

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Instituto de Ciências Biológicas

Programa de Pós-graduação em Biologia Celular

Ludmila Olandim de Souza

**UM ESTUDO DA APRENDIZAGEM ENQUANTO UM CORPO AFETADO NAS
PRÁTICAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM UM PROJETO DE EXTENSÃO
PARA O PÚBLICO INFANTIL.**

Belo Horizonte

2021

LUDMILA OLANDIM DE SOUZA

**UM ESTUDO DA APRENDIZAGEM ENQUANTO UM CORPO AFETADO NAS
PRÁTICAS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM UM PROJETO DE EXTENSÃO
PARA O PÚBLICO INFANTIL.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular do Departamento de Morfologia, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Biologia Celular.

Orientadora: Profa. Dra. Débora D'Ávila Reis

Coorientador: Prof. Dr. Francisco Ângelo Coutinho

BELO HORIZONTE

2021

043 Souza, Ludmila Olandim de.

Os modos de participação e as aprendizagens vivenciadas por crianças em um projeto de divulgação científica pelas lentes da teoria ator-rede [manuscrito] / Ludmila Olandim de Souza. - 2021.

92 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: Profa. Dra. Débora D'Ávila Reis. Coorientador: Prof. Dr. Francisco Ângelo Coutinho.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular.

1. Biologia Celular. 2. Aprendizagem. 3. Criança. 4. Publicações de Divulgação Científica. I. Reis, Débora D'Ávila. II. Coutinho, Francisco Ângelo. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 576

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Biologia Celular.

Aprovada em:

Banca Examinadora:

Débora d'Ávila Reis (Orientadora)
Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG

Francisco Ângelo Coutinho
(Coorientador) Universidade Federal de
Minas Gerais - UFMG

Gabriel Menezes Viana
Universidade Federal de São João del-Rei - UFSJ

Luana Pereira Leite Schetino
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM

Luciana Hoffert Castro Cruz
Universidade Federal de Ouro Preto– UFOP

Maria Cristina Soares Gouvea
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
 INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA CELULAR

ATA DA DEFESA DE TESE DE DOUTORADO DE LUDMILA OLANDIM DE SOUZA

241/2021 _ ENTRADA 2ª/2016 _ 2016752020

Às quatorze horas do dia 30 de novembro de 2021, reuniu-se, no Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, a Comissão Examinadora da Tese, indicada pelo Colegiado do Programa, para julgar, em exame final, o trabalho final intitulado: "OS MODOS DE PARTICIPAÇÃO E AS APRENDIZAGENS VIVENCIADAS POR CRIANÇAS EM UM PROJETO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PELAS LENTES DA TEORIA ATOR-REDE ", requisito final para obtenção do grau de Doutora em Biologia Celular. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, **Dra. Débora d Ávila Reis**, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata, para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu, sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição de resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Prof./Pesq.	Instituição
Dra. Débora d Ávila Reis	UFMG
Dr. Francisco Angelo Coutinho	FAE/UFMG
Dr. Gabriel Menezes Viana	UFSJ
Dra. Luciana Hoffert Castro Cruz	UFOP
Dr. Maria Cristina Soares de Gouvea	FAE/UFMG
Dr. Luana Pereira Leite	UFVJM

Pelas indicações, a candidata foi considerada: **APROVADA**

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. **Belo Horizonte, 30 de novembro de 2021.**

Drª. Débora d Ávila Reis (Orientadora)

Dr. Francisco Angelo Coutinho (Coorientador)

Dr. Gabriel Menezes Viana

Dra. Luciana Hoffert Castro Cruz

Dr. Maria Cristina Soares de Gouvea

Dr. Luana Pereira Leite

Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura do Coordenador



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Angelo Coutinho, Professor do Magistério Superior**, em 02/12/2021, às 14:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Debora Davila Reis, Chefe de setor**, em 02/12/2021, às 14:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gabriel Menezes Viana, Usuário Externo**, em 02/12/2021, às 16:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Hoffert Castro Cruz, Usuário Externo**, em 06/12/2021, às 10:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fernanda Radicchi Campos Lobato de Almeida, Coordenador(a)**, em 06/12/2021, às 11:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luana Pereira Leite Schettino, Usuária Externa**, em 10/12/2021, às 11:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1105193** e o código CRC **86989AA3**.

AGRADECIMENTOS

Ao Nelson Fernandes, meu marido, pela paciência e por sempre acreditar em meu potencial! Nelson foi o “local” do aconchego, do amor e da segurança! Presença constante! Escuta paciente e atenta!

Ao meu pai, exemplo de força, de determinação, de educador e de inspiração!
À minha mãe, sempre presente, mesmo em sua ausência física...

Ao Miguel, meu filho, por me acompanhar em diversas noites de estudo e ser minha fonte de inspiração para que eu seja sempre forte e determinada!

À minha “boadrasta”, Dayse Carvalho, e a minha Tia Cristina por cuidarem do meu pai nos diversos momentos em que estive ausente e por acreditarem em meu potencial.

Aos meus irmãos, Igor Olandim e Erika Olandim, pela presença e incentivo. E eles nem imaginam o quanto!!!

À Maria Cláudia, uma amiga querida, por me incentivar, “puxar minhas orelhas” nos momentos certos e principalmente por estar presente em todo meu processo de escrita acadêmica.

À minha grande amiga, Grasielle Caldas, por me incentivar e sempre acreditar em meu potencial!

As minhas grandes amigas, Raquel, Michelle e Letícia por serem as amigas da escuta ativa e do constante incentivo!

Aos amigos do CECIMIG, Anderson, Arjuna, Célio, Luiza, Marina, Matheus, Maurício, Nilma, Sérgio e o Thiago pelas inúmeras conversas, conselhos, ensinamentos e trabalhos partilhados. Em especial a Jana, pela presença constante!

As minhas colegas de projeto Bárbara, Tainá, Thuanny e Marina, obrigada por me ajudarem durante todo o processo de coleta de dados. Foram momentos de muita alegria e leveza!

Ao Ronaldo Maciel, por ser um grande parceiro “fora série”!

Aos amigos do doutorado, em especial, a Juliane e ao Marcus. Obrigada pela lealdade, cumplicidade e por todos os cafés que tomamos!

Ao meu Coorientador, Prof. Dr. Francisco Ângelo Coutinho, por todos os ensinamentos e pela disponibilidade e acolhida!

À minha orientadora, Profa. Dra. Débora, obrigada por me fazer crescer e superar meus desafios!

Aos membros da minha banca de qualificação, Profa. Dra. Maria Cristina Gouvea, Profa. Dra. Luana Leite e Prof. Dr. Gabriel Viana. O momento da qualificação foi um dos mais temidos e um dos mais ricos! Serei eternamente grata pela leitura atenta e por todas as sugestões!

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Celular, em especial à Coordenação, à Comissão de acompanhamento ao aluno e ao Colegiado.

Ao Luciano Lima, a Wanessa Herculano e a Cristiane Napoli por me apoiarem e darem suporte a minha saúde mental e emocional ao longo dessa trajetória.

EPÍGRAFE

“O ensino deve ser baseado na curiosidade e não no comando, o ‘professor’ é convidado a promover essa curiosidade, a não confiar em apenas um único método. A espontaneidade reina suprema, no pensamento (percepção) como também na ação.”

Paul Feyerabend, 1975.

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa é compreender os modos de participação e as aprendizagens vivenciadas pelas crianças nas práticas de divulgação científica desenvolvidas nas oficinas do Projeto de Extensão e Divulgação Científica “Universidade das Crianças da Universidade Federal de Minas Gerais (UC-UFMG)”. O UC-UFMG foi criado no ano de 2006 e foi a primeira Universidade das Crianças do Brasil, sendo que suas atividades envolvem o desenvolvimento de oficinas e a produção de curtas de animação, textos ilustrados, áudios e livros para o público infantil. As oficinas do UC-UFMG iniciam-se com visitas às escolas no qual as crianças são estimuladas a fazer perguntas sobre o corpo humano que serão colocadas em uma caixa lacrada. A equipe do UC-UFMG de posse dessas perguntas elabora uma oficina que será realizada no próximo encontro com o intuito de atender as demandas específicas dessas crianças. Para tanto, utiliza-se de vários objetos para mediar as atividades que serão desenvolvidas ao longo da oficina, tais como: massinha, lápis de cor, papel, estetoscópio, microscópio, lupas, bonecos gigantes contendo sistema digestivo, torsos, quebra-cabeça, livros, dentre outros. Utilizando o referencial teórico-metodológico e analítico da Teoria Ator-Rede (ANT), examinamos os movimentos e as interações estabelecidas pelos diversos actantes que constituem as oficinas do UC-UFMG. Os dados da presente pesquisa foram coletados em oficinas realizadas no Núcleo de Educação e Comunicação em Ciências da Vida do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG (NEDUCOM), durante o segundo semestre de 2017, com turmas de crianças com faixa etária entre quatro e cinco anos de uma Unidade Municipal de Educação Infantil (UMEI) de Belo Horizonte. Os dispositivos metodológicos utilizados para coleta de dados foram o registro em diário de campo com posterior expansão de notas, os registros em mídia (fotos, áudios e vídeos) e a utilização de desenhos das crianças. A construção e análise dos dados foi feita a partir de uma narrativa seguindo as ideias de como deve ser construído um bom relato ANT. As análises dos vídeos mostraram que o referencial teórico-metodológico e analítico da Teoria Ator-rede é um potente instrumento para a análise da complexidade das oficinas do UC, uma vez que auxiliou na compreensão das relações entre os humanos e os objetos que participaram dos processos de construção do conhecimento durante as oficinas do UC. Além disso, foi possível perceber que os movimentos e as interações estabelecidas pelos diversos actantes presentes na oficina do UC oportunizou as

crianças a expandirem suas formas de ver e sentir o mundo. A partir da análise dos dados construídos entendemos o processo de aprendizagem como a capacidade de ser afetado e, portanto, como construção de um corpo. Dessa forma as crianças foram vistas como corpos que são e adquiriram a capacidade de explorar ativamente o mundo ao seu redor e, portanto, de afetar e de serem afetadas por todos actantes envolvidos nas oficinas do UC-UFMG.

Palavras-chave: Divulgação Científica. Universidade das Crianças. Crianças. Teoria Ator-Rede. Afetação. Aprendizagem.

ABSTRACT

The modes of participation and how learning experienced by children in a scientific communication practices through the lenses of the Actor-Network Theory

The aim of this research is to understand the modes of participation and learnings experienced by children in the practices of scientific communication developed in the workshops of the Scientific Extension and Dissemination Project “University of Children of the Federal University of Minas Gerais (UC-UFMG)”. The UC-UFMG was created in 2006 and was the first University of Children of Brazil, and its activities involve the development of workshops and the production of animation shorts, illustrated texts, audios and books for the public children. The UC-UFMG workshops begin with visits to schools in which children are encouraged to ask questions about the human body that will be placed in a sealed box. The UC-UFMG team in possession of these questions prepares a workshop that will be held at the next meeting in order to meet the specific demands of these children. For that, several objects are used to mediate the activities that will be developed throughout the workshop, such as: play dough, colored pencils, paper, stethoscope, microscope, magnifying glasses, giant dolls containing digestive system, torsos, puzzle, books, among others. Using the theoretical-methodological and analytical framework of the Actor-Network Theory (ANT), we examine the movements and interactions established by the various actants that make up the UC-UFMG workshops. The data from this research were collected in workshops held at the Education and Communication Center in Life Sciences of the Institute of Biological Sciences at UFMG (NEDUCOM), during the second half of 2017, with groups of children aged between four and five years of a Municipal Unit of Early Childhood Education (UMEI) in Belo Horizonte. The methodological devices used for data collection were recording in a field diary with subsequent expansion of notes, the recordings in media (photos, audio and videos) and the use of children's drawings. The construction and analysis of data was made from a narrative following the ideas of how a good ANT report should be constructed. The analysis of the videos showed that the theoretical-methodological and analytical framework of the Actor-Network Theory is a powerful instrument for analyzing the complexity of the UC workshops, as it helped to understand the relationships between humans and the objects that participated in the processes of knowledge construction during the UC workshops. In addition, it was possible to notice that the movements and interactions established by the various

actants present at the UC workshop gave the children the opportunity to expand their ways of seeing and feeling the world. From the analysis of the constructed data we understand the learning process as the ability to be affected and, therefore, as construction of a body. In this way children were seen as bodies that are and acquired the ability to actively explore the world around them and, therefore, to affect and be affected by all actants involved in the UC-UFMG workshops.

Key-words: Scientific communication. Children's University. Children. Actor-Network Theory. Affect. Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Lista de Figuras

Figura 1 - Roda de conversa realizada durante o primeiro encontro com a ERL	55
Figura 2 - Interação entre criança e mediadora durante o segundo encontro da URL	56
Figura 3 - Espaço do NEDUCOM com os setores construídos com os objetos que mediaram as oficinas.....	57
Figura 4 - Esquema do espaço do NEDUCOM com os setores construídos com objetos que mediaram as oficinas.....	58
Figura 5 – Episódio 1.....	68
Figura 6 – Rede sociotécnica do episódio 1.....	72
Figura 7 – Episódio 2 - Negociação e tradução.....	74
Figura 8 – Rede sociotécnica do episódio 2.....	76
Figura 9 – Rede sociotécnica do episódio 3.....	77
Figura 10 - Hibridização – criançaestetoscópio.....	79

Lista de Quadros

Quadro 1 - Pontos principais da Teoria Ator-Rede para este estudo.....	29
Quadro 2 - Escolas participantes e professora responsável.....	51
Quadro 3 - Local e data dos encontros.....	52
Quadro 4 - Inventário de actantes da oficina ERL - 17/1.....	65

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ANT - *Actor-Network Theory*

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

ELM - Emei Lagoa – Professora Marluce

ELR - Emei Lagoa – Professora Renata

EMEIs - Escolas Municipais de Educação Infantil

ESS - Emei Serra – Professora Silmara

FaE - Faculdade de Educação

NEDUCOM - Núcleo de Educação e Comunicação em Ciências da Vida

RedPOP - *Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 OBJETIVOS	20
3 REVISÃO DE LITERATURA	21
3.1 Teoria Ator-Rede	21
3.1.1 Origem e os Fundamentos Filosóficos da Teoria Ator-Rede.....	21
3.1.2 Léxico central de Latour	23
3.1.3 O método etnográfico de Latour	30
3.1.4 A concepção de aprendizagem a partir da Teoria Ator-Rede	32
3.2 Universidade das Crianças (UCs).....	35
3.2.1 Universidade das Crianças da UFMG (UC–UFMG).....	37
3.2.2 As oficinas do Universidade das Crianças da UFMG (UC-UFMG).....	39
3.3 A Nova Sociologia da Infância a partir das ideias de Alan Prout	42
3.3.1 Visão biológica da Infância.....	43
3.3.2 Visão Social da Infância	44
3.3.3 Visão da Infância a partir das ideias de Alan Prout.....	45
3.3.4 A Nova Sociologia da Infância e ANT.....	47
3.4 Divulgação Científica	47
4 METODOLOGIA.....	50
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
5.1 Análise geral das oficinas do Universidade das Crianças	59
5.2 Análise de episódios.....	65
5.2.1 Episódio 1 - Hibridização, mediação e formação de grupos.....	68
5.2.2 Episódio 2 - Negociação e tradução	73
5.2.3 Episódio 3 - Traduzir e Aprender.....	76
5.2.4 Episódio 4 – Hibridização e desvios.....	77
5.2.5 Episódio 5 – Comparação entre oficinas - Adquirindo corpos	82
6 CONCLUSÃO	84
7 REFERÊNCIAS	85

1 INTRODUÇÃO

A curiosidade e a imaginação são algumas das características mais evidentes da infância. Desde a mais tenra idade, as crianças exploram, experimentam e elaboram explicações para o mundo à sua volta. Para as crianças, o mundo é como se fosse um laboratório a ser explorado. Contudo, muitas vezes, o pensamento adultocêntrico são nocivos para a imaginação e para a curiosidade das crianças e dos adolescentes, uma vez que alimenta a cultura do silêncio, por ser uma prática antidialogal e não ser capaz de oferecer às crianças e aos jovens o desenvolvimento da habilidade de uma postura crítica diante do mundo e da realidade em que estão inseridos (AMORIM, *et al.*, 2019). A curiosidade e a imaginação são molas propulsoras da investigação científica e do conhecimento científico, assim o interesse pela ciência deve ser estimulado desde os anos iniciais da infância. Por conseguinte, propor ações, atividades, projetos e espaços que fomentem a curiosidade e a imaginação para/com esse público são de extrema relevância para construção e para a consolidação de uma postura crítica, de uma cultura científica, e de um empoderamento; e, assim, quem sabe, manter acesa a chama da curiosidade e da imaginação.

Durante o século XX as teorias pedagógicas se estabeleceram, de forma geral, centradas no vínculo: só aprendemos aquilo que nos é ensinado; não podemos aprender sem que alguém nos ensine. Dessa forma, o processo educativo é marcado por uma ação centrada e controlada pelo professor, levando uma homogeneização que é fruto de pensar o aprendizado como consequência do ensino, no qual o objetivo é que todos aprendam as mesmas coisas e da mesma forma (GALLO, 2012). Assim, a cada dia, o processo educativo vigente vem formando crianças e jovens ceifados de imaginação, de curiosidade, de argumentação e de senso crítico. Freire (2011, p.24) aponta que, contrariamente às práticas pedagógicas vigentes, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”.

Na mesma esteira de se opor às práticas pedagógicas que tolhem o pensamento crítico de crianças e de jovens, foi criada, em 2002, na Universidade de Tübingen, na Alemanha, a primeira Universidade das Crianças. Sua concepção visava encorajar e despertar a curiosidade e o interesse pela ciência e pela pesquisa desde a infância, proporcionando assim um primeiro contato com o mundo acadêmico. Esse projeto contava com aulas, direcionadas aos estudantes do ensino básico, sobre

assuntos bem diversos daqueles tratados na escola, com os cientistas e professores universitários (JANBEN e STEUERNAGEL, 2005). Assim, no período das férias escolares, os pequenos alunos iam até o *campus* para vivenciarem o primeiro contato, com o universo da ciência. Alguns trabalhos de pesquisa desenvolvidos na área de divulgação científica para crianças têm abordado a importância de práticas que estimulem a curiosidade e o desenvolvimento do interesse pela ciência desde a infância, além de apontar como a divulgação científica pode ser uma ferramenta importante para a consolidação de uma cultura científica (BOU-VINALS; PROCK, 2013; MASSARANI, 2005; 2008; NEVES; MASSARANI, 2008; STUDART, 2005; TOROK, 2008; WAGENSBERG; 2008).

Desde o surgimento da primeira Universidade das Crianças, inúmeras instituições de ensino superior de várias partes do mundo, mas principalmente da Europa, passaram a pôr em prática projetos similares. Atualmente, segundo Gary e Dworsky (2013), uma pesquisa realizada pela Rede Europeia das Universidade das Crianças, foram identificadas 350 Universidades das Crianças ao redor do mundo.

Nas práticas de divulgação científica que ocorrem nas várias Universidades das Crianças, de uma forma em geral, valoriza-se o dialogismo, pois considera-se que onde há diálogo autêntico, existe também o encontro, a amorosidade, o respeito. Na dialogicidade estão presentes as dimensões da reflexão e da ação. Nas Universidades das Crianças são valorizadas também as formas participativas, sendo que em algumas delas as crianças chegam a ter lugar em comitês deliberativos da universidade acolhedora. Os modos de se trabalhar com as crianças apresentam semelhanças, mas também diversidades que refletem, de uma certa forma, diferenças de prioridades e/ou de expectativas entre as várias universidades que acolhem essas iniciativas.

No Brasil, a primeira Universidade das Crianças foi criada no ano de 2006 como um projeto de Extensão do Instituto de Ciências Biológicas e do Núcleo de Divulgação Científica da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Por meio dos esforços da equipe multidisciplinar, o trabalho do UC-UFMG tem sido reconhecido nacional e internacionalmente, bem como dentro e fora do mundo acadêmico. “O UC esteve presente nas Reuniões Bienais da *Red Pop* (Rede de Popularização da Ciência e da Tecnologia da América Latina e do Caribe), já “recebeu prêmios como o da Semana do Conhecimento da UFMG em 2010 e uma menção honrosa no CINECIEN (Festival de *Cine y Video Científico del MERCOSUR*) em 2008, na cidade de Buenos Aires,

Argentina. Além disso, apenas em 2010 o UC também participou da 9ª Mostra de Cinema Infantil de Florianópolis, do ANIMA MUNDI, no Rio de Janeiro, e da Mostra MUMIA de Animação, em Belo Horizonte.” (REIS, *et al.*, 2011). O projeto participou também, desde o ano de 2016, da Mostra Ibero-Americana de Cinema e Animação, do Anima Mundo e do Festival Internacional de Curtas Metragens. Embora o UC-UFMG tenha iniciado suas atividades em setembro de 2006 e apesar de todo esse reconhecimento, ele ainda não passou por um processo formal de descrição, de avaliação e de análise de sua metodologia que é desenvolvida nas oficinas para/com o público infanto-juvenil. Sabe-se que o que se tem de registro é o feedback, sempre positivo, das professoras e das crianças participantes das oficinas do UC-UFMG.

Aliando a necessidade de um processo formal de descrição e de análise das práticas de divulgação científica desenvolvidas pelo UC-UFMG para/com o público infanto-juvenil, e os poucos registros sobre como as Universidades das Crianças agem, e se os impactos pretendidos por esses programas estão de fato ocorrendo (GARY; DWORSKY, 2013), é que os estudos de doutoramento da presente pesquisa emergem no Programa de Pós-graduação em Biologia Celular.

