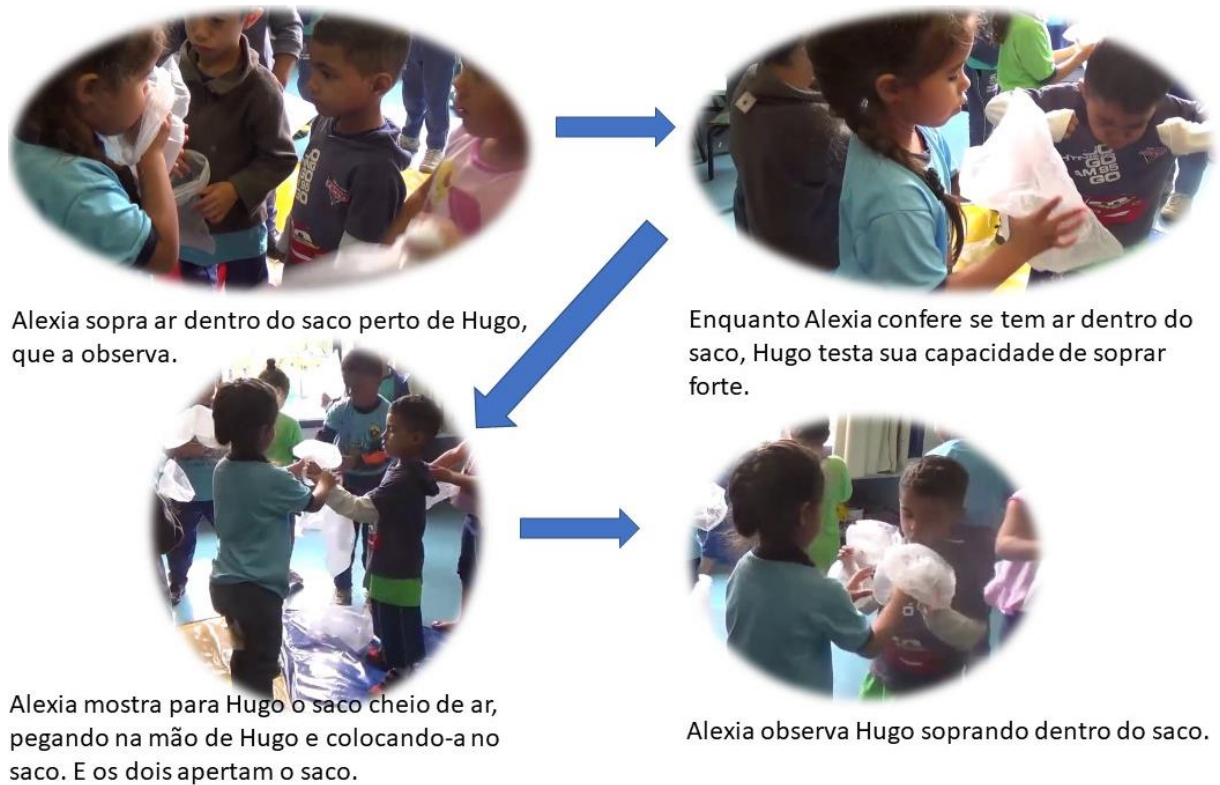


Figura 20: Alexia ensina Hugo a encher o saco soprando dentro dele.

Essa sequência de interações entre Hugo e Alexia mostra a importância da conexão entre crianças, saco plástico e ar. Hugo não consegue de imediato, após as instruções de Alexia, mas ele segue tentando, desiste por um tempo e solta o saco, observa outras crianças, até que ele se afasta de todo mundo com um saco e volta a tentar soprar dentro do saco e finalmente consegue pegar o ar.

Na próxima subseção, analisa-se dois encontros em que as crianças investigaram o arco íris, quando foi possível observar outro conjunto de conexões entre crianças, adultos e não-humanos.

4.2.3. Quando crianças e adultos se conectam a não-humanos diferentes e acontece aprendizagem de ciências

Diferentemente do encontro com o experimento da refração e do encontro do experimento de pegar o ar com sacos plásticos, nos dois encontros de investigação sobre o arco íris, crianças e adultos se conectaram a vários não-humanos de forma não compartilhada. Ou seja, crianças se conectaram a vários não-humanos aos quais adultos não se conectaram e

adultos se conectaram a vários não-humanos aos quais crianças não se conectaram. Porém, houve aprendizagem de ciências, dentre outras aprendizagens e processos de conhecimento, incluindo criações fantasiosas.

No primeiro dia, as professoras e a equipe de pesquisa propuseram a realização de três experimentos de “produção de arco íris” – experimentos de decomposição da luz branca, pelo processo de refração. Inicialmente, Alex fez cada um dos experimentos para que as crianças observassem, pois elas executariam os mesmos experimentos depois. Enquanto fazia os experimentos, as crianças comentavam as cores que observavam e com isso a professora começou a fazer perguntas para as crianças, referindo-se a dúvidas e curiosidades das crianças sobre o arco íris registrados em um cartaz fixado no memorial da turma (um mural no ateliê da luz). As crianças fizeram os experimentos, em grupos e em seguida foram convidadas a desenharem o que observaram. Os adultos agiam na direção de enfatizar que as crianças desenhassem conforme o que observaram, sempre enfatizando cores e formatos. Uma dúvida sobre as cores do arco íris foi levantada nesse encontro, e já estava registrada no cartaz, pois algumas crianças defendiam a presença das cores preta, cinza e branca, enquanto outras argumentavam que não, e os adultos queriam fortalecer esta última posição.

No segundo dia, a turma produziu bolhas de sabão. Materiais foram disponibilizados para as crianças produzirem bolhas de sabão de formas diferentes e duas bacias com água e detergente. Inicialmente, uma das estudantes de pedagogia membro do grupo de pesquisa – a especialista em bolhas de sabão – fez bolhas de sabão na mão para que as crianças observassem a bolha. Nesse momento, crianças observaram reflexo na bolha e, também, cores, que se mexiam. Em seguida elas foram convidadas a fazerem bolhas também. Muitas bolhas de sabão foram feitas. Bolhas de diversas formas. Além de fazerem bolhas, as crianças perseguiram bolhas que se soltavam e saíram voando. Os adultos queriam ter certeza de que as crianças estavam observando as bolhas, pois um dos objetivos era que as bolhas mostrassem as cores de um arco íris que se forma em sua superfície para as crianças. Então, eles perguntaram as cores que as crianças observaram nas bolhas algumas vezes. Em um desses momentos, a cor preta foi observada, quando uma das hipóteses é de que se tratava de poeira. E a bolha estourou. Outra bolha foi produzida para observação das cores com intuito de checar a presença ou ausência do preto. A questão continuou não resolvida. E as crianças voltaram a fazer bolhas de sabão. Até que algumas observam, junto a equipe de pesquisa, que a bolha vai alterando de cor quando ela está prestes a estourar. Durante a roda final, esse momento da bolha é nomeado o instante de

estourar, por Breno, que estava defendendo que o preto não é cor do arco íris desde o encontro anterior, para o desgosto de outras crianças.

O diagrama de desvios e associações desses dois encontros (Figura 21), mostra que a maioria dos desvios foi de associação, mesmo quando crianças e adultos se conectaram a não-humanos diferentes. A seguir, explica-se o diagrama linha por linha.

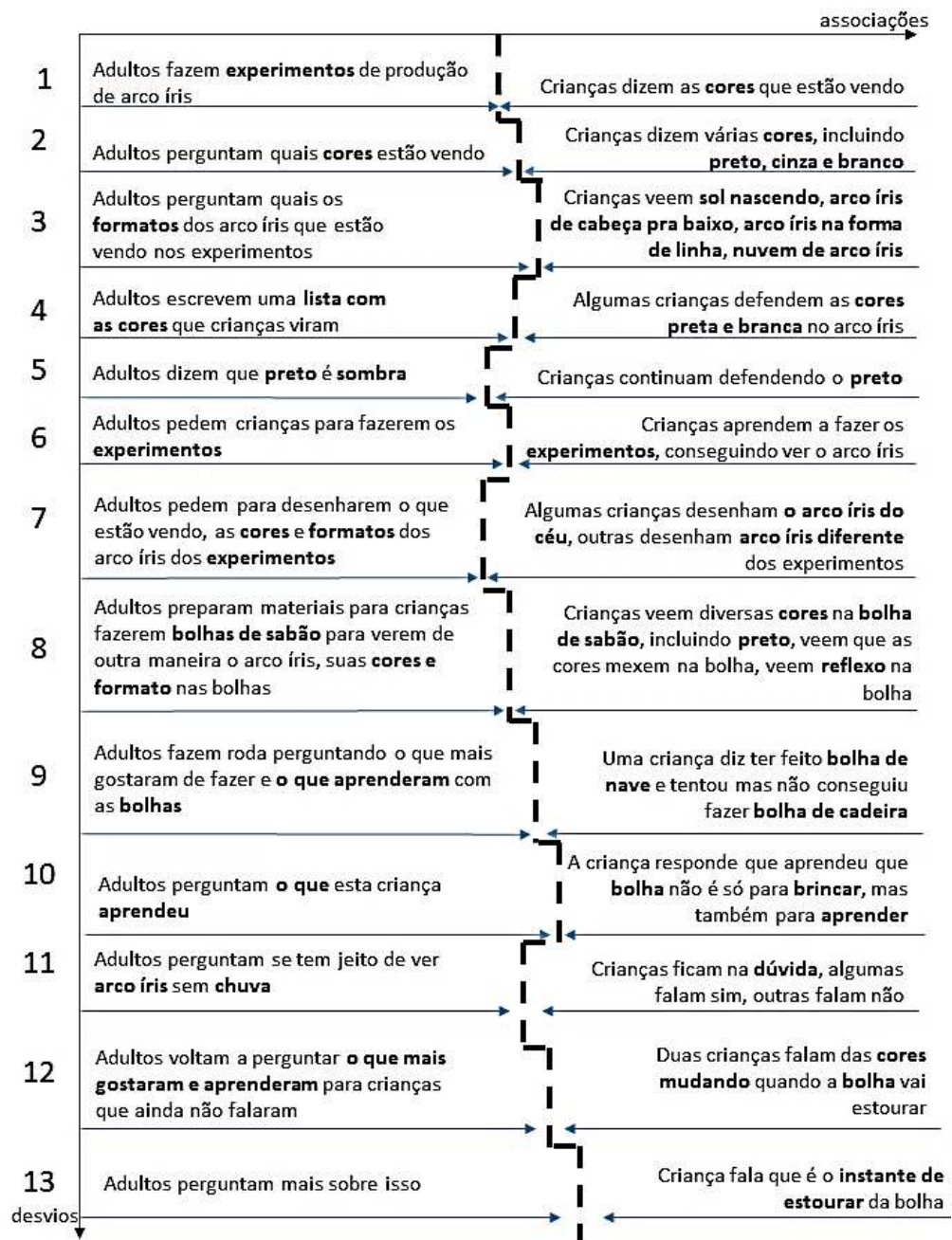


Figura 21: Diagrama de desvios e associações em dois encontros sobre o arco íris.

Das linhas 1 à 7, descreve-se ações do primeiro dia de investigação do arco íris. E das linhas 8 à 13, ações do segundo dia de investigação do arco íris. No início do curso de ação, na primeira linha, adultos fazem os três experimentos e crianças falam as cores que observam nos experimentos. Na segunda linha, adultos perguntam as cores que crianças observam e crianças continuam falando as cores que observaram, incluindo as cores preta, cinza e branca, promovendo um desvio de associação, embora crianças defendam cores que não tem arco íris. Na linha 3, adultos perguntam quais formatos as crianças estão vendo e as crianças respondem com dois formatos – arco íris de cabeça para baixo – e duas imagens – sol nascendo e arco íris em forma de nuvem. Embora crianças vejam formatos distintos, elas concordam que não é igual ao arco íris do céu. Assim, ocorre mais um desvio de associação. Na linha 4, ao final dos 3 experimentos, a professora faz uma lista com as cores que crianças viram e crianças falam as cores, incluindo o preto e o branco. Nesse desvio no curso da ação ocorre uma dissociação entre adultos e crianças, pois os primeiros precisam mostrar que o preto não é cor do arco íris e as crianças viram preto e precisavam defender seu ponto de vista. Nesse embate, na linha 5, outro desvio de dissociação ocorre, quando adultos defendem que preto é sombra e crianças continuam defendendo o preto no arco íris; as crianças não se conectam à sombra, com a exceção de Breno. Na linha 6, adultos pedem as crianças para fazerem os experimentos, em grupos e crianças fazem os experimentos, com auxílio dos adultos, e conseguem ver os arco íris. Nessa linha, ocorre um desvio de associação e adultos e crianças estão conectados aos mesmos não-humanos, com destaque para os experimentos (feitos de várias coisas). Por fim, na linha 7, adultos pedem crianças para desenharem os arco íris que observaram no experimento de seu grupo, atentando-se para as cores e formatos, e crianças desenham livremente, sem preocupar em registrar tal qual o experimento. A Figura 22 mostra uma imagem de cada experimento, no momento em que as crianças faziam, e dois desenhos de cada grupo. Os desenhos mostram a liberdade de desenho das crianças. A exceção é o desenho de baixo do experimento da bacia com água e espelho, em que a criança mostrou com mais precisão o formato do arco íris produzido.

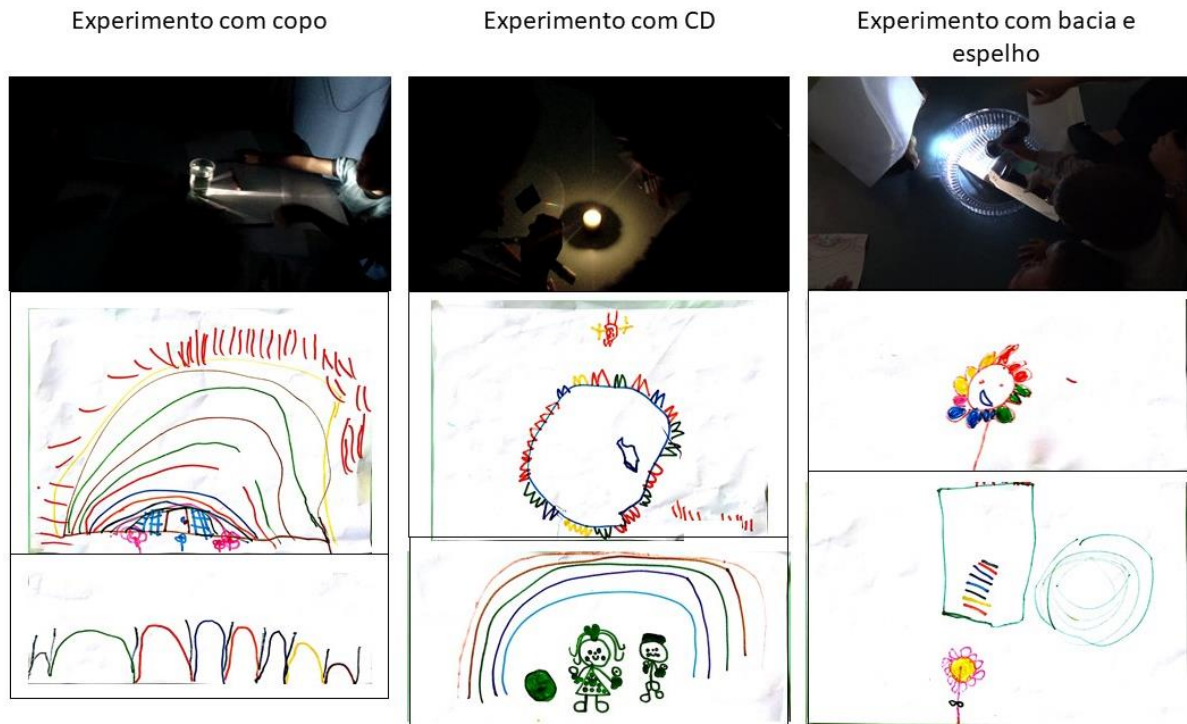


Figura 22: Experimentos de produção de arco íris e desenhos das crianças.

No segundo dia sobre o arco íris (linhas 8 à 13), houve apenas um desvio de dissociação entre adultos e crianças. Na linha 8, adultos preparam materiais para crianças fazerem bolhas de sabão para verem de outra maneira o arco íris, suas cores e formato nas bolhas e crianças veem diversas cores na bolha de sabão, incluindo preto, veem que as cores mexem na bolha, veem reflexo na bolha. Nesse momento do curso da ação, acontece um desvio de associação, embora o preto apareça novamente e reflexo seja outro fenômeno; também, pelas crianças não mencionarem o formato. Apesar disso, as crianças fizeram observações, e observações precisas, ao ponto de verem a imagem de coisas ao redor refletidas na bolha. Na linha 9, Adultos fazem roda perguntando o que mais gostaram de fazer e o que aprenderam com as bolhas e uma criança diz ter feito bolha de nave e que bolha de cadeira é difícil. Esse é um desvio de associação de grande interesse: a criança responde algo fora do alcance do entendimento adulto; adultos sequer comentam. Adultos seguem interessados em ouvir o que as crianças gostaram de fazer o que aprenderam e esta criança responde, genuína e tranquilamente, o que aprendeu: “Dá pra gente fazer nave. Menos cadeira”. A determinação dos adultos em ouvirem sobre aprendizado – da forma que pudessem entender – conduz à próxima linha do curso de ação (linha 10), em que adultos perguntam novamente o que esta criança aprendeu e ela gera uma nova resposta, para a satisfação dos adultos: “Que as bolhas não servem só para brincar. Servem pra gente

aprender, estudar, pra gente ver o arco íris de outra forma. Quando não chove, aí, a gente pede pra mamãe e pro papai pra poder comprar ... pra poder pegar uma vasilha (...)”.

Com a menção da chuva, adultos perguntam se tem jeito de ver arco íris sem chuva e crianças ficam na dúvida, algumas falam sim, outras falam não (linha 11). Nesse momento, ocorre um desvio de dissociação entre adultos e crianças. O desvio provocado pela chuva colocou uma interrupção na sequência da roda em que crianças contavam o que mais gostaram de fazer e o que aprenderam. Novas informações e novos actantes não-humanos precisaram ser mobilizados para atender a mais esta pergunta dos adultos, que ao perceberem a dispersão, retomaram as perguntas centrais da roda e seguiram a sequência. Na sequência da roda e do curso da ação, duas crianças contam ter observado as cores mudando na bolha quando ela está prestes a estourar (linha 12). Nesse momento, houve desvio de associação, pois crianças mobilizaram actantes que poderiam resolver uma das questões da turma: tem preto ou não tem preto no arco íris? Na linha 13, adultos pedem crianças para explicarem melhor o que observaram e outra criança responde que se trata do instante de estourar da bolha, momento em que as cores vão desaparecendo da bolha. Finalizando o curso da ação com mais uma associação, sem resolver de forma explícita a presença do preto na bolha, mas com conexões a actantes não-humanos que podem direcionar a solucionar o problema (que não era problema do ponto de vista de todas as crianças).