2 OBJETIVOS

A presente pesquisa tem como objetivo geral descrever as formas de interação, as formas de participação, as aprendizagens e as experiências vivenciadas pelas crianças participantes das oficinas do projeto de divulgação científica “Universidade das Crianças” da Universidade Federal de Minas Gerais (UC-UFMG)”, realizadas durante o segundo semestre de 2017, a partir do repertório teórico-metodológico e analítico da Teoria Ator Rede (ANT). As oficinas retratam o modelo de Divulgação Científica adotado pelo projeto de extensão da UC-UFMG e, desse modo, a presente pesquisa visa a contribuir com o fortalecimento teórico dos estudos que embasam ações que investem na comunicação e na divulgação científicas para/com o público infantil. Além de fomentar estudos em divulgação científica que promovam diálogos entre diferentes vertentes do conhecimento, como a Comunicação Pública da Ciência, a Educação e a Sociologia.

Alguns elementos são essenciais no percurso dessa pesquisa e, por isso, objetivos específicos auxiliam a elencá-los: 1) Inventariar e caracterizar os humanos e não humanos que atuam nas práticas de divulgação científica e nas aprendizagens e nas experiências vivenciadas pelas crianças participantes das oficinas do UC-UFMG; 2) Rastrear, inventariar e descrever as formas de interação e as formas de participação das crianças participantes das oficinas do UC-UFMG; 3) Identificar as aprendizagens que emergem das interações e das associações entre elementos humanos e não humanos durante a realização das oficinas do UC-UFMG; 4) Caracterizar as oficinas do UC-UFMG como um espaço de Divulgação Científica para/com o público infantil.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Teoria Ator-Rede

O referencial teórico-metodológico e analítico adotado nesta pesquisa é a Teoria Ator-Rede, *Actor-Network Theory* (ANT), em inglês, que tem em Bruno Latour, antropólogo, sociólogo e filósofo da ciência, um de seus principais autores, a escolha desse referencial se deu pela forma de como a ANT é capaz de “dar conta das complexidades que se descortinam nas oficinas com as crianças.” (GONTIJO *et al.*, 2019, p.5). Ademais, a ANT também permite mapear as complexas relações entre humanos e não humanos. Assim, é possível a análise das relações, dos modos de participação e das aprendizagens vivenciadas durante as oficinas do UC-UFMG. Para esta pesquisa, optou-se por utilizar o acrônimo ANT, *Actor-Network Theory*, para referir-se a Teoria Ator-Rede. A escolha do acrônimo ANT é devida ao fato de Bruno Latour, comparar-se a uma formiga, “ANT” em inglês, um animal míope, viciado em trabalho, farejador de trilhas e gregário. “Uma formiga (ANT) escrevendo para outras formigas, eis o que condiz muito bem com o meu projeto!” (LATOURE, 2012, p.27).

Este tópico tem por objetivo apresentar os conceitos e os princípios do referencial teórico-metodológico e analítico adotado nesta pesquisa, a Teoria Ator-Rede, com base, principalmente, nos estudos de Bruno Latour. O texto está subdividido em quatro seções. Na primeira delas, apresenta-se a origem e os fundamentos filosóficos da Teoria Ator-Rede, a partir da percepção que Bruno Latour tem de “social”; em seguida, na segunda seção, discute-se o léxico central de Latour; a terceira seção aborda o método etnográfico de Latour. Por fim, a quarta seção apresenta a concepção de aprendizagem a partir da Teoria Ator-Rede, bem como as contribuições dessa Teoria no campo da pesquisa em Educação em Ciência e Divulgação Científica.

3.1.1 Origem e os Fundamentos Filosóficos da Teoria Ator-Rede

A partir da segunda metade do século XX, a investigação sociológica da ciência assume pretensões distintas das abordagens anteriores, passando a ter como objeto central de discussão a inclusão entre os objetivos da sociologia, da explicação da própria validade da ciência e do conhecimento científico. A primeira dessas novas

abordagens é o Programa Forte de Sociologia do Conhecimento, na Universidade de Edimburgo, Inglaterra, e que tem como principais expoentes David Bloor e Barry Barnes (BAPTISTA, 2009), os quais ficaram conhecidos como a Escola de Edimburgo.

O Programa Forte teve como pressuposto não tratar as explicações sociológicas como periféricas, mas como imbricadas em todo o empreendimento científico e, dessa forma, se contrapunha diretamente às perspectivas sociológicas desenvolvidas até o momento de sua formulação. Um dos seus princípios foi o da simetria, o qual redefine a problemática do conhecimento, de modo que o discurso científico se torne passível de análise como qualquer outro.

No início da década de 80, a partir dessa nova maneira de tratar e investigar as questões sociológicas, surge a Teoria Ator-Rede, também conhecida como Sociologia das Associações, desenvolvida inicialmente pelos pesquisadores Bruno Latour e Steve Woolgar (1987), Michel Callon (1986), John Law (1987) e, posteriormente, por Annemarie Mol (2002). A ANT, portanto, emergiu no âmbito dos estudos de ciência, tecnologia e sociedade, como objeto de discussão em contraponto às abordagens tradicionais da Sociologia Clássica, que entendia o social como um domínio especial, uma esfera exclusiva ou um objeto particular.

A Teoria Ator-Rede embora não seja uma teoria da aprendizagem, trata o conhecimento como resultado de interações sociomateriais que decorrem da associação entre humanos e não humanos. Entende-se por não humanos, segundo Oliveira e Porto (2016), qualquer agência/entidade que não seja humana, ou seja, os objetos, os artefatos etc. A ANT trouxe à tona aquelas relações que até então estavam invisíveis no discurso sociológico convencional: as relações entre humanos e não humanos. Decorre daí o fato de Bruno Latour ser considerado um dos principais autores dessa teoria, justamente pela sua grande contribuição para as ciências sociais. Latour foi capaz de tornar a sociologia menos antropocêntrica ao romper com o forte humanismo característico do pensamento moderno ocidental (Blumenberg, 1983), trazendo os não humanos ao centro do debate sociológico, por serem também dotados de agência e, conseqüentemente, atores de plenos direitos.

“O pressuposto básico da ANT é que “social” deve ser definido como associação e compreendido em termos de rede, ou ator-rede, que envolve uma heterogeneidade de elementos humanos e não-humanos.” (COUTINHO, *et al.*, 2014, p.384). Para Coutinho e Viana (2019, p.17), a partir da perspectiva da ANT, “o social não é uma instância privilegiada da realidade ou uma substância ou causa que explica

como as pessoas agem ou se relacionam”. A composição do que chamamos de social não se deve simplesmente a pessoas, mas igualmente a máquinas, a animais, a textos, a computadores, laboratórios etc.

Assim sendo, pode-se dizer, que a ANT busca analisar como se dão as associações entre humanos e não humanos e suas localizações para então, conhecer o social. De acordo com Block e Jensen (2011 *apud* Coutinho e Viana, 2019, p.17), o projeto analítico da ANT, portanto, é o de investigar como certas entidades tornam-se relacionadas a outras, formando redes, e como, em certos casos, esse problema leva à estabilização de atores-rede relativamente duráveis e extensos. Desse modo, Melo (2011, p.178) assevera que a ANT “permite verificarmos uma multiplicidade de materiais heterogêneos conectados em forma de uma rede que tem múltiplas entradas, está sempre em movimento e aberta a novos elementos que podem se associar de forma inédita e inesperada.”

3.1.2 *Léxico central de Latour*

Apresentada a Origem e os Fundamentos Filosóficos da Teoria Ator-Rede, faz-se necessário elucidar alguns princípios e conceitos que a sustentam e que serão empregados neste trabalho. São eles: actante, mediador, intermediário, rede, simetria, translação, agência e materialidade. Um conceito que se destaca na definição da ANT é o de actantes. Ressalta-se que “uma vez que, em inglês, a palavra “actor” (ator) se limita a humanos, utilizamos muitas vezes “actant” (atuante), termo tomado à semiótica, para incluir não-humanos” na definição” (LATOURE, 2001, p.346), sendo assim, será utilizado na presente pesquisa a palavra actante para referir-se a humanos e não humanos.

Segundo Latour (2000, p.138), “actante é definido como qualquer pessoa e qualquer coisa que seja representada” ou seja, são coisas, são humanos ou não humanos, que geram ações, que deixam traços, que deixam rastros, que produzem movimento e efeito no mundo, sendo, portanto, totalmente distinto do “ator social” da sociologia clássica. Segundo Hubbard e Kitchin (2011), a democratização da agência social para actantes, tanto não humanos quanto humanos, levantou uma consciência da agência das coisas. Actantes produzem efeito na rede, a modificam e são modificados por ela, e são os elementos que devem fazer parte de sua descrição. Portanto, um actante é definido pelos efeitos de suas ações, de modo que o que não

deixa traço, o que não deixa rastro, não pode ser considerado um actante. Desse modo, o actante é um elemento humano ou não humano com capacidade de agência. Destaca-se, entretanto, que a ação nunca é propriedade de um actante, mas de uma rede de actantes. Actantes (humanos e não-humanos) atuam sem hierarquias previamente determinadas e o objetivo é descrever e analisar o social a partir de seus rastros. O que interessa é a ação já que “*essence is existence and existence is action.*” (LATOUR, 1994b, p.33).

Segundo Latour (2001, p.143) “a única maneira de definir um ator é por intermédio de sua atuação: assim também, a única maneira de definir uma atuação é indagar em que outros atores foram modificados, transformados, perturbados ou criados pela personagem em apreço.” Na ANT, actantes são os mediadores e “os mediadores transformam, traduzem, distorcem e modificam o significado ou os elementos que supostamente veiculam” (LATOUR, 2012, p. 65). Segundo Lemos (2013, p. 42), “o actante é o mediador, o articulador que fará a conexão e montará a rede nele mesmo e fora dele em associação com outros. Ele é o que ‘faz-fazer’”. Vale destacar que não há como antecipar-se e apontar quais actantes produzirão efeitos na rede, quais actantes farão diferença, senão cartografando, seguindo, seus movimentos - ou seja, “seguir as coisas” (COUTINHO; VIANA, 2019).

Segundo Oliveira e Porto (2016), mediar, na Teoria Ator-Rede, significa interferir na produção de um efeito da rede. Por outro lado, quando o efeito é de mera transmissão da ação tal qual foi recebida, o actante é chamado de intermediário, portanto intermediário é um elemento que complementa o conceito de actante, faz parte da associação, mas não é o elemento principal, embora possa vir a ser. Latour (2012) esclarece que um intermediário é aquilo que transporta significado ou força sem transformá-los.

Os actantes estão arraigados em suas relações e, portanto, não podem ser concebidos como entidades isoladas e sim a partir de suas “interferências interativas” (BENNETT, 2010, p.21, *apud* Coutinho e Viana, 2019, p.18). O grande interesse da ANT é definir o actante com base naquilo que ele faz. Segundo Coutinho e Viana (2019, p.18), “com isso, Latour rompe com a atitude amplamente difundida de definir as coisas por suas essências e indica que os actantes devem ser definidos por suas atuações.” Em vista disso, “o que define actante não é uma essência ou um conjunto de propriedades necessárias e suficientes, mas o conjunto de suas relações.” (HARMAN, 2009, p. 17 *apud* Coutinho e Viana, 2019, p.18).

Se a ação se limita ao que os humanos fazem de maneira “intencional” ou “significativa, não se concebe como um martelo, um cesto, uma fechadura, um gato, um tapete, uma caneca, um horário ou uma etiqueta possam agir. [...] Em contrapartida, [...] qualquer coisa que modifique uma situação fazendo diferença é um ator - ou, caso ainda não tenha figuração, um actante. Portanto, nossas perguntas em relação a um agente são simplesmente estas: ele faz diferença no curso da ação de outro agente ou não? (LATOURE, 2012, p.108).

“Latour sugere que aqueles que empregam um abismo entre agência e estrutura o fazem ignorando a materialidade dos objetos que articulam, personificam, coordenam e, até mesmo, as ações do autor.” (HUBBARD; KITCHIN, 2011, p. 274).

Segundo Latour (2004, p.397), a Teoria Ator-Rede:

[...] trata de seguir as coisas através das redes em que elas se transportam, descrevê-las em seus enredos - é preciso estudá-las não a partir dos pólos da natureza ou da sociedade, com suas respectivas visadas críticas sobre o pólo oposto, e sim simetricamente, entre um e outro.

Um outro conceito fundante na definição da ANT é o conceito de rede, que segundo Freire (2006, p. 55) “remete a fluxos, circulações e alianças, nas quais os atores envolvidos interferem e sofrem interferências constantes”, sendo um conceito totalmente distinto do conceito de rede ligado à cibernética. Rede, para a ANT, é um conceito dinâmico, é o que emerge na associação entre humanos e não humanos, é o emaranhado sociotécnico que se forma, é aquilo que se forma na relação das coisas. Portanto, a rede não é conexão, mas composição. Nas palavras de Lemos (2013, p. 48), “rede não é por onde as coisas passam, mas, aquilo que se forma na relação das coisas”.

Lemos (2013, p.53), aponta ainda que:

[...] rede não é estrutura, mas o que é tecido em dada associação. Quando falamos de rede, estamos falando de mobilidade. O conceito de rede visa apreender algo pulsante, o que se forma e se deforma aqui e acolá pela dinâmica das relações.

Um importante aspecto das redes é que elas são heterogêneas. A ideia de heterogeneidades é usada para se referir à “ontologia ambígua de qualquer humano ou coisa, porque eles são inevitavelmente construídos a partir de componentes sociais e materiais” (SORENSEN, 2010, p. 60). De acordo com Latour (2000), citado por Coutinho e Viana (2019, p.17), as redes são forjadas com inúmeros elementos

diferentes, não podendo ser ditas “científicas”, “econômicas”, “políticas” ou “administrativas”. Além disso, elas são construídas com elementos que estão em complexas interações, de modo que grande parte dos actantes são híbridos a carregar essa dupla faceta: humana e não-humana, natural e social (LATOOUR, 2000).

Outro conceito de grande relevância para a ANT é o de simetria, o qual deve ser considerado como um ponto de partida, como um método de análise e para tanto faz-se necessário localizá-lo na proposta da Antropologia Simétrica. Nessa proposta o erro e a verdade, a natureza e a sociedade, os humanos e os não humanos devem ser explicados a partir de um quadro comum e geral de interpretação e assim as diferenças possam ser percebidas e não exatamente pré-concebidas, dadas *a priori*.

No presente estudo tem-se como foco a simetria entre a agência dos humanos e a agência dos não humanos. Humanos e não humanos devem ser analisados sob o mesmo viés de importância e de capacidade de gerar significados, pois obedecendo ao princípio da simetria generalizada (CALLON, 1986; LATOOUR, 2019), deve-se praticar total equivalência e não hierarquia entre os humanos e os não humanos, mantendo-os sob o mesmo arcabouço de análise. Assim, ao retirar os humanos da posição hegemônica da agência nas relações sociais e trazer os não humanos para a posição de atores sociais, estabelece-se uma simetria que, inclusive, os distancia das “clássicas” compreensões simplistas, dualistas e polarizadas, justificada pela necessidade de purificação através da divisão que é sempre a tentativa de separação entre o sujeito e o objeto (LATOOUR, 1994). O teórico ainda aponta que é bastante comum observar que nas relações sociais, os humanos são geralmente percebidos de forma hegemônica, em que os objetos/coisas são sempre passivos à ação desses humanos, “é a necessidade de purificação através da divisão” que é sempre a tentativa de separação entre o sujeito e o objeto (LATOOUR, 1994).

Segundo Coutinho e Viana (2019, p.18), “actantes humanos e não humanos - possuem a mesma condição ontológica e só compreendemos a história da controvérsia ao levarmos todos em conta”. Vale destacar que para a ANT, segundo Oliveira e Porto (2016, p.90), “as controvérsias são situações polêmicas nas quais os actantes, humanos e não humanos, estão em busca de estabilização para elas e são através delas que os agregados sociais se formam”, sendo que a visibilidade da rede só é possível a partir das controvérsias. Ademais, parte-se do princípio de que os objetos, os não humanos, não são meros instrumentos, ferramentas, artefatos a serviço do homem, mas condição de sua própria existência, posto que humanos se

associam a eles para agirem. Latour (2012), aponta uma metáfora da cartografia para a prática da ANT “(...) a ANT procurou tornar o mundo social o mais achatado possível para garantir total visibilidade de qualquer vínculo novo” (LATOURE, 2012, p.37). Sob o mesmo ponto de vista Harman (2009), assevera que Latour fomenta um universo democrático de actantes.

Segundo Lemos (2013, p.39):

Aos poucos, a TAR transforma-se em uma ontologia dos objetos e da vida social podendo ser aplicada a qualquer associação, a qualquer ação ou controvérsias, fornecendo elementos para escapar das formas hegemônicas de explicação do social que se constroem a partir da “sociologia do social.

Para Nansen *et al.* (2014, p. 87) “isto não é para sugerir que os objetos são equivalentes, independentes ou sensíveis como os seres humanos, mas reconhecer que eles têm uma existência e uma agência”.

A partir da simetria generalizada entre humanos e não humanos é possível identificar como as associações entre esses actantes são ricas em confrontos cognitivos, proporcionando aos actantes humanos uma diferença na forma de pensar, de fazer, de aprender e de agir no ambiente onde vivem. Segundo Latour (2012), os não humanos, precisam ser actores e apresentar um tipo de ação mais aberta que a tradicional causalidade natural e mais eficiente que as meras projeções simbólicas, ou seja, também influenciam e transformam de forma substancial e são igualmente importantes nas ações.

O quarto conceito fundante na definição da ANT que será apresentado é o de translação, ou de tradução, e que se remete à comunicação e às transformações dos actantes, bem como para a constituição das redes. A translação, ou tradução, está vinculada com a maneira como um actante, em rede, liga-se a outros actantes - refere-se “a um processo no qual dois actantes se tornam de tal modo relacionados que um exerce força sobre o outro” (COUTINHO; VIANA, 2019, p.20). Assim sendo, para fazer parte de uma rede, os actantes devem ser reunidos de modo a trabalhar juntos, o que pode significar diferenças nas formas em que atuam (SISMONDO, 2010, p. 82). Coutinho e Viana (2019, p.20) apontam que “a relação entre os actantes sempre requer um trabalho, um esforço, a que se dá o nome de translação.” Tradução para a ANT é o deslocamento, algo que vai com a correnteza, invenção, mediação, a criação

de um novo *link* que não existia antes e que opera modificações em todos os agentes (PORTO; OLIVEIRA, 2016).

Nas abordagens com a ANT o social deve estar sempre em formação e não em estabilidade, já que não há grupos, apenas formação de grupos, como defende Latour (2012). Segundo Oliveira e Porto (2016), os grupos devem ser estudados em seus movimentos de associação. Trata-se, portanto, de estudar a formação de vínculos entre atores heterogêneos e não de estabelecer a que tipo de forças esses mesmos atores estão submetidos.

As associações, as reuniões de actantes, propiciam a formação de uma rede que performam uma determinada ação no mundo e quanto mais aliados existirem na rede, mais forte e mais difícil de ser desfeita ela se torna. Apenas o que resiste e permanece temporariamente estável torna-se rastreável. E, assim, a ANT volta-se para contar a história daquilo que é rastreável.

Assim, para a ANT, segundo Coutinho e Viana (2019), nada é dado de antemão, nenhum actante tem existência essencial fora de uma determinada rede; mas tudo é estabelecido performativamente, ou seja, pela sua ação, pela sua atuação que o observador pode investigar por intermédio dos rastros deixados por ela. Trata-se, portanto, de traçar como diferentes entidades se reúnem, formando associações e exercendo forças, e persistindo ou declinando no tempo. O escopo das análises não é o de tentar explicar o significado e a natureza das coisas e sim de evidenciar as suas atuações (FENWICK; EDWARDS, 2010).

Outro conceito de grande relevância no domínio da ANT é o de materialidade. Fenwick e Edwards (2010) apontam que uma das maiores contribuições da ANT para a análise dos processos de aprendizagem é justamente colocar em destaque o significado da materialidade, discutindo aspectos relacionados ao conceito de aprendizagem que decorre da perspectiva de se considerar humanos e não humanos como agentes que moldam a atividade cognitiva. Por conseguinte, ao dizer que os actantes não humanos participam do processo de cognição e adquirem sua significação, sua importância, sua utilidade, implica que o aprimoramento destes artefatos propicia um ambiente favorável ao aumento de oportunidades de aprendizagens, o que tem consequências diretas na produção do conhecimento.

Em vez de examinar apenas os atores humanos, suas habilidades individuais e suas inter-relações sociais, uma visão sociotécnica trata os elementos sociais e materiais das práticas do conhecimento como enredados e

mutuamente constitutivos. A materialidade é particularmente destacada, revelando maneiras que corpos, substâncias, objetos se combinam para realmente incorporar e mobilizar o conhecimento, materializar o aprendizado e exercer a capacidade política (FENWICK, 2014, p. 265)

“A Teoria Ator-Rede trata do conhecimento, da atividade de produção do conhecimento e das relações entre humanos e não humanos” (FOX, 2009, p.31), sendo que esse conhecimento é um produto social ou efeito de uma rede de materiais, e não algo produzido, por meio da operação de um método científico privilegiado (LAW, 1992), como é colocado por algumas vertentes sociológicas. Portanto, a Teoria Ator-Rede trata todas as coisas e todas as relações que as mantêm juntas como efeitos que emergem por meio de uma série contínua de interações complexas (FENWICK; EDWARDS, 2010, p.139).

Diante de todo o exposto, pode-se destacar três pontos principais da Teoria Ator-Rede para esse estudo - Quadro 1:

Quadro 1 - Pontos principais da Teoria Ator-Rede para este estudo

Simetria generalizada	Tratar humanos e não humanos igualmente, dando-lhes a mesma importância.
Não purificação	Sujeito e objeto se misturam, se apoiam um no outro – hibridização.
Seguir coisas	Seguir as coisas, traçar as conexões entre as várias entidades que agem e fazem os outros agirem.

Fonte – Elaborado pela autora com dados extraídos de Latour (2012).

Assim, adotar a ANT como referencial metodológico e analítico exige um compromisso, por parte do pesquisador, de cartografar, de descrever e de analisar todas as compreensões a respeito de uma situação e de suas agências.