No diagrama da Figura 21, observa-se mais associações entre adultos e crianças, do que dissociações. E quando se observa as duas colunas, aquela dedicada aos adultos, a da esquerda, tem actantes não-humanos diferentes, na maioria das linhas, da coluna da direita, dedicada às crianças. Ou seja, os actantes não-humanos aos quais crianças e adultos se conectam são diferentes, em vários momentos do curso da ação. E essa diferença nas conexões com não-humanos não interfere na associação entre adultos e crianças. Pelo contrário, quando os adultos aceitam que as crianças estão agindo com os não-humanos de forma diferente das deles e que eles esperam e não interferem nas conexões das crianças com esses não-humanos, adultos e crianças conseguem se associar no seguimento de uma proposta de atividade pedagógica.

Este curso de ação passou por vários desvios, gerados pelas ações entre não-humanos e crianças. Iniciando com uma pergunta sobre o que precisa para ter arco íris, questionando se Sol e Chuva são suficientes. A partir disso, vários desvios acontecem à medida que actantes não-humanos são mobilizados pelas crianças. A Figura 23 é um esquema desenvolvido por Latour (2016), a fim de evidenciar os movimentos de translação nos cursos das ações, que

compõem uma ação coletiva. A figura a seguir mostra a cadeia de desvios – os movimentos de translação – referente aos encontros sobre o arco íris.

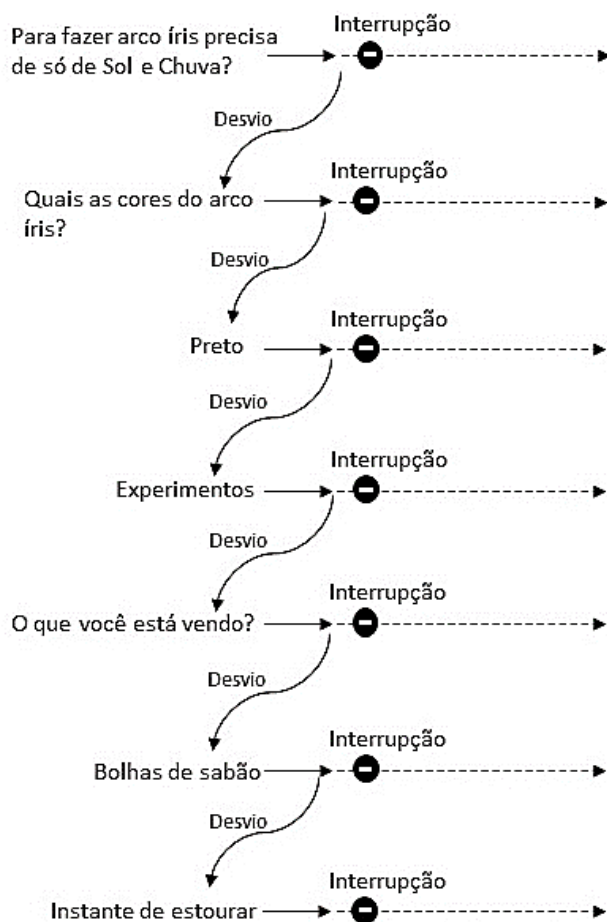


Figura 23: Cadeia de desvios nos encontros sobre o arco íris.

As interrupções correspondem a situações em que a continuidade do curso da ação foi desviada pela ação de humanos ou não-humanos. No esquema acima, no entanto, as interrupções foram provocadas por não-humanos, que desviaram a ação dos humanos, seja com novos planejamentos, como no caso do encontro com bolhas de sabão, seja com novas observações e aprendizados, como no caso do preto no arco íris.

4.2.4. A materialidade e a produção de realidades colaterais

A partir das análises feitas nesta seção, buscou-se mostrar como as performances da materialidade atuam na aprendizagem de ciências, bem como de conhecimentos específicos das crianças. No experimento da refração, crianças e adultos se conectam a não-humanos diferentes

e o aprendizado de ciências não acontece, conforme esperado pelos adultos. Na atividade de pegar o ar com sacos plásticos, crianças e adultos se conectam aos mesmos não-humanos e a aprendizagem de ciência acontece. No dia de fazer bolhas de sabão, crianças e adultos se conectam a muitos não-humanos diferentes e acontecem vários tipos de aprendizagem, inclusive aprendizagem de ciências.

No experimento da refração, o ar era um actante fundamental, ao qual as crianças, todavia, não se conectaram. A falta de conexão das crianças com o ar, com o conceito de refração e com o experimento – conforme ponto de vista dos adultos – não impediu que as crianças se conectassem com a colher e com o copo com água. Os adultos, por sua vez, também, se conectaram a colher e ao copo com água, quando se engajaram às observações e aos comentários das crianças sobre a água e sobre a colher. Porém, essas conexões não foram suficientes para o propósito do encontro e os adultos precisavam do ar para que as crianças compreendessem que a colher parece torta ou quebrada, mas não está.

John Law (2011) afirma que “práticas performam realidades” (p. 156) e sendo as práticas compreendidas a partir das relações e conexões entre os actantes, que formam associações. O autor propõe a possibilidade de realidades colaterais surgirem como efeito dessas relações e conexões. As realidades colaterais são feitas incidentalmente, sem intenções pré-estabelecidas. Elas são resultado das conexões diferenciadas entre os actantes, como no experimento da refração – e da colher no copo com água.

As conexões diferenciadas que crianças e adultos fizeram com não-humanos gerou realidades colaterais. A realização do experimento da refração introduziu actantes não-humanos que se conectaram de formas diferenciadas às crianças, que junto a estes não-humanos performaram outra realidade. O experimento da refração deixou de ser um objeto previsível, desdobrando-se em outros experimentos, desta vez, com a colher e com a água.

Apesar da associação entre crianças, água e colher, crianças e adultos compartilharam uma associação, uma realidade colateral, gerada pelas conexões entre crianças, adultos e colher dentro do copo com água. Eles fizeram perguntas sobre a colher no copo com água, embora não perdessem de vista o experimento da refração. Sendo assim, o copo com água e colher atuou como um ponto de passagem obrigatório¹⁵ (CALLON, 1986; LATOUR, 2000), o que significa

¹⁵ Ponto de passagem obrigatório corresponde a um actante, geralmente um não-humano, em torno do qual vários outros actantes se reúnem, devido ao compartilhamento de interesses que os mobilizam e fortalecem suas conexões (CALLON, 1986; LATOUR, 2000). Um actante que atua como ponto de passagem obrigatório se torna indispensável em determinada associação.

que com os movimentos de translação, este actantes foi fundamental na manutenção da associação entre crianças e adultos.

A Figura 24 abaixo mostra as realidades performadas, como consequência das associações formadas entre os actantes.

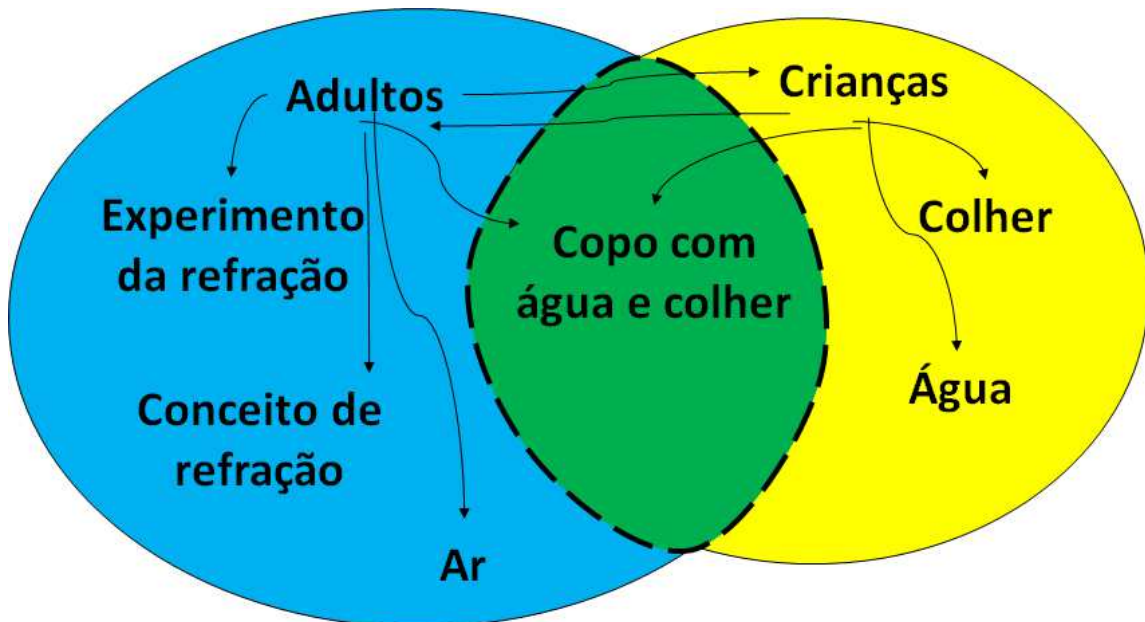


Figura 24: Realidades colaterais e ponto de passagem obrigatório no experimento sobre refração.

Law (2011) argumenta que as realidades colaterais são fundamentais para se estabilizar as coisas. A análise feita acima, e representada com a Figura 24, busca mostrar como os actantes humanos se mantêm conectados devido a um actante não-humano, o copo com água e colher, que atua como um ponto de passagem obrigatório. Ou seja, o copo com água e colher, além de ponto de passagem obrigatório, criou uma realidade colateral compartilhada por adultos e crianças, que não favorece o aprendizado de ciências esperado pelos adultos, pois o ar não partilha dessa associação, dessa realidade colateral, mas que é fundamental na manutenção da conexão entre crianças e adultos. Porém, nessa realidade colateral, conhecimentos são produzidos, aprendizagens acontecem. Estes conhecimentos colaterais são fundamentais na compreensão dos processos das crianças de aprendizagem. Nessa realidade colateral, as crianças interagem com colher, com copo e com a água; elas percebem que a colher fica diferente dentro da água e fazendo testes elas aprendem que a colher não cresce e nem quebra, pois colocaram o dedo na água, viram seus dedos diferentes e perceberam que ele não ficou mole nem quebrou.

Roth, Goulart e Plakitsi (2013) utilizam a analogia de claro e escuro para mostrar como professoras e crianças transitam entre diferentes papéis no processo de aprendizagem. Crianças transitam entre o claro e o escuro, estando no claro quando realizam a atividade de modo que aprendem e no escuro quando enfrentam dificuldades em executar o que foi pedido. Professoras também transitam entre o claro e o escuro, estando no claro quando compreendem o que as crianças fazem e no escuro quando enfrentam dificuldades de compreender as criações das crianças na realização da atividade proposta. Transitando, assim, entre claro e escuro, os autores defendem aprendizagem como participação em atividades concretas, que inclui movimentos, muitas vezes similar ao “tatear no escuro” – *groping in the dark* (ROTH, GOULART e PLAKITSI, 2013).

Além das realidades colaterais e dos conhecimentos colaterais, a análise mostra, ainda, como os mesmos objetos (copo, água e colher) desdobram-se em actantes diferentes conforme as conexões feitas e as performances. Eles são o experimento da refração na realidade que adultos compartilham com conceito de refração e ar; são objetos separados – a água é um actante, a colher é outro actante e o copo não deixa rastro – na realidade que crianças não compartilham com adultos; e são uma unidade copo com água e colher na realidade compartilhada entre crianças e adultos.

Já no encontro de produção de bolhas de sabão, o segundo de investigação do arco íris, as conexões de adultos e crianças a não-humanos diferentes não impediu aprendizagens. Realidade colaterais foram criadas a partir das conexões que crianças fizeram com diferentes não-humanos, como nave e cadeira (que Breno afirma ter feito ou tentado fazer) e a cor preta que algumas crianças defendiam ser parte do arco íris e que se fez presente na bolha de sabão, dentre várias outras conexões. Essa associação criou uma realidade particular das crianças, não compartilhada com os adultos.

Porém, as bolhas de sabão, que foram propostas como atividade de investigação sobre o arco íris, atuaram como ponto de passagem obrigatório, tendo em vista que apesar de se conectarem de modos diferentes a adultos e crianças elas foram o centro das atenções. Bem como as cores, que também atuaram como ponto de passagem obrigatório, tanto adultos quanto crianças se mobilizaram na observação das cores na superfície da bolha de sabão. Essa associação gerou outra realidade, desta vez, partilhada entre adultos e crianças. A Figura 25 representa as realidades colaterais e destaca as conexões dos actantes humanos com alguns não-humanos, a fim de evidenciar as associações que foram produzidas em consequência das diferentes conexões.

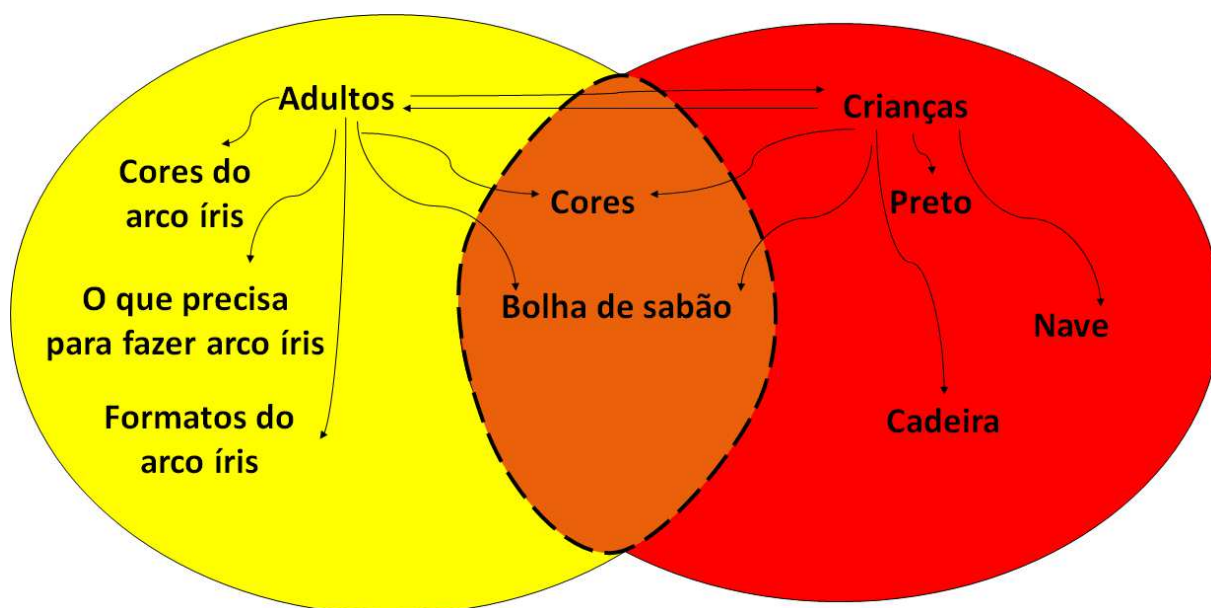


Figura 25: Realidades colaterais e ponto de passagem obrigatório na produção de bolhas de sabão.

No encontro de pegar o ar com saco plásticos, não se observou a criação de realidades colaterais, muito provavelmente porque adultos e crianças se conectaram aos mesmos não-humanos. Com as análises desses três momentos, buscou-se evidenciar que os não-humanos são componentes indispensáveis na manutenção da conexão entre adultos e crianças, em situações de aprendizagem. Além disso, as análises mostraram como crianças e adultos podem se conectar a não-humanos iguais ou diferentes, resultando em associações que podem dar origem a realidades colaterais quando se conectam a não-humanos diferentes. Tais realidades, nem sempre compartilhadas entre crianças e adultos, são fundamentais na estabilidade das conexões entre os humanos, que podem deslocar-se entre diferentes realidades que coexistem. Os não-humanos, por sua vez, podem performar de formas diferentes em diferentes realidades (como a nave de bolha na realidade colateral específica das crianças) ou podem ser performados de formas diferentes (como o experimento da refração, performado como experimentos com o copo com água e colher na realidade colateral partilhada entre adultos e crianças).

Na seção seguinte, apresenta-se uma discussão que busca mostrar como a materialidade, especialmente a dos não-humanos, pode ser o ponto de passagem obrigatório em práticas onde há encontro entre Educação em Ciências e Educação Infantil.

4.3. Educação em Ciências e Educação Infantil: uma relação mediada pela materialidade

Na presente seção, faz-se uma discussão a respeito do encontro entre os campos de conhecimento da Educação Infantil e da Educação em Ciências. Com base nas análises anteriores, analisa-se mais um conjunto de encontros em que se busca mostrar como a materialidade é fundamental na prática de atividades de ciências com crianças pequenas na Educação Infantil. As análises anteriores mostraram que adultos e crianças podem se conectar a não-humanos diferentes, formando associações que originam realidades colaterais, que favorecem aprendizagens distintas. No entanto, quando crianças não se conectam aos não-humanos com os quais apenas os adultos se conectam, a aprendizagem esperada, principalmente quando se trata de conceitos científicos, não acontece.

Todavia, outras aprendizagens acontecem na realidade colateral das crianças com não-humanos específicos com os quais adultos não se conectam, e não compartilham. Além disso, adultos e crianças não se desconectam, muitas vezes devido a ação de um não-humanos com os quais ambos estão conectados.

Na revisão bibliográfica, dos estudos realizados com crianças pequenas aprendendo temas de ciências, observou-se como os não-humanos tratados passivamente limitam a percepção sobre os acontecimentos e sobre os conhecimentos produzidos. Submeter os não-humanos ao controle humanos, seja na prática pedagógica ou na pesquisa, desfavorece a observação das ações entre as crianças e as coisas com as quais interagem.

Nesta seção, faz-se um relato da construção do foguete de papelão e da viagem ao sistema solar, a fim de argumentar que a materialidade, e especialmente a dos não-humanos, favorece aprendizados para além do controle humano. Escolheu-se essa sequência de encontros devido a diversidade de atividades feitas e por aproximar, em muitos aspectos, de situações típicas da Educação Infantil, como o fato de as crianças colocarem a mão na massa, criando coisas. Ainda, a sequência de encontros tinha um objetivo final de viajar ao sistema solar, um contexto rico para a aprendizagem de ciências.

No final do primeiro semestre, a turma fez uma visita ao Espaço do Conhecimento da UFMG. Na visita, um filme foi assistido no planetário. O filme contava a história de um grupo de crianças que decidiu construir um foguete de papelão para viajarem pelo sistema solar. No retorno das aulas no segundo semestre, as crianças da turma participante decidiram que queriam construir um foguete de papelão, também, como viram no filme. A partir desse desejo, elaboraram um projeto de foguete (Figura 26). A partir desse projeto, a turma construiu seu foguete de papelão e viajaram pelo sistema solar (a viagem apresentada no capítulo 3). Três encontros foram dedicados à construção do foguete. Além desses, outros encontros foram

dedicados ao desenho dos astros do sistema solar, bem como outras atividades como desenhos de foguetes individuais e brincadeira com bloquinhos de madeira de construção de foguetes. E por último, as crianças viajaram no foguete.



Figura 26: Desenho do projeto de foguete da turma.

A professora conseguiu caixas de papelão grandes para o desenvolvimento do projeto. No primeiro encontro de construção do foguete, as crianças pintaram de vermelho um pedaço de papelão que seria o corpo do foguete. No segundo encontro, pintaram pedaços menores de papelão que seriam as partes do foguete. No terceiro encontro, cortaram as partes, preparando-as para que o foguete fosse montado. Em cada um desses encontros, o desenho do foguete – o projeto do foguete que estavam construindo – foi empregado como modelo para a construção. Olharam as cores e formatos, para pintarem e cortarem os pedaços de papelão.