3.1.3 O método etnográfico de Latour

No início da década de 1970, Latour acompanhou um estudo junto ao grupo de cientistas, chefiado por Roger Guillemin, na Costa do Marfim, e pôde perceber o rigor científico da equipe de antropólogos. A partir dessa vivência, Latour chegou a uma indagação que mudaria o rumo de seus interesses teóricos:

O que dizer do discurso científico se ele fosse estudado com o cuidado que os etnógrafos têm quando estudam as culturas, as sociedades e os discursos pré, para ou extracientíficos? A 'dimensão cognitiva' não estaria, aí também, amplamente exagerada? (LATOURE; WOOLGAR. 1997, p. 12-13).

Entre os anos de 1975 e 1977, Bruno Latour esteve imerso na “desordem heterogênea e confusa” (LATOURE; WOOLGAR, 1997) do Laboratório de Neuroendocrinologia do Instituto Salk, na Califórnia, a convite do professor Guillemin, com a intenção de acompanhar uma descoberta científica e investigar os cientistas como se fossem uma tribo exótica. Em colaboração com o sociólogo Steve Woolgar, o produto dessa imersão foi a produção da obra, “A Vida de Laboratório”, que se utilizou da abordagem etnográfica para retratar como os fatos científicos são socialmente construídos. A Vida de Laboratório é uma reflexão sobre a transformação de enunciados científicos em fatos ou artefatos (Latour; Woolgar, 1997) e pode ser considerada um clássico dos chamados estudos sociais da ciência.

A abordagem etnográfica adotada em “A Vida de Laboratório” evidencia o valor metodológico enquanto chave para especificar o caráter da atividade científica e tem por base a “cláusula” da observação da ciência “como ela acontece”. (ARAÚJO, 2009). Desse modo, do ponto de vista metodológico, Latour afirma que a única maneira de compreender a realidade dos estudos científicos é seguir os cientistas em ação, já que a ciência está fundada sobre uma prática, e não sobre ideias. Para isso, é preciso prestar atenção aos detalhes da prática científica, descrevendo essa prática tal como os antropólogos descrevem tribos selvagens. Trata-se de uma antropologia da ciência (ARAÚJO, 2009).

Segundo Coutinho e Viana (2019, p.26),

A ANT assume uma atitude etnográfica de pesquisa, referindo-se a Harold Garfinkel como um predecessor (LATOURE, 2012). A começar pelo significativo tempo de imersão no campo de pesquisa e a atenção ao relato, descrição e narração dos acontecimentos.

Segundo Latour (2012), um "bom" relato é aquele que traça uma "rede", uma série de ações, onde cada participante faz algo. Uma pesquisa Ator-Rede reduz a velocidade da investigação, uma vez que se priorizam as descrições (RIBEIRO *et al.*, 2017), se priorizam as descrições das associações.

Um bom relato ANT é uma narrativa, uma descrição ou uma proposição na qual todos os atores fazem alguma coisa e não ficam apenas observando. Em vez de simplesmente transportar efeitos sem transformá-los, cada um dos pontos no texto pode se tornar uma encruzilhada, um evento ou a origem de uma nova translação. Tão logo sejam tratados, não como intermediários, mas como mediadores, os atores tornam visível ao leitor o movimento do social. Assim, graças a inúmeras invenções textuais, o social pode se tornar de novo uma entidade circulante não mais composta dos velhos elementos que antes eram vistos como parte da sociedade. O texto, em nossa definição de ciência social, versa, portanto, sobre quantos atores o escritor consegue encarar como mediadores e sobre até que ponto logra realizar o social. (LATOURE, 2012, p.198).

A utilização do hífen na expressão Teoria Ator-Rede evidencia a intenção de representar o ator e a rede como uma única entidade – formação de um híbrido –, porém Latour (2012) aponta que o hífen é insuficiente para capturar a ação que se distribui em rede, sendo necessário uma cartografia descritiva das interações híbridas estabelecidas. A rede é aquilo que se forma na relação das coisas (LATOURE, 2012) e “essas coisas são aquilo que Latour chama de actantes.” (COUTINHO; VIANA, 2019, p.18).

De acordo com Latour (2012), citado por Coutinho e Viana (2019, p.25), um pesquisador ANT deve escrever seu trabalho da seguinte forma:

Depois de ter identificado os atores reunidos, as ações envolvidas, a ação dos objetos, as mobilizações, os movimentos de translação, os fatos elencados (ou não), o pesquisador coloca em “teste” o seu trabalho, por meio da escrita. Ela se configura como a sua descrição do rastreamento das associações. A descrição para Latour se configura como um elemento fundamental na investigação de um pesquisador da ANT, neste sentido, um “bom” relato textual é aquele que traça uma “rede”, uma série de ações, na qual cada participante faz algo. É necessário, todavia, que todos os actantes mapeados estejam agindo, produzindo rastros, transladando interesses; ou seja, se comportem como legítimos mediadores, e não meros intermediários. Esse é ponto de fazer pesquisa: de recolher e triar o material adquirido por meio de registros, entrevistas, transcrições e análises de filmagens, cadernos de notas, diários de bordo e gravações e de identificar os rastros dos actantes.

Coutinho e Viana (2019) asseveram que a ANT incrementa às propostas etnográficas em educação uma importância em seguir os rastros dos próprios

actantes, acompanhar de perto as ações dos actantes envolvidos e presenciar de que modo que eles participem de todo o processo e como oferecem meios para que outros também participem.

3.1.4 A concepção de aprendizagem a partir da Teoria Ator-Rede

Alguns estudos (COUTINHO *et al.*, 2014; COUTINHO; GOULART; PEREIRA; 2017; MELO, 2010; 2011; VIANA; SILVA; GOMES, 2021) apoiados na Teoria Ator-rede têm sido desenvolvidos nos campos da Educação, porém ainda se faz necessário a ampliação desses estudos.

Latour acredita que a ciência é uma construção ativa e coletiva, e nunca direcionou suas obras para o campo educacional. As suas ideias, principalmente aquelas que tratam das redes sociotécnicas, podem ser utilizadas para problematizar e pensar o processo de ensino-aprendizagem de uma forma diferente.

Assim como Latour, os estudos de Coutinho *et al.* (2014) e Coutinho, Goulart, Pereira (2017) apontam o referencial teórico-metodológico da Teoria Ator-Rede como um potente instrumento para a análise da complexidade das interações oriundas do processo de aprendizagem, portanto embora a aprendizagem não seja o seu propósito inicial, atualmente, tem contribuído para diversos estudos na área (VERRAN, 1999; FOX, 2000; 2001; 2005; 2009).

Corroborando com as ideias de Verran (1999); Fox (2000; 2001; 2005; 2009), Coutinho *et al.* (2014) apontam que a ANT pode auxiliar na compreensão dos processos de ensino-aprendizagem e das relações entre humanos e os objetos que participam da construção do conhecimento, tendo em vista que ensino-aprendizagem não é um processo exclusivamente humano. O conhecimento é gerado e distribuído através dos efeitos das associações, portanto, a aprendizagem não é um atributo humano individual ou cognitivo, da mesma forma que não é simplesmente uma aquisição social. A aprendizagem torna-se um efeito rede. (COUTINHO, *et al.*, 2014; FENWICK; EDWARDS, 2010).

Inclusive, “a ANT pressupõe que a aprendizagem ocorra entre as pessoas e suas tecnologias, que muda de mãos por meio de interações entre as pessoas e seus materiais tecnológicos e em práticas sociais que funcionam em conjunto, agindo como uma só.” (FOX, 2000, p. 34). A materialidade do conhecimento emerge das associações criadas ao experienciar o mundo ou o objeto investigado, sendo que esse

conhecimento, essa aprendizagem apresenta um aspecto de imprevisibilidade (RIBEIRO, 2019). O conhecimento é adicionado ao mundo, não extraído dele. Assim, pode-se dizer que o conhecimento produzido é uma prática sociomaterial, pois emerge da associação entre o social e o material.

Oliveira e Porto (2016) apontam para a necessidade de estudos que discutem a importância dos objetos na construção das relações sociais, principalmente em contextos educativos, pois os objetos que constituem esses contextos se misturam aos outros constituintes para produzir e difundir conhecimentos. Coutinho *et al.* (2014) e Coutinho, Goulart, Pereira (2017) evidenciam a necessidade de considerar o engajamento entre pessoas e objetos para o entendimento dos processos de ensino/aprendizagem e ainda ressaltam que a abordagem histórico-cultural soviética destaca a necessidade de se estabelecer teorias e metodologias que capacitem o pesquisador a estudar os modos de como objetos e pessoas se interagem e se modificam.

Não obstante, Latour (2008) afirma que o processo de ensino-aprendizagem exercido hoje é marcado fortemente por uma imposição institucional, mercadológica, e que acaba por impor um distanciamento entre o sujeito e o objeto, tão característico das rupturas instaladas pelo pensamento moderno – as práticas de purificação –. A preocupação única em repassar informações é latente e anula a potencialidade de uma aprendizagem transformadora que é construída a partir de interações, articulações e de associações entre humanos e não humanos, como visto anteriormente. O processo de ensino-aprendizagem, a partir de perspectiva moderna, cumpre a função de apurar um sujeito que já está lá, mas não é fundamental para dar-lhe a condição de alguém que possa afetar e ser afetado pelos outros, uma vez que apenas duplica um conhecimento que vem de fora, reforçando a dicotomia sujeito conhecedor *versus* objeto a ser conhecido (MELO, 2011).

Assim, as articulações e as associações propiciam mais oportunidades de produzir objetos novos do que o modelo de ciência vigente que busca a exatidão da réplica e, portanto, cai na tautologia. As articulações são muito mais férteis na produção de diferenciações e, assim, muito mais ricas (MELO, 2011). Conseqüentemente, “quanto mais mediações, melhor para adquirir um corpo, para se tornar sensível aos efeitos de mais entidades diferentes.” (LATOUR, 2008, p. 43).

Os sujeitos envolvidos em processos de ensino-aprendizagem que agem da forma a reforçar o modelo moderno, configuram e perpetuam a construção de sujeitos

desarticulados. Assim, para Latour (2008, p.43), um sujeito desarticulado “é aquele que sempre responde igual. Independente do estímulo a que é submetido, sempre exibe o mesmo comportamento.” Portanto, faz-se necessário uma aprendizagem articulada, uma aprendizagem que não use do dualismo de oposição e de submissão do sujeito conhecedor e do objeto a ser conhecido.

Latour (2008, p.43), aponta que:

Por outro lado, um sujeito articulado aprende a ser afetado pelo outro e não apenas por si próprio. Ser articulado é ser afetado por diferenças. As afirmações são fixas e permanentes. Afirmar é replicar o original. A vantagem da articulação sobre a afirmação é que a articulação nunca termina, nunca chega a uma conclusão definitiva, está sempre se auto investigando. O argumento de Latour é que articulações criam novas articulações. “Quanto mais mediações, melhor para adquirir um corpo, para se tornar sensível aos efeitos de mais entidades diferentes.

Para tanto, Latour (2008, p.41) “propõe um modelo diferente: não mais um corpo/sujeito, um mundo/objeto e um intermediário/conector deste sujeito com o mundo, mas um conjunto de associações, ou de relações.”

A partir disso, Latour coloca a importância da materialidade de um corpo que se afeta, que é colocado em ação por outras entidades (humanas e não humanas), tornando-se assim sensível ao que está ao seu redor, ou seja, articulando com os outros, ressoando com os outros e com o mundo, sendo colocado em movimento por novas entidades cujas diferenças são registradas em novas e inesperadas formas. Assim, “a ideia de ser um entre outros, de afetar e de deixar-se afetar pelo que está ao redor, dá uma conotação política à questão das aprendizagens, implicando num compromisso de articulação do sujeito e seu mundo.” (MELO, 2009,p.182).

A partir do exposto, pode-se definir o corpo como uma instância de aprendizagem a ser afetada, no sentido de efetuado, movido, colocado em movimento por outras entidades humanas e não humanas. Durante os processos de ensino-aprendizagem o corpo se transforma, e conseqüentemente modifica o seu entorno, ou seja, é afetado pelas diferenças.

Ademais, Fox (2009) aponta que a Teoria Ator-Rede fornece um conjunto de conceitos e de princípios metodológicos para entender como os conhecimentos emergem a partir das práticas sociomateriais. Quando aplicamos a ANT para um entendimento de contextos de ensino e aprendizagem, estamos necessariamente vendo o aprendiz e o processo de aprendizagem de uma maneira distinta, consistente com a ANT, como uma sociologia orientada para o processo (FOX, 2009). O aprendiz

será visto não como um indivíduo que possui capacidades cognitivas típicas, mas como um participante de redes práticas (LATOURET, 1997) que só podem ser desvendadas empiricamente através de pesquisas, e o processo de aprendizagem, assim como o aprendiz, será também entendido como um efeito rede, na qual a rede em questão será entendida como heterogênea, composta de materiais (tecnologias, textos, arquiteturas, mobiliário) e também de interação com seres humanos (alunos, professores, diretores) e instituições humanas (escolas, linguagem, relações sociais).

Posto isso, justifica-se a escolha da Teoria Ator-Rede como referencial teórico-metodológico e analítico para a análise das relações e dos modos de participação e das aprendizagens vivenciadas durante as oficinas do UC-UFMG, pois a mesma é capaz de “dar conta das complexidades que se descortinam nas oficinas com as crianças” (GONTIJO *et al.*, 2019, p.5) e por permitir mapear as complexas relações entre o sujeito e o objeto.

3.2 Universidade das Crianças (UCs)

No ano de 2002, na Universidade de Tübingen, Alemanha, a primeira Universidade das Crianças foi criada. Estudantes da escola primária, durante as férias de verão, assistiram aulas no *campus* com professores universitários, aulas essas que abordaram temas nem sempre presentes na escola (JANBEN; STEUERNAGEL, 2005).

Durante as aulas, as crianças formularam várias perguntas que foram respondidas pelos professores universitários. Vale destacar que muitos adultos ali presentes também estavam interessados nas respostas, pois muitas delas poderiam ser as mesmas respostas às dúvidas de seus filhos, sobrinhos ou netos. As questões levantadas pelas crianças acabaram por fomentar uma mudança na prática das aulas, instigando assim, os professores universitários a criarem práticas alternativas ao sistema de ensino tradicional, como intercalar teoria com atividades lúdicas e práticas; por exemplo um professor que usou moedas de chocolate na aula “Por que existem ricos e pobres?”, ou um outro que trouxe ossos de galinha num caixão de vidro (JANBEN; STEUERNAGEL, 2005).

Janben e Steuernagel (2005) evidenciam que o resultado mais significativo das aulas do Universidade das Crianças esteve atrelado ao fato das crianças terem validado a sua “sede de conhecimento”, estarem atentas, mesmo em condições que

não ofereciam muitos artefatos para lhe entreterem e, ainda assim, terem sido muito pacientes.

A maior surpresa da Universidade das Crianças foi, e continua sendo, as próprias crianças: num dia muito quente, 900 crianças entre sete e doze anos deixaram a piscina de lado para descobrir por que a gente ri das piadas. Um número parecido delas queria saber por que a escola é chata. Muitas chegavam uma hora antes do começo das aulas, a fim de garantir um bom lugar no auditório. As crianças estavam realmente apreciando conquistar o intimidar edifício da universidade [...]. Até aquela data, as crianças de Tübingen conheciam a universidade de ouvir falar, de passar em frente de carro ou a pé, [...]. Agora era a vez de as crianças irem à universidade [...]. (JANBEN; STEUERNAGEL, 2005, p.12).

Desde então, inúmeras instituições de ensino superior de várias partes do mundo, principalmente da Europa, passaram a pôr em prática projetos similares, o que ajudou para a construção de um conjunto significativo de práticas no campo da divulgação científica, em um curto período (GARY; DWORSKY, 2013).

Contudo, Gary e Dworsky (2013), apontam que em uma pesquisa recente realizada pela Rede Europeia das Universidade das Crianças, foram identificadas 350 Universidades das Crianças ao redor do mundo, porém não há dados disponíveis ou pesquisas formais que mostrem a eficácia das práticas de divulgação científica desenvolvidas pelas Universidades das Crianças. Desse modo, as diferentes Universidades das Crianças existentes ao redor do mundo não possuem a mesma metodologia empregada em suas práticas de divulgação científica. Segundo a *European Children's Universities Network - EUCU.NET* - (2010), não existe um modelo único a ser seguido pelas Universidades das Crianças. Encontra-se desde UCs com programas desatualizados, pautados no ensino tradicional, com palestras para centenas de crianças ao mesmo tempo, a UCs com programas mais envolventes de interação que proporcionam às crianças a experimentação. Porém, em todos os modelos, as crianças são encorajadas a serem curiosas e a pensar criticamente – molas principais da pesquisa e da ciência.

Conforme citado acima, o modo de se trabalhar com as crianças, nas diversas UCs, apresentam semelhanças, mas também peculiaridades que refletem, de uma certa forma, diferenças de prioridades e/ou de expectativas entre as várias universidades que acolhem essas iniciativas. Destaca-se a dialogicidade como ponto comum nas práticas de divulgação científica praticadas pelas UCs, pois considera-se que onde há diálogo autêntico, existe também o encontro, a amorosidade e o respeito.

Na dialogicidade estão presentes as dimensões da reflexão e da ação (REIS, *et al*, no prelo).

A saber, espera-se que as Universidades das Crianças tenham como missão:

Dar acesso gratuito a todas as crianças; envolver especialmente crianças de grupos desfavorecidos (baixa renda, refugiados, deficientes físicos, transtornos mentais); promover uma atmosfera de respeito e valorização das diversidades; respeitar o tempo e o desejo do outro. (EUCU.NET, 2010, p.11).

Ainda de acordo com os autores acima, os objetivos das Universidades das Crianças são:

Encorajar as crianças a serem curiosas e a pensar criticamente - as molas principais da pesquisa e da ciência -; comunicar às crianças a ideia de universidades e fornecer *insights* sobre a cultura acadêmica, bem como seu papel na sociedade em geral; contribuir para que as universidades sejam mais receptivas à comunidade externa; propiciar encontros entre crianças e a comunidade acadêmica; e dar aos jovens uma compreensão de suas futuras escolhas e opções educacionais. (EUCU.NET, 2010, p.10).

3.2.1 Universidade das Crianças da UFMG (UC–UFMG)

No mês de setembro do ano de 2006 foi criada a primeira Universidade das Crianças do Brasil, como um projeto de Extensão do Instituto de Ciências Biológicas e do Núcleo de Divulgação Científica da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que tinha como premissa o trabalho e a pesquisa na área de divulgação científica para/com o público infantil.

Acrescente-se que o UC-UFMG nasceu a partir do questionamento que a professora, pesquisadora e idealizadora do projeto tinha em relação a

[...] dificuldade que seus(as) alunos(as) da pós-graduação apresentavam na expressão de seus próprios questionamentos, de suas próprias curiosidades. Frente a essa observação e ciente da relevância da pergunta e qualquer processo de produção do conhecimento científico, a pesquisadora decidiu criar um projeto de divulgação científica que se pautasse pelo diálogo com crianças e tivesse como finalidade o resgate do prazer em aprender ciências e o estímulo à "perguntação". (GONTIJO *et al.*, 2019, p.3).

Atualmente o UC-UFMG integra a Rede Europeia das Universidades das Crianças, que congrega mais de 300 iniciativas com a missão comum de estimular o protagonismo, o empoderamento e a inclusão social das crianças (EUCU.NET, 2010).

No ano de 2016, foi criada a Rede Mineira das Universidades das Crianças, com o objetivo de expandir as ações da Universidade a várias cidades do interior de Minas Gerais. Atualmente, existem no país outras cinco UCs, sendo quatro delas localizadas em Minas Gerais, na Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), na Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) e na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), respectivamente, nas cidades de Diamantina, Ouro Preto, São João del-Rei e Betim. A outra UC está na Universidade Federal do ABC (UFABC), em Santo André, São Paulo.

No período inicial do UC–UFMG diversos temas foram trabalhados com as crianças, mas a partir do ano de 2007, o foco passou a ser o “corpo humano” (BERTELLI *et al.*, 2010). Independente do tema a ser tratado, o UC-UFMG proporciona experiências centradas nos desejos e nas curiosidades das crianças, colocando-as em ação e tornando-as sensíveis ao que está ao seu redor.

Acresce que o UC-UFMG tem como proposta despertar nas crianças a paixão pela ciência e valorizar o que há de mais essencial na atividade científica – a curiosidade humana –, permitindo, assim, que a criança, influenciada por sua história e seu contexto, exponha seus questionamentos mais genuínos. O UC-UFMG relaciona os processos e fenômenos que fazem parte do cotidiano das crianças ao viés científico. Do mesmo modo, BERTELLI *et al.* (2010, p.84), asseveram que:

O UC-UFMG pretende estimular nas crianças o entendimento de que a ciência está em casa, no corpo, nas atividades diárias, enfim, na maior parte das vivências cotidianas. Os questionamentos do dia-a-dia têm um tratamento especial: são valorizados por sua simplicidade, por sua autenticidade e por representar para nós, professores pesquisadores e universitários, um combustível para a ciência que usualmente fazemos, a portas fechadas, dentro das academias.

Dessa forma, para o UC-UFMG, os questionamentos das crianças incitam a pesquisa, a procura de possíveis respostas e para isso, tem se a necessidade de dialogar com profissionais de áreas diversas do conhecimento, trabalhar a linguagem para se fazer entendido, buscar formas alternativas de se analisar determinadas questões, praticar a multi e a transdisciplinaridade (REIS; OLANDIM; AMORIM, no prelo). Para tanto, o UC-UFMG conta com uma equipe formada por professores e alunos de vários setores e cursos da universidade, tais como Belas Artes, Cinema de Animação e Artes Digitais, Antropologia, Ciências Biológicas, Odontologia, Medicina,

Pedagogia, Psicologia, dentre outros. Essa equipe com característica transdisciplinar e multidisciplinar é capacitada e sensibilizada para dar escuta e voz às crianças, estimulando assim, a troca constante de questionamentos e conhecimentos entre as crianças e os adultos.