Figura 27: A construção do foguete.

Nesses encontros de construção do foguete, as crianças se conectaram a tintas, pincéis, tesoura, cola e ao desenho do projeto de foguete. O sistema solar pouco agiu durante a construção do foguete. Com exceção de um momento em que desenharam foguetes individuais, o que aconteceu no primeiro encontro, após pintarem o corpo do foguete de vermelho. Seria esse distanciamento momentâneo do sistema solar uma preocupação com o aprendizado de ciências? O que as crianças aprenderam durante a construção do foguete? Como tintas, pincéis, tesoura, cola e desenho do projeto de foguete participaram desse processo de aprendizagem?

Nos encontros de pintura dos papelões, as crianças recorreram ao desenho do projeto do foguete a fim de fazerem como foi combinado e registrado no modelo. No dia de pintar o corpo do foguete, toda a turma participou pintando de vermelho. Entretanto, no encontro de pintura das partes do foguete, a turma se dividiu em grupos e cada um ficou responsável por pintar uma parte. Antes de iniciarem a pintura, iam até o desenho do projeto de foguete para então pegarem

a tinta da cor certa. Uma asa era verde, outra asa era azul. A parte de cima era colorida de verde, rosa e laranja. As turbinas eram laranja e a porta era amarela.

No encontro de montagem do foguete, conversaram sobre formas geométricas e, com a orientação da professora, as crianças viram que as asas têm forma retangular, o corpo é formado de retângulos e a parte de cima, um cone. Para abrir a porta, precisavam de uma maçaneta. E para que o foguete funcionasse, precisavam de um computador de bordo. Nestes três encontros de construção do foguete, com a turma dedicando-se em pintar, cortar e colar, observou-se crianças engenhando a concretização de um projeto, também elaborado por elas. Toda a materialidade agiu na direção de criar um veículo que permitiria às crianças viajarem pelo espaço e, assim, observarem de perto os anéis de Saturno, as manchas solares e as crateras da Lua¹⁶.

As crianças sabiam da necessidade de instrumentos específicos para o trabalho dos cientistas. Os astronautas, antes de irem ao espaço, precisam saber pilotar um foguete, precisam saber como um foguete funciona. Para ter um foguete, é preciso saber construí-lo. Embora nem todo conhecimento sobre o Sistema Solar requeira ir até o espaço, as crianças sabiam que a viagem é necessária. Todos esses elementos dizem respeito a conhecimentos sobre a produção de conhecimentos pelas ciências. Portanto, a construção do foguete configurou-se como encontros de aprendizagens de ciências, de conhecimentos sofisticados que emergiram da associação de crianças e adultos a não-humanos diversos.

Em um quarto encontro, as crianças desenharam os astros do Sistema Solar, preparando-se para o dia da viagem. Para esse encontro, a professora Bruna disponibilizou livros do Ateliê da Pesquisa, para as crianças consultarem tanto para escolherem como para fazerem o desenho observando as características dos astros. Em grupos, as crianças consultaram os livros para fazerem a escolha e para fazerem os desenhos. Elas escolheram as cores conforme observaram nas figuras dos livros, as cores para cada astro destacavam as características físicas principais deles, as manchas solares coloridas como círculos laranja no desenho e as crateras da Lua demarcadas por círculos pretos.

¹⁶ As crianças iniciaram o estudo do Sistema Solar no início do ano, pois era interesse de Aline estudar planetas. A professora levou dois livros sobre o assunto para a turma.



Figura 28: Crianças desenhando astros do Sistema Solar.

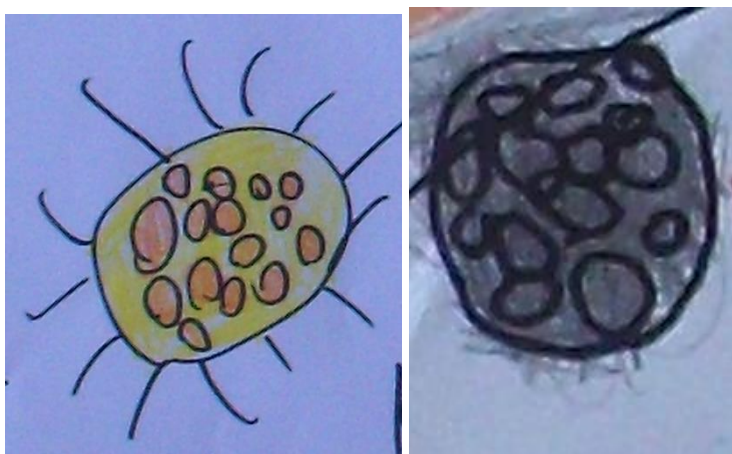


Figura 29: O Sol com suas manchas solares e a Lua e suas crateras.

Muitos conhecimentos sobre o Sistema Solar emergiram da associação de livros, lápis de colorir, crianças e professora. A viagem no foguete, o quinto encontro, permitiu às crianças observarem as crateras da Lua e as manchas solares. Permitiu também que sentissem o calor do Sol, sem se queimarem. As crianças se tornaram astronautas por algum tempo, pilotando o foguete, programando a viagem e explorando o espaço. Algumas crianças tiveram, ainda, a oportunidade de encontrar com alienígenas, de tamanhos, cores e personalidades diferentes (bons ou maus).

Desenhar os astros do Sistema Solar e viajar no foguete possibilitaram aprendizagens de ciências, aprendizagens sobre os astros, suas características, a sequência e posição deles em relação ao Sol. Viajar no foguete, por sua vez, possibilitou o encontro entre a fantasia e o conhecimento científico. A fantasia foi fundamental para a viagem acontecer. Para as crianças observarem as crateras da Lua, o foguete precisava viajar “de verdade”, assim como para encontrarem com alienígenas.

Assim se fez o encontro entre a Educação em Ciências e a Educação Infantil, com conhecimentos científicos e muita imaginação. Percebe-se um tipo de conhecimento contribuindo com o outro, sem imaginação não teria viagem, sem o conhecimento das crateras da Lua não seria possível vê-las.

Nesse sentido, a Educação em Ciências tem muito a contribuir com a Educação Infantil. Os conhecimentos científicos estão associados a uma vasta legião de não-humanos. E a Educação Infantil tem muito a contribuir com a Educação em Ciências. A imaginação das crianças e as atividades do tipo mão na massa estão associadas a outra vasta legião de não-humanos. O encontro dessas legiões e as crianças possibilita a composição de uma materialidade potente em aprendizagens, inclusive de ciências.

A materialidade é mediadora do encontro entre a Educação em Ciências e a Educação Infantil, no sentido latouriano, pois os actantes humanos e não-humanos em associação performam translações e produzem realidades (LATOURET, 2012) que favorecem aprendizagem de ciências ao mesmo tempo que possibilita novos cenários para a brincadeira bem como outras aprendizagens, como a linguagem, a matemática, o cuidado, habilidades motoras etc. As crianças transladam um foguete de papelão e desenhos dos astros do Sistema Solar em viagens ao espaço. Caixas de papelão, tinta, tesoura e cola trazem para o Ateliê um processo de construção de um foguete, de transformação de um projeto (o desenho do foguete) em “realidade” (o foguete).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa emergiu de uma confluência de interesses pela educação em ciências e pelas especificidades da relação das crianças com o mundo ao seu redor. Da educação em ciências havia o interesse em compreender a aprendizagem de ciências considerando a ação dos não-humanos. Da especificidade da relação das crianças com o mundo ao seu redor, o interesse de compreender como crianças e coisas do mundo se relacionam afetando um ao outro e produzindo conhecimentos.

A ANT foi um referencial teórico-metodológico fundamental no percurso da pesquisa como um todo. Com a ANT foi possível traçar conexões e evidenciar a importância da ação dos não-humanos na formação de associações sociomateriais que favorecem aprendizagens de ciências e dentre outras aprendizagens sobre o mundo. As análises da materialidade contribuem para mostrar inúmeras facetas dos processos de ensino e aprendizagem. Cunha-se o termo materialidade do conhecimento como resultado de todo o percurso da pesquisa. A materialidade do conhecimento performa e é performances nas práticas observadas. A materialidade não é um suporte que facilita atingir a aprendizagem. A materialidade do conhecimento é a associação sociomaterial de humanos e não-humanos de onde a aprendizagem emerge. Traçando as redes de conexões entre crianças, adultos, equipe de pesquisa e os diversos não-humanos (verbais e não-verbais), nos relatos, observa-se as aprendizagens. Aprender é uma ação de conectar-se a actantes, é embrenhar-se na tessitura de uma rede de associações, é mobilizar actantes, é sofrer ação, é agir e interferir em outros actantes.

O termo aprendizagem de ciências foi empregado, assim, para demarcar a aprendizagem esperada e planejada pelos adultos. A aprendizagem de ciências é o objetivo dos projetos feitos pela turma azul. Aline queria saber sobre planetas; Karla sobre peixes. As atividades feitas foram escolhidas e planejada com objetivos específicos de oportunizar às crianças contato com aspectos do mundo que respondiam perguntas que compunham os projetos. O que são seres vivos? Esta foi uma questão que se revelou no desenvolvimento do projeto dos seres que vivem na água. As crianças aprenderam, na rede de associações que incluiu filme, livros, microscópio, microrganismos e aquário, que seres respiram, alimentam, locomovem (ou são locomovidos) e possuem características muito diferentes uns dos outros. Para além da precisão conceitual, uma preocupação cara à Educação em Ciências, as crianças e suas professoras se interessam pelas descobertas e caminham até onde podem caminhar, revelando aprendizagens que ultrapassam o apego a conceitos. Assim, a educação infantil mostra à educação em ciências uma riqueza de

práticas sociomateriais e de conhecimentos produzidos nelas. A educação em ciências, por sua vez, mostra para a educação infantil um universo material imenso a ser explorado pelas crianças. Goulart (2005; 2008) defende a ideia de que as crianças aprendem explorando o mundo físico e natural. Nas dinâmicas de participação, as crianças experienciam o mundo e aprendem com ele, sendo essa relação entre mundo e criança a fonte principal de aprendizagem (GOULART, 2005; 2008). Nesse sentido, a educação infantil recebe as ciências considerando as especificidades das crianças e da educação infantil, que não inclui como orientações curriculares a aprendizagem de conceitos, mas sim a experiência diversificada com as coisas do mundo.

Nessa mesma direção, Colinvaux (2004) mostra que existe uma articulação possível entre educação em ciências e educação infantil, quando se descarta concepções recorrentes e equivocadas, e toma-se como base os princípios da psicologia da criança e da epistemologia da ciência. Eliminando a ideia de que a criança é concreta e de que a ciência é um conjunto de fatos científicos estabelecidos, substitui-se estas máximas equivocadas por pressupostos mais apropriados: crianças vivenciam estágios de desenvolvimento sem rigidez etária e sem a ideia de superação de uma etapa (que cria a ideia de hierarquias de habilidades cognitivas); as ciências são feitas por cientistas em redes de associações sociomateriais, que geram (e são geradas por) práticas científicas (LATOURET, 2000).

As análises das diferenças nas conexões de adultos e crianças a não-humanos mostram o caráter imprevisível da aprendizagem. Realidades colaterais são criadas como efeitos das diferentes conexões e mesmo quando o aprendizado de ciências esperado não acontece, outros aprendizados são favorecidos. Não aprender sobre o ar e sobre a refração não foi um impedimento à "exploração do mundo" (GOULART, 2005) e à produção de conhecimentos imprevisíveis. Estes não estão sob o controle dos adultos, que muitas vezes podem nem perceber tais conhecimentos emergindo e circulando entre as crianças. A relevância desta pesquisa está no desvelamento dessas realidades colaterais e seus conhecimentos colaterais, performances pelas práticas das crianças resultantes das conexões específicas que elas fazem com não-humanos. A implicação para a prática pedagógica pode ser entendida como um clamor de tranquilidade e satisfação para as professoras que, em seus imensos esforços preparam todo um material adequado para cada atividade e conforme cada objetivo de aprendizagem, podem se assegurar com a materialidade do conhecimento, pois as crianças, em outro tipo incessante de esforços, aprendem ciências e muito mais.

O desenvolvimento desta pesquisa passou pelo enfrentamento de alguns obstáculos: a articulação de dois campos de conhecimentos (Educação em Ciências e Educação Infantil), a

lida com a descrição e busca pela compreensão do ponto de vista das crianças e a descrição das ações dos não-humanos imersos nas práticas da turma azul. Estes obstáculos se tornaram questões consideradas no desenvolvimento da escrita da tese é das análises. Uma consequência desses enfrentamentos foi a proposição de uma metodologia, combinando a ANT e a etnografia constitutiva, que objetivou abarcar as especificidades tanto da pesquisa com crianças pequenas quanto das especificidades da consideração de não-humanos e suas ações.

Para uma melhor compreensão da materialidade do conhecimento, pesquisas posteriores são necessárias. As análises feitas precisam dialogar com a literatura científica da educação em ciências, de modo a contrastar esta proposição com outras, e, também, para situar a pesquisa no campo com o qual se identifica. A Educação em Ciências é um campo de conhecimento que reúne diversos interesses. Estudos que empregam a ANT é crescente, principalmente por suas afirmações sobre as ciências e o trabalho dos cientistas. Mas um conjunto de estudos têm sido feitos tomando a ANT como referencial teórico-metodológico, com destaque para o grupo de pesquisa coordenado pelo orientador desta tese. Ainda, estudos feitos com crianças pequenas crescem a cada ano. Observa-se o aumento do interesse, embora ainda haja poucos pesquisadores envolvidos com essa temática, com ou aumento de estudos apresentados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) (PEREIRA, 2018). Além disso, observa-se uma participação maior de pesquisadores formados em pedagogia especializando-se na área da Educação em Ciências - observação de cunho pessoal no ENPEC de 2017.

Este texto, embora fruto de uma longa jornada de curso de doutorado, é apenas um começo. Um começo para a proposta da materialidade do conhecimento, que pode ser expandida para outras modalidades de ensino, como o Ensino Médio, o Ensino Fundamental, a Educação de Jovens e Adultos e, também, para Educação Superior. O texto é um começo pois as análises serão aprimoradas, refinadas e revistas. Este texto é um começo, também, para a proposta das realidades colaterais que favorecem aprendizagens de conhecimentos colaterais, o que pode contribuir para a formação e para a prática docente. Um começo porque esta é apenas uma tese, que traz consigo dificuldades, falhas e lacunas. Este texto é uma síntese de anos de estudos, convívios, investigações, escritas. A tese é muito maior do que esta síntese, pois se encontra conectada com a materialidade que tanto marcou a autora nesses últimos anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAIN, Luciana Resende.; RIBEIRO, Natália A.; COUTINHO, Francisco Ângelo. Estágio Supervisionado e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência: algumas análises sobre as identidades docentes a partir da Teoria Ator-Rede. *Anais da Anpedinha*. São João Del Rey, MG. 2014.

ALLAIN, Luciana Resende. *Mapeando a Identidade Profissional de Licenciandos em Ciências Biológicas: Um Estudo Ator-Rede a partir do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência*. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais. 2015.

AMPARTZAKI, Maria; KALOGIANNAKIS, Michail. Astronomy in Early Childhood Education: A Concept-Based Approach. *Early Childhood Educ J*, v. 44, n. 2, p. 169-179, mar. 2016.

ARIÈS, Philippe. *História social da criança e da família*. 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1981.

ASBRAND, Barbara; MARTENS, Matthias; PETERSEN, Dorthe. Die Rolle der Dinge in schulischen Lehr-Lernprozessen. *Z Erziehungswiss.* v. 16, pp. 171-188. 2013.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa; HARRES, João Batista Siqueira; SILVA, João Alberto da. A teoria da abstração reflexionante e a história da astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, n. 18, p. 73-88, 2014.

BRASIL. Ministério da educação e do desporto, Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica. *Resolução CNE/CEB 5/2009*. Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de dezembro de 2009, Seção 1, p. 18.

BELO HORIZONTE. Prefeitura de Belo Horizonte, Secretaria Municipal de Educação. *Proposições Curriculares para a Educação Infantil: fundamentos*. MELO, Ana Cláudia Figueiredo Brasil Silva (org.). Belo Horizonte: PBH/SMED. v. 1 (Desafios da Formação). 2014. 136p.

BIZERRA, Alessandra; DOMINGUEZ, Celi; INGLEZ, Glaucia C.; GONÇALVES, Viviane M.; IMPARATO, Beatriz A.; HENRIQUE, Betânia C.; PEREIRA, Fabio F.; VIEIRA, João L. A.; CASADEI, Karen; LEPORO, Natália; FRANCO, Milene De. CRIANÇAS PEQUENAS E SEUS CONHECIMENTOS SOBRE MICRORGANISMOS. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2009. p. 1-12.

BLOOME, David, CARTER, Stephanie P., CHRISTIAN, Beth. M., OTTO, Sheila, & SHUART-FARIS, Nora. *Discourse analysis and the study of classroom language and literacy events: a microethnographic perspective*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. 2005.

BLOOME, David, CARTER, Stephanie Power, CHRISTIAN, Beth Morton, MADRID, Samara, OTTO, Sheila, SHUART-FARIS, Nora, SMITH, Mandy. *On discourse analysis in classrooms: approaches to language and literacy research*. New York and London: Teachers College Press. 2008

CALLON, Michel. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. In: LAW, John. *Power, action and belief: a new sociology of knowledge?* London, Routledge. pp.196-223. 1986.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. A perspectiva das pedras: considerações sobre os novos materialismos e as epistemologias ecológicas. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 9, n. 1, p. 69-79, 2014.

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

COHN, Clarice. *Antropologia da criança*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2005.

COLINVAUX, Dominique. CIÊNCIAS E CRIANÇAS CIÊNCIAS E CRIANÇAS: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas para crianças pequenas para crianças pequenas. *Contrapontos* - volume 4 - n. 1 - p. 105-123 - Itajaí, jan./abr. 2004

CORSARO, William A. Entering the child's world: research for studying peer culture. In: CORSARO, William A. *Friendship and peer culture in the early years*. Norwood, New Jersey, USA: Ablex Publishing Corporation. pp. 1-50, capítulo 1. 1987.

CORSARO, William A. Interpretive reproduction in children's peer cultures. *Social Psychology Quarterly*, v. 55, n. 2, 1992. pp. 160-177.

CORSARO, William A. *Sociologia da infância*. Porto Alegre: Artmed. 2011.

COUTINHO, Francisco Ângelo; GOULART, Maria Inês Mafra; MUNFORD, Danusa; RIBEIRO, Natália A. SEGUINDO UMA LUPA EM UMA AULA DE CIÊNCIAS PARA A

EDUCAÇÃO INFANTIL. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 19, n. 2, p. 381-402, 2014.

COUTINHO, Francisco Ângelo; MUNFORD, Danusa; ALLAIN, Luciana; CAMARGOS, Tatiana Cristina Cândido. A MATERIALIDADE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: Alguns apontamentos a partir da experiência da área de Ciências no Programa Escola Integrada UFMG. In: GUIMARÃES, Marília Barcellos; MAIA, Carla Linhares; PASSADES, Denise Bianca Maduro Silva (orgs.). *Educação integral: contribuições da extensão da UFMG*. Belo Horizonte: Editora UFMG. pp. 161-182. 2015.

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*, Belo Horizonte, n. 33, 2017.

DOMINGUEZ, Celi Rodrigues Chaves; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 687-702, 2014.

DOMINGUEZ, Celi Rodrigues Chaves. *Rodas de ciências na educação infantil: um aprendizado lúdico e prazeroso*. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

DOMINGUEZ, Celi Rodrigues Chaves. *Desenhos, palavras e borboletas na educação infantil: brincadeiras com as ideias no processo de significação sobre os seres vivos*. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

FARIA, Elisa Sampaio de. *Cartografia de controvérsias: conexões entre o conhecimento científico e a disputa sobre a instalação do projeto apolo na serra do gandarela*. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2014.

FENWICK, Tara; EDWARDS, Richard. *Actor-Network Theory in Education*. London: Routledge. 2010.

FENWICK, Tara; EDWARDS, Richard; SAWCHUK, Peter. *Emerging Approaches to Educational Research: tracing the sociomaterial*. New York: Routledge. 2011.

FERRARO, José Luís Schifino; DORNELLES, Leni Vieira. Relações étnico-raciais: possibilidades do ensino de ciências na educação infantil. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 9, n. 2, p. 277-299, 2015.

FEYERABEND, Paul. Como defender a sociedade contra a ciência. Tradução de Paulo Luiz Durigan; Curitiba, novembro de 2009.

FIANS, Guilherme Moreira. *Imanências, verdades e contingências: Uma etnografia de brincadeiras infantis*. 2015. 152 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro. 2015a.

FIANS, Guilherme Moreira. Sobre contar e ouvir verdades e mentirinhas: considerações sobre narrativas a partir de livros infantis e brincadeiras em uma sala de aula. *Boitatá*, Londrina, n. 20, jul-dez 2015b. p. 68-88.

FREITAS, Elizabeth de; PALMER, Anna. How scientific concepts come to matter in early childhood curriculum: rethinking the concept of force. *Cultural Studies of Science Education*. 2015.

GONÇALVES, Erica de Oliveira. *No rastro das estrelas: o planetário e o ensino de astronomia à luz da teoria ator-rede*. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina. 2015.

GONÇALVES, Erica de Oliveira; BORGES, Martha Kaschny. Sob a Cúpula das Constelações: A Teoria Ator-Rede e o Ensino de Astronomia no Planetário. *Revista Contrapontos - Eletrônica*, v. 16, n. 3, set-dez 2016.

GOULART, Maria Inês Mafra. *A exploração do mundo físico pelas crianças: participação e aprendizagem*. 2005. 272 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2005.

GOULART, Maria Inês Mafra; ROTH, Wolff-Michael. Margin|centre: toward a dialectic view of participation. *J. CURRICULUM STUDIES*, v. 38, n. 6, 679–700, 2006.

GOULART, Maria Inês Mafra. Infância e conhecimento. *Revista Paideia*, pp. 113-145, 2008.

GOULART, Maria Inês Mafra; COUTINHO, Francisco Ângelo; CABRAL, Márcia; OLIVEIRA, Katiane dos Santos; COSTA, Júnia Silva da; PEREIRA, Alexandre Fagundes; REIS, Débora Barbosa dos; RIBEIRO, Natália Almeida. Participação e Aprendizagem de crianças da Educação Infantil em processos educativos escolares. In: Encontro de Pesquisadores Mineiros: Educação Básica em Foco, 3, 2016, Belo Horizonte, *Anais...*

GOULART, Maria Inês Mafra. Apresentação. In: SILVA, Isabel de Oliveira e; LUZ, Iza Rodrigues da; GOULART, Maria Inês Mafra (orgs.). *Crianças, professoras e famílias: olhares sobre a educação infantil*. Mazza Edições: Belo Horizonte. 2016. p. 18-27.

GOULART, Maria Inês Mafra; MARTINS, Márcia Cabral. O contexto e a inspiração do nosso trabalho na UMEI Silva Lobo. In: SILVA, Isabel de Oliveira e; LUZ, Iza Rodrigues da; GOULART, Maria Inês Mafra (orgs.). *Crianças, professoras e famílias: olhares sobre a educação infantil*. Mazza Edições: Belo Horizonte. 2016. p. 28-37.

GOULART, Maria Inês Mafra; COSTA, Júnia Silva da; OLIVEIRA, Katiane dos Santos. Rotina e participação: possibilidades e desafios na socialização das crianças da UMEI Silva Lobo. In: SILVA, Isabel de Oliveira e; LUZ, Iza Rodrigues da; GOULART, Maria Inês Mafra (orgs.). *Crianças, professoras e famílias: olhares sobre a educação infantil*. Mazza Edições: Belo Horizonte. 2016. p. 38-49.

GOULART, Maria Inês Mafra; RIBEIRO, Natália Almeida; PEREIRA, Alexandre Fagundes. In: SILVA, Isabel de Oliveira e; LUZ, Iza Rodrigues da; GOULART, Maria Inês Mafra (orgs.). *Crianças, professoras e famílias: olhares sobre a educação infantil*. Mazza Edições: Belo Horizonte. 2016. p. 50-63.

GOULART, Maria Inês Mafra; REIS, Débora Barbosa dos. Formação compartilhada na UMEI Silva Lobo. In: SILVA, Isabel de Oliveira e; LUZ, Iza Rodrigues da; GOULART, Maria Inês Mafra (orgs.). *Crianças, professoras e famílias: olhares sobre a educação infantil*. Mazza Edições: Belo Horizonte. 2016. p. 64-73.

GUO, Ying; WANG, Shanshan; HALL, Anna H.; BREIT-SMITH, Allison; Busch, Jamie. The Effects of Science Instruction on Young Children's Vocabulary Learning: A Research Synthesis. *Early Childhood Educ J*, v. 44, n. 4, p. 359-367, jul. 2016.

HARDMAN, Charlotte. *Can there be an anthropology of children?* *Childhood*, v. 8, n. 4, 2001. p. 501-517.

HEATH, Shirley Brice. What no bedtime story means: narrative skills at home and school. *Language and Society*, 11, 49-76. 1982.

HENGST, Heinz. Complex interconnections: the global and the local in children's minds and everyday worlds. In: QVORTRUP, Jens (ed.). *Studies in Modern Childhood: society, agency, culture*. New York: Palgrave Macmillan. 2005.

HUTCHINS, Edwin. How a cockpit remembers its speeds. *Cognitive Science*, v. 19, pp. 265-288. 1995.

INGOLD, Timothy. Da transmissão de representações à educação da atenção. *Educação*, Porto Alegre, v. 33, n. 1, p. 6-25, jan./abr. 2010.

INGOLD, Timothy. Walking with dragons: an anthropological excursion on the wild side. ASA FIRTH LECTURE. 2011.

JOHRI, Aditya. The socio-materiality of learning practices and implications for the field of learning technology. *Research in Learning Technology*, v. 19, n. 3, pp. 207-217, 2011.

KALTHOFF, H. and ROEHL, T. Interobjectivity and Interactivity: material objects and discourse in class. *Human Studies*, 34: 451-469, 2011.

KOHN, Eduardo. How dogs dream: Amazonian natures and the politics of transspecies engagement. *American Ethnologist*, v. 34, n. 1, February 2007.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório: A produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 1997.

LATOUR, Bruno. Give me a laboratory and I will raise the world. In: Knorr-CETINA, K. e Mulkay, M. (editors). *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*, Sage, 1983, pp.141-170.

LATOUR, Bruno. *The Pasteurization of France*. Harvard University Press, Cambridge Mass. 1988.

LATOUR, Bruno. *Jamais Fomos Modernos: Ensaio de Antropologia Simétrica*. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

LATOUR, Bruno. On Interobjectivity. *Mind, Culture, and Activity*, v. 3, n.4, 1996, p. 228-245.

LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: Editora UNESP. 2000.

LATOUR, Bruno. *A esperança de Pandora: Ensaio sobre a realidade dos estudos científicos*. Bauru, SP: EDUSC. 2001.

LATOUR, Bruno. *Reagregando o Social: uma introdução à teoria ator-rede*. Salvador/Bauru: EDUFBA/EDUSC, 2012.

LATOUR, Bruno. A Textbook Case Revisited-Knowledge as a Mode of Existence. In: HACKETT, Edward J.; AMSTERDAMSKA, Olga; LYNCH, Michael; WAJCMAN, Judy. *The handbook of science and technology studies*. Cambridge, Massachusetts, EUA: The MIT Press. 2008a.

LATOUR, Bruno. Como falar de corpo? A dimensão normativa dos estudos sobre ciência. In: NUNES, João Arriscado e ROQUE, Ricardo (Orgs.). *Objectos impuros: Experiências em estudos sociais da ciência*. Porto, Portugal: Edições Afrontamento e autores. 2008b.

LATOUR, Bruno. *Cogitamus: seis cartas sobre as humanidades científicas*. Editora 34: São Paulo. 2016.

LAW, John. Actor-Network Theory and Material Semiotics. In: TURNER, Bryan S. *The New Blackwell Companion to Social Theory*. pp. 141-158. 2009.

LAW, John. Collateral realities. In: RUBIO, F. D. e BAERT, P. *The politics of knowledge*. London: Routledge, 2011. p. 156-178.

LEPORO, Natalia; DOMINGUEZ, Celi Rodrigues Chaves. Micróbios na educação infantil: o que as crianças pequenas pensam sobre os microorganismos? In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2009. p. 1-9.

MEHAN, Hugh. *Learning lessons: Social Organization in the Classroom*. Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts and London, England. 1979.

MELLO, Fernanda Torello de; MELLO, Luiz Henrique Cruz de; TORELLO, Maria Beatriz de Freitas. A paleontologia na educação infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 3, p. 395-410, 2005.

MOL, Annemarie. Política ontológica: Algumas ideias e várias perguntas. In: NUNES, João Arriscado e ROQUE, Ricardo (Org.). *Objectos impuros: Experiências em estudos sociais da ciência*. Porto, Portugal: Edições Afrontamento e autores. 2008.

NUNES, Angela M. O lugar da criança nos textos sobre sociedades indígenas brasileiras. In: SILVA, Aracy Lopes da; NUNES, Angela; MACEDO, Ana Vera Lopes da Silva (orgs.). *Crianças indígenas: ensaios antropológicos*. São Paulo: Global, 2002. pp. 236-277.

PEREIRA, Alexandre F.; GOULART, Maria Inês M.; COUTINHO, Francisco A. Aprendizagem de ciências na educação infantil enquanto participação em um campo de prática. Primeiras aproximações. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindoia, São Paulo. *Anais... Águas de Lindoia*, São Paulo, 2015. p. 1-8.

PEREIRA, Alexandre Fagundes. *A performance de crianças pequenas em atividades de exploração do mundo em uma instituição de educação infantil: refletindo o vínculo entre educação infantil e ensino de ciências*. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2018.

PROUT, Alan. *The Future of Childhood: Towards the interdisciplinary study of children*. New York, EUA: Routledge Falmer. 2005.

PROUT, Alan. RECONSIDERANDO A NOVA SOCIOLOGIA DA INFÂNCIA. *Cadernos de Pesquisa*, v.40, n.141, p.729-750, set./dez. 2010.

QVORTRUP, Jens. Varieties of childhood. In: QVORTRUP, Jens (ed.). *Studies in Modern Childhood: society, agency, culture*. New York: Palgrave Macmillan. 2005.

QVORTRUP, Jens. A infância enquanto categoria estrutural. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 631-643, 2010.

QVORTRUP, Jens. Nove teses sobre a “infância como fenômeno social”. *Pró-posições*, Campinas, v. 22, n. 1 (64), p. 199-211, 2011.

ROCHA, Eloisa A. C. A pedagogia e a Educação Infantil. *Revista Brasileira de Educação*, n. 16, Jan/Fev/Mar/Abr 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n16/n16a03>

ROTH, Wolff-Michael; GOULART, Maria Inês Mafra; PLAKITSI, Katerina. *Science Education during Early Childhood: A Cultural-Historical Perspective*. New York: Springer. 2013.

SACKES, Mesut; TRUNDLE, Kathy Cabe; FLEVARES, Lucia M. Using Children’s Literature to Teach Standard-Based Science Concepts in Early Years. *Early Childhood Educ Journal*, n. 36, p. 415–422, 2009.

SARMENTO, Manuel Jacinto. As culturas da infância nas encruzilhadas da segunda modernidade. In: SARMENTO, Manuel Jacinto; CERISARA, Ana Beatriz (orgs.). *Crianças e miúdos: perspectivas sociopedagógicas da infância e educação*. Porto, Portugal: ASA Editores S. A. 2004.

SARMENTO, Manuel Jacinto. GERAÇÕES E ALTERIDADE: INTERROGAÇÕES A PARTIR DA SOCIOLOGIA DA INFÂNCIA. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 26, n. 91, p. 361-378, Maio/Ago. 2005.

SAYES, Edwin. Actor-Network Theory and methodology: Just what does it mean to say that nonhumans have agency? *Social Studies of Science*. v. 44, n. 1, pp. 134-149, 2014.

SILVA, Isabel de Oliveira e. Educação Infantil no Brasil. *Pensar Educação em Revista*, Curitiba/Belo Horizonte, v. 2, n. 1, pp. 03-33, jan-mar, 2016.

SØRENSEN, Estrid. *The materiality of learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

SPARRMAN, Anna; SANDROSSON, Tobias; LINDGREN, Anne-Li; CARDELL, David. The ontological practices of child culture. *Childhood*, 1–17, 2015.

STEWART, Allen. The materiality of knowledge production. *Journal of Comparative Research in Anthropology and Sociology*, v. 3, n. 1, pp. 31-51, 2012.

STREET, Brian. What's "new" in New Literacy Studies? Critical approaches to literacy in theory and practice. *Current Issues in Comparative Education*. v.5, n.2, p.77-91, 2003.

TAGUCHI, Hillevi Lenz. Investigating Learning, Participation and Becoming in Early Childhood Practices with a Relational Materialist Approach. *Global Studies of Childhood*, v. 1, n. 1, 2011.

YOON, Jiyoon; ONCHWARI, Jacqueline Ariri. Teaching Young Children Science: Three Key Points. *Early Childhood Education Journal*, Vol. 33, No. 6, June 2006.

ANEXOS

ANEXO 1 – ANUÊNCIA DA ESCOLA ESPECÍFICA DA PESQUISA DE DOUTORADO TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR

Título do projeto: “Reagregando a sala de aula a partir de estudo da aprendizagem de ciências de crianças na Educação Infantil”

Pesquisador Responsável:

- Prof. Dr. Francisco Ângelo Coutinho (Orientador da pesquisa de doutorado)
E-mail: fac01@terra.com.br / Telefones: 9 99422279

Corresponsáveis:

- Natália Almeida Ribeiro (Aluna do Doutorado)
E-mail: nataliaalmeidaribeiro@gmail.com / Telefone: 9 99372954
- Profa. Dra. Maria Inês Mafra Goulart (Co-orientadora da pesquisa de doutorado)
E-mail: marinesmg@gmail.com / Telefone: 9 88114156

Este documento, termo de anuência, segue em duas vias, uma para arquivo da Instituição Escolar e a segunda para os pesquisadores.

1. Esta seção fornece informações acerca do estudo em que a escola sob sua direção estará envolvida:

A. Você está sendo convidado a participar em uma pesquisa que visa investigar como crianças produzem conhecimentos quando exploram o mundo ao seu redor. Um banco de dados foi gerado com a pesquisa “Participação e Aprendizagem de crianças da Educação Infantil em processos educativos escolares” sob coordenação de Maria Inês Mafra Goulart. Para este estudo de doutorado, solicitamos autorização para uso das gravações feitas com as crianças da turma azul do ano de 2015 da Unidade Municipal de Educação Infantil sob sua direção. Nenhum registro novo será necessário.

B. Para este estudo serão analisados os momentos dedicados aos projetos feitos pela turma e os resultados poderão contribuir para que professores e formadores de professores da Educação Infantil possam aprimorar suas atividades de investigação e ciências com as crianças pequenas.

C. Nenhuma vantagem financeira será concedida aos participantes da pesquisa.

D. Em caso de dúvida, a direção da escola pode entrar em contato com os pesquisadores responsáveis quando eles estiverem na escola ou através dos telefones e endereços eletrônicos fornecidos nesse termo. Informações adicionais podem ser obtidas no Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais pelo telefone (31) 3409 4592 ou pelo endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar, sala 2005 – Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG – CEP: 31270 901.

E. A pesquisa integra o projeto já realizado sob coordenação de Maria Inês Mafra Goulart, cujos procedimentos de autorização foram realizados conforme regulamenta o COEP. Portanto, novos dados não serão necessários.

F. Os registros que compõem o banco de dados correspondem a gravações em vídeo (1) dos momentos dedicados a atividades de investigação da turma, que foram realizadas durante as quintas-feiras; (2) dos mapeamentos da rotina da turma, feito com acompanhamento de uma manhã inteira da vida das crianças na UMEI, tanto do primeiro quanto do segundo semestre de 2015; (3) das reuniões da equipe de pesquisa com as professoras da turma. Por fim, (4) os desenhos feitos pelas crianças nesses momentos de investigação também foram digitalizados e arquivados.

G. Os nomes dos participantes e da instituição serão retirados de todos os trabalhos e substituídos por pseudônimos.

2. Esta seção descreve os direitos dos participantes desta pesquisa:

A. Qualquer pergunta acerca da pesquisa e seus procedimentos podem ser feitas aos pesquisadores responsáveis em qualquer estágio da pesquisa e tais questões serão respondidas.

B. A participação é confidencial. Apenas os pesquisadores responsáveis terão acesso à identidade dos participantes. Porém, todas as crianças e suas famílias, bem como as professoras, autorizaram a realização da pesquisa que gerou o banco de dados; há inclusive registros em desenhos das crianças desse momento de autorização. Imagens foram autorizadas de serem empregadas, considerando que estas enriquecem o trabalho de pesquisa e que foram autorizadas por todos os envolvidos, desde que sejam usadas de forma respeitosa e cuidadosa com os participantes.

C. Este estudo envolverá o uso dos dados do banco de dados, sem necessidade de novas coletas de dados. Apenas os pesquisadores solicitantes dessa nova pesquisa terão acesso a estes registros. Todos os registros, sem exceção, serão destruídos após o período de 5 anos.

D. Este estudo envolve riscos mínimos, ou seja, nenhum risco para a saúde mental ou física dos participantes além daqueles que encontra normalmente em seu dia-a-dia. A pesquisa acontece na escola obedecendo à rotina, às regras e aos costumes do corpo profissional da instituição. A observação de aulas introduz constrangimentos apenas devido a inserção de filmadora. Os pesquisadores explicam a presença da filmadora e escutam o que os participantes têm a dizer sobre o assunto, visando minimizar o constrangimento até desaparecer. O uso dos dados do banco de dados obedecerá às questões da ética em pesquisa, fundamentando-nos no cuidado com cada criança, com as professoras e com a instituição, considerando que a pesquisa só é possível devido o interesse mútuo de todos os participantes e sem este interesse não haveria pesquisa.

3. Esta seção indica que você está dando seu consentimento para realizar a pesquisa na sua UMEI:

Participante:

A pesquisadora Natália Almeida Ribeiro, estudante de Doutorado da Faculdade de Educação (FaE) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a co-orientadora da pesquisa de doutorado, Professora Dra. Maria Inês Mafra Goulart (FaE/UFMG) e o orientador da pesquisa de doutorado, Professor Dr. Francisco Ângelo Coutinho (FaE/UFMG) solicitam minha autorização para participar neste estudo intitulado “Reagregando a sala de aula a partir de estudo da aprendizagem de ciências de crianças na Educação Infantil”.