A partir dessa equipe transdisciplinar e multidisciplinar e levando em conta as perguntas e os questionamentos que as crianças apresentam e que norteiam todas as práticas de divulgação científica do UC-UFMG, são elaborados os textos ilustrados, os livros, os curtas de animação, os programas radiofônicos e as oficinas. Vale destacar que nos anos iniciais havia a participação das crianças nas produções de programas de rádio que ainda hoje são veiculados na rádio UFMG Educativa e em rádios do interior (BERTELLI *et al.*, 2010; BARROS; REIS, 2014). Portanto, segundo Rodrigues, *et al.* (2011):

[...] a metodologia do UC segue duas vertentes: a) gerar e divulgar conhecimentos a partir da curiosidade do público infantil, levando em conta os elementos socioculturais que o envolve; e b) inserir a criança como participante ativa do projeto, ao lado de pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação – principalmente através de suas perguntas e da troca de experiências e interação com a equipe. O ponto norteador deste fazer é a quebra do paradigma da unidirecionalidade na transmissão do conhecimento e a mudança nas relações de poder que tal rompimento proporciona.

Resumindo, o UC-UFMG apresenta uma abordagem educativa que vai além dos muros da escola. Aspectos como protagonismo, autonomia, empoderamento, autoestima, liberdade e inclusão social são valorizados e estimulados em todas as práticas de divulgação científica desenvolvidas para/com o público infantil. O UC-UFMG tem interesses que vão além das competências e habilidades valorizadas pelo ensino tradicional, sendo assim não tem intenção de substituir ou competir com a educação formal ou escolar. O que realmente importa para o UC é o processo, não o que está pronto, pré-determinado. Assim sendo, “O que conta em um caminho, o que conta em uma linha é sempre o meio e não o início, nem o fim. Sempre se está no meio do caminho, no meio de alguma coisa.” (DELEUZE; PARNET, 1998, p. 38).

3.2.2 As oficinas do Universidade das Crianças da UFMG (UC-UFMG)

As oficinas do UC-UFMG, que até 2016 costumavam acontecer em escolas de cidades de Minas Gerais e em suas praças públicas, a partir de 2017 passaram a ser

realizadas também no campus da UFMG. Desde os primórdios do UC-UFMG procurou-se no âmbito das oficinas do UC-UFMG, construir uma metodologia a partir de um trabalho empírico, baseado nas experiências de professores e estudantes da UFMG, integrantes da equipe (AMORIM, *et al.*, 2019).

As oficinas iniciam-se com uma visita da equipe UC-UFMG à escola participante do projeto. Nesse primeiro contato tem-se uma conversa inicial sobre ciência e cientistas e as crianças são estimuladas a fazer, anotar e depositar, em uma urna lacrada, perguntas sobre o corpo humano que serão utilizadas no planejamento das oficinas. Gontijo, *et al.* (2019), asseveram que a forma como as crianças percebem o corpo, bem como a sua relação com o mundo, que são materializadas nas perguntas iniciais formuladas pelas crianças e depositadas na urna, representam o estímulo inicial para qualquer ação no âmbito dos projetos.

De volta à universidade, a próxima etapa é o planejamento das oficinas.

[...] a equipe discute as perguntas, sendo que na maioria das vezes as dúvidas das crianças demandam maiores investigações e discussões, o que muitas vezes culmina na interação efetiva de estudantes e pesquisadores das mais diversas áreas do conhecimento. Finalizando esta fase, são redigidos os textos que serão posteriormente apresentados às crianças, como proposições de respostas. Procura-se utilizar uma linguagem acessível e agradável e, com frequência, utilizam-se metáforas e analogias, mas sempre com a preocupação de não promover a banalização ou o esvaziamento do tema abordado. (BARROS; REIS, 2014, p.2).

As oficinas são planejadas de forma a possibilitar que cada criança participante, influenciada pela sua história e pelo seu contexto, se sinta segura e capaz de expressar seus questionamentos mais genuínos. As oficinas são divididas em setores e em cada setor podem ser encontrados diversos objetos, tais como: jogos, massinhas, bonecos gigantes, lupas, estetoscópios, dentre outros. Esses artefatos são utilizados na mediação das atividades e são importantes para criar um ambiente descontraído e propício para a discussão das perguntas propostas pelas crianças, estimulando-as a pensar e a questionar o que veem. Vale ressaltar que, tanto o planejamento, quanto o curso das atividades podem sofrer alterações dependendo do interesse da criança, do professor e do mediador.

Durante os diversos momentos das oficinas, pode-se presenciar a “negociação”. Barros e Reis (2014, p.2), apontam que:

O que chamamos de "negociação" pode ser entendido como o processo que instala-se a partir dos diversos diálogos estabelecidos entre adultos e crianças. As crianças marcam seus lugares, definem possíveis formas de resistência que priorizam suas culturas e que estabelecem sentidos.

As crianças têm a liberdade para explorar o espaço das oficinas à sua maneira e ao seu tempo.

No UC-UFMG as crianças são vistas como indivíduos que pensam e que são capazes de construir conceitos e saberes, agentes que negociam constantemente seus posicionamentos. Assim, como afirmam Barros e Reis (2014, p.3), "as crianças são produtoras culturais, agentes participativos e autores de diálogos criativos; não são meros ouvintes que passivamente absorvem os diálogos sem antes interpretá-los e reinterpretá-los". A partir desses diálogos, dessas negociações, formulam-se redes próprias de conhecimentos, as quais muitas vezes não são aceitas pelos adultos.

Por conseguinte, o objetivo do UC-UFMG:

[...] não é a transmissão de um conhecimento sistematizado, mas a ampliação dos espaços de interação, através das oficinas, onde educando e educador se misturam. É um processo complexo, pois nele estão implicados vários elementos que, juntos, se interagem. Não há como controlar, muito menos prever os resultados[...]. (REIS *et al.*, 2009, p. 2).

Assim, o UC-UFMG, ao tirar as crianças da posição de meras receptoras de informações para produtoras de uma rede de conhecimentos, "propõe a quebra do paradigma da unidirecionalidade na transmissão do conhecimento e a mudança nas relações de poder que tal rompimento proporciona" (RODRIGUES *et al.*, 2011, p.4). O UC-UFMG percebe a criança como autor de suas próprias dúvidas e questionamentos, incentivando-os a questionar e dividir o que sabe, propiciando um ambiente que estimule a sua auto-estima e autonomia (REIS *et al.*, 2011). A criança como um ator social e não apenas como um objeto do mundo dos adultos (PROUT, 2010).

No projeto Universidade das Crianças UFMG, pretende-se evitar a submissão da cultura infantil à cultura dos adultos, mas ao contrário, tenta-se preservar as peculiaridades de cada cultura. A preocupação primordial não é a distinção entre cultura infantil e adulta, mas o entrelaçamento de tais culturas, sem deixar de lado aquilo que é mais relevante para o público infantil diante de suas análises. As crianças marcam seus lugares, definem possíveis formas de resistência que priorizam suas culturas e que estabelecem sentidos. Por outro lado, o tempo de ser criança é preservado ao longo das atividades, não sendo-lhes exigidas possíveis participações e/ou diálogos enquanto seres adultos." (BARROS; REIS, 2014, p. 2 e 3).

Conforme Gary e Dworsky (2013) apontam, há poucos registros sobre como as Universidades das Crianças agem, e se os impactos pretendidos por esses programas estão de fato ocorrendo. Portanto, se faz necessário que as UCs divulguem suas metodologias e os impactos alcançados pela abertura das Instituições de Pesquisa e Ensino Superior à comunidade externa.

GONTIJO *et al.* (2019, p.5) ressaltam sobre a importância de estudos futuros acerca das UCs:

[...] na trajetória de análise das UCs, que teve como ponto de partida a prática e a experiência, foi reconhecida a necessidade de se estabelecer diálogos entre diferentes áreas do conhecimento e diversas literaturas, como exemplo a Sociologia da Infância, para dar conta da complexidade que se descortina nos encontros com as crianças. [...] levantamos algumas reflexões, apontamos algumas compreensões e tecemos discussões que serão abordadas com maior robustez em estudos futuros.

Portanto, espera-se que o presente estudo dialogue e contribua com o fortalecimento teórico dos estudos em educação sob a perspectiva da Teoria Ator-Rede e da Sociologia da Infância, uma vez que coloca a criança, seu público-alvo, como uma facilitadora importante da ciência, pois ela é capaz de investigar, duvidar, criar e negociar e assim produzir cultura e conhecimento, o que pode ser exemplificado com os programas de rádio da UC-UFMG. Considera-se que a aproximação entre as crianças e o universo acadêmico pode contribuir para a pesquisa, para a formação acadêmica e para uma transição de modelos de comunicação unidirecionais para a implementação de um diálogo ativo com crianças, praticando assim, uma perspectiva simétrica da produção e circulação do conhecimento.

Sendo assim, para “dar conta das complexidades que se descortinam nas oficinas com as crianças” (GONTIJO, *et al.*, 2019, p.5) toma-se como referencial teórico-metodológico e analítico, que será discutido no próximo tópico, a Teoria Ator-Rede que tem em Bruno Latour um de seus principais autores.

3.3 A Nova Sociologia da Infância a partir das ideias de Alan Prout

Neste tópico tem-se o objetivo de apresentar os conceitos e os princípios do outro referencial teórico-analítico adotado nesta pesquisa – a Nova Sociologia da Infância. Nessa pesquisa, o enfoque dado à Nova Sociologia da Infância é feito a partir

das concepções de Alan Prout. Alan Prout, ao compreender que a infância é híbrida e a sua construção está vinculada, tanto a elementos da cultura, quanto a elementos da natureza, assinala total consonância com a quebra das dicotomias impostas pela modernidade e que são tão discutidas pela Teoria Ator-Rede. Desse modo, é por essa ligação entre essas duas teorias que se estabelece, nesta pesquisa, um diálogo entre o que postula Alan Prout e Bruno Latour.

A separação entre estrutura versus ação; natureza versus cultura; ser versus devir; adultos versus crianças; entre outras é fruto do pensamento moderno e vêm sendo discutida desde a década de 1990 por diversos autores, tais como Bruno Latour e Alan Prout. Prout (2005) aponta que os estudos da infância serpearam, ora colocando a infância em uma instância puramente biológica (pólo da natureza), ora colocando-a em uma instância puramente social (pólo da cultura), sendo assim, a Sociologia da Infância se estabeleceu dentro das dicotomias da sociedade moderna.

Nesse contexto, então, destaca-se que as tentativas de compreender a infância apenas em termos biológicos, ou apenas em termos sociais, estão fadadas ao fracasso. Não se pode apenas afirmar que a infância é cultural, e excluir tudo o que é biológico, ou vice-versa. Prout (2005) afirma que os estudos da infância devem partir de um campo interdisciplinar, indo além do dualismo natureza versus cultura, mantendo suas fronteiras abertas.

A sociologia da infância é um campo científico bastante controverso, pode-se inclusive identificar diferentes pesquisadores que compartilham seus saberes nesse campo cujos referenciais são nomeados e classificados de forma distinta. Por analogia, Alanen (2011, p.147) aponta que um dos grandes desafios atuais do campo da Sociologia da Infância é “refletir sobre a diversidade de denominações existentes quando nos referimos ao campo: *Child Studies*, *Childhood Studies*, *Children Studies*, *New Social Studies of Childhood*, *Early Childhood Studies* ou *Social Studies for Early Childhood*. Destaca-se que a presente pesquisa optou por utilizar a denominação Nova Sociologia da Infância em afinação ao léxico adotado por Alan Prout (2010).

Este tópico está subdividido em quatro seções. Na primeira seção apresenta-se a Visão biológica da Infância, em seguida, na segunda seção, à Visão Social da Infância na terceira seção, Visão da Infância a partir das ideias de Alan Prout e por fim, na quarta seção, A Nova Sociologia da Infância e ANT.

3.3.1 Visão biológica da Infância

Charles Darwin representa um começo importante para os estudos modernos da Infância. Darwin, a partir de observações tomadas de seus filhos pequenos, especialmente seu filho mais velho, William Erasmus, aponta o papel dos processos biológicos no desenvolvimento humano, inclusive destacando semelhanças entre os mundos mentais das crianças e os primatas.

[...] ele compreendia uma palavra, principalmente, o nome de sua babá, exatamente cinco meses antes de inventar sua primeira palavra *mum*, e isto é o que deve ser esperado, já que sabemos que os animais inferiores facilmente aprendem a compreender palavras faladas. (DARWIN, 1877).

Segundo Prout (2005), os estudos realizados por Darwin contribuíram para difundir a ideia das crianças como “criaturas naturais”, popularizando a dualidade entre criança *versus* adulto e a sua imagem como primitivos naturais.

A sociologia tradicional colocou as crianças em uma posição de invisibilidade e silenciamento. Para ilustrar essa questão, Qvortrup (1987, p.28) faz uma analogia entre uma canção folclórica sueca, a invisibilidade das crianças e a sujeição das crianças à sociedade até o início dos anos de 1980, “Crianças são pessoas que vivem em outro mundo” (CORSARO, 1997; QVORTRUP, 1994). Assim, biologicamente a criança foi considerada incompleta, imatura e incapaz. Um ser em desenvolvimento – um *devir* – incipiente em sua capacidade de pensar. Já a infância, como um evento universal, igual para todas as crianças. Um estágio de imaturidade física.

Porém, com a escolarização obrigatória nas sociedades em industrialização da Europa e da América do Norte, a infância deixa de ser vista como algo natural e passa a carecer de intervenção e de atenção de especialistas. Assim, o que começou como um projeto essencialmente biológico, localizando a infância como um fenômeno natural, viu o surgimento e a crescente consciência das ramificações sociais da infância.

3.3.2 *Visão Social da Infância*

A expressão Sociologia da Infância tem sua formulação desde os anos 30, porém apenas a partir da década de 1970 os estudos da Sociologia da Infância vêm se estruturando como um campo científico, sendo a concepção da infância como uma construção social de extrema importância. Assim, o estudo das crianças e suas

infâncias sob a ótica da Sociologia da Infância não é algo novo, o que é novo é o redirecionamento dessa Sociologia que deu origem à novas formas de conceituar as crianças.

A ideia de uma criança passiva e incompleta, típica das visões tradicionais e biologizantes, é superada. O conceito de infância é, então, pensado a partir da dinâmica de uma construção social, sendo inclusive elevado ao nível de categoria social. Assim, tanto a infância, quanto as crianças ganham vozes. A criança passa a ser reconhecida e valorizada como um ator social, dotado da capacidade de pensar, criar, agir e refletir sobre o mundo que está à sua volta. Não é mais um adulto miniaturizado e restrito a cumprir as determinações impostas pela cultura do adulto. A criança, a partir de relações estabelecidas entre adulto-criança, criança-criança, adulto-adulto que refletem o momento histórico, político e social em que estão inseridas, é construtora e veiculadora do seu próprio mundo, da sua própria cultura. Sendo assim, o olhar, a voz e as ações da criança foram ganhando espaço nesse novo campo que emerge da Sociologia. Logo, a infância e a criança, deixam de ser estudo apenas da área das Ciências Naturais, na qual o objeto é o organismo biológico, e passam a ser estudo da Ciências Sociais, em que o objeto de estudo é o social.

Entretanto, segundo Müller e Hassen (2009), ao tentar sustentar um campo de estudos sociológicos sobre a infância e com as crianças, os estudiosos da infância se dirigiram ao extremo oposto das Ciências Naturais, negando toda e qualquer contribuição da Medicina, da Biologia ou da Psicologia. Se biologicamente a criança foi considerada incompleta, e a infância um estágio de imaturidade física e emocional, nas Ciências Sociais a infância foi, e ainda tem sido restringida a uma categoria social.

3.3.3 Visão da Infância a partir das ideias de Alan Prout

Os seres humanos são biológicos e socialmente incompletos, somos seres em formação, portanto não é lógico reproduzir as dicotomias do mundo moderno. Prout (2005) destaca a importância de que os estudos da infância se desenvolvam como um campo multidisciplinar, ou mesmo interdisciplinar, e que não podem ser baseados em dualismos, tais como agência *versus* estrutura, natureza *versus* cultura, ser *versus* devir. Ao priorizar a unilateralidade da cultura, ou da natureza, muito do que é importante sobre a infância é perdido.

A partir dos anos de 1990, codificando a Nova Sociologia da Infância, que teve seus primeiros estudos na década de 1970, James; Jenks; Prout (1998); Qvortrup *et. al.* (1994); Corsaro (1997) enfatizam a importância de dar voz às crianças penetrando nos seus mundos sociais e culturais, revelando assim seus modos próprios de sentir, de pensar e de agir sobre o mundo. Assim, a ideia de uma criança passiva e incompleta é desconstruída. A criança passa a ser vista como agente, participando ativamente da produção do mundo adulto e da sociedade em que vive.

Utilizando-se de termos e conceitos chaves da Teoria Ator-Rede, Prout (2010) destaca que a infância está longe de ser uma categoria estável e fixa, ela é híbrida, com presença de fatores humanos e não humanos, participando de sua definição. Assim, a infância deve ser reconhecida como fenômeno complexo, sendo que essa complexidade resulta do seu caráter híbrido, constituído mediante o que Latour chama de redes heterogêneas do social. Estas são, segundo Latour, “simultaneamente reais, como a natureza, narradas, como o discurso, e coletivas, como a sociedade” (Latour, 1993, p.6).

A linguagem do hibridismo, da rede, da mobilidade e da reunião, a meu ver, é um bom caminho a seguir se quisermos reconectar a infância. É menos propensa a reafirmar as oposições dicotomizadas da teoria social moderna. É mais propensa a sustentar a desestabilização e a pluralização tanto da infância quanto da idade adulta que marcam nossa época. É mais ainda, a compreender as mobilidades que as produziram. Em suma, é parte da “passagem da modernidade” que, na minha opinião, a Sociologia da Infância precisa fazer agora. (PROUT, 2010, p.748)

James e Prout (2010) propõem alguns princípios para o paradigma da Nova Sociologia da Infância:

1. A infância é uma construção social;
2. A infância é variável e não pode ser inteiramente separada de outras variáveis como a classe social, o sexo ou o pertencimento étnico;
3. As relações sociais das crianças e suas culturas devem ser estudadas em si;
4. As crianças são e devem ser estudadas como atores na construção de sua vida social e da vida daqueles que as rodeiam;
5. Os métodos etnográficos são particularmente úteis para o estudo da infância;
6. A infância é um fenômeno no qual se encontra a dupla hermenêutica das ciências sociais evidenciada por Giddens, ou seja, proclamar um novo paradigma no estudo sociológico da infância é se engajar num processo de reconstrução da criança e da sociedade.

Conforme James e Prout (2010) apontam, a Nova Sociologia da Infância busca conhecer as crianças e suas maneiras peculiares de perceber e agir sobre o entorno a partir do seu próprio olhar e de suas próprias impressões, ou seja, compreender o universo infantil sob a ótica de seus próprios atores. A Nova Sociologia da Infância coloca as crianças no centro das reflexões e considera a participação delas como referentes, tomando-as como sujeitos do conhecimento. Essa abordagem teórica alternativa aos estudos da infância preconiza a ideia de que as crianças não se limitam a internalizar a cultura dos adultos, mas contribuem ativamente para a produção e mudanças culturais (MÜLLER, 2006).

3.3.4 A Nova Sociologia da Infância e ANT.

Embora a ANT tenha começado na sociologia da ciência e tecnologia, sua abordagem não dualística tem se mostrado útil em relação a uma gama muito mais ampla de fenômenos empíricos (LAW, 1994; LAW; HASSARD, 1999). Abordagens que tentam fazer com que um ou outro polo faça todo o trabalho explicativo resultam em reducionismo.

Assim, a infância deve ser vista como um fenômeno múltiplo e complexo e não como parte de um sistema binário de oposição. Segundo Prout (2005) a ANT oferece recursos conceituais úteis para o estudo da infância, pois apresenta uma abordagem não dualística e considera o caráter híbrido da infância. Usando a metáfora de 'rede', sugere que a infância possa ser vista como coletivos, às vezes concorrentes e às vezes conflitantes, ordenações heterogêneas. Em outras palavras, novas formas de infância surgem quando novos conjuntos de conexões de rede são feitas. Essas novas redes podem se sobrepor e coexistir com as mais antigas, mas também podem entrar em conflito (PROUT, 2005).

Partindo do exposto, as ideias da Nova Sociologia da Infância e a concepção de infância adotada por Alan Prout vão ao encontro do arcabouço teórico-metodológico e analítico da Teoria Ator-Rede e da concepção de criança adotada pela UC-UFMG.

3.4 Divulgação Científica

As primeiras manifestações de atividades de cunho divulgativo no Brasil, datam do início do século XIX a partir do surgimento das primeiras instituições de ensino e pesquisa, como, por exemplo, a Academia Real Militar, em 1810, e o Museu Nacional, em 1818. Mas foi apenas no século XX, mais precisamente entre os anos de 1916 e

1924, com as criações da Academia Brasileira de Ciências (1916), da Rádio Sociedade (1923) e da Associação Brasileira de Educação (1924) que a divulgação científica ganha certa notoriedade, uma vez ao longo dos séculos, respondeu apenas a motivações e a interesses diversificados (MOREIRA; MASSARANI, 2016).

A educação científica na escola, nos museus e nos centros de ciência, assim como a divulgação científica na mídia, são instrumentos para a aquisição de uma cultura científica (CALDAS, 2011).

A divulgação do conhecimento científico possibilita que o público leigo, seja ele criança, jovem ou adulto, tenha contato com o mundo da ciência para que assim adquira uma cultura científica. Bueno (2011) aponta que uma divulgação científica bem-feita é um instrumento útil para a consolidação desse tipo de capital da cultura científica e permite que o cidadão tome não apenas conhecimento, mas faça parte deste mundo.