Eu li e compreendi as informações fornecidas e recebi respostas para qualquer questão que coloquei sobre os procedimentos de pesquisa. Eu entendi e concordo com as condições do estudo como descritas. Eu entendo que o documento será assinado em duas VIAS, uma para mim e outra para o pesquisador responsável.

Eu, voluntariamente, aceito participar desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo que está escrito acima e dou meu assentimento.

_____, _____ de _____ de 20____.

Nome legível da diretora da UMEI:

Assinatura da diretora da UMEI

Pesquisadores:

Eu garanto que este procedimento de consentimento foi seguido e que eu respondi quaisquer questões que o participante colocou da melhor maneira possível.

_____, _____ de _____ de 20____.

Assinatura do Orientador da Pesquisa
Prof. Dr Francisco Ângelo Coutinho (FaE/UFMG)
E-mail: fac01@terra.com.br
Telefone: 9 99422279

Assinatura da estudante de doutorado
Natália Almeida Ribeiro (FaE/UFMG)
E-mail: nataliaalmeidaribeiro@gmail.com
Telefone: 9 99372954

Assinatura da Co-orientadora da Pesquisa
Profa. Dra. Maria Inês Mafra Goulart (FaE/UFMG)
E-mail: marinesmg@gmail.com
Telefone: 9 88114156

ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PAIS E RESPONSÁVEIS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Aos Pais de alunos que participarão da pesquisa: **Participação e Aprendizagem de crianças da Educação Infantil em processos educativos escolares**

Prezados Pais,

Convido-os a participarem da pesquisa denominada: “Participação e Aprendizagem de crianças da Educação Infantil em processos educativos escolares”, que será realizada na Unidade Municipal de Educação Infantil Silva Lobo (UMEI Silva Lobo). A coordenação desse estudo científico estará sob a responsabilidade da profa. Doutora Maria Inês Mafra Goulart e contará, também, com a participação de uma equipe composta por alunos de graduação e outros professores.

Esta pesquisa tem como propósito investigar as formas de participação de crianças entre 3 a 5 anos nos processos educativos realizados na UMEI Silva Lobo com vistas à construção de um ambiente que possa potencializar processos de desenvolvimento. A criação de ambientes adequados para as crianças dessa faixa etária é uma das preocupações dos professores, compartilhada com os pais e com os pesquisadores que estudam esse segmento educativo.

É por isso que convidamos vocês a participarem desta pesquisa que terá a duração de três anos. Para sua realização, serão necessárias filmagens do espaço físico e de atividades realizadas com as crianças entre 3 a 5 anos de idade. O material a ser coletado se refere às atividades em sala de aula, bem como produções das crianças, além de entrevistas com orientadores e professores da UMEI Silva Lobo. Por isso, vimos pedir a sua Concordância Formal para o uso de imagens dos seus filhos e dos demais materiais produzidos por eles para fins de estudo. Os dados analisados serão divulgados por meio da produção e apresentação de relatórios de pesquisa; apresentação do trabalho em eventos científicos; produção de artigos para publicação em periódicos nacionais e internacionais e produção de vídeos didáticos. É importante ressaltar que não haverá especificação dos nomes das crianças e/ou de suas famílias, mantendo-se desta maneira o sigilo quanto à identificação de todos os sujeitos envolvidos.

O desenvolvimento da pesquisa será realizado por uma equipe de alunos e professores sob a minha coordenação e, juntamente, com os professores da UMEI que estarão participando diretamente da pesquisa. Esta parceria é de vital importância pois possibilitará o esclarecimento de todo o percurso empreendido como, também, contribuirá para a ampliação da formação dos profissionais da Educação Infantil. Este será um dos maiores benefícios que a pesquisa irá trazer, além da produção do conhecimento acerca das crianças desta faixa etária. Durante o desenrolar da pesquisa, os pais serão convidados para reuniões onde serão informados os resultados obtidos.

Gostaríamos ainda de acrescentar que, se porventura, ao iniciar os trabalhos na escola vocês não estiverem se sentindo confortáveis com os procedimentos usados pela equipe de pesquisadores, estarão livres para colocar restrições ou mesmo retirar o consentimento da participação de seu filho na pesquisa sem que haja qualquer tipo de penalização. Ressaltamos que, toda pesquisa com seres humanos envolve riscos (mesmo que relacionados ao desconforto de ser observado ou ter uma entrevista gravada). Sendo assim, para minimizá-los, será estabelecida uma interação positiva com as crianças estimulando a colocação de questões que elas tiverem acerca de todo o processo ou mesmo a expressão de sentimentos de desconforto. Além do mais, os dados obtidos serão sigilosos e somente

a equipe de pesquisadores terá acesso a eles. Para maior conforto dos envolvidos, uma via deste documento será fornecida a todos. Danos decorrentes da pesquisa serão indenizados. Não há remuneração para os sujeitos envolvidos na pesquisa, com exceção de um professor da UMEI Silva Lobo que será selecionado junto ao corpo docente.

Após o término da pesquisa os dados coletados serão armazenados, durante mais um ano, em local apropriado, ficando sob a guarda da coordenadora da pesquisa, profa. Dra. Maria Inês Mafra Goulart, na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Na oportunidade, agradecemos a colaboração de vocês para a realização deste estudo.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Maria Inês Mafra Goulart

Coordenadora da Pesquisa

Faculdade de Educação/UFMG

TERMO DE CONCORDÂNCIA DOS PAIS

Concordo com a minha participação e a participação de meu filho/filha _____ na pesquisa: "Participação e Aprendizagem de crianças da Educação Infantil em processos educativos escolares", coordenada pela Professora Doutora Maria Inês Mafra Goulart, e estou ciente dos objetivos, condições do estudo e uso do material coletado.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2013.

Pai/Mãe ou Responsável

Em caso de dúvidas ou esclarecimentos:

Maria Inês Mafra Goulart

Faculdade de Educação

Av. Antônio Carlos, 6627

Telefones: (31) 3409-5326

Comitê de Ética na Pesquisa

Universidade Federal de Minas Gerais

Av. Antônio Carlos, 6627

Unidade Administrativa II 2º. Andar, sala 2005

Telefone: (31) 3409-4592

ANEXO 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA AS PROFESSORAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Aos Professores da escola que participará da pesquisa: **Participação e Aprendizagem de crianças da Educação Infantil em processos educativos escolares**

Prezados Professores,

Convido-os a participarem da pesquisa denominada: “Participação e Aprendizagem de crianças da Educação Infantil em processos educativos escolares”, que será realizada na Unidade Municipal de Educação Infantil Silva Lobo (UMEI Silva Lobo). A coordenação desse estudo científico estará sob a responsabilidade da profa. Doutora Maria Inês Mafra Goulart e contará, também, com a participação de uma equipe composta por alunos de graduação e outros professores.

Esta pesquisa tem como propósito investigar as formas de participação de crianças entre 3 a 5 anos nos processos educativos realizados na UMEI Silva Lobo com vistas à construção de um ambiente que possa potencializar processos de desenvolvimento. A criação de ambientes adequados para as crianças dessa faixa etária é uma das preocupações dos professores, compartilhada com os pais e com os pesquisadores que estudam esse segmento educativo.

É por isso que estamos convidando vocês a participarem conosco desta pesquisa que terá a duração de três anos. Para sua realização, serão necessárias filmagens do espaço físico e de atividades realizadas com as crianças entre 3 a 5 anos de idade. O material que pretendemos coletar se refere às atividades em sala de aula, bem como produções das crianças, além de entrevistas com orientadores e professores. Por isso, viemos pedir sua Concordância Formal para o uso de suas imagens e dos demais materiais coletados em sua sala de aula e nos espaços fora da sala de aula para fins de estudo. No decorrer da pesquisa vocês também serão entrevistados pelos pesquisadores do projeto. Os dados analisados serão divulgados por meio da produção e apresentação de relatórios de pesquisa acadêmica; apresentação do trabalho em eventos científicos; produção de artigos para publicação em periódicos nacionais e internacionais e produção de vídeos didáticos. É importante ressaltar que, manteremos sigilo quanto à identificação de todos bem como da instituição, não especificando nomes dos sujeitos envolvidos.

O desenvolvimento da pesquisa será realizado por uma equipe de alunos e professores sob a minha coordenação e, juntamente, com uma docente da UMEI que estará participando diretamente da pesquisa. Esta parceria é de vital importância. Pois possibilitará o esclarecimento de todo o percurso empreendido como, também, contribuirá para a ampliação da formação dos profissionais da Educação Infantil. Este será um dos maiores benefícios que a pesquisa irá trazer, além da produção do conhecimento acerca das crianças desta faixa etária. Durante o desenrolar da pesquisa, vocês serão convidados para reuniões onde serão informados os resultados obtidos.

Gostaríamos ainda de acrescentar que, se porventura, ao iniciar os trabalhos na escola vocês não estiverem se sentindo confortáveis com nossa presença, ou se a entrada do pesquisador em sala de aula causar perturbações indesejáveis, vocês estarão livres para colocar restrições ou mesmo retirar o consentimento para o prosseguimento da pesquisa em sua sala de aula sem que haja qualquer tipo de penalização. Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos (mesmo que relacionados ao desconforto de ser observado ou ter uma entrevista gravada). Sendo assim, para minimizá-los, trataremos de estabelecer uma interação positiva com as professoras estimulando a colocação de

questões que elas tiverem acerca da nossa atuação ou mesmo a expressão de sentimentos de desconforto. Além do mais, os dados obtidos serão sigilosos e somente os pesquisadores terão acesso a eles. Para maior conforto, uma via deste TCLE será fornecida a todos os envolvidos. Danos decorrentes da pesquisa serão indenizados. Não há remuneração para os sujeitos envolvidos na pesquisa, com exceção de uma professora que será selecionada junto ao corpo docente.

Após o término da pesquisa os dados coletados serão armazenados, durante mais um ano, em local apropriado, ficando sob a guarda da coordenadora da pesquisa, profa. Dra. Maria Inês Mafra Goulart, na Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

Na oportunidade, agradecemos a colaboração de vocês para a realização deste estudo.

Atenciosamente,

Profa. Dra. Maria Inês Mafra Goulart
Coordenadora da Pesquisa
Faculdade de Educação/UFMG

TERMO DE CONCORDÂNCIA DO PROFESSOR/PROFESSORA

Concordo com a minha participação na pesquisa: “Participação e Aprendizagem de crianças da Educação Infantil em processos educativos escolares”, coordenada pela Professora Doutora Maria Inês Mafra Goulart, e estou ciente dos objetivos, condições do estudo e uso do material coletado.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 2013.

Professor/Professora

Em caso de dúvidas ou esclarecimentos:

Maria Inês Mafra Goulart
Faculdade de Educação
Av. Antônio Carlos, 6627
Telefones: (31) 3409-5326
Comitê de Ética na Pesquisa
Universidade Federal de Minas Gerais
Av. Antônio Carlos, 6627
Unidade Administrativa II 2º. Andar, sala 2005
Telefone: (31) 3409-4592

ANEXO 4 – TABELA DOS DIAS DE TRABALHO DE CAMPO

Data	Objetivo da observação	Tema da aula/reunião	Breve descrição
05/03/15	Iniciar atividades		Início da conversa com Bruna e continuidade com Cássia. Levantamento de ideias com base em relato das professoras a respeito do que já estão fazendo. Relato das expectativas das crianças e das famílias sobre o que querem aprender em 2015. Uma dessas expectativas é estudar os planetas. Bruna diz que viram móbile no teto do ateliê da luz. Márcia aponta dificuldade de encontrar bibliografia sobre luz para tratar com as crianças.
09/03/15	Rotina		
10/03/15	Rotina		
11/03/15	Rotina		Bruna leva livro sobre Sistema Solar para a turma. Crianças brincam com o retroprojetor, fazendo sombras.
12/03/15	Rotina		
13/03/15	Rotina		Música da lua do Hebert Viana. Continuam lendo o livro do Sistema Solar, que é o "livro do mistério" (faz parte das atividades que compõem a rotina da turma)
19/03/15	Projeto 1	Escolha de tema do projeto da turma: sistema solar	Turma na roda produzem cartazes sobre o que já sabem e o que querem aprender sobre coisas que têm no céu.
26/03/15	Projeto 1	Por que as estrelas piscam	Vídeo da Luna sobre por que as estrelas brilham. Observação do céu e observação da colher dentro do copo.
09/04/15	Projeto 1	Fases da Lua e pegando o ar com sacos plásticos	Turma mostra uma caixa que confeccionaram mostrando as fases da Lua para a equipe de pesquisa. Turma faz uma atividade para colocar o ar em evidência, pegando o ar com sacos plásticos.
15/04/15	Projeto 1	Para onde vai o ar.	Turma faz duas experiências relacionadas ao ar, uma soprando com canudinhos em bacias com água e outra com seringa (sem agulha) prendendo o ar dentro dela e segurando com o dedo.
23/04/15	Projeto 1	Cata-ventos	A turma confecciona cata-ventos e brincam no bosque com eles.
30/04/15	Projeto 1	Arco íris	Experimentos de produção de "arco íris", no ateliê da luz.
07/05/15	Projeto 1	Bolhas de sabão	Turma faz bolhas de sabão, observando cores e formas das cores nas bolhas. Crianças falam o que aprenderam e o que mais gostaram de fazer na roda final do dia.
14/05/15	Projeto 1	Mesa de luz	Crianças elaboram histórias com diferentes materiais e as contam na mesa de luz para toda a turma.
21/05/15	Projeto 1	Binóculos e lupas	Crianças observam coisas perto com lupas e longe com binóculos e produzem registros na forma de desenhos.
27/05/15	Projeto 1	Seminário	Crianças apresentam para a outra turma de 5 anos o que elas aprenderam.
02/06/15	Projeto 1	Noite na UMEI com as famílias.	
25/06/15	Projeto 1	Planetas	Visita ao Planetário do Espaço do Conhecimento da UFMG.
20/08/15	Projeto 1		Iniciaram a confecção do foguete de papelão. Pintura de uma caixa, o corpo do foguete. Pintura com tinta vermelha.
31/08/15	Rotina		
01/09/15	Rotina e Projeto 2		No ateliê da pesquisa, fizeram pesquisa sobre seres que vivem na água.

Data	Objetivo da observação	Tema da aula/reunião	Breve descrição
02/09/15	Rotina e Projetos 1 e 2		No ateliê da luz, fazem registro da pesquisa feita no dia anterior sobre os seres que vivem na água. Bruna trouxe os livros escolhidos no ateliê da pesquisa. Bruna faz cartazes com o que descobriram e com perguntas. Depois fazem desenhos sobre o que querem descobrir sobre os seres que vivem na água. Depois vão para ateliê de arte e pintam outras caixas para montarem as partes do foguete.
03/09/15	Reunião, Rotina, Projetos 1 e 2		Conversam na roda sobre os desenhos que fizeram sobre os seres que vivem na água, ontem. Cortam as partes do foguete. Ambas no ateliê da luz.
10/09/15	Projetos 1 e 2		Desenham os planetas que querem visitar com o foguete – ateliê da luz e da construção. Começam a assistir o filme “Procurando Nemo”, no ateliê de vídeo.
11/09/15	Rotina e Projeto 2		Continuam assistindo “Procurando Nemo”.
17/09/15	Reunião e Projeto 1		Viajem no foguete.
24/09/15	Projeto 2		Microscópio caseiro. Seres microscópicos que vivem na água.
26/09/15	Festa da família	Não se aplica	Não se aplica
01/10/15	Projeto 2		Visita ao aquário
08/10/15	Projeto 2		Planejamento das próximas atividades
21/10/15	Formação	Oficina de formação para professoras.	
23/10/15	Projeto 1	Observação noturna da lua.	Crianças e familiares observam a Lua com binóculos e telescópio.
29/10/15	Projeto 2		No ateliê de vídeo, a turma assiste ao registro feito no mundo das águas pelo grupo 4.
15/12/15		Despedida	

ANEXO 5 – RELATOS DOS DIAS DE PESQUISA DA TURMA AZUL

Os relatos que seguem abaixo correspondem a 24 dias de encontros com a turma em que realizaram os projetos. Com os relatos, os actantes que deixaram rastros e produziram conexões, além das crianças, das professoras e da equipe de pesquisa aparecem. Esses relatos são descrições das principais conexões, resultando em um texto mais curto que as notas de campo, porém contendo o máximo necessário para compreensão das análises feitas na tese do fluxo de interações e dos participantes, as crianças, as professoras, a equipe de pesquisa e os actantes não-humanos. O relato segue a ordem cronológica dos acontecimentos.

Durante o período da pesquisa, no ano de 2015, a turma executou dois projetos, um primeiro que chamaram de “O que tem no céu” e outro que intitularam de “Mundo das águas”. Cada um dos projetos emergiu de curiosidades das crianças, quando a professora dedicou um momento ao levantamento sobre as coisas que queriam aprender durante o ano. O projeto “O que tem no céu” iniciou em março e finalizou em setembro, com uma viagem ao céu num foguete que construíram – sendo que houve um encontro ainda em outubro de observação da lua com telescópio. O projeto “Mundo das águas” iniciou em setembro e a pesquisa o acompanhou até outubro. Ao primeiro projeto foram dedicados 17 dias que a equipe de pesquisa acompanhou – sendo que um deles não foi registrado – e ao segundo 8 dias, do mesmo modo. O total de encontros foram 24 dias; porém no segundo semestre houve 2 dias em que os dois projetos aconteceram no mesmo dia em dois momentos diferentes; esses dois dias foram dias de rotina e a professora decidiu dedicar mais tempo aos projetos, um que finalizava e outro que iniciava.

Antes de iniciarem os projetos, a equipe de pesquisa acompanhou a turma durante uma semana, com o objetivo de conhecer a rotina da turma. Assim, entre os dias 9 e 13 de março, houve registros de cada dia da semana da turma azul. O mesmo foi feito no segundo semestre, entre os dias 31 de agosto e 11 de setembro, quando as crianças estavam íntimas e fluentes com as atividades rotineiras da UMEI.

O projeto "O que tem no céu" iniciou no dia 19 de março, quando a professora Bruna socializou, em um primeiro momento, o que aprenderam em dias anteriores sobre coisas que têm no céu, que haviam escrito em um cartaz e pregado no memorial do Ateliê da luz, e, em um segundo momento, o que mais queriam aprender dentro do assunto. No dia 11 de março, dia em que a equipe de pesquisa fazia registro da rotina, a professora leu um livro sobre o sistema solar e alguns conhecimentos ficaram registrados como importantes para as crianças, como a ida à lua da cachorra Laika e a ausência de vento e chuva na lua. Dessa leitura surgiram

mais interesses, como conhecer o sol e o planeta anão, dentre outros interesses. A professora leu tópicos que havia anotado, dizia qual criança disse cada tópico, perguntava a toda turma se também queriam aprender sobre aquele tópico e escrevia no cartaz; às vezes copiando o que já tinha escrito anteriormente. As crianças foram também dizendo o que queriam aprender. Nesse dia elas fizeram um novo cartaz com o título “O que queremos saber” (Figura 30). Ainda, novas questões surgiram, coisas que não estavam na anotação prévia da professora e que foram incluídas no cartaz sobre “O que queremos saber”. Maria Flor apresentou uma nova pergunta: “por que quando pega a estrela e a lanterna ela fica acesa”. Que a professora traduziu como “por que as estrelas brilham”. Nesse mesmo dia, um dos membros da equipe, Alex, um biólogo, foi apresentado e incorporado à roda como sendo o cientista da turma.

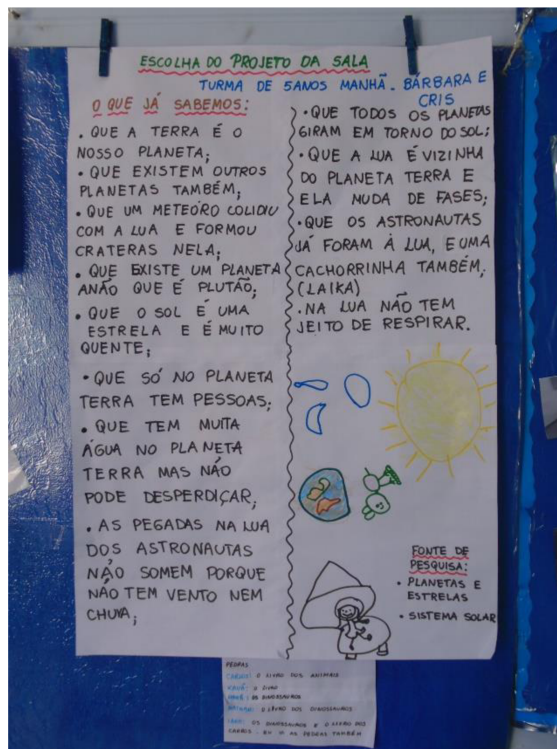


Figura 30 - Cartaz no memorial da turma com registro sobre o que já aprenderam.

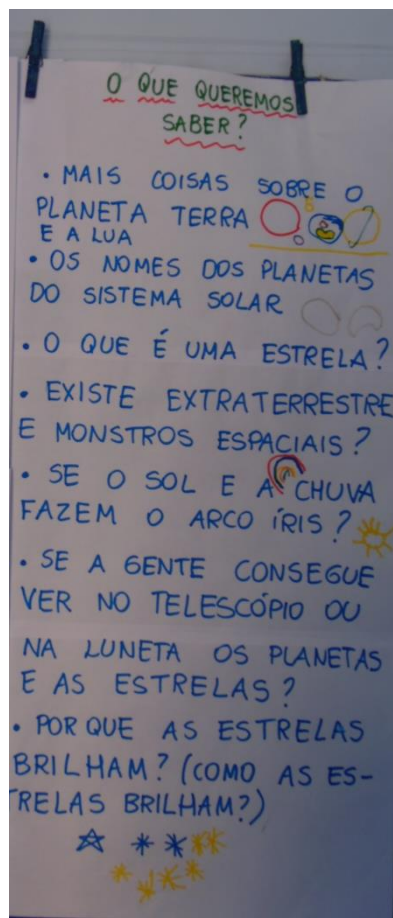


Figura 31 - Cartaz no memorial da turma com registro sobre o que queriam aprender.

Na semana seguinte, 26 de março (o primeiro dia que acompanhei a equipe de pesquisa no encontro com a turma), a professora levou um vídeo sobre as estrelas, que buscava tratar da pergunta de Maria Flor sobre por que as estrelas brilham. Era um vídeo da série Show da Luna cujo título é “Por que as estrelas piscam”. O encontro começou na sala de vídeo, com uma roda em que a professora lembrou as crianças sobre uma votação que fizeram para decidirem o que aprenderiam primeiro (Figura 32). Ainda na roda, a professora endereçou a pergunta por que as estrelas piscam a todas as crianças. Cada criança apresentou uma ideia sobre o porque as estrelas piscam: piscam porque têm luz, porque está de noite, porque tem negócio dentro dela de piscar, que ela pisca igual pisca pisca (Maria Flor), pisca igual vagalume, porque a Lua bate, por causa do sol, e que o meteoro também tromba com a Lua. Ao final dessa rodada, assistiram ao filme. As crianças conhecem a série e cantam juntas quando a música de abertura toca. No vídeo, a resposta para por que as estrelas piscam é que elas não piscam, apenas parece que piscam, por causa da refração da luz que elas emitem, que percorre o espaço a determinada velocidade e ao atingir a atmosfera - um meio diferente - a velocidade muda e também muda a direção que a luz percorre, dando a impressão de que estão piscando. Mas as estrelas têm um brilho constante.

No vídeo, as crianças fazem um clássico experimento de refração, o da colher no copo com água. Ao final do vídeo, a professora pergunta: as estrelas piscam ou não piscam? E as crianças respondem não a princípio. A professora então pergunta novamente e a resposta agora é não. Em seguida, a turma se desloca para uma parte externa, para perto do portão de entrada da UMEI, onde voltam à roda para conversarem sobre a pergunta do início do encontro. Ao longo da conversa, o cientista decide fazer o experimento da colher no copo com água com as crianças.

Após esse dia, percebemos a importância do ar, que não teve muita ação no experimento da refração e decidimos, professoras e equipe de pesquisa, fazer alguns encontros trabalhando o ar. Com isso, inserimos

um novo assunto a ser trabalhado com as crianças: o ar.

Sendo assim, no encontro seguinte, 9 de abril, foi feito um experimento em que as crianças tinham que pegar o ar com sacos plásticos. Na roda inicial do encontro, os adultos lembraram do experimento da colher no copo com água, voltando com a questão sobre o que havia acima da colher fora da água e acima da água. As crianças contaram o que lembravam, contaram que fizeram o experimento em casa e uma criança responde a resposta esperada "ar". Os adultos perguntam o que é ar e uma delas responde: "ar é respirar". Os adultos colocam mais uma questão: "onde tem ar?". E as crianças respondem "lá fora". Quando os adultos perguntam se tem ar também dentro da sala, elas respondem que também tem. Os adultos, por fim, perguntam se é possível pegar o ar e com isso iniciam a atividade do dia. Sacos plásticos foram colocados no centro da roda e a proposta de pegar o ar foi feita. E as crianças logo se levantaram e começaram a se movimentar com um saco plástico cada uma. A princípio, elas agitavam os braços com a sacola em mãos e logo fechavam o saco, as que logo conseguiram. Depois, começaram a soprar dentro do saco, embora ele fosse grande. Os adultos colocaram então canudinhos a disposição para tentarem soprar com ele também. Adultos também fizeram a atividade. Passaram ar de suas sacolas para a sacola de crianças. Após experimentarem encher o saco e de fato encherem o saco, os adultos colocaram palitos para furarem o saco cheio de ar e com isso algumas crianças também sentiram o som do ar saindo do saco e também o ventinho

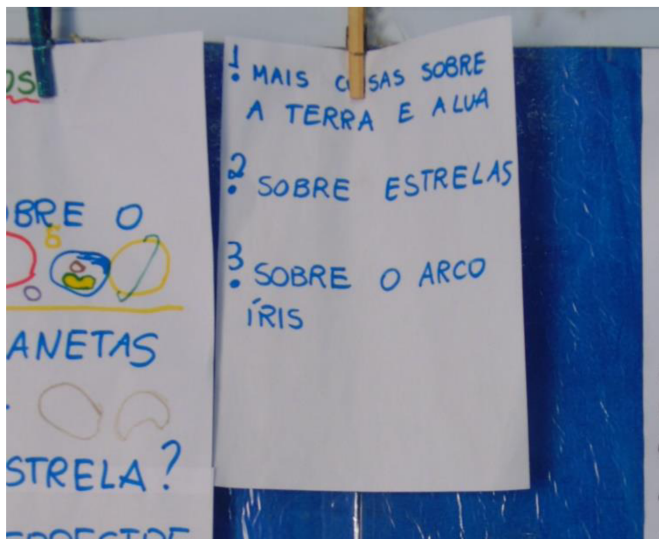


Figura 32 - Votação que decidiu o que aprenderiam primeiro, segundo e terceiro.

que fazia o furo. A criança que não estava conseguindo, Hugo, pediu ajuda aos adultos e também a outras crianças, e uma veio a seu socorro, embora ainda não resolvessem o problema de Hugo, que seguiu tentando. Quando Hugo consegue ele mostra aos adultos e segue com seu saco cheio de ar, andando pela sala. Após aproximadamente 15 minutos experimentando com sacos plásticos, ar, canudinho e palito, os adultos chamam as crianças para pegarem ar e se sentarem na roda. Na roda, os adultos iniciam uma conversa sobre o que aprenderam e retomam a pergunta da roda inicial "onde tem ar". As crianças enumeram vários lugares onde tem ar: nariz, boca, lá fora. Alex pega ar com seu saco plástico e pergunta onde ele pegou esse ar. As crianças respondem "aqui" e "lá fora", sendo que neste caso o ar de fora entrou na sala. Os adultos então retomam a experiência da colher no copo com água e agora também com ar, acima da água. Alexia sugere um novo experimento com canudinho dentro da água, que foi o encaminhamento para o próximo encontro.

Nesse encontro, as crianças também mostraram a Alex uma caixa que construíram para verem as fases da lua, atividade que aconteceu em um dia sem a equipe de pesquisa.

No encontro seguinte, 15 de abril, foram feitos dois experimentos, um em que as crianças sopravam com canudinho em um recipiente com água, proposta de Alexia, e outro em que prendiam o ar na seringa. O encontro começou com a roda, em que a turma lembrou o que foi feito no encontro anterior. A ideia de Alexia de soprar com canudinho dentro de um copo com água é retomada. Algumas crianças logo dizem que dá bolha de ar. No entanto, Breno discorda e diz que é bolha de água, assim como bolha de coca (quando se sopra dentro do refrigerante), bolha de toddy (quando se sopra dentro do leite misturado com o achocolatado). Quando o ar se tornou presente, um discordante apareceu para tentar desestabilizar o que a maioria da turma acreditava. Mas a professora começa a falar da caixa das fases da lua e as crianças mais uma vez enumeram as quatro fases. Em seguida, a professora fala do experimento com o saco plástico, perguntando o que fizeram e como fizeram para pegar o ar. As crianças respondem primeiro que pegaram o ar, depois mostram como pegaram sacudindo os braços, lembraram que também sopraram dentro do saco, que estouraram o saco cheio usando um palito, que o estouro fez barulho e que o ar saiu. A professora então pergunta o que aprenderam e as crianças dão várias respostas como "eu aprendi que o ar tá dentro da água". Quando a professora faz a pergunta "onde tem ar?", as crianças respondem: "no país inteiro", "na boca", "no canudo", "na escola", "no nariz", "na casa", "lá fora", "no parquinho", "no bosque", "todos os lugares". A professora pergunta como se sabe que tem ar em todos os lugares e Alexia responde: "porque a gente aprendeu". O ar está presente e as crianças interagem com ele ao ponto de estenderem a existência do ar a todo e qualquer lugar que lembram. Breno ainda

respondeu que tem ar na China. Após sete minutos de retomada, a professora conta que no presente encontro fariam a experiência da Alexia e com essa experiência responderiam a pergunta: "Para onde vai o ar?", a fim de perceberem o que acontece quando se sopra com canudinho dentro da água e com o ar injetado na água pelo sopro no canudinho. Uma criança já responde que o ar vai para o céu. Uma das pesquisadoras reforça que tem que observar antes de dar respostas. Os materiais são, então, apresentados e Alex orienta a soprarem de jeitos diferentes. A roda durou 12 minutos. Em seguida, as crianças se dividem em seus grupos, nas mesinhas, para fazerem o experimento e registrarem em desenho o que observaram. João, Charles, Renata e Natanael sopram todos juntos dentro da bacia com água. A professora passa no grupo e sopra por cima da água. As crianças continuam experimentando e conversam sobre o que observam. João diz que quando toma banho essas bolhas aparecem e por isso ele considera que tenha sabão misturado com a água. João também lembra que o Sonic (personagem famoso de videogame) come essa bolha para respirar. Por fim, João explica que "o ar vai dentro do canudinho e sobe". Após seis minutos fazendo o experimento, começam a desenhar. Em outro grupo - Aline, Breno, Igor e Karla - Breno explica que "a bolha é igual um escudo, aí estaciona igual carro elétrico, aí vai para o ar e sai". Karla explica que se soprar fora da água dá ondinha e se soprar dentro dá bolha. Essa atividade durou em torno de 22 minutos. No final desta experiência, os adultos pedem as crianças para voltarem para a roda, onde orientam a realização da segunda experiência, com as seringas. Alex pede primeiro para encherem e esvaziarem a seringa de água. As crianças voltam para os grupos e começam a fazer o que foi pedido. A ideia desse momento, que durou em torno de sete minutos, foi permitir às crianças aprenderem a usar a seringa como o experimento exigiria, manusear com alguma precisão o êmbolo. Alex, então, pede a todas as crianças para encherem a seringa com água, enquanto ele mostra com uma que segurava, colocarem o dedo na ponta e tentar tirar a água com o dedo na ponta. Alex desafia as crianças a fazerem muita força para ver se, assim, conseguiriam tirar a água de dentro da seringa. Após esse teste com a água, Alex orienta a esvaziarem a seringa e fazerem a mesma coisa sem água. Alex faz as mesmas ações com a seringa: puxa o êmbolo até a ponta, põe o dedo na ponta e tenta empurrar êmbolo. Quando ele coloca o dedo na ponta da seringa, ele pergunta o que tem dentro e Breno responde que tem ar. As crianças fazem o experimento e Renata comenta que "o ar segura". A professora distribui outra folha com a pergunta "o que tem dentro da seringa quando não tem água?", para mais um registro. E quando a professora leu a pergunta da folha as crianças responderam "ar". Essa segunda experiência durou em torno de 22 minutos, desde o momento de aprender a usar a seringa com água até o desenho sobre o experimento e a resposta à pergunta. O encontro finaliza com mais uma roda, onde conversam

sobre o que aprenderam com as experiências (pergunta da professora). Alexia conclui que onde não tem água tem ar. E todas as crianças concordam que dentro da bolha tem ar. Breno, porém, diz mais; ele fala sobre forças diferentes nas mãos que impedem o ar de sair da seringa no experimento e também de energia.

No encontro seguinte, 23 de abril, a turma construiu cataventos e brincaram com eles no bosque, encerrando o foco no ar. Cada criança fez seu catavento e a professora foi orientando passo a passo o como fazer. Essa atividade durou em torno de 30 minutos. Após finalizarem, a turma desceu para o bosque para brincarem com seus cataventos. As crianças correram, andaram e mudaram a velocidade de suas caminhadas observando seus cataventos. Elas também fizeram o catavento girar com a mão. Correndo o catavento girava mais. O catavento fez as crianças correrem, andarem em velocidades diferentes etc.

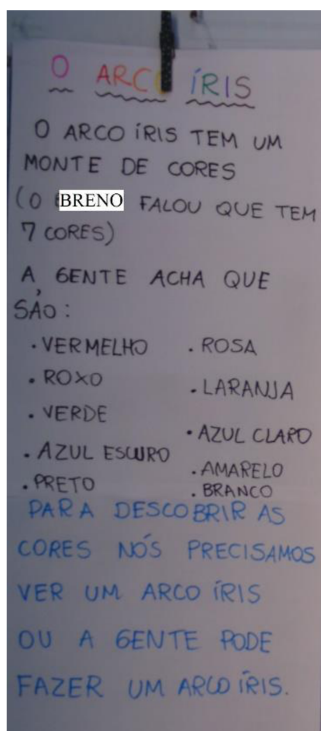


Figura 33 - Cartaz com registro de mais perguntas sobre o arco íris.

No encontro seguinte, 30 de abril, o segundo dia que acompanhei a equipe de pesquisa no encontro com a turma, as crianças fizeram experimentos de produção de arco íris. O arco íris apareceu no céu no dia anterior a este encontro enquanto as crianças brincavam no parquinho. O encontro começou com uma roda em que conversaram sobre o arco íris que viram no dia anterior e sobre as perguntas que tinham sobre o arco íris - quais são as cores do arco íris (registrada em um novo cartaz - Figura 33) e o que precisa para fazer arco íris, é só sol e chuva? Na roda, Alex também contou que neste encontro realizariam 3 experiências e explica que para fazer experiências é preciso prestar muita atenção para compreender como fazer, do mesmo jeito que ele aprendeu a ser cientista. Esta roda inicial durou em torno de 10 minutos. Alex inicia a realização dos experimentos, sendo que na primeira vez ele fez os 3 experimentos para as crianças observarem o como fazer a fim de que repetissem depois para

observarem as cores e formatos do arco íris dos experimentos. O primeiro experimento consistia em recipiente transparente com água, espelho, folha branca e lanterna (Figura 34). O segundo experimento consistia em um CD transparente (descascado) e lanterna (Figura 35). O terceiro experimento consistia em um copo com água, uma folha branca A4 e lanterna (Figura 36).



Figura 34 - Experimento 1 de produção de arco íris.

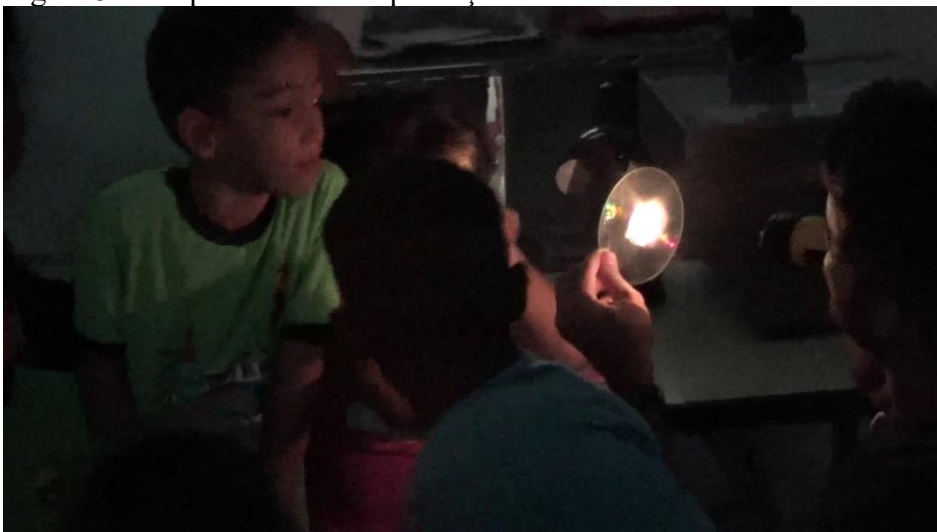


Figura 35 - Experimento 2 de produção de arco íris.



Figura 36 - Experimento 3 de produção de arco íris.

Durante esse primeiro momento de realização dos 3 experimentos, as crianças falavam as cores que viam e o formato do arco íris do experimento, mesmo sem adultos perguntarem. A medida que falavam as cores que viam, a cor preta aparece para algumas crianças e Breno afirma insistentemente que o preto não é do arco íris, o preto é sombra. Com isso, os adultos começam a pedir às crianças para ordenadamente falarem as cores que viam para poderem anotar. O primeiro experimento durou em torno de 10 minutos, o segundo 5 minutos e o terceiro também 5 minutos, totalizando 20 minutos.