O projeto Universidade das Crianças da Universidade Federal de Minas Gerais (UC-UFMG), objeto de estudo desta pesquisa, é um projeto de divulgação científica, que trabalha com crianças em oficinas e na produção de curtas de animação, textos ilustrados, áudios e livros. Partindo do incômodo do papel da divulgação científica e do divulgador científico, ser resumido, em um mero tradutor qualificado da ciência e do cientista para o público leigo, a presente revisão bibliográfica, pretende abordar a divulgação científica para/com o público infantil, estando assim em consonância com público alvo do UC-UFMG, e evidenciar que a divulgação científica não tem a função exclusiva de transmitir os resultados da ciência para o público leigo e sim discutir sobre os processos e sobre as controvérsias da cultura científica, portanto indo muito além dos modelos atuais de divulgação científica. Pensar a ciência a partir das demandas da sociedade.

Para tanto, cita-se Latour (1997) com o intuito de dar entendimento acerca da importância de discutir sobre os processos e sobre as controvérsias da cultura científica.

Para dar independência às análises da ciência, é necessário, pois, não se basear unicamente no que os pesquisadores e descobridores dizem de si mesmos. Eles devem tornar-se o que os antropólogos chamam de “informantes”, certamente informantes privilegiados, mas sempre informantes de quem se dúvida. (LATOURE, 1997, p. 19-20).

Indo ao encontro de uma divulgação científica simplista, que concebe a população leiga como um coletivo de analfabetos científicos e que devam receber o conhecimento científico descontextualizado e encapsulado, tem-se o “modelo de déficit”. Esse modelo reforça a unidirecionalidade na transmissão da informação, uma vez que se pressupõe que há um déficit de conhecimento que deve ser preenchido, para o bem de seu público, não importa o que isso signifique (LEWENSTEIN, 2003).

Segundo Caldas (2011):

O ‘modelo do déficit’, emerge em metade do século XIX, a partir da visão da própria comunidade científica inglesa. Tem por objetivo disseminar informações ao público leigo, partindo do pressuposto da ignorância do público em relação a temas científicos. Está diretamente conectado à ideia de alfabetização científica (CALDAS, 2011. p. 21).

Amorim *et al.* (2019), apontam que estudos sobre percepção pública da ciência têm demonstrado, no entanto, que a perspectiva de preencher o déficit não parece ser uma abordagem bem-sucedida e, em decorrência disso, outros modelos têm sido propostos. Um deles, denominado de modelo contextual, parte da premissa de que os indivíduos não apenas absorvem as informações passivamente, mas processam-nas de acordo com os esquemas sociais e psicológicos nos quais foram moldados (LEWENSTEIN, 2003).

Caldas (2011) descreve um outro modelo intitulado de ‘modelo da experiência leiga’ e o conceitua como aquele que:

[...] surge no início da década de 1990, a partir das críticas dos modelos anteriores. Ao contrário do modelo contextual, reconhece o conhecimento, os saberes e as histórias, crenças e valores de comunidades reais. Considera que os cientistas, com frequência, não são razoáveis, e, eventualmente, até arrogantes sobre o nível de conhecimento do público [...] trata-se, portanto, de um modelo mais dialógico e democrático (CALDAS, 2011, p. 21).

O modelo de divulgação científica praticado nas oficinas do UC-UFMG está para além do modelo “déficit”, dos modelos de mera transmissão do conhecimento e até mesmo dos modelos participativos e dialógicos, pois está inserido em uma prática inovadora que rompe com a dominação epistêmica dos modelos atuais de divulgação científica, valorizando assim, os vários saberes, os vários valores e as construções produzidas pelo seu público. Assim, o modelo de divulgação científica praticado nas oficinas do UC-UFMG concebe a divulgação científica a partir da demanda do seu público-alvo, as crianças. As demandas das crianças são externadas por meio de suas

perguntas e curiosidades que surgem de maneira lenta e progressiva desde o primeiro encontro com a equipe do UC-UFMG. Essas perguntas materializam a maneira pela qual as crianças exploram o mundo físico e natural e como percebem o corpo humano, tema central das oficinas do UC-UFMG., Segundo Santos (2014, p. 46) na divulgação científica para o público infantil, seria recomendável que se seguissem orientações similares “aprender que existe a criança como sujeito social; aprender a ouvir a criança; aprender com a criança”.

Segundo Wagensber (2008), as práticas de divulgação científica para/com o público infantil devem ser multissensoriais e que não privilegiem somente a visão, mas também o tato, a audição, o olfato e até mesmo o paladar. Essas práticas não possuem os mesmos objetivos do ensino formal e, portanto, vão muito além dos muros das escolas, pois elas não possuem o objetivo de ensinar, que inclusive demanda muito. As práticas de divulgação científica existem para favorecer a conversação e fornecer estímulos para que ocorram processos de aprendizagens. O intuito é que as crianças, a partir do viés de análise da perspectiva da Teoria Ator-Rede, ao participar de práticas de divulgação científicas, sejam transformadas e sofram diversos movimentos de translação/tradução, ou seja, essa criança não é mais a mesma. Para usar a própria nomenclatura da ANT, essa criança agora é uma criança articulada, que ressoa com o mundo. Uma criança que sai com mais perguntas do que quando entrou assim, cumpre-se o objetivo da divulgação científica – oferecer estímulos.

4 METODOLOGIA

Este trabalho atendeu às normas relativas à ética na pesquisa. É parte de um projeto maior intitulado “Universidade das Crianças: avaliação continuada de um projeto de extensão”, aprovado pelo Comitê de Ética (CEP) UFMG, com parecer consubstanciado nº 2334731.

A pesquisa apresenta como campo de estudo as oficinas do projeto de extensão de divulgação científica Universidade das Crianças da Universidade Federal de Minas Gerais (UC-UFMG), realizadas em sua maior parte no Núcleo de Educação e Comunicação em Ciências da Vida (NEDUCOM), da Universidade Federal de Minas Gerais, durante o segundo semestre do ano de 2017, com crianças em idade escolar compreendida entre os cinco e seis anos, de três Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEIs) da periferia de Belo Horizonte.

A pesquisa, entretanto, teve início no primeiro semestre de 2017, a partir do Curso de Formação de Multiplicadores da Metodologia Universidade das Crianças, realizado em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte, a Universidade Federal de Minas Gerais e a Universidade Federal de Ouro Preto e direcionado a educadores da Educação Infantil e Fundamental da rede municipal de Belo Horizonte. O objetivo do Curso foi apresentar a metodologia Universidade das Crianças, propiciar a sua vivência e ampliar a discussão sobre as possibilidades de encontro entre a escola e iniciativas de educação não formal, quer seja na universidade, quer seja em museus ou em centros de ciências. Ao final do Curso, foi realizado um sorteio para definir quais seriam as instituições participantes das oficinas do Universidade das Crianças no segundo semestre de 2017 e que, portanto, seriam o público-alvo da pesquisa. O sorteio teve como resultado duas Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEIs) e uma escola participante do Programa Escola Integrada da prefeitura de Belo Horizonte. Porém, com o intuito de manter um padrão etário referente ao perfil do público-alvo, optamos nesta pesquisa pelas EMEIs.

O quadro 2 apresenta as escolas participantes da pesquisa e o modo que, para fins didáticos, utilizamos para identificá-las, associando as iniciais do nome da instituição de ensino com a do nome da professora responsável pela turma participante das oficinas.

Quadro 2 - Escolas participantes e professora responsável

ELR: Emei Lagoa – Prof ^a Renata
ELM: Emei Lagoa – Prof ^a Marluce
ESS: Emei Serra – Prof ^a Silmara

Fonte – Elaborado pela autora.

Quadro 3 - Local e data dos encontros

Encontro	Escola		
	ERL	ELM	US
1º	Escola – 08/09	NEDUCOM – 17/11	Escola – 15/09
2º	NEDUCOM 26/09	NEDUCOM – 24/11	NEDUCOM – 03/10
3º	NEDUCOM – 17/10	Museu Ponto – 01/12	NEDUCOM – 31/10
4º	Museu Ponto – 24/11	NEDUCOM – 08/12	Museu Ponto – 21/11

Fonte – Elaborado pela autora.

As oficinas do UC-UFMG foram realizadas ao longo do segundo semestre de 2017, com cada EMEI participando de quatro encontros, com duração média de três horas, cada um, e média de dezessete crianças por oficina. O quadro 3 apresenta o local e a data de realização de cada encontro.

A equipe que participou das oficinas do Universidade das Crianças foi composta por nove facilitadoras, sendo elas, cinco alunas da graduação (duas alunas de Medicina, duas alunas de Cinema de Animação e uma aluna de Antropologia); duas alunas da pós-graduação em Biologia Celular e uma aluna da pós-graduação da Faculdade de Educação, e a coordenadora do projeto de extensão Universidade das Crianças.

O material empírico de análise da pesquisa foi composto por vídeos, por fotografias, por áudios e por desenhos das crianças, todos produzidos durante a realização das oficinas, e pelos registros feitos no diário de campo. Para os registros de vídeo, foram utilizadas duas câmeras - uma, posicionada na porta de entrada do espaço a ser explorado, com o objetivo de registrar as possíveis interações que viessem a emergir entre os actantes participantes das oficinas (crianças, mediadores,

professora e objetos); a segunda, era volante e direcionada para os diversos espaços com potencial para interações entre humanos e não humanos. Além das gravações de vídeo, foram realizados registros de áudio com gravadores digitais portados pelas facilitadoras. Esses registros foram feitos com o intuito de auxiliar na compreensão da materialidade das formas de interação, das performances, das aprendizagens e das experiências vivenciadas pelas crianças participantes das oficinas do UC-UFMG.

A construção e a análise dos dados foram feitas a partir de um relato narrativo baseado no referencial da Teoria Ator-Rede, de forma a possibilitar a descrição das formas de interação, das formas de participação, das aprendizagens e das experiências vivenciadas entre actantes humanos, principalmente as crianças, e não humanos durante o desenvolvimento das oficinas. O relato narrativo traçou uma rede durante a realização das oficinas do Universidade das Crianças – cartografou cada actante –, tornando visível as ações de cada um. E assim será possível perceber quem estava fazendo o que, como eles estavam fazendo, onde e quando tudo isso estava acontecendo, e o porquê. É importante frisar que esta pesquisa não se trata de uma pesquisa com método de procedimento comparativo, mas sim uma pesquisa exploratório-descritiva.

O registro descritivo do período de observação foi feito em três etapas:

Etapa 1 – Relato contendo o inventariamento, a descrição breve das ações e das interações dos actantes, a partir de um estudo preliminar dos vídeos, das fotografias e da expansão dos registros de campo.

Etapa 2 – Seleção dos episódios que serão analisados. Início da construção dos dados por meio de um segundo estudo dos vídeos e das fotografias, contendo uma descrição pormenorizada das ações dos actantes humanos e não humanos, com a finalidade de compreender a materialidade tanto das interações entre os actantes, quanto dos conhecimentos emergidos durante as oficinas.

Etapa 3 – Transcrição de trechos específicos dos áudios e dos vídeos dos episódios que serão analisados. Os trechos foram selecionados em razão da riqueza dos diálogos/ações verbais e das interações entre criança-espaco, criança-criança, criança- facilitadora, criança-objeto, criança-objeto-facilitadora.

Apesar das oficinas terem sido desenvolvidas com três turmas das EMElS anteriormente citadas, elegemos as oficinas realizadas com a turma da professora Renata (ELR) para a apresentação de uma análise mais detalhada. Essa escolha é justificada por ser a EMEl com maior número de registros de vídeos efetuados pela

câmera *GoPro*, a qual nos permitiu obter uma melhor visualização de todos os ambientes integrantes das oficinas.

O primeiro encontro das crianças com o Universidade das Crianças ocorreu nas próprias EMEIs, exceto o com a ELM, devido a questões burocráticas relacionadas ao transporte da equipe até a instituição de ensino das crianças, uma vez que essa participação foi definida após o período formal de solicitação de transporte para a Universidade.

Nesse primeiro encontro, o objetivo foi conversar com as crianças e com as educadoras das EMEIs para explicar o que era a oficina do Universidade das Crianças. Uma roda de conversa foi realizada de modo a estimular as crianças a falarem um pouco sobre sua escola e, também, de contarmos que, assim como elas, éramos estudantes e gostaríamos de levá-las para conhecer e vivenciar a nossa “escola”, a Universidade Federal de Minas Gerais, que também era um espaço delas, um espaço público.

Com a intenção de estimular as crianças a questionarem o que viam à sua volta e fazê-las se sentirem seguras para exibir seus conhecimentos, expor suas dúvidas e discutir seus interesses, a roda de conversa teve continuidade com a utilização dos bonecos gigantes, da exibição das animações do Universidade das Crianças, da oficina dos sentidos e do desenho do corpo, tendo como modelo o corpo das crianças. Esses objetos e ações serviram como facilitadores da interação das crianças com os demais actantes.

A maneira pela qual as crianças exploraram o mundo físico e natural e perceberam o corpo, foi materializada por meio de suas perguntas que surgiram de maneira lenta e progressiva ao longo desse primeiro encontro (Figura 1). Essas perguntas iniciais representam o “gatilho” para qualquer ação do projeto Universidade das Crianças. Todas as perguntas que emergiram desse primeiro encontro foram registradas no diário de campo. O encontro chegou ao fim com a reafirmação do convite para a visita à nossa “Escola” – a Universidade Federal de Minas Gerais.

Figura 1 – Roda de conversa realizada durante o primeiro encontro com a ERL



Fonte: Fotografia da autora (2017).

Após esse primeiro encontro com as crianças, a equipe da oficina do Universidade das Crianças se reuniu para discutir acerca da importância da escuta ativa e atenta para com a criança, e para a elaboração das ações que seriam desenvolvidas nos próximos encontros, em especial, para o segundo encontro, que foi realizado no NEDUCOM. Recomendações gerais para os momentos das oficinas também foram feitas, quais foram: deixar as crianças livres para explorar o ambiente à sua maneira e ao seu tempo, olhar nos olhos dos demais actantes humanos durante os diálogos, escutar a criança – na posição agachada ou sentada –, promover um diálogo horizontal e autêntico, fazer uso de analogias, adequar a linguagem a faixa etária do público-alvo, não realizar “*baby talk*” (fala infantilizada) e palavras no diminutivo (Figura 2).

Figura 2 – Interação entre criança e facilitadora durante o segundo encontro da URL



Fonte: Fotografia da autora (2017).

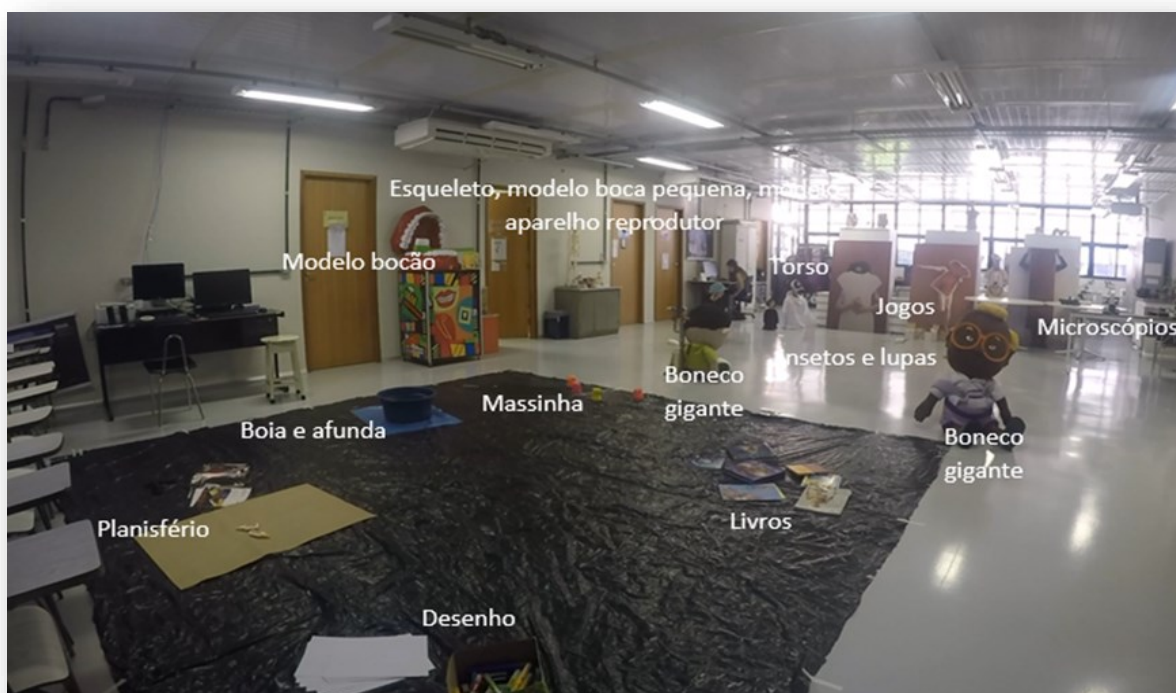
As oficinas foram planejadas de forma a possibilitar que cada criança participante, influenciada pela sua história e pelo seu contexto, se sentisse segura e capaz de expressar seus questionamentos mais genuínos, abrindo espaço para a indagação, a dúvida e a criação.

Partindo das perguntas iniciais das crianças, a equipe discutiu as possíveis respostas a elas, e o resultado foi a organização de um espaço setorizado contendo objetos diversos, tais como bonecos gigantes, jogos didáticos, materiais de desenho (lápiz de cor, canetinha e giz de cera), massinha de modelar, lupas, microscópios, torsos humanos, estetoscópios, livros, entre outros, que mediaram os diálogos e toda forma de interação entre os participantes (Figura 3 e 4). A localização dos objetos – criação dos setores – foi estabelecida de acordo com as temáticas das perguntas apresentadas pelas crianças, e os setores foram dispostos de modo a promover a interação, o diálogo, entre todos os actantes, servindo assim de gatilho e de mediação do processo de construção de conhecimento as respostas às perguntas iniciais e formulação de novos questionamentos.

Ao final de cada encontro, a equipe integrante reunia-se novamente no Núcleo de Educação e Comunicação em Ciências da Vida (NEDUCOM), com o intuito de avaliar o que foi executado e planejar a próxima oficina, inclusive os novos espaços

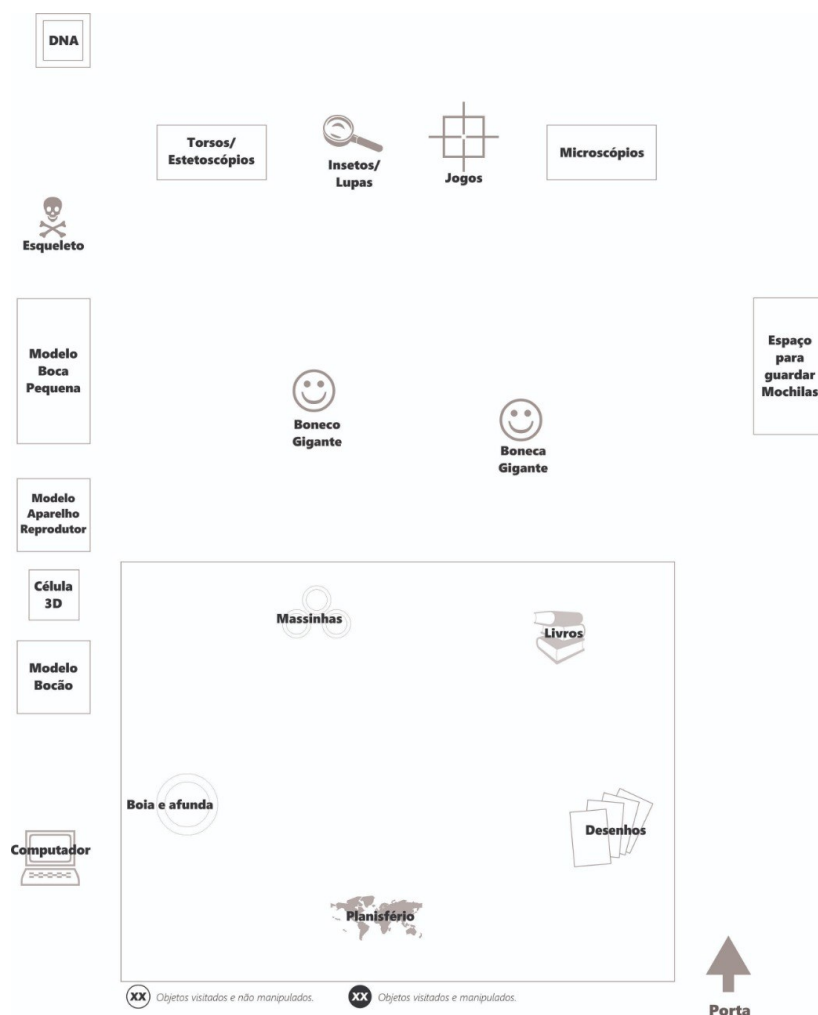
de exploração como, por exemplo, o Museu Itinerante do Ponto da UFMG, agendado de acordo com a disponibilidade de data do espaço. Vale destacar que, tanto o planejamento, quanto o desenvolvimento das atividades que foram ofertadas durante as oficinas sofreram alterações, dependendo do interesse de cada criança ou do adulto mediador.

Figura 3 - Espaço do NEDUCOM com os setores construídos com os objetos que mediarão as oficinas



Fonte: Fotografia da autora (2017).

Figura 4 – Esquema do espaço do NEDUCOM com os setores construídos com objetos que mediaram as oficinas



Fonte – Elaborado pela autora.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao trazer a Teoria Ator-Rede (ANT) para dialogar com as práticas de Divulgação Científica adotadas nas oficinas do projeto de extensão Universidade das Crianças tem-se o desafio de rastrear, de inventariar e de descrever as performances de seus actantes, identificando assim, quais aprendizagens emergem das interações e das associações entre elementos humanos e não humanos.

5.1 Análise geral das oficinas do Universidade das Crianças

As oficinas do UC-UFMG utilizam um conjunto bastante variado de materiais para promover as práticas de divulgação científica para/com o público infantil (bonecos gigantes, lupas, estetoscópios, microscópios, insetos jogos, livros, revistas, torsos etc.), revelando, assim, uma rica materialidade.