Após esse momento, a turma volta para a roda, para os adultos explicarem o que as crianças fariam em seguida: dividir a turma em 3 grupos, cada grupo realizaria um dos experimentos e registraria, com um desenho por membro do grupo, o que observaram. Essa roda durou 3 minutos. A professora faz uma nova divisão das crianças em 3 grupos. Cada criança se direciona ao experimento que lhe foi indicado pela professora e com seu grupo realizam o experimento e em seguida desenharam. O grupo do primeiro experimento se empenhou em aprender a fazer o experimento; onde deveriam apontar a lanterna no espelho para poderem ver o arco íris; esse parecia ser o experimento mais complexo aos olhos dos adultos; as crianças desse grupo começaram a desenhar, após mais ou menos 13 minutos de realização do experimento.

O grupo do segundo experimento fazia o experimento de modo que a lanterna e o CD, do experimento feito por Alex, passam de criança em criança, até que mais CDs e uma vela chegam ao grupo, diversificando o experimento; esse experimento era mais simples, aos olhos dos adultos; quando adultos vêem desenhos das crianças desse grupo perguntaram se estavam desenhando o que estavam vendo; os desenhos variaram dentro do grupo, com desenho de arco íris em forma de anel e arco íris como do céu.

O grupo do terceiro experimento, o grupo que eu decidi acompanhar, fazia os desenhos do arco íris como o do céu; os adultos perguntavam se era esse arco íris que viam no experimento e as crianças respondiam que sim, era isso que viam; como os adultos insistiam em garantir que as crianças vissem o arco íris do experimento, que não era o arco íris como o do céu, a pergunta foi feita mais de uma vez; com isso, uma das crianças pega canetinhas e desenha na folha A4 do experimento o arco íris do céu, mostrando que era isso que estavam vendo (esse é o relato com o qual iniciei essa tese). A realização dos experimentos e dos desenhos pelos grupos durou em torno de 22 minutos.

Os grupos terminaram em tempos diferentes, sendo o grupo do primeiro experimento os últimos. As crianças que finalizavam se sentavam na roda com a professora e cantavam uma música sobre o ar. Quando todas as crianças estavam na roda, a professora pede a cada grupo

para apresentarem seus desenhos. Após dois minutos e meio de apresentação, os adultos colocam mais um desafio: encontrar arco íris dentro da sala. Nesse momento, com as cortinas abertas. As crianças se levantaram da roda para procurarem arco íris na sala deles. Juan encontra arco íris nos CDs pregados na parede em frente a janela onde estão as prateleiras da sala. As outras crianças se juntam a ele e falam as cores que viam. A professora pergunta como esses arcos íris vieram parar nos CDs. E João diz que são os amigos dele que estavam lá fora e foram para dentro. Mas Breno discorda e diz que é a luz. E Karla complementa que é a luz do sol. Maria Flor encontra em um acrílico, colocando-o bem próximo ao olho. Ela mostra o acrílico para a professora e a orienta a colocá-lo no olho. A professora também vê o arco íris no acrílico e anuncia para a turma que achou arco íris. Com isso, as outras crianças pegam acrílicos para poderem ver outro arco íris, sendo que algumas se aproximaram da janela para ficarem mais perto do sol com seus acrílicos e seus arco íris. E assim encerrou o encontro deste dia.

No encontro seguinte, 7 de maio, as crianças fizeram bolhas de sabão. O encontro começou com uma roda, que durou cerca de 10 minutos. Na roda, lembraram do encontro da semana anterior; a professora lembrou as perguntas, com intuito de continuar buscando a resposta com a atividade do presente encontro - descobrir o que é comum a todos os experimentos e objetos que produzem arco íris; as crianças lembravam dos materiais usados nos experimentos e dos CDs e acrílicos onde encontraram arco íris dentro da sala, para além dos experimentos. Ou seja, a resposta esperada e correta do ponto de vista dos adultos ainda precisava ser perseguida. Ainda na roda, os adultos anunciaram a experiência do encontro presente, fazerem bolhas de sabão, e reforçaram que a observação era muito importante nessa experiência também, pedindo para observarem as cores na bolha de sabão. Ao fim da roda, a turma se levantou e dirigiu-se para o local onde estavam já preparados os materiais para a atividade de fazer bolhas de sabão, no parque das borboletas - um local externo no primeiro andar entre o parquinho e o bosque, próximo as salas dos bebês. A atividade de fazer bolhas de sabão dura em torno de 33 minutos. Quando voltam para o ateliê da luz, fazem uma roda onde a professora pergunta a cada criança o que aprenderam e o que mais gostaram. Essa roda final dura em torno de 23 minutos. Esse encontro foi parcialmente relatado no capítulo 1, e vou recorrer a ele a fim de evitar repetir o que já foi dito nessa tese.

Que cores vocês veem na bolha de sabão? Já perceberam que na superfície da bolha de sabão é possível ver cores? As crianças da turma da Educação Infantil participante desta pesquisa observaram bastante as cores na bolha de sabão. Já estávamos no início do mês de maio, quando esta atividade foi feita. Fazer bolhas de sabão foi sequência em um projeto em que a turma investigava coisas que existem no céu e, de tanto olharem para o céu, viram um

arco íris no parquinho da UMEI e este se tornou parte do projeto da turma. As crianças começaram a fazer perguntas sobre o que é preciso para fazer um arco íris e quais são as cores dele. Assim, no dia 7 de maio de 2015, a turma fez bolhas de sabão. Foram preparados materiais de diversos formatos para a produção de bolhas de diferentes jeitos – boca de garrafa PET, aros feitos de arames de tamanho pequeno e de tamanho grande, CDs – e duas bacias com água e detergente foram colocadas no chão. Uma das estudantes de pedagogia membro do grupo de pesquisa, ensinou as crianças a fazerem bolhas de sabão com a mão, mostrando que dá para soltar a bolha da mão e pegar de novo. Com isso a brincadeira começou!

A proposta de fazer as bolhas de sabão incluía um objetivo: observar as cores na bolha de sabão. Então, os adultos – professoras e equipe de pesquisa – em alguns momentos, quando conseguiam uma bolha estável, paravam em frente a uma criança ou um grupo de crianças e perguntava: “que cor você está vendo?”. As crianças respondiam dizendo algumas das cores que viam: amarelo, rosa, verde. E elas seguiam fazendo bolhas, deslocando-se entre os materiais, entre uma bolha e outra.

As crianças logo se distribuíram entre as duas bacias e foram experimentando fazer bolhas com os diversos materiais. Elas experimentaram fazer as bolhas de diversas formas, sempre trocando de materiais, inclusive tentando com a mão. Com a boca de Pet, sopraram; com o aro grande, sopraram, correram, puxaram e giraram o corpo; com o aro pequeno, sopraram e correram; com o CD, sopraram; com a mão esfregaram e sopraram. Elas também brincaram com bolhas que voavam pelo ar, estourando, tentando pegar, pulando junto a ela enquanto subia céu acima (Figura 37).



“As bolas de sabão que esta criança
Se entretém a largar de uma palhinha
São translucidamente uma filosofia toda.”

Alberto Caeiro
(Heterônimo de Fernando Pessoa)

Figura 37 - Crianças e bolhas de sabão

No início da atividade, Maria Flor faz bolha com CD, Paulo faz com a garrafa pet cortada e tenta pegar a própria bolha com a garrafa mesmo, Karla faz com o aro grande tentando inicialmente soprar e depois movimentando o corpo, Natanael faz com o aro grande também puxando ele da bacia várias vezes e fazendo uma bolha que sobe com aro, Paulo troca para o CD, Breno faz com a mão. Alexia e Renata correm atrás de uma bolha que voa longe e alto. Um dos adultos, Alex, faz bolha com a mão e mostra para um grupo de crianças em torno de uma das bacias e pergunta quais cores estão vendo. As crianças que estavam na bacia continuam fazendo bolhas, e outras que estavam em outros lugares correm para ver e dizerem as cores que estão vendo. As crianças faziam bolhas e as bolhas faziam crianças fazerem várias coisas também. Os adultos faziam a pergunta: “Qual cor você está vendo?”. Os adultos também faziam bolhas de sabão, mas suas ações estavam mais voltadas a orientar as crianças a observarem as bolhas de sabão e as cores que eram possíveis observar nelas.

Quando o momento de fazer bolhas de sabão terminou, a turma voltou para o ateliê da luz, sentou na roda e conversou sobre a atividade, em que a professora perguntou a cada criança o que mais gostou e o que descobriu naquele dia. Breno conta que conseguiu fazer bolha com a mão e com CD, e o que mais gostou foi de fazer bolha com a mão: “a mais legal é da mão que é grande, e se faz a bolha de um lado pro outro dá uma nave” (Notas de campo do dia 07/05/2015).

Na roda, Maria Flor conta que o que mais gostou de fazer, quando a professora faz esta pergunta, foi “com aquele que fica assim”, falando ao mesmo tempo em que gesticula – ela faz um círculo com as duas mãos, fechando-o com uma palma no alto. Quando a professora pergunta o que ela descobriu com a “experiência”, Maria Flor conta que viu o preto aparecendo na bolha de Alex, “umas pintinhas”. A professora pergunta o que ela achava que estava acontecendo com a bolha e Maria Flor enfatiza que ela estava ficando “toda preta”. Maria Flor viu as cores sumindo da bolha. Nesse momento, Breno interpela afirmando que é o instante de estourar. Os adultos ficaram interessados na fala de Breno e pediram para ele repetir pois não haviam entendido. Elas repetem a palavra que não entenderam: “escaner?”. E Breno explica assim: “quer dizer que quando a bolha tá com aquelas pintinhas pretas quer dizer que ela vai pifiu”. E a professora entende que Breno quis dizer sobre o “instante” de estourar da bolha. Os adultos repetem várias vezes, entusiasmados com a observação atenta e explicação detalhada de Breno, o que entenderam, sintetizando o que Breno explicou, como “é o instante de estourar”. Depois disso a professora volta a dirigir-se a Maria Flor e outras observações feitas

por esta durante a fazeção de bolhas. Porém, na última criança a contar sua experiência na roda, o preto volta a aparecer. Karla conta que viu o arco íris na bolha de sabão e que “quando misturou as cores, virou preto e cinza”.

No momento de fazerem bolhas de sabão, houve duas situações em que o vídeo registrou bolha estourando. Na primeira situação, Alex estava com bolha de sabão na mão, em uma roda com crianças no entorno, pedindo a elas para observarem a bolha (Figura 38). Algumas falam as cores que estão vendo: “roxo”, “azul”, “amarelo”. Maria Flor diz que tem poeira e Alex pergunta o que é a poeira, o que leva as crianças a falarem muitas coisas ao mesmo tempo. Hugo, que está bem em frente à filmadora, diz que não, que é preto. Ele parecia irritado com a crença da poeira e queria convencer que era a cor preta que se observava na bolha. Outra criança afirma que a bolha estava ficando preta. Karla vê branco. Os adultos pedem às crianças para olharem o que está acontecendo com a bolha, mas a bolha estoura no meio das falas deles, o que também encerra seus pedidos para as crianças olharem a bolha.



Figura 38 - Crianças observando a bolha de sabão na mão de Alex. A figura da esquerda é de segundos antes da figura da direita, quando a bolha está mais próxima de estourar.

Na hora da fazeção de bolhas, a partir da observação de Maria Flor da poeira na bolha, os adultos e as crianças se envolveram em um breve debate sobre o que estava acontecendo na bolha naquele instante, criando uma controvérsia que girou em torno da cor preta ou de poeira presentes na bolha. Na hora da roda no ateliê, percebemos crianças contando o que observaram nas bolhas e com as bolhas. Maria Flor conta que viu preto na bolha – ela foi, então, convencida de que o que havia na bolha não era poeira, mas a cor preta. Breno conta o que estava acontecendo quando o preto apareceu. E os adultos sintetizam o que Breno conta como o “instante de estourar”.

Vale lembrar que na turma havia a discussão sobre a presença da cor preta no arco íris; algumas crianças defendiam que tinha preto e outras discordavam. Essa questão foi registrada no memorial da turma a respeito das investigações sobre coisas que tinham no céu, de onde vieram as observações, curiosidades e questões das crianças sobre o arco íris (Figura 39). A

professora era quem escrevia as questões das crianças em cartazes que eram sempre retomados em momentos das rodas iniciais antes das atividades planejadas para cada encontro. A questão sobre a presença ou não do preto no arco íris foi levantada na semana anterior a esta das bolhas de sabão, quando a turma fez três experimentos de produção do arco íris no ateliê da luz.

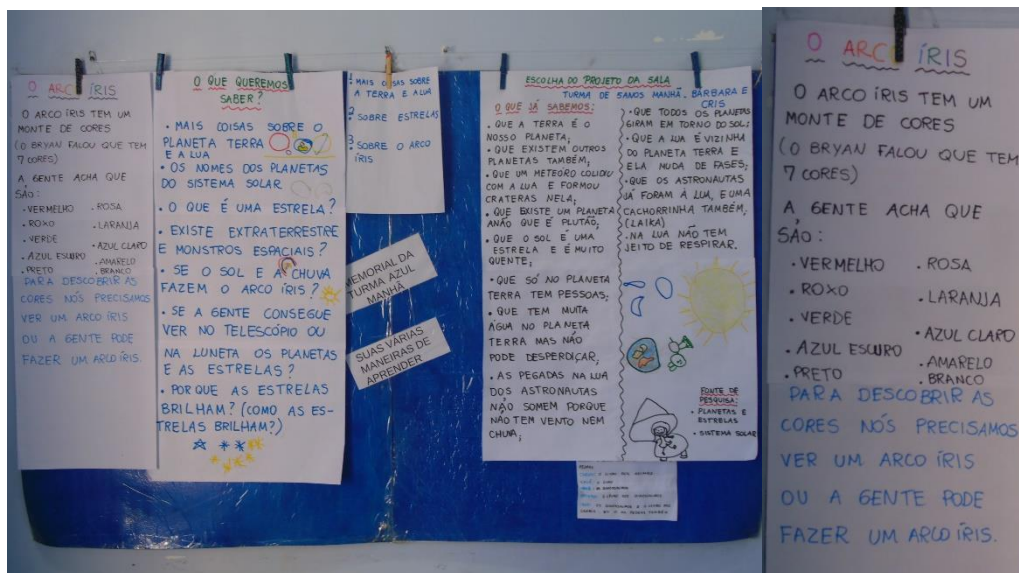


Figura 39 - Memorial da turma. A figura da esquerda mostra o memorial inteiro e o da direita focaliza as anotações da turma sobre o arco íris.

No começo das atividades com o arco íris havia a dúvida da presença ou ausência do preto no arco íris. No dia de fazer bolhas de sabão, a observação de Maria Flor que viu poeira na bolha levantou a discussão novamente sobre a presença do preto, pois Hugo defende veementemente que se tratava da cor preta, não de poeira. Na roda, duas crianças contam que viram o preto aparecendo na bolha, Maria Flor e Karla, e Breno explica que o preto é o “instante de estourar”. A observação do preto por si só não foi suficiente para a mobilização do interesse dos adultos. Já a explicação de que o preto diz respeito ao “instante de estourar”, animou os adultos ao ponto de repetirem o que Breno dizia, inclusive querendo entender melhor e pedindo para ele falar mais.

Por que o “instante de estourar” foi reconhecido como algo tão importante pelos adultos? Por que a história que conta o que aconteceu não recebe a mesma atenção e reconhecimento? A fim de compreender a relação entre educação em ciências e educação infantil, apresentarei uma revisão bibliográfica de estudos que se localizam na interseção dos dois campos de conhecimento: a educação infantil e a educação em ciências.

No encontro seguinte, 14 de maio, foi proposto às crianças criarem histórias sobre o que tinham aprendido até aquele dia sobre as coisas que têm no céu para contarem na mesa de luz. As crianças, divididas em seus grupos, receberam materiais diferentes por grupo com os quais criaram suas histórias. O encontro iniciou com a roda, que durou em torno de 15 minutos. Na roda inicial, conversaram sobre algumas coisas que aprenderam até este encontro, com auxílio do cartaz do memorial sobre o que queriam aprender - do dia 19 de março - e sobre a atividade do presente encontro - produzir histórias sobre coisas que têm no céu. A professora perguntou o que precisariam para criarem histórias. E as crianças responderam: imaginação, escrever, prestar atenção. A professora então pediu às crianças para fecharem os olhos e pensarem sobre tudo o que fizeram. As crianças deitaram no tapete da roda, fecharam os olhos e começaram a falar o que estavam "vendo": astronauta, lua, estrelas, arco íris... Após esse momento reflexivo, os adultos explicaram que este seria o dia de inauguração da mesa de luz. A turma se aproximou da mesa de luz, abriram as gavetas e mexeram no que havia dentro, acrílicos. Após aproximadamente 1 minuto de manuseio da mesa de luz e seus componentes-acrílicos, os adultos fecham as gavetas e dividem as crianças em grupos. Cada grupo recebeu um conjunto diferente de materiais: lãs coloridas, transparência e canetinha mágica (caneta permanente), acrílicos. As crianças em seus grupos se dedicaram a criarem suas histórias por aproximadamente 22 minutos. Cada grupo, como nos outros encontros que tiveram atividades em grupo, tinha um ou mais adultos acompanhando e orientando o que faziam ou deviam fazer.

No grupo das transparências e canetinhas mágicas, cada criança criou individualmente sua história. Caio e Gabriel desenharam em folhas escuras, que seriam cortadas as figuras desenhadas. Caio desenhou um monstro; mas a professora pede para ele desenhar outra coisa, que seja algo que tenha no céu; e Caio desenha sua família. E Gabriel fez desenhos de nuvens e um sol. Breno e Karla desenharam em transparências. Breno desenha uma espiral, que ele explica para o adulto que os acompanhava que se tratava de um portal, como o portal do minecraft (um jogo de computador); os adultos não conheciam o jogo, não entenderam o que Breno desenhava, concluíram que aquilo não era coisa que tem no céu e pediram Breno para fazer outro desenho; Breno, então, desenhou chão-grama, casa, árvore, nuvens, o sol, a lua com suas crateras e ele mesmo. Karla fez um desenho que tinha uma menina, um menino, uma lanterna, chão, uma nuvem grande, a lua.

No grupo dos acrílicos, cada criança também criou sua história individualmente. Cada uma escolheu uma quina da mesa de luz, onde estavam criando suas histórias, e foi escolhendo, juntando e dispondo os acrílicos. Maria Flor criou uma história que ela intitulou "a festa no céu". Era uma história em que as pessoas da festa comeram frutas, decoraram a festa com rosas,

e encontraram várias coisas como chinelo, sapato, mala, pente e ursinho; haviam borboletas, que tomavam vinho; haviam bailarinas, que dançaram, e, ainda, encontraram uma coroa; a lua apareceu e viu a festa e encontrou uma mala com pimenta. Renata tinha uma história contendo muitos acrílicos; na história tinha bailarina, mala, carrinho, sapato, coração, etc.; mas também tinha planeta e lua. Natanael fez um desenho com os acrílicos; ele “desenhou” os anéis de saturno, os planetas, o sol, borboletas, estrelas, beija-flores, passarinhos e a lua e um avião. Paulo juntou alguns acrílicos e falou o que eram; ele usou acrílicos para falar de anel de dedo, estrela do céu, dos planetas, da estrela, e do pente. No caso desse grupo, houve grande comoção com os acrílicos. As crianças parecem terem se envolvido mais em explorar os acrílicos que tinham na mesa de luz do que de criarem uma história para ser contada para a turma.