Ao trabalhar as perguntas das crianças, as curiosidades das crianças, por meio dos objetos presentes nas oficinas, notam-se como os objetos são capazes de agir sobre elas e os demais actantes humanos em seus processos de construção do conhecimento. Pode-se perceber que certas aprendizagens foram fornecidas pelos diferentes elementos das oficinas, favorecendo a realização de determinados tipos de ações, configurando assim, um ambiente de aprendizagem. Para Latour (2012, p.158), os objetos têm agência, o que significa “estar associado de tal modo que fazem outros atores fazerem coisas”, no caso das oficinas do UC-UFMG, contribuem para construir formas de interação, formas de participação, de aprendizagens e de experiências.

A materialidade do conhecimento emerge das associações criadas ao experienciar o mundo ou o objeto investigado, sendo que esse conhecimento, essa aprendizagem, apresenta um aspecto de imprevisibilidade (RIBEIRO, 2019). O conhecimento é adicionado ao mundo, não extraído dele. Assim, pode-se dizer que o conhecimento produzido é uma prática sociomaterial, pois emerge da associação entre o social e o material.

As redes criadas durante a realização dessas oficinas são exemplos claros de redes heterogêneas, de redes híbridas, de redes sociotécnicas, de redes sociomateriais, uma vez que são compostas por coletivos humanos e não humanos. Cada actante dessas redes, seja um actante humano, como as crianças, as professoras e as facilitadoras; seja um actante não humano, como o microscópio, a lupa, os livros, os bonecos gigantes; possuem a capacidade de gerar diferença, de produzir um efeito no mundo. A partir do instante em que uma rede é formada, que as associações são estabelecidas, cada actante dessa rede é capaz de transformar o mundo. O actante é capaz de, na relação, transformar outras relações, ou seja, produzir diferenças. Não é uma agência meramente restrita aos seres humanos, restrita às crianças, restrita às facilitadoras e restrita às professoras. A capacidade de agir no mundo, a capacidade de agir nas oficinas do UC-UFMG é distribuída por outros

actantes dentro dessa rede sociomaterial/sociotécnica independente do atributo humano ou não humano. Assim, a agência nessas oficinas está para além da agência humana e pressupõe o rompimento com as dualidades sujeito-objeto. Latour (1994) propõe uma perspectiva que defende o mesmo status e atenção para os actores humanos e não humanos, assim como faz a metodologia da UC-UFMG.

Destaca-se que a escolha dos objetos que são ofertados nas oficinas e a criação dos variados setores ao longo do espaço destinado para a realização das oficinas do UC-UFMG partem das perguntas e das curiosidades apresentadas pelas crianças, indo diretamente ao encontro do propósito do UC-UFMG, que é o de proporcionar um ambiente acolhedor, um espaço em se que promova as negociações e as interações entre os actantes. E nessa intencionalidade de selecionar objetos que sejam participantes, que sejam actantes das oficinas, é possível notar a agência do actante humano sobre os actantes não humanos e vice-versa.

Porém, conforme dito anteriormente, os humanos, tanto as crianças, quanto os mediadores e os professores, também sofreram a agência dos objetos ao serem seduzidos, ao serem afetados e levados a construir formas de interação, formas de participação, de aprendizagens e de experiências bem distintas das vivenciadas nos espaços da sala de aula da grande maioria das instituições de ensino. E a partir dessas formas de interação e dessas formas de participação, performances, pode-se reconhecer a agência tanto dos humanos, quanto dos não humanos oriundas das redes sociomateriais/sociotécnicas do UC-UFMG e que, dessa maneira, sinalizam a ontologia do social a partir de uma total equivalência e não hierarquia entre os humanos e os não humanos (LATOURE, 2012). Para a ANT, os objetos, os actantes não humanos, são mais do que ferramentas ou cenários em que os actantes humanos desempenham os papéis principais.

No ambiente NEDUCOM, desde a primeira oficina, ficou bem nítida a constituição híbrida estabelecida entre crianças, professores, mediadores, artefatos e espaço NEDUCOM. Os artefatos diversos, tais como, bonecos gigantes, jogos, massinhas, lupas, microscópios, dentre outros, são utilizados nas oficinas como facilitadores das mediações, das conversas, das interações e das investigações que acontecem no contexto das perguntas apresentadas pelas crianças. Esses artefatos deixam de ser apenas meros objetos e passam a integrar a ação. Durante a oficina as crianças são capazes de transformar e dar novos usos a esses diferentes objetos. Nesse processo, pode-se observar a formação de redes híbridas de interações

compostas por crianças, bonecos gigantes, lupas, massinhas, facilitadoras, professoras, espaço NEDUCOM. A manipulação dos artefatos, a movimentação dos seus corpos, a exploração livre desse espaço, as mediações, as falas, os sentimentos de alegria, de surpresa, de encantamento, de curiosidade, de liberdade, ou seja, todos aqueles efeitos produzidos pelas articulações, pela rede em formação e em constante negociação são apontamentos da emergência de conhecimentos que tornam o mundo das crianças mais diversos. A partir das ideias da ANT, as crianças, as professoras, as facilitadoras, os artefatos e o espaço das oficinas compartilham do mesmo papel ontológico no processo de agência e de mediação.

Assim, as oficinas do UC-UFMG fazem parte de uma rede heterogênea em que todos os que estão nela associados são transformados. A aprendizagem é o próprio efeito desta rede que emerge continuamente do movimento das associações e da formação de grupos entre elementos humanos e não humanos. Batista, Coutinho e Silva (2013, p.6), asseveram “[...] que qualquer mudança pode ser entendida como aprendizagem, tais como, uma nova ideia, mudança no comportamento, inovação, transformação ou uma nova habilidade”.

Partindo das ideias de simetria generalizada de Latour, ao romper com a intencionalidade das ações oriundas dos actantes humanos e tratar de forma horizontal, de forma planejada a agência de sujeitos e de objetos, a agência de humanos e de não humanos, torna-se possível compreender as associações entre os mediadores do UC-UFMG, as professoras e as oficinas agindo em rede para encorajar as crianças a serem curiosas, a terem liberdade para expressar seus desejos, a pensar criticamente e a construir com autonomia o seu processo singular de aprendizagem. Assim, as práticas de divulgação científica das oficinas do UC-UFMG pautam-se pelos processos de aprendizagens que dão voz à criança e que rompem com as práticas centradas no conhecimento e nas explicações do adulto.

Latour (1994) entende que as redes sociomateriais propiciam a produção e a circulação de conhecimento. Parafraseando Latour e Woolgar (1997), ao investigar as oficinas do UC-UFMG, percebe-se como os gestos aparentemente mais insignificantes contribuem para a construção de aprendizagens, evidenciando o caráter idiossincrático, local, heterogêneo e contextual das práticas de divulgação científica das oficinas do UC-UFMG. Cabe ao pesquisador, descrever os rastros deixados pelos actantes e desenhar as associações estabelecidas. Dessa forma, o

conhecimento produzido foi determinado e ficou visível através dessas associações e dos deslocamentos entre os actantes.

A oficina do UC-UFMG, bem como todos os setores das oficinas e os objetos disponibilizados, apresentou-se como actantes e como mediadores, pois não estavam apenas transportando as informações, mas modificando, transformando, traduzindo os elementos que veiculam. Esses actantes e mediadores não humanos influenciaram, promoveram e intervíram nos processos de ensino e de aprendizagem de corpo humano. A natureza, a forma e o modo de agir desses mediadores não humanos foram cartografadas e evidenciaram como todos os actantes humanos, sejam eles as crianças, as professoras e os mediadores das oficinas atuaram sob a influência desses mediadores. Mais para frente, serão apresentadas algumas análises de episódios que exemplificam a agência dos humanos e dos não humanos.

Inúmeras vezes pode-se perceber que, tanto o planejamento, quanto o curso das atividades das oficinas do UC-UFMG sofreram alterações devido ao interesse da criança, do professor e do mediador. Nunca era possível prever o que iria acontecer em cada encontro e dessa maneira, as relações, as associações, as redes estabelecidas durante as oficinas tinham a característica de estarem em constantes modificações. Os diversos actantes não tinham um papel pré-determinado, um papel fixo e nem era possível prever as aprendizagens que seriam emergidas a cada encontro. As associações estabelecidas, principalmente entre crianças e objetos, e as aprendizagens que ali floresciam apresentavam um caráter bem individual, uma vez que eram frutos da história e do contexto de cada criança com os processos de negociação entre os diferentes actantes do UC-UFMG.

A partir das ideias de Latour, pode-se inferir que após a participação nas oficinas, as crianças passam a ser sujeitos interessantes, pois agora elas ressoam com o mundo. Os movimentos e as interações estabelecidas pelos diversos actantes presentes na oficina do UC oportunizou as crianças a expandirem suas formas de ver e sentir o mundo. Latour (2008) aponta que quando um indivíduo aprende, ele se deixa afetar. Assim, pode-se inferir que as crianças participantes das oficinas se tornaram mais interessantes e foram enriquecidas pelas associações e pelas conexões das redes heterogêneas que fizeram parte.

“[...] um sujeito só se torna interessante, profundo, complexo, digno de valor quando ressoa com outros, é efetuado, movido, colocado em movimento por novas entidades cujas diferenças são registradas em novas e inesperadas formas”. (LATOUR, 2008, p.43)

Essa questão levantada por Latour reverbera no que Melo (2011) aponta sobre os processos de aprendizagens. O conhecimento, de acordo com o seu ponto de vista, precisa ser interessante; e ser interessante é necessariamente ser articulado. Logo, as oficinas do UC-UFMG permitem que as crianças se tornem sujeitos articuladas e interessantes. Esse espaço, então, percebe as crianças como um público inteligente, interessado e totalmente capaz de lidar com assuntos de ciências.

A partir da cartografia dos trajetos de cada criança pode-se perceber como se dá o movimento e as associações desses actantes que compõem as diversas redes das oficinas do UC-UFMG. As crianças, se dirigem espontaneamente aos diferentes setores e estabelecem diferentes associações que podem ser formadas a partir do potencial de atratividade do setor, pela curiosidade, ou mesmo, pela afinidade com o grupo formado. Latour (2012, p.49) aponta, “[...] não há grupos, apenas formação de grupos”. As associações, os grupos formados entre crianças, mediadores e professores não apresentavam uma configuração estática. Os grupos estavam em processos contínuos de formação e em constantes redefinições, seja de sua identidade, dos seus objetivos, das suas limitações e de suas características.

Destaco ainda a forma de interação e de associação das crianças com o espaço Neducom e com as oficinas do UC-UFMG. As crianças são cientistas natos, uma vez que o que é importante para elas é o caminho, é o processo, e não o destino – a aprendizagem construída. As crianças exploram de forma autônoma, de forma livre aquele ambiente, que, visto de fora, é um ambiente de adulto, dotado de objetos societécnicos, como lupas, microscópios, estetoscópios, torsos, mas também, é um ambiente delas, um espaço construído para estimular a curiosidade, a ludicidade, a investigação. As crianças são criativas e sem verdades absolutas, são intelectualmente capazes, fazem perguntas provocadoras e ressoam com o mundo que as rodeia. Assim, essa perspectiva de enxergar a criança como um sujeito que produz ciência encontra ressonância em Castelfranchi *et al.* (2008) afirmam que para fazer ciência com as crianças e para as crianças é de extrema importância a ação de escutá-las para entender o que elas sabem sobre o mundo e a partir de seus conhecimentos prévios, construir um diálogo.

Ademais, as questões levantadas pelas crianças refletem o seu contexto de vida, e, dessa forma, faz-se necessário o acionamento de diferentes saberes durante os processos de negociações firmados entre os adultos, as crianças e a mediação realizada pela equipe do UC-UFMG, durante o desenvolvimento das oficinas. Processo que as levam a assumir um caráter interdisciplinar e desafiador, pois conforme apontam Gontijo, *et al.* (2019) a formação de educadores para atuarem na interdisciplinaridade é um grande desafio não apenas para as UCs, como também para qualquer projeto que se proponha a trabalhar a ciência a partir de questões contextuais.

A partir de uma análise geral das oficinas do UC-UFMG, destacam-se três grandes desafios da UC-UFMG em relação à capacitação de sua equipe, quais sejam: capacitação dos mediadores para agirem em uma perspectiva interdisciplinar; capacitação dos mediadores para terem uma escuta ativa e que proporcione processos de negociação, rompendo assim, com uma ação adultocêntrica dos processos de aprendizagem e a capacitação dos mediadores para permitirem e incentivarem as crianças a serem curiosas, a terem liberdade para expressar seus desejos, a pensar criticamente e a construir com autonomia o seu processo singular de aprendizagem.

Parafraseando Wagensberg (2004), as oficinas do UC-UFMG não são feitas para ensinar, informar ou formar pessoas – embora nada disso esteja proibido. Elas são feitas para emocionar, para apresentar a realidade e algumas fatias do conhecimento que o homem acumulou sobre ela, de forma tão bela e sugestiva que desperte a irresistível vontade de compreendê-la melhor. É feita para levar as crianças ao entendimento de que a ciência está em casa, no corpo, nas atividades diárias, enfim, na maior parte das vivências cotidianas. É feita para as crianças se apropriarem do método científico, estimulando o questionamento, a observação da realidade, as perguntas e a busca de respostas por meio das experiências centradas nos desejos e nas curiosidades delas, colocando-as em ação e tornando-as sensíveis ao que está ao seu redor. Além de propiciar os processos de negociação entre os diversos actantes. Por isso, é essencial que as oficinas do UC-UFMG se baseiem em diferentes objetos, não humanos, que apresentem a realidade. O essencial dessas oficinas é a conversa, é a negociação, assim como, relacionar os processos e fenômenos que fazem parte do cotidiano das crianças ao viés científico. Os objetos,

actantes não humanos, têm de conversar entre si, com as perguntas e com as curiosidades das crianças e com os actantes humanos.

Assim, a partir dessas análises, pode-se inferir que as oficinas do Universidade das Crianças é um espaço de Divulgação Científica para/com o público infantil e revelar como ela tem sido um instrumento de resgate do prazer em aprender ciências e de estímulo à “perguntação”, contribuindo dessa maneira para o campo da educação e da divulgação científica para/com as crianças.

5.2 Análise de episódios

As análises do relato serão realizadas a partir dos objetivos específicos da pesquisa.

1) Inventariar e caracterizar os humanos e não humanos que atuam nas práticas de divulgação científica e nas aprendizagens e nas experiências vivenciadas pelas crianças participantes das oficinas do UC-UFMG.

Com o intuito de alcançar esse objetivo foi elaborado o Quadro 4 com os actantes que participaram da oficina analisada (ERL - 17/10). Na tabela os actantes são categorizados em humanos, não humanos e híbridos.

Quadro 4 - Inventário de actantes da oficina ERL - 17/10

Actantes humanos	Actantes não humanos	Actantes Híbridos
Criança 1	Livro	Criançalupa
Criança 2	Boneco gigante - William	Criançaestetoscópio
Criança 3	Boneca gigante – Luz Maria	Criançacâmera
Criança 4	Revista	Oficina UC-UFMG
Criança 5	Cola	NEDUCOM
Criança 6	Tesoura	
Criança 7	Papel kraft	
Criança 8	Papel sulfite branco	
Criança 9	Lápis de cor	
Criança 10	Canetinha	
Criança 11	Giz de cera	
Facilitadora Ludmila	Água	
Facilitadora Juliane	Bacia	
Facilitadora Thainá	Pedra maciça	
Facilitadora Marina	Pedra porosa	
Facilitadora - Thuanny	Pregador de cabelo	
Facilitadora - Bárbara	Pregador de madeira	
Facilitadora - Rafaela	Raposa de plástico	
Facilitadora - Débora	Algodão	
Professora Renata	Pente	
Coordenadora	Massa de modelar	

Estagiária da EMEI	Objetos criados a partir da massa de modelar	
	Bocão	
	Escova de dente gigante	
	Fio dental gigante	
	Esqueleto	
	Boca pequena	
	Aparelho reprodutor masculino	
	Aparelho reprodutor feminino	
	Torso pequeno	
	Torso médio	
	Torso grande	
	Jogo	
	Pote com inseto vivo	
	Pote com inseto morto	
	Lupa	
	Microscópio	
	Lâmina	
	Palito	
	Corante – solução de azul de metileno	
	Mochila	
	Estetoscópio	
	Desenho da primeira oficina	
	Máquina fotográfica	
	Modelo Célula 3D	
	Modelo interativo 3D	
	Computador	
	Celular	
	Desenhos das crianças durante a oficina	
	Dinossauro	
	Coração	
	Setores	
	Perguntas das crianças	
	NEDUCOM	
	Desenhos da facilitadora Rafaela	

Fonte – Elaborado pela autora

Quando as práticas de divulgação científica das oficinas do UC-UFMG fazem uso de materiais diversos e espaços diversos, que por sua vez contribuem para a valorização dos vários saberes, dos vários valores e das construções produzidas pelo seu público, segundo a ANT esses materiais diversos e esses espaços diversos (não humanos) se tornam actantes que interagem com crianças, facilitadores e professores (humanos) em rede.

Na acepção de Latour (2012) os actantes, sejam eles humanos ou não humanos, não são dados *a priori*, e sim revelados durante a ação, sendo que sua importância é determinada à medida em que os fatos acontecem.

Uma análise a partir das ações identificadas e rastreadas revela que a quantidade de actantes não humanos é superior que a de humanos e a de híbridos, o que mostra a diversidade de coisas que compõem a materialidade das práticas de divulgação científica empreendidas pelas oficinas do UC-UFMG e das aprendizagens e das experiências vivenciadas pelas crianças participantes das oficinas do UC-UFMG.

2) Rastrear, inventariar e descrever as formas de interação e as formas de participação das crianças participantes das oficinas do UC-UFMG.

3) Identificar as aprendizagens que emergem das interações e das associações entre elementos humanos e não humanos durante a realização das oficinas do do UC-UFMG.

A oficina que será analisada a seguir foi realizada com a EMEI codificada por ELR e ocorreu no dia 17/10. Onze crianças estavam presentes, quatro meninas e sete meninos, além da professora, uma estagiária e a coordenadora da EMEI e oito facilitadoras do UC-UFMG.

5.2.1 Episódio 1 - Hibridização, mediação e formação de grupos

Figura 5 - Episódio 1





Fonte: Fotografia da autora (2017).

Legenda: A- A criança 2 entra correndo e vai direto para o setor Insetos/Lupas e a facilitadora aponta o local para guardar a mochila; B- A criança 2 manipula a lupa e o pote com insetos; C e D- Criança 2 e criança 3 iniciam uma exploração em conjunto; E- Criança 2 explora o ambiente de forma solitária; F- Formação de um híbrido - criançalupa; G, H, I, J - Exploração dos livros pela criançalupa.

O episódio 1 (Figura 6) se inicia com a facilitadora Thainá solicitando que a criança 2 guarde a sua mochila no espaço reservado a essa finalidade antes de iniciar a exploração da oficina (A). A criança 2 obedece e volta correndo para o setor em que estava, o setor Inseto/lupa. A princípio, a criança manipula os potes com insetos e tenta identificar qual são aqueles insetos e, ao notar que aqueles insetos estão vivos, ela diz: *"Esse bicho chupa sangue e ele está vivo! E é por isso que não pode abrir*

esse pote. Se abrir, o bicho sai e chupa o nosso sangue". As crianças 3 e 5 que estão a sua volta olham para o pote com os insetos vivos e permanecem caladas. A facilitadora Thuanny que está ali por perto escuta e diz: *"Todo inseto chupa o nosso sangue? Será que tem algum que come frutas?"* A criança 2 olha para a facilitadora e diz rapidamente *"da próxima vez que minha mãe comprar banana eu vou olhar se algum bicho vai comer."* Em seguida, a criança 2 inicia uma interação com outro pote e com um novo objeto – a lupa. A criança 2 aproxima e afasta várias vezes a lupa do pote de insetos com a intenção de achar a distância ideal entre o seu olho, a lupa e o pote de insetos, para que consiga visualizar de forma ampliada aqueles insetos (B). A criança 2, ao visualizar os insetos ampliados, percebe que estão mortos e para se certificar faz alguns testes: bate a lupa no pote e balança vigorosamente o pote. Faz uma nova observação no pote e ao perceber que os insetos continuam imóveis, diz: *"É, esses estão realmente mortos!"*. Mais uma vez a facilitadora Thuanny que estava no espaço ao lado – setor dos microscópios – faz uma intervenção e diz: *'Você sabia que tem animais que fingem de mortos para se protegerem?'*. A criança 2 diz: *"é mesmo?"*. Porém o diálogo é finalizado devido uma outra pessoa chamar a facilitadora para acompanhar uma outra criança até o banheiro. Nesse trecho pode-se perceber tanto a ação da lupa, quanto a ação da facilitadora sobre a criança 2. A criança 2 utiliza suas observações como evidências para indicar se o bicho está morto ou se o bicho está vivo e vai além das observações iniciais, elabora uma hipótese para explicar o motivo do bicho vivo estar preso no pote. Nota-se que a criança "trabalha" com a lupa como um verdadeiro instrumento de investigação ao manipulá-la de diversas formas até obter o efeito desejado e ao utilizá-lo testar suas hipóteses. A lupa potencializou a agência da criança. Pode-se inferir, a partir do relato acima, que a lupa e a facilitadora foram importantes actantes, agindo como mediadores da aprendizagem, uma vez que tanto a lupa quanto a facilitadora provocaram translações na criança 2. A criança 2 assume agora uma postura investigativa. Para Latour (2012, p.65), "os mediadores transformam, traduzem, distorcem e modificam o significado ou os elementos que supostamente veiculam." Possivelmente tanto a lupa, quanto a facilitadora foram capazes de despertar a curiosidade e/ou modificar os conhecimentos prévios da criança 2 sobre a vida dos insetos. A criança 2 expande suas formas de ver e aprender com mundo. Pode-se inferir que a criança 2 realiza movimentos articulados com o tempo quando a mesma afirma que irá iniciar um

processo investigativo acerca dos hábitos alimentares dos insetos em sua casa - “da próxima vez que minha mãe comprar banana eu vou olhar se algum bicho vai comer.”

Logo após, a criança 3 pega outra lupa disponível no espaço e começa a manipular, encosta a lupa em outro pote com inseto e em seguida diz para a criança 2: “*Deixa eu ver seu olho?*”. Então, a criança 3 direciona a lupa para o rosto da criança 2. Em seguida, é a vez da criança 3 olhar o olho da criança 2. Ela olha rapidamente e diz, com um tom de voz mais alto e com uma gargalhada: “*Tá parecendo os cílios dele e o olho tá gigante*” (C,D). Em seguida a criança 3 deixa o espaço, e a criança 2 continua a explorar o ambiente à sua volta com a lupa e segue para o setor dos livros. Nesse instante, a criança 2 e a lupa se misturam, se hibridizam (E). Tem-se aí a formação de um novo actante - criançalupa. A criança 2 com uma lupa na mão não é mais a mesma, visto que agora ela se sente como um “cientista”, um “investigador”, e a lupa na mão da criança também já não é a mesma, bem diferente daquela lupa que é guardada no armário. A lupa na mão de uma criança é capaz de revelar um mundo que antes não era visto e nem reconhecido com tantos detalhes – a lupa propiciou a exploração e o desenvolvimento do sentido da visão. Para Latour (2012), por exemplo, um homem (sujeito) com uma arma (objeto) não é um sujeito com um objeto, mas um novo híbrido, uma nova entidade “homem-arma”.

No setor dos livros ele manipula vários livros e sempre utiliza a lupa em sua “leitura”. As imagens presentes no livro são escaneadas pela criançalupa através da lupa. Nesse setor a exploração foi realizada de diversas maneiras, de forma solitária, de forma conjunta com a facilitadora Thuany e ainda em grupo com as crianças 1 e 4 e as facilitadoras Juliane e Bárbara. Ao longo do período que a criançalupa ficou no setor dos livros vários foram os grupos feitos e desfeitos, o que vai ao encontro com as ideias de Latour (2012, p.49) as quais enunciam que “não há grupo, apenas formação de grupos”. As crianças durante as oficinas do UC-UFMG não são obrigadas a nada e têm total liberdade para explorar os setores ao seu tempo e à sua maneira.

Nesse episódio pode-se observar a formação de uma rede híbrida (Figura 6) de interações compostas por crianças, facilitadoras, lupa, insetos e livros. O movimento das crianças, o movimento das facilitadoras, os diálogos travados entre criança-criança, criança-facilitadora e a manipulação e a exploração dos objetos ampliou e transformou o mundo da criança 2 e possibilitou a ela exhibir seus conhecimentos, expor suas dúvidas e discutir seus interesses, revelando assim uma prática composta de crianças, facilitadoras e objetos de onde emerge a aprendizagem.

Aprender foi um processo que aconteceu de forma imbricada em criança, objetos e facilitadoras. E os conhecimentos emergiram das relações entre esses actantes e por onde eles circularam. A materialidade do conhecimento se configurou nas relações sociomateriais entre humanos e não-humanos.

Figura 6 – Rede sociotécnica do episódio 1



Fonte – Elaborado pela autora.

A construção do conhecimento pela criança 2 pode ser evidenciada a partir da curiosidade expressa ao observar os potes com insetos, ao manipular a lupa, ao elaborar e testar hipóteses e pela incorporação em seu vocabulário de palavras diretamente relacionadas aos temas trabalhados nas oficinas. Destaca-se que essa curiosidade é um efeito da rede e foi ativada pela lupa, pela criança, pelo espaço da oficina e pelos objetos. Assim, a rede híbrida gerou conhecimento para a criança 2, pois o conhecimento é gerado e distribuído através dos processos e dos efeitos das associações, sendo resultado da agência de humanos e não humanos. Retomando a teoria em questão, a aprendizagem é um efeito rede (COUTINHO *et al.*, 2014; FENWICK; EDWARDS, 2010).

5.2.2 Episódio 2 - Negociação e tradução

O episódio 2 (Figura 7) se passa no setor de massinhas. O episódio se inicia com a facilitadora Rafaela promovendo uma discussão acerca da temática "dinossauros" com as crianças 4 e 5. Ressalta-se que a facilitadora tinha visto que a criança 4 manipulou, por um período longo, um livro com a temática "dinossauros", enquanto estava no setor dos livros. Muitas crianças têm verdadeiro fascínio por esse assunto e chegam a conhecer os seus nomes complicados e ainda os seus hábitos alimentares. A criança 4 tem esse perfil e, a partir desse interesse, a facilitadora Rafaela inicia o seguinte diálogo:

Facilitadora Rafaela: *“Vocês acreditam em dinossauros?”*

Criança 4: *“Eu acredito sim, mas já tem muito tempo. Todos os dinossauros já morreram.”*

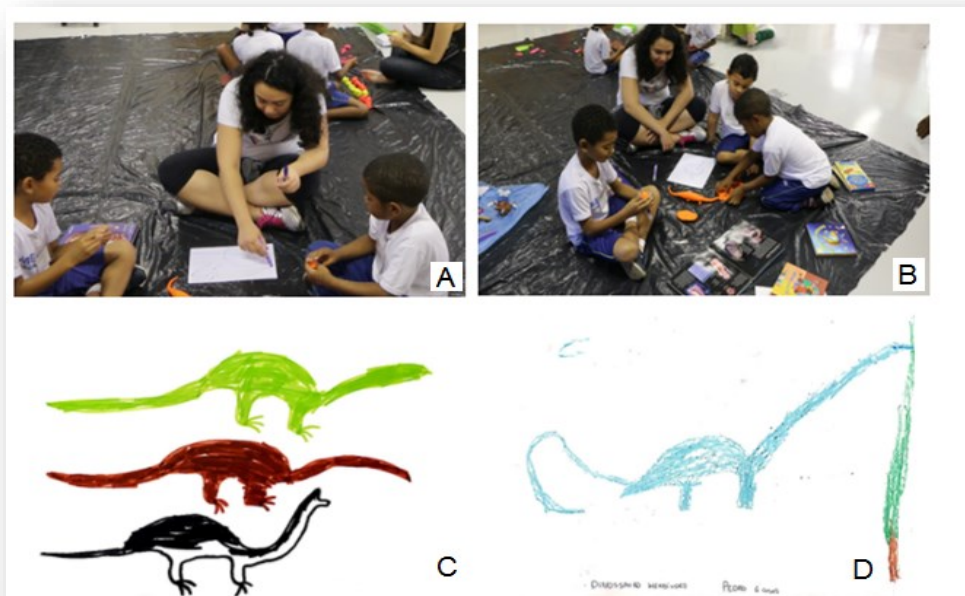
Facilitadora: *“Eles morreram? Mas o que matou eles?”*

Criança 4: *“Os meteoros. Mas a gente sabe que eles viveram aqui. Eles deixaram ovos e pegadas para a gente encontrar”*

Facilitadora: *“Nossa! Mas o que eles estavam fazendo quando os meteoros caíram?”*

Criança 4: *“Eles estavam comendo” Tinha muito dinossauro herbívoro e carnívoro”.*

Figura 7 – Episódio 2 - Negociação e tradução



Fonte: Fotografia da autora (2017).

Legenda: A - Facilitadora inicia um debate com as crianças 4 e 5 e esse diálogo é mediado por um desenho coletivo, B - Facilitadora e crianças fazem dinossauros com a massa de modelar. C e D - Desenhos da criança 4.

Enquanto eles conversavam, a facilitadora ia desenhando, ou seja, materializando, tudo que as crianças falavam, principalmente as falas da criança 4. A criança 4 e a criança 5 estavam atentas aos detalhes do desenho e sugeriam a todo instante o que deveria ser adicionado ao desenho. Esse momento é marcado por uma intensa negociação. Barros e Reis (2014) evidenciam que a negociação é um processo que se estabelece a partir dos diálogos que emergem da relação horizontal entre crianças e adultos, e nesse processo as crianças deixam marcados os seus lugares e sinalizam a construção de sua cultura de pares. O processo de negociação descrito nesse trecho do episódio vai ao encontro das ideias de Prout (2010) que considera a criança como um ator social, que possui e produz cultura de diferentes formas, sendo capaz de transformar, desconstruir e construir as explicações que existem sobre o seu mundo.

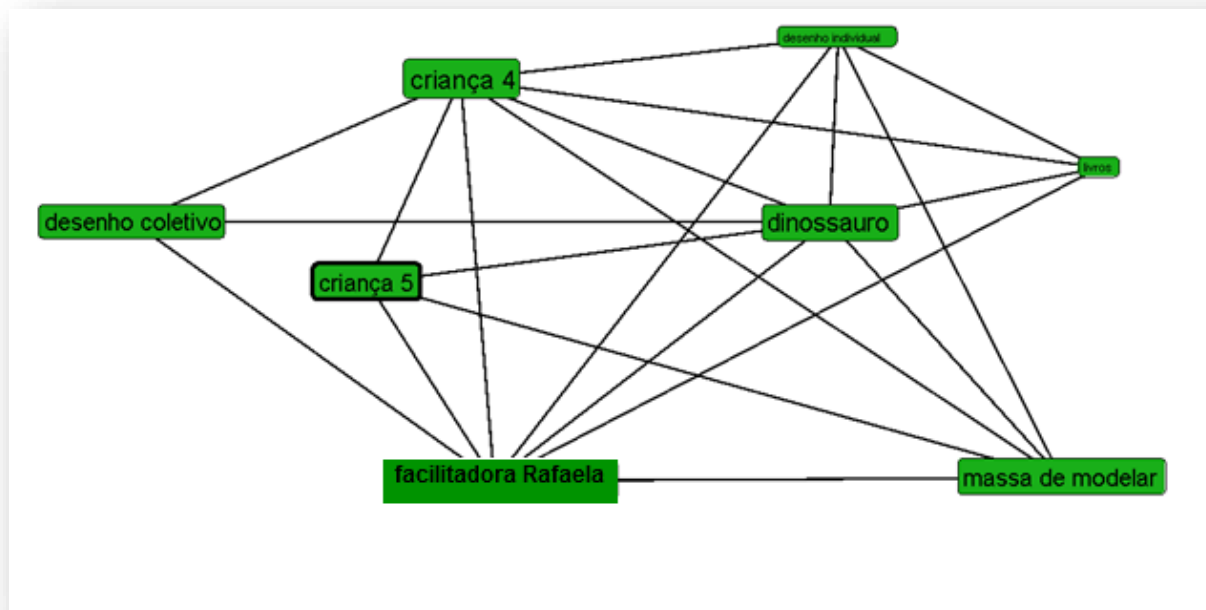
As associações estabelecidas através do processo de negociação entre a facilitadora Rafaela e as crianças 4 e 5 se deram por meio de um movimento de tradução. A tradução, *a priori*, envolve a modificação dos actantes. O desenho coletivo foi a materialização da aprendizagem acerca dos dinossauros, resultante do

emaranhado sociomaterial, ou seja, da rede, que se formou a partir do recrutamento e do enovelamento de diferentes actantes, humanos e não humanos. Sobre esse aspecto, Batista, Coutinho e Silva (2013, p.4) “[...] elucidam que o conhecimento partilha sua força com todos os artefatos que o materializam e que disciplinam o pensamento; além disso, o conhecimento também se distribui pelas redes que o fazem circular.”

Dando seguimento, facilitadoras e crianças começaram a fazer os dinossauros com a massa de modelar. Através desse material, a criança usa a imaginação, cria e por sua vez, materializa os pensamentos que têm em sua mente. Em um dado momento a criança 4 para de fazer os dinossauros de massinha e começa a desenhá-los. Assim, a expressão dos pensamentos da criança 4 foi evidenciada, materializada tanto pelos objetos “dinossauros” criados com a massa de modelar, quanto por seus desenhos individuais. O desenho da criança não foi uma cópia do dinossauro feito de massinha pela facilitadora Rafaela ou do dinossauro ilustrado no livro. O desenho da criança 4 revela a construção e a interpretação que ela faz dos objetos, dos dinossauros, do processo de negociação, dentro da experiência vivenciada pela oficina e de seus conhecimentos prévios.

Nesse episódio pode-se observar a formação de uma rede híbrida (Figura 8) de interações composta por facilitadora, livro, dinossauro, crianças, desenho coletivo, desenho individual, massa de modelar. A facilitadora Rafaela incentivou a participação, o diálogo e a negociação entre os actantes. O clima de descontração no ambiente, promovido pelas ações de desenhar, brincar com a massinha e conversar, é o que promoveu a conexão da vida pessoal com o conhecimento científico. Dessa forma, a rede híbrida que se formou, vai ao encontro das ideias de Rodrigues *et al.* (2011) acerca da metodologia do UC-UFMG, quando insere a criança como participante ativa e materializa as aprendizagens a partir da curiosidade do público infantil, causando assim uma ruptura do paradigma unidirecional do processo de aprendizagem.

Figura 8 – Rede sociotécnica do episódio 2



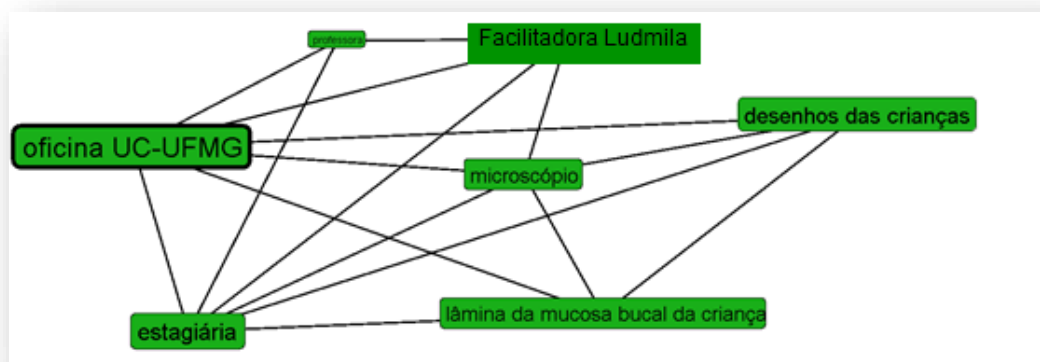
Fonte – Elaborado pela autora.

5.2.3 Episódio 3 - Traduzir e Aprender

O episódio se inicia com a professora e a estagiária conversando com a facilitadora Ludmila sobre a oportunidade de aprender ciência de maneira investigativa e lúdica que as crianças das EMEI estão tendo a partir das visitas à UFMG e da vivência nas oficinas do UC-UFMG. Em um determinado momento, a estagiária diz que nunca tinha visto de perto um microscópio e que estava tão curiosa quanto os meninos para poder manipulá-lo e visualizar a lâmina da mucosa bucal que tinha sido colocada para a observação. A facilitadora, então, convida a estagiária a fazer a observação no microscópio. A estagiária fica surpresa com o convite e inicia a observação da lâmina da mucosa bucal da criança 11. A estagiária olha a lâmina e compara os desenhos feitos pelas crianças e faz um comentário: “*Vi a mesma coisa que os meninos*”. Em seguida, a estagiária diz para a professora da turma que essa experiência foi muito importante para ela, pois agora ela sabe mexer em um microscópio e consegue mostrar, de forma “concreta” para as crianças a potencialidade desse objeto.

Nesse episódio pode-se observar a formação de uma rede híbrida (Figura 9) de interações. A oficina do UC-UFMG, o microscópio, a lâmina, a mucosa bucal da criança 11, os desenhos das crianças e a facilitadora agiram como mediadores, segundo a Teoria Ator-Rede, uma vez que oportunizou a estagiária a construção de conhecimentos acerca das células e do uso do microscópio no ensino de ciências. A estagiária realizou a incorporação de saberes e fazeres, ou seja, fez movimentos de tradução/translação e foi afetada pela aprendizagem. Para ela, a aprendizagem sobre o funcionamento e a função do microscópio fez sentido e a construção dessa aprendizagem operou efeitos sobre ela e sobre o mundo. Latour (2008), aponta que para aprender é necessário a materialidade de um corpo que é afetado. Um corpo que é colocado em movimento, um corpo que é colocado em tradução por actantes humanos e actantes não humanos, ressoa com o mundo, torna-se sensível ao que está ao seu redor.

Figura 9 – Rede sociotécnica do episódio 3



Fonte – Elaborado pela autora.

5.2.4 Episódio 4 – Híbridização e desvios

O episódio 4 inicia-se quando a criança 1 e a facilitadora Thuanny direcionam-se para o setor torso/estetoscópio. A criança 1 logo de imediato pega o estetoscópio e começa a manipular. Destaca-se que o estetoscópio embora inicialmente faça parte do setor Torso/Estetoscópio, é considerado um objeto volante, ou seja, as crianças o retiravam desse setor e transportavam-no para outros. A facilitadora Thuanny inicia um diálogo com a criança 1:

Facilitadora Thuanny: *“Você sabe que objeto é esse?”*

Criança 1: *“Sei sim.”*

Facilitadora Thuanny: *“É mesmo? Como ele se chama?”*

Criança 1: *“É um nome diferente”.*

Facilitadora Thuanny: *“Chama estetoscópio. E você sabe para que ele serve?”*

Criança 1: *“Para saber se a gente tá vivo e se o coração da gente tá batendo direitinho”.*

Em seguida a criança pega o estetoscópio e vai explorar outros setores da oficina. Nesses setores, a criança 1 tenta “auscultar” vários objetos, como o modelo gigante da boca, o boneco Wilian e até mesmo o coração da criança 3 e da facilitadora Juliane. Nesse momento, temos novamente, assim como aconteceu com a criança Lupa, mais um processo de hibridização – criançaestetoscópio.

A criança 1 aproxima-se do setor do boneco Wilian, onde estão a criança 3 e a facilitadora Juliane. A criança 1, agora criançaestetoscópio, mostra o estetoscópio para a facilitadora Juliane. A facilitadora Juliane exemplifica para a criança 1 a forma correta de se utilizar o estetoscópio e pergunta se se ele está ouvindo o seu coração. A criança não responde, mas em seguida coloca a parte de auscultar na boca e faz sons e depois coloca novamente em seu próprio coração para ouvir. Em seguida a facilitadora Rafaela se junta ao grupo e a criançaestetoscópio segue explorando os setores da oficina.

Além do processo de hibridização, o estetoscópio também possibilitou o surgimento do desvio de uma rota, de um percurso. O estetoscópio é um objeto com a função de auscultar o coração (Figura 10 - A) e a criança 1 deu um novo significado e um novo uso (Figura 10 - B e Figura 10 - C) para esse objeto ao utilizá-lo para ouvir diferentes objetos, tais como: bonecos gigantes, os livros e o modelo da boca e assim contrariava as orientações das facilitadoras Juliane e Thuanny, que insistia em corrigir a criança 1 quanto ao seu uso.

Figura 10 - Hibridização – criançaestetoscópio



Fonte: Fotografia da autora (2017).

Quando a criança 1 associa-se ao estetoscópio e agora torna-se um novo actante, um híbrido - criança-estetoscópio, pode-se inferir que tanto a criança quanto o estetoscópio realizaram movimentos de translações/traduições. Outras materialidades passam a ser instauradas pelo corpo da criança 1, os objetos e o ambiente permitindo que ela seja afetada, que ela seja colocada em ação pelo estetoscópio e assim torna-se sensível ao que está ao seu redor. O estetoscópio potencializa a agência da criança para investigar um mundo de sons que a rodeia. Ao mesmo tempo, o estetoscópio, por sua vez, tem ganha novos usos ao ser explorado por uma criança além de poder de ser um instrumento utilizado por profissionais da área de saúde e que permite ouvir o coração e os pulmões de um paciente.

Nesse episódio podemos perceber que nem a criança - humano - e nem o estetoscópio - não humano -, são dados *a priori* e ambos estão em permanente construção. Criança 1 e estetoscópio são co-construídos. A criança 1 é modificada, sendo afetada enquanto aprende *com* o estetoscópio, enquanto explora e investiga o mundo ao seu redor, e o estetoscópio também não é mais o mesmo depois da manipulação pela criança já que abandonado em cima de uma mesa ou uma estante é um mero adorno. Também nem o ambiente permanece o mesmo, o mundo explorado pela criança-estetoscópio, transforma-se em mundo de descobertas, de sons, de aventuras e de provocações de diferenças proporcionados pelos processos de tradução/translação da criança, estetoscópio, facilitadora, objetos e ambiente. Coutinho, *et al.* (2014), apontam que os objetos disponibilizados para as crianças explorarem o mundo físico e natural as fortalecem, pois permitem uma expansão do

modo de ver a si mesmas, a partir da tomada de consciência de suas possibilidades. As crianças passam da posição de simples alunos passivos, que recebem o conhecimento de alguém mais experiente, para a posição de alunos pesquisadores, passando assim a ocupar um lugar importante - o lugar da investigação, de busca por saber, por conhecimentos.

As facilitadoras, Juliane, Thuanny e Rafaela mediaram os processos de sensibilização da criança frente os objetos das oficinas do UC, sendo assim ensinaram as crianças a serem afetadas pelos objetos e pela oficina. A criança aprendeu a ter um olho, a ter um olhar, a ter um ouvido, a ter uma escuta atenta às diferenças entre os objetos disponibilizados na oficina. As crianças estão articuladas, e ser articulado é ser afetado pelas diferenças. Coutinho, *et al.*, 2014, apontam que os objetos disponibilizados para as crianças explorarem o mundo físico e natural as fortalecem, pois permitem uma expansão do modo de ver a si mesmas, a partir da tomada de consciência de suas possibilidades. As crianças passam da posição de simples alunos passivos, que recebem o conhecimento de alguém mais experiente, para a posição de alunos pesquisadores, passando assim a ocupar um lugar importante - o lugar da investigação, de busca por saber, por conhecimentos.

A partir de uma perspectiva ANT pode-se inferir que os elementos envolvidos nas práticas de divulgação científica das oficinas do UC-UFMG estão enredados nos processos de fabricação de corpos, ou seja na construção das aprendizagens das crianças.

Segundo Latour (2008, p.2),

Então, as partes do corpo são progressivamente adquiridas ao mesmo tempo que as 'partes-contadas do mundo' são registradas de uma nova maneira. Adquirir um corpo é então um empreendimento progressivo que produz, de uma só vez, um meio sensor e um mundo sensitivo.