Por fim, no grupo das lãs coloridas, as crianças começaram desembolando os novelos de lã; depois Hugo e Charles crianças tentaram fazer luas com uma linha cada, enquanto as outras duas, Aline e Sandro, desenhavam coisas quaisquer e riam uma com a outra. As duas crianças que tentaram fazer a lua começaram a tentar outras coisas. Charles fez lua e sol, conforme anunciou e Sandro diz que não era sol. O adulto da mesa tentou fazer uma estrela e desistiu. Enquanto isso, Sandro e Aline seguiram brincando um com o outro sem criarem história com lã sobre coisas que têm no céu, até que a professora é acionada pelo adulto da mesa para ajudar as duas crianças. Esse adulto da mesa, então, teve uma ideia de tentarem fazer juntos um arco íris e convida Hugo e Charles para fazerem juntos. Hugo e Charles se engajaram na criação do arco íris de lã. As cores das linhas de lã eram rosa, azul claro, marrom, vermelha e roxa, e tinha uma fita amarela, por isso usaram as que tinham para indicarem as cores do arco íris, fingindo que certa cor da lã era uma cor do arco íris, por exemplo “fingindo que o roxo é branco”. Charles afirma que tem branco no arco íris, dentro outras várias cores, incluindo matizes como vermelho claro e escuro.

Após a criação das histórias, a turma se reúne em torno da mesa de luz, fecham-se as cortinas e apagam-se a luz do ateliê. A contação do que prepararam durou em torno de 15 minutos. Cada criança ou grupo contou o que fez. Algumas criaram histórias outras criaram desenhos, independente do material usado. A Figura 40 mostra a mesa de luz apagada, com grupo dos acrílicos criando suas histórias e as outras imagens são do momento da contação de histórias, mostrando como foi o efeito dos materiais na mesa de luz. Ao final da contação, todas as crianças e adultos batem palmas e a turma senta na roda. Na roda final, a professora combina as próximas atividades.



Figura 40 - Criação e contação de histórias na mesa de luz com diferentes materiais.

Na semana seguinte, 21 de maio, foi feita uma atividade para que as crianças observassem coisas que escolhessem para registrarem com uma lupa e com um binóculo. O encontro começou com uma roda em que os adultos explicaram a atividade do dia. As crianças faziam observação de coisas com lupa e com binóculo e registrariam o que observassem na forma de desenho em uma folha de atividade feita pela professora em que as crianças desenhariam a coisa escolhida vista a olho nu, a coisa vista com lupa e outra coisa vista com binóculo; a folha de atividade estava dividida em três colunas (Figura 41).

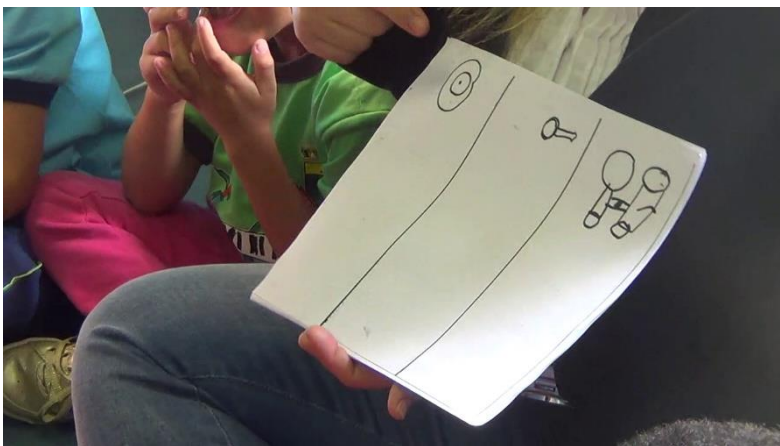


Figura 41 - Folha para registro das observações olho nu, com a lupa e com o binóculo.

A roda durou cerca de 12 minutos. Ao final da roda, a turma se dirigiu ao bosque para fazerem as observações com a lupa e com o binóculo. No bosque, os adultos entregaram uma lupa para cada criança. As crianças com suas lupas logo começaram a andar pelo bosque procurando uma coisa para observarem e registrarem. Na busca, elas andavam com a lupa no olho procurando algo que lhes interessassem. As crianças procuraram no chão, no tronco da mangueira (árvore no centro do bosque), pegaram folhas procurando bichinhos. Além disso, elas observavam umas às outras com a lupa e viam umas às outras grandes - grandona, ou grandão, diziam elas. A busca durou cerca de 5 minutos. Em seguida, a professora chamou as crianças para sentarem e desenharem. A professora distribuiu uma prancheta para cada criança com a folha da atividade. Ela explicou onde têm que desenhar a coisa que escolheram vista a olho e depois vista com a lupa. As crianças escolheram pedras e folhas caídas em sua maioria. Enquanto desenhavam observavam mais coisas e conversavam entre si e às vezes chamavam algum adulto para mostrar algo que viam. Algumas crianças viram o arco íris com a lupa. Alexia viu arco íris também na pedra que escolheu observar e desenhar. Alexia também observou que quando olha, com a lupa, com os dois olhos ela via duas pedras.

A segunda parte da atividade foi observar com binóculo. E nesse caso, era preciso escolherem outra coisa para observarem, algo distante, não algo pequeno e perto como foi com a lupa. Porém havia apenas 3 binóculos. Por isso, as crianças foram divididas em três grupos e cada grupo foi acompanhado por um adulto. Karla inicialmente escolhe observar folhas e pedras. E a professora pede a ela que escolha algo longe. As crianças seguiram a orientação e observaram coisas longe. Natanael, observando na direção de um prédio conta que só com o olho ele só havia conseguido ver uma árvore e com o binóculo ele viu a rua, flores e plantas. Karla observando uma árvore diz ter visto uma folha caindo. Ela desenhou o binóculo em seu registro. Outras crianças desenharam flor, desenharam a paineira do bosque com os espinhos,

casa e pessoa, dentre outros. A observação e registro de coisas longe observadas com binóculo durou em torno de 15 minutos. O relato desse dia é difícil, pois as crianças se deslocavam bastante e, mesmo com duas observadoras com uma filmadora cada, não foi possível ter o registro do processo de observação e elaboração de todas as crianças; por isso, o relato apresenta apenas o que poucas crianças fizeram nesse encontro.

Na semana seguinte, o encontro do dia 28 de maio, a turma azul se juntou à outra turma de 5 anos para um “seminário” de apresentação do que aprenderam sobre coisas que têm no céu. O seminário aconteceu no ateliê de referência desta segunda turma de 5 anos, no ateliê da pesquisa. Para o seminário, a turma azul preparou 4 cartazes e cada grupo apresentou o seu. A preparação dos cartazes não fez parte dos registros da pesquisa. As duas turmas, com suas professoras, se sentaram na roda. Charles, Hugo e João apresentaram um cartaz falando sobre as estrelas. As crianças contam que as estrelas não piscam, que elas são redondas e João diz que o sol ilumina a lua e as estrelas. Sabemos, no entanto, que as estrelas têm luz própria e as crianças também sabiam. Aline, Paulo e Renata apresentaram um cartaz sobre a lua. Elas contaram da ida da cachorra Laika à lua. Paulo conta que na casa dele não tem lua todo dia. E, por fim, contam que fizeram uma caixa para verem as quatro fases da lua. A professora vai ao ateliê da pesquisa pegar a caixa para a outra turma ver também. Depois que a caixa passou por todas as crianças, a professora finaliza a apresentação do grupo sobre a lua, acrescentando algumas informações mais que ela alega terem aprendido. A caixa passa por todas as crianças. Maria Flor e Gabriel apresentaram um cartaz falando sobre o ar. Maria Flor conta que tem ar na natureza, ela mostra no desenho o balão, o pneu da bicicleta, uma moça segurando uma seringa (que ela diz que é coisa do trabalho da moça), o cata-vento. A professora pede para Maria Flor contar como foi a experiência da seringa, mas ela não se manifesta querendo falar; então a professora pergunta quem quer contar; e João fala de quando encheram e esvaziaram a seringa de água. Aí a professora conta o experimento da seringa com ar dentro. Gabriel mostra o desenho de um moço com ar saindo da boca; ele também conta que tem ar no nariz. Bárbara fala do desenho de Alexia que foi uma poluição. E ela finaliza a apresentação com mais informações sobre o que descobriram sobre o ar e convida a turma azul para cantar a música sobre o ar. Sandro e Karla apresentaram um cartaz sobre arco íris. Sandro falou sobre arco íris no DVD, mostrando desenho de DVD e da lanterna. E professora complementou falando dos outros experimentos, falando do espelho, da bacia com água, do copo com água e da lanterna (componentes dos outros dois experimentos do arco íris). Karla contou que o sol bate no CD e vira arco íris e professora complementou falando do acrílico. A professora conta da experiência de fazer bolhas de sabão e as crianças falam como fizeram bolhas de jeitos diferentes – bolha

com a mão, cobra de bolha, com anel azul. Ela também pergunta o que viram na bolha de sabão e as crianças respondem que eram as cores. A apresentação durou cerca de 30 minutos. Abaixo seguem os desenhos dos cartazes das crianças.



Figura 42 - Cartazes do seminário.

Em seguida, a professora convidou Alex para sentar-se na roda com as duas turmas para que as crianças pudessem fazer perguntas a ele sobre as coisas relacionadas aos assuntos do seminário. As duas turmas fazem perguntas e comentários diversos: estrela cadente, lua, planetas. Essa conversa durou aproximadamente 10 minutos. A turma azul e a equipe de pesquisa se despedem e voltam ao ateliê da luz, onde combinaram o encontro noturno com as

famílias para verem a lua com telescópio e binóculo – havia um convite na porta do ateliê da luz, para os familiares verem quando fossem a sala levar ou buscar as crianças.

Na semana seguinte, 2 de junho, foi feito um encontro noturno com as crianças e suas famílias, com o objetivo de observarem a lua com um telescópio e com binóculo. No entanto, o céu estava nublado e não foi possível observar a lua. Por isso, refizeram a proposta do encontro e apresentaram às famílias as coisas que descobriram e as atividades que fizeram no projeto “O que tem no céu”. Participaram do encontro, além das crianças e seus familiares, a diretora da escola¹⁷, as duas professoras da turma, a coordenadora pedagógica da UMEI e cinco membros da equipe de pesquisa – eu participei deste encontro. A professora foi falando de cada encontro, mostrando desenhos e registros feitos em uma pasta-portfolio e as crianças complementavam com respostas e com coisas que lembravam. Alex mostrou o telescópio e a equipe de pesquisa manteve a esperança de tentar fazer o encontro em outra oportunidade.

Por fim, no dia 25 de junho, as crianças foram ao museu do conhecimento da UFMG, e alguns membros da pesquisa também acompanharam, porém sem registros. Eu também participei deste encontro. No planetário, assistimos a um vídeo em que um grupo de crianças viaja ao espaço em um foguete de papelão. Nessa viagem, elas visitam cada planeta e aprendem sobre eles com um livro que contava as características principais de cada um.

No segundo semestre, as crianças continuaram o projeto “O que tem no céu”, pois decidiram construir um foguete, como as crianças do filme do planetário, para viajarem pelos planetas. No dia 21 de agosto, começam a construir um foguete. Neste encontro, a professora Bruna organiza a turma para começarem a construção do foguete, pintando uma primeira parte dele: o corpo. As mesas do ateliê são unidas, formando uma grande mesa, onde o papelão é colocado. As crianças são orientadas pela professora a observarem o desenho do modelo de foguete que começariam a construir a fim de escolherem a cor correta para pintarem o corpo do foguete, que era vermelho. Geralmente, as atividades que envolvem pintar acontecem no ateliê de artes. Porém ele estava ocupado neste dia e a professora desejava que essa atividade fosse acompanhada pela pesquisa. Por isso, a pintura foi feita no próprio ateliê da luz. A professora levou tintas vermelhas e pincéis para o ateliê da luz, distribui as tintas e pincéis pelas crianças e pediu para tomarem cuidado com as roupas. As crianças pintaram de vermelho o corpo,

¹⁷ Formalmente, a UMEI tem apenas vice-diretora, uma vez que as UMEIs eram vinculadas a uma escola de ensino fundamental e a direção desta era a mesma da UMEI.

utilizando diferentes técnicas de pincelar. Algumas distribuía pouco a tinta. Outras orientavam seus colegas dando dicas de como pintar. Muitas crianças se pintaram, ou foram pintadas, no decorrer da atividade. Ao final, elas foram se limpar. O meio do foguete, que ficava fora do alcance das crianças, foi pintado pela professora Bruna, que colocou o papelão pintado para secar na janela. Ainda, com o tempo que faltava para o momento de descerem para o bosque, a professora pediu às crianças para desenharem cada uma o seu foguete para viajarem ao espaço.

No dia 1º de setembro, a turma iniciou o segundo projeto. A professora retomou os interesses que as crianças apresentaram no início do ano e deu destaque para o interesse de Karla em estudar peixes. Com isso, a turma foi ao ateliê da pesquisa, coletar informações sobre peixes e outros seres que vivem na água. A professora Bruna disponibilizou livros e revistas. As crianças, em seus grupos, folhearam os livros e revistas e foram fazendo descobertas e levantando perguntas a serem respondidas. Depois de pesquisarem, a turma fez uma roda, quando socializaram o que encontraram nos livros e revistas. Muitos seres além de peixes foram encontrados e trazidos para o projeto.

No dia seguinte, 2 de setembro, a turma produziu cartazes registrando o que descobriram no ateliê da pesquisa e o que precisavam descobrir sobre seres que vivem na água. As crianças levantaram questões sobre diversos aspectos fundamentais à vida, como respiração, locomoção e alimentação. Ainda no dia 2 de setembro, a turma foi ao ateliê de artes, onde pintaram as partes do foguete, utilizando outros pedaços de papelão, dessa vez menores, e outras cores de tinta. A professora Bruna levou para o ateliê de artes o desenho do modelo de foguete que a turma construía. As crianças se organizaram em grupos, cada um responsável por uma das partes do foguete. Elas consultaram o modelo para pegarem a tinta da cor correta, conforme a parte que lhes ficou sob a responsabilidade de pintar. Neste mesmo dia, as crianças desenharam os seres vivos que observaram na pesquisa sobre seres que vivem na água.

No dia seguinte, 3 de setembro, a turma faz uma roda e conversam sobre os desenhos que fizeram no dia anterior sobre os seres que vivem na água. Algumas crianças desenharam também a Lua no céu sobre a água. Ainda neste dia, a turma montou o foguete. A professora reuniu todos os papelões pintados na roda, mais cola e tesoura. Olhando o desenho do modelo de foguete, a turma foi montando o foguete. Iniciaram com a montagem do corpo. A professora conduziu a montagem, pedindo auxílio às crianças fazendo perguntas e dando coisas para fazerem, como segurar o corpo do foguete onde passou a cola, para prender melhor. Na montagem das partes, a professora perguntou sobre formas geométricas e pediu para algumas crianças desenharem a forma antes de cortarem. Ela ensinou a fazer a asa, triangular, e ensinou

a fazer uma segunda asa igual à primeira utilizando esta como molde. A turma ainda cortou as turbinas. Ficou faltando a porta, a parte de cima, que foi um desafio maior discutido pela turma, e alguns detalhes, como maçaneta da porta, janela para observarem o espaço e um computador.

Na semana seguinte, 10 de setembro, a turma desenha os astros do sistema solar para onde poderiam viajar no foguete de papelão. A professora Bruna organizou a turma em grupos e pediu para cada um escolher um astro para desenhar. Ela disponibilizou livros para as crianças consultarem antes de escolherem. As crianças fizeram desenhos coletivos dos astros. Ainda neste dia, a turma começou a assistir o filme *Procurando Nemo*, como parte do projeto sobre seres que vivem na água. Para assistirem o filme, a turma foi para o ateliê de vídeo.

No dia seguinte, 11 de setembro, a turma continuou assistindo o filme *Procurando Nemo*. Algumas das crianças já conheciam o filme. Outras assistiam pela primeira vez. A professora lembrou as crianças que estavam assistindo este filme para descobrirem mais coisas sobre seres que vivem na água, que não tinham descoberto ainda. Durante o filme, as crianças fazem comentários entre si, fazem brincadeiras e discutem. A professora chama atenção das crianças para novidades e para seres vivos que estavam descobrindo, como a anêmona do mar.

Na semana seguinte, 17 de setembro, a turma viaja no foguete de papelão. Na roda, a professora distribui os desenhos dos astros celestes do sistema solar desenhados pelas crianças (que ela plastificou e colou informações no verso) e vai perguntando para as crianças a ordem dos astros e informações sobre cada um. As crianças participam respondendo às perguntas da professora e pendurando os astros na ordem em um varal. Assim que terminam de penduraram os desenhos, ou os astros, a turma se levanta da roda para pegar o foguete. As crianças ajudam a preparar, algumas pegam o foguete e colocam no centro da roda, outras fecham a cortina. A viagem começa com Hugo e com o início da música da Bianca Aluar sobre o sistema solar. A professora chama criança por criança para entrarem no foguete e pergunta antes de entrarem para onde iriam. As demais crianças dançavam em volta do foguete. Elas dançam em uma roda em determinado momento. Após todas viajarem, a turma volta para a roda, quando a professora pergunta o que sentiram. Cada criança diz o que sentiu. Elas relatam terem sentido que o foguete voou de verdade, outras disseram que era de mentirinha, algumas contam sobre o astro para onde viajaram e algumas contam terem visto alienígenas.

Na semana seguinte, 24 de setembro, a turma observou seres microscópicos de uma gota de água poluída. A equipe de pesquisa levou um microscópio caseiro feito com apontador astronômico, seringa, água poluída coletada do lago da reitoria da UFMG e alguns aparatos para segurar seringa e apontador. Na roda, a turma conversou sobre a água que iriam observar.

Elas falaram sobre a cor da água. A professora perguntou se conseguiam ver mais alguma coisa e por que achavam que a água estava daquela cor. A cor da água era uma questão a ser discutida. Mas a maioria das crianças viu a água amarelada. Nessa discussão, a professora anunciou a atividade do dia, que seria observar uma coisa muito pequena que não é possível ver só com o nosso olho. E para isso era preciso um instrumento que possibilitasse ver essas coisas pequenas. A turma lembra dos outros instrumentos que aprenderam que servem para observar coisas: o binóculo que usaram para observar coisas distantes e, também, o telescópio. Para observarem a gota d'água no microscópio caseiro, apagou-se a luz do ateliê e as crianças se juntaram atrás do microscópio. Assim que o apontador astronômico foi ligado, as crianças observaram vários seres se movimentando, os germes ou micróbios. As crianças interagiram com o microscópio, observando como ele funcionava e seus componentes. O apontador astronômico, que é um laser verde chamou muito a atenção. Ao final da observação, as crianças desenharam o que viram com o microscópio.

O encontro seguinte, 1º de outubro, foi uma visita a um aquário privado da cidade. A visita foi guiada por uma monitora que foi conduzindo a turma pelos recintos do aquário e mostrando as coisas e seres vivos da exposição. Neste dia, colocou-se para as crianças o desafio de registrarem em imagens e vídeos as coisas observadas. A visita durou toda a manhã.

No dia 8 de outubro, o encontro foi dedicado a retomada da visita ao aquário, tendo as lembranças e os cartazes com as perguntas de coisas a serem descobertas como base. Já no dia 29 de outubro, a turma assistiu aos vídeos que as crianças produziram na visita.

No dia 23 de outubro foi feita uma observação noturna da lua, com uso de telescópio e binóculos.