A aprendizagem, enquanto processo de afetação dos corpos, foi possível devido à articulação entre o sujeito e o seu mundo, devido à habilidade da criança de ser afetada pelos elementos humanos e não humanos da rede em que ela faz parte. A aprendizagem foi possível devido a mediação de um corpo, criança 1, que atendeu a materialidade de entidades humanas e não humanas, que também são mediadoras, que também são fontes de ações, de transformações, ao mesmo tempo em que são passíveis de modificações, de transformações. A criança 1 é mediadora de sua

própria aprendizagem. Uma aprendizagem fruto de muitas associações e articulações. Uma aprendizagem que produz novos objetos, novos usos e “novos estetoscópios”. Uma aprendizagem singular, uma aprendizagem que não se pauta pela transmissão de um conhecimento pronto, definido *a priori*, ou seja, desarticulado, desconectado.

O exemplo do episódio da *criançaestetoscópio* revela como as oficinas do UC-UFMG podem ser pensadas enquanto redes sociomateriais. Professores, crianças, facilitadores e objetos estabeleceram associações, produzindo efeitos e performando ações diversas. Dessa rede de associações emergiram sujeitos articulados, ou seja, sujeitos sensíveis às diferenças, afetados pelas diferenças e que ressoam com o entorno. Dessas associações possivelmente emergiram aprendizagens, pois Latour afirma que a aprendizagem emerge das associações criadas ao experienciar o mundo ou o objeto investigado. Tais processos, ricos em confrontos cognitivos, proporcionam aos actantes humanos uma expansão em suas formas de ver, sentir e aprender com o mundo (SORENSEN, 2009; FENWICK; EDWARDS, 2010; OLIVEIRA; PORTO, 2016; COUTINHO; VIANA, 2019).

Logo, infere-se que os corpos das crianças participantes das oficinas do UC-UFMG, tornaram-se mais interessantes e mais articulados quando passam a responder a mundos diferentes. Segundo Latour (2004, p. 213), “aprender a ser afetado significa exatamente que: quanto mais se aprende, mais diferenças existem.”, assim a *criançaestetoscópio* tem performances e produz mundos diferentes daquelas da criança sem estetoscópio. Não apagando este, mas acrescentando, sendo mediante essa prática promovida pela UC-UFMG que o aprendiz tem a oportunidade de agregar mais essa condição de existência. Nessa linha de raciocínio, Viana, Silva e Gomes (2021, p.8) defendem que “à aprendizagem, é adicionada uma perspectiva de se colocar em contato com as diferenças” e, quando em projetos e espaços educacionais, esse “se colocar em contato” é acrescido a dimensão do devido tratamento didático-pedagógico. Afinal, a própria disposição do ambiente, a ação das facilitadoras, os objetos que estão disponíveis e as possíveis relações entre eles já previstas compõem alguns dos caminhos possíveis que o aprendiz pode percorrer. Criando assim diferenças que devem estar em sintonia de condições para serem reconhecidas por aquele que aprende.

A partir do exposto, entende-se o processo de aprendizagem como a capacidade de ser afetado e, portanto, como construção de um corpo. Dessa forma, as crianças foram vistas como corpos que são e que adquiram a capacidade de

explorar ativamente o mundo ao seu redor e, assim, de afetar e de serem afetadas por todos actantes envolvidos nas oficinas do UC-UFMG.

5.2.5 Episódio 5 – Comparação entre oficinas - Adquirindo corpos

Pelas análises dos vídeos, das fotografias, dos áudios e do caderno de campo Pode-se traçar um paralelo comparativo entre a primeira oficina do UC e a segunda oficina do UC, sendo que na primeira oficina as crianças entraram no espaço NEDUCOM de forma tímida e necessitavam ser “convidadas” pelas facilitadoras do projeto a explorar o espaço e interagir com os objetos disponíveis. Já na segunda oficina as crianças penetraram no espaço com os seus olhares atentos e agiam de forma natural e familiarizada com todo aquele ambiente. Com o passar do tempo, pode-se inferir, que a maioria das crianças foi demonstrando ter consciência de que aquele espaço era para ser explorado com liberdade, cada uma a seu modo e a seu tempo. As crianças foram ficando mais falantes, mais espontâneas e mais questionadoras. A mudança também era visível pelo jeito de movimentar os seus corpos e pelas diversas expressões de suas faces, que demonstravam surpresa, contentamento e até mesmo descontentamento. Algumas crianças passaram a se deslocar mais no ambiente, outras nem tanto e umas poucas ficaram no mesmo setor durante todo o período da oficina, mas vale ressaltar que todas pareciam se sentir “donas de suas vontades” e escolhas naquele espaço. De expectadores passivos foram passando para sujeitos ativos! Cada um a seu modo e em um processo visível de corpos se deixando afetar! Corpo que são donos de seu caminhar em seus processos de descobertas e de aprendizagens. Essas observações nos remetem ao estudo de Coutinho, Goulart e Pereira (2017), no qual os autores afirmam que é importante estar sensível e atento para compreender que a aprendizagem não é simplesmente uma aquisição conceitual ou formas de pensamentos, no qual os alunos apropriam-se dos significados e da linguagem do professor na construção de um conhecimento. O processo de aprendizagem de cada indivíduo é singular e se manifesta de diversas formas, como uma resultante das associações entre as diversas entidades, humanas e não humanas, que exerceram ou sofreram algum tipo de ação.

A partir do exposto entende-se o processo de aprendizagem como a capacidade de ser afetado e, portanto, como construção de um corpo. Dessa forma

as crianças foram vistas como corpos que são e adquiriram a capacidade de explorar ativamente o mundo ao seu redor e, portanto, de afetar e de serem afetadas por todos actantes envolvidos nas oficinas do UC-UFMG.

6 CONCLUSÃO

Embora o objetivo das oficinas do UC-UFMG não seja promover a construção de conhecimentos científicos, acredita-se que ao oferecer às crianças vivências em espaços como o NEDUCOM e o Museu Ponto, ambos localizados no *campus* da UFMG, processos de construção de conhecimentos científicos são potencializados, tendo em vista que esses espaços, os objetos que constituem esses espaços, as pessoas que transitam por eles e as diversas situações ali vividas, conversam com elementos da cultura científica.

O modelo de divulgação científica praticado pelas oficinas do UC-UFMG distancia-se em muito dos modelos atuais de divulgação científica, dos modelos de educação formal e do pensamento adultocêntrico, uma vez que esses, a partir da perspectiva ANT, podem ser considerados meros intermediários nos processos de aprendizagem, pois apenas transmitem e reproduzem as ações, sem trazer modificações cognitivas.

A partir da análise dos vídeos e dos desenhos das oficinas, foi possível compreender que uma metodologia orientada ao objeto, como a metodologia do UC-UFMG, que utiliza os objetos nas mediações das relações, tem potencial para explorar as maneiras pelas quais os objetos ajudam os seres humanos a fazer sentido, e, ao mesmo tempo, a manter relações e a trabalhar em conjunto. Sugere-se o desenvolvimento de outros estudos que possibilitem analisar a importância e o papel dos objetos nas relações sociais e nos contextos de aprendizagem.

O Curso de Formação de Multiplicadores da Metodologia UC-UFMG possibilitou que as professoras e coordenadoras que participaram juntamente com as crianças das oficinas do UC-UFMG fossem facilitadoras do processo de aprendizagem quando do retorno à sua instituição. O professor e o coordenador deram seguimento ao desenvolvimento de temas relacionados ao corpo humano na EMEI, promovendo, inclusive, uma Mostra de Ciências no qual as crianças contaram para comunidade escolar como foi a vivência nas oficinas do UC-UFMG, por meio de fotos e de desenhos. E assim, mais uma vez as oficinas do UC-UFMG tem ação facilitadora, agora na prática pedagógica dos educadores.

7 REFERÊNCIAS

AMORIM, J. S. *et al.* Impressões de decolonialidade em um projeto de divulgação científica com o público infantil. *In: XII ENPEC - ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 2019, Natal. **Anais [...]**. Disponível em <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0367-1.pdf>. Acesso em: 8 out. 2021.

ARAÚJO, R. F. Leituras de Bruno Latour na ciência da informação: analisando citações. *In: Anais do IX Encontro Nacional de Ensino e Pesquisa em Informação (CIFORM)*, 9, Salvador, BA: Universidade Federal da Bahia, 2009. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/61066> Acesso em: 8 out. 2021.

BAPTISTA, R. F. Constituição e reconfiguração da sociologia da ciência: as abordagens de Merton, Bloor e Latour. *In: Congresso Brasileiro de Sociologia*, 28 a 31 de julho de 2009, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Disponível em https://issuu.com/olgaloureiro/docs/anais_congresso. Acesso em: 8 out. 2021.

BARROS, J. A.; REIS, D. D. ***Childrens University: sound language styles in a radio programme for/with children.*** *Journal of Science Communication*, 2014; 13(04). Disponível em: https://jcom.sissa.it/archive/13/04/JCOM_1304_2014_Y01. Acesso em: 8 out. 2021.

BATISTA, D.P.; COUTINHO, F, A.; SILVA, F. A. Materialidade da aprendizagem: seguindo os objetos. *In: Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC*. Águas de Lindóia, SP. Novembro, 2013. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1263-1.pdf. Acesso em: 8 out. 2021.

BENNETT, J. *Vibrant matter. A political ecology of things*. Durham: Duke Univesrity Press, 2010.

BERTELLI, *et al.* **Universidade das Crianças: Ciência para Crianças no Rádio Brasileiro.** *In: I Encontro @rcaComum,*, 2010, Braga, Portugal. CD Actas I Encontro @rcaComum, 2010.

BLOCK, A.; JENSEN, T. E. **Bruno Latour: Hybrid thouhts in s hybrid world.** London: Routledge, 2011.

BLUMENBERG, H. **The legitimacy of modern age.** Cambridge, Mass., MIT Press. 1985.

BOU-VINALS, A.; PROCK, S. **“Children’s involvement in science communication”,** *Journal of Science Communication*. 12(03): C05, 2013. Disponível em: [https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM1203\(2013\)C04.pdf](https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM1203(2013)C04.pdf). Acesso em: 8 out. 2021.

BUENO, C. C. **Imagens de crianças, ciências e cientistas na divulgação científica para o público infantil**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem. Campinas, SP : [s.n.], 2012.

CALDAS, G. Mídia e políticas públicas para comunicação da ciência. *In*: PORTO, Cristiane de Magalhães; BROTAS, Antônio Marcos Pereira; BORTOLIERO, Simone Terezinha (orgs.). **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2011.

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

CASTELFRANCHI, *et al.* Cientista é um bruxo? Talvez não: ciência e cientistas no olhar das crianças. *In*: **Ciência e Criança: A Divulgação Científica Para O Público Infante-juvenil**: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, Rio de Janeiro, p.14-20, 2008. Disponível em <http://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/publicacoes/livros/732-tcc-39>. Acesso em: 8 out. 2021.

CORSARO, W. **A sociologia da Infância**. Thousand Oaks, CA: Pine Forge Press, 1997.

COUTINHO, *et al.* **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, F. A.; VIANA, G. M.. Alguns elementos da Teoria Ator-Rede. *In*: **Teoria Ator-Rede e Educação**. COUTINHO, Francisco Ângelo; VIANA, Gabriel Menezes. (Org.) .1. ed. Curitiba: Appris, 2019. p.17-37.

COUTINHO, F.A.C.; GOULART, M.I.M.; PEREIRA, A.F. **Aprendendo a ser afetado: contribuições para a educação em ciências na educação infantil**. *Educação em revista (online)*, v. 33, p. 1-31, 2017.

DARWIN, C. M. - **A Quarterly Review of Psychology and Philosophy**, n. 2, 1877. 1. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-47142010000400002. Acesso em: 8 out. 2021.

DELEUZE, G.; PARNET, C. **Diálogos**. São Paulo. Ed. Escuta Ltda. 1998.

EUCU.NET WHITE BOOK - **A reference guide on children's universities**. 2010. Disponível em <https://eucu.net/eucu-net-charter/> ou (<https://eucu.net/why-childrens-universities/>). Acesso em: 8 out. 2021.

FENWICK, T. **Knowledge circulations in inter-para/professional practice: a sociomaterial enquiry**. *Journal of Vocational Education & Training*, v. 66, n. 3, p. 264-280, 2014.

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

FOX, S. **An actor-network critique of community in higher education: Implications for networked learning.** *Studies in Higher Education* 30, 2005, no. 1: 95–110.

FOX, S. **Communities of practice, Foucault and actor-network theory.** *Journal of Management Studies* 37, 2000, no. 6: 853–68.

FOX, S. **Contexts of teaching and learning. An actor-network view of the classroom.** In: EDWARDS, R.; BIESTA, G.; THORPE, M. **Rethinking Contexts for Learning and Teaching: Communities, Activities and Networks.** New York: Routledge, 2009. p. 31-43.

FOX, S. **Studying networked learning: Some implications from socially situated learning theory and actor-network theory.** In **Networked Learning: Perspectives and Issues**, ed. C. Steeples and C. Jones, 2001, p.77–92. London: Springer-Verlag.

FREIRE, L.L. **Seguindo Bruno Latour: notas para uma antropologia simétrica.** *Comum*, Rio de Janeiro, v. 11, n. 26, p. 46-65, 2006

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GALLO, S. O Aprender em Múltiplas Dimensões. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, n. 22, 10 jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/3491>. Acesso em: 8 out. 2021.

GARY, C.; DWORSKY, C. **Children's Universities — a “leading the way” approach to support the engagement of higher education institutions with and for children of higher education institutions with and for children.** *Journal of Science Communication*, 2013; 12(03). Disponível em: <https://jcom.sissa.it/sites/default/files/documents/JCOM1203%282013%29C03.pdf>. Acesso em: 8 out. 2021.

GONTIJO, *et al.* **Relato de experiência: Universidades das Crianças em Minas Gerais.** *Revista Acervo Educacional (online)*, v. 1, p. e1629, 2019. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/educacional/article/view/1629>. Acesso em: 8 out. 2021

HARMAN, G. **Prince of Networks. Bruno Latour and metaphysics.** Melbourne: Re. Press, 2009.

HUBBARD, P; KITCHIN, R. **Key Thinkers on Space and Place.** 2 ed. Los Angeles: Sage, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/34319634/Key_Thinkers_on_Space_and_Place. Acesso em: 8 out. 2021.

JAMES, A.; JENKS, C.; PROUT, A. **Theorising childhood.** Cambridge: Polity, 1998.
JAMES, A.; PROUT, A. **Constructing and Reconstructing Childhood.** 2 ed. Basingstoke: Falmer Press, 2010.

JANBEN, U.; STEUERNAGEL, U. **A universidade das crianças: cientistas explicam os enigmas do mundo**. São Paulo: Planeta do Brasil, 2005. 231 p.

LATOUR, B. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. Tradução de Gilson César de Sousa. Bauru: EDUSC, 2001.

LATOUR, B. **Ciência em ação. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Editora da UNESP, 2000.

LATOUR, B. Como falar do corpo? A dimensão normativa dos estudos sobre a ciência. *IN: Objectos Impuros: Experiências em Estudos sobre a Ciência*. Porto: Afrontamento, 2008.

LATOUR, B. **Investigação sobre os modos de existência: Uma antropologia dos modernos**. Editora Vozes; 1ª edição, 2019. 408p.

LATOUR, B. **Jamais Fomos Modernos. Ensaio de Antropologia Moderna**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994. 152p.

LATOUR, B. **Políticas da Natureza: como fazer ciência na democracia**. Bauru: EDUSC, 2004. 412 p.

LATOUR, B. **Reagregando o Social: uma introdução à Teoria do Ator-Rede**. Trad. Gilson César Cardoso de Sousa. Salvador/Bauru: Edufba/Edusc, 2012, 399p.

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

LAW, J. **Notes on the theory of the actor-network: ordering, strategy and heterogeneity**. *Systems Practices*, v.5, n.4, p.379-393, 1992.

LAW, J. **Organising Modernity**, Oxford: Blackwell. 1994

LAW, J. *Technology and heterogeneous engineering: the case of the Portuguese expansion*. In: Bijker, W. E.; Hughes, T. P. and Pinch, T. J. (Eds.). **The Social Construction of Technical Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology**. Cambridge: MIT Press, p. 111–34, 1987.

LAW, J.; HASSARD, J. **Actor Network Theory and After**, Oxford: Blackwell. 1999.

LEMOS, A. **A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura**. São Paulo (SP): Annablume; 2013.

LEWENSTEIN, B. **Models of Public Communication of Science and Technology. Public Understanding of Science**. Ithaca: Sage Publications, 2003.

MASSARANI, L (ed.) **Ciência e criança: a divulgação científica para o público infantojuvenil** / Editado por Luisa Massarani. – Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, 2008. 120 p. il. Disponível em

<http://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/publicacoes/livros/732-tcc-39>. Acesso em: 8 out. 2021.

MASSARANI, L (Org.). **O pequeno cientista amador – a divulgação científica e o público infantil**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent/UFRJ/FIOCRUZ, 2005. (Série Terra Incógnita).

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. Science communication in Brazil: **A historical review and considerations about the current situation**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v.88, n.3, p.1577–1595, 2016.

MELO, M. F. A. Q. **A pipa e os quatro significados da mediação sociotécnica: Articulações possíveis entre a educação e a psicologia para o estudo de um brinquedo**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência, 10(2), 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3982>. Acesso em: 8 out. 2021.

MELO, M. F. A. Q. **Discutindo a aprendizagem sob a perspectiva da teoria ator-rede**. Educar em Revista, Curitiba, n. 39, p. 177-190, jan./abr. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/MpwYCqWm3SMv5vJvJcgD9wx/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 8 out. 2021.

MOL, A. **The Body Multiple: ontology in medical practice**. Durham: Duke University Press, 2002. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4621896/mod_resource/content/2/MOL%2C%20Annemarie.%20The%20body%20multiple.pdf. Acesso em: 8 out. 2021.

MÜLLER, F. **Infâncias nas vozes das crianças: culturas infantis, trabalho e resistência**. Educação & Sociedade (Impresso), v. 27, p. 553-573, 2006.

MÜLLER, M.; HASSEN, M.N.A. **A infância pesquisada**¹Psicol. USP vol.20 no.3 São Paulo July/Sept. 2009. Disponível em <https://www.revistas.usp.br/psicousp/article/view/42010>. Acesso em: 8 out. 2021.

NANSEN, *et al.* **An Internet of Social Things**. 2014. In OzCHI '14, Sydney, NSW, Australia.

OLIVEIRA, K. E. J.; PORTO, C. M. **Educação e teoria ator-rede: fluxos heterogêneos e conexões híbridas**. Ilhéus, Ba: Editus, 2016. 139 p.

PROUT, Alan. **Reconsiderando a nova Sociologia da Infância**. Cadernos de Pesquisa, v. 40, n. 141, p. 729-750, set/dez 2010.

PROUT, Alan. **The Future of childhood: towards the interdisciplinary study of children**. London: RoutledgeFalmer, 2005.

QVORTRUP, J. Childhood Matters: An Introduction. In: QVORTRUP, J. et. al. **Childhood Matters - Social Theory, Practices and Politics**. Aldershot: Avebury, 1994.

QVORTRUP, J. **International Journal of Sociology**. Vol. 17, nº 3, p.3-37.1987.

REIS, *et al.* O que você quer saber antes de crescer? Universidade das Crianças e a divulgação científica para o público infantil. In: **Intercom Sociedade Brasileira de**

Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2011, Recife. Anais da Intercom – 2011. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2011/resumos/R6-3053-1.pdf>. Acesso em: 8 out. 2021.

REIS, *et al.* **Universidade e criança: reflexões a partir de um projeto de extensão e divulgação científica**. Revista Pensar Educação. NO PRELO

REIS; *et al.* Mídia, ciência e construção de Identidade: uma proposta do projeto Universidade das Crianças. *In: XI Encontro da Rede de Popularização da Ciência na América Latina*, 2009, Montevideo. Anais do XI Encontro da Rede de Popularização da Ciência na América Latina, 2009.

RIBEIRO, N.A. **Materialidade do conhecimento de crianças pequenas e a Educação em Ciências na Educação Infantil**. 2019. 177p. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Federal de Minas Gerais / Faculdade de Educação. Belo Horizonte, 2019. 178p.

RODRIGUES, *et al.* *In: Red-Pop 2011 - Reunião Bienal da Rede de Popularização da Ciência na América Latina*, 2011, Campinas. Anais da RedPop 2011.

SISMONDO, S. ***An introduction to science and technology studies***. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010.

SORENSEN, E. ***The materiality of learning***. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

STUDART, D. C. Aparatos interativos e o público infantil em museus: características a abordagens. *In: O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil*. Massarani, L. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ/Museu da Vida/ Fiocruz. 2005. p.65-76.

TOROK, S. Falar de ciência para crianças: algumas dicas. *In: MASSARANI, L. (ed.) Ciência e criança: a divulgação científica para o público infantojuvenil*. Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, 2008, p. 50-55. Disponível em <http://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/publicacoes/livros/732-tcc-39>. Acesso em: 8 out. 2021.

VERRAN, H. (1999) '*Staying True to the Laughter in Nigerian Classrooms*', in **J. Law and J. Hassard (eds) Actor Network and After**, pp. 136–55. Oxford: Blackwell and the Sociological Review

VIANA, G. M.; RODRIGUES E SILVA, F. A. ; GOMES, A. D. T. **Uma proposta de ensino sobre-com o som para os conteúdos de ciências no ensino fundamental: uma aprendizagem enquanto um corpo afetado**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa), v. 12, p. 1-24, 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2984>. Acesso em: 8 out. 2021.

WAGENSBER, J. Museu pra criança ver (e sentir, tocar, ouvir, cheirar e conversar): Jorge Wagensberg. In: **Ciência e criança: a divulgação científica para o público infante** - Juvenil. MASSARANI, L. (ed.) Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fiocruz, 2008. p. 66-71. Disponível em <http://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/publicacoes/livros/732-tcc-39>. Acesso em: 8 out. 2021.