

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Faculdade de Educação

**Ficção Científica com a Primeira Infância: o papel da imaginação para aprender  
ciências**

*Tatiana Pereira da Silva*

São Paulo  
2022

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Faculdade de Educação

**Ficção Científica com a Primeira Infância: o papel da imaginação para aprender ciências**

*Tatiana Pereira da Silva*

Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação

Orientador: Prof. Dr. Luís Paulo de Carvalho Piassi

São Paulo  
2022

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

#### Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)  
Bibliotecária da FE/USP: Nicolly Soares Leite - CRB-8/8204

Sf Silva, Tatiana Pereira da  
Ficção Científica com a Primeira Infância: o papel da imaginação para aprender ciências / Tatiana Pereira da Silva; orientador Luís Paulo de Carvalho Piassi. -- São Paulo, 2022.  
216 p.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação Educação Científica, Matemática e Tecnológica) -- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2022.

1. Imaginação. 2. Primeira Infância. 3. Ficção Científica. 4. Ciências da Natureza. 5. Imaginação Científica. I. de Carvalho Piassi, Luís Paulo , orient. II. Título.

SILVA, Tatiana Pereira da

Ficção Científica com a Primeira Infância: o papel da imaginação para aprender ciências

Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Educação, na área de concentração Educação Científica, Matemática e Tecnológica.

Orientador Prof. Dr. Luís Paulo de Carvalho Piassi

Aprovado em:

Banca Examinadora

Profa. Dra \_\_\_\_\_  
Instituição \_\_\_\_\_  
Julgamento \_\_\_\_\_

Profa. Dra \_\_\_\_\_  
Instituição \_\_\_\_\_  
Julgamento \_\_\_\_\_

Profa. Dra \_\_\_\_\_  
Instituição \_\_\_\_\_  
Julgamento \_\_\_\_\_

Profa. Dra \_\_\_\_\_  
Instituição \_\_\_\_\_  
Julgamento \_\_\_\_\_

Profa. Dra \_\_\_\_\_  
Instituição \_\_\_\_\_  
Julgamento \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à minha família, à minha mãe, Luciene, e meu pai, João, por valorizarem a educação dos seus três filhos, e mesmo sem terem tido a condição de estudarem são os responsáveis por esta escrita.

Agradeço ao meu orientador, Luis Paulo Piassi, por toda a motivação ao longo de todos esses anos de parceria, desde a fase de insegurança na Iniciação Científica até inseguranças maiores ainda no doutoramento, inclusive pelos convites à participação em diversos dos seus projetos.

Às crianças participantes das intervenções desta pesquisa, agradeço o acolhimento e disponibilidade dados a mim e as meninas do PIBID.

Assim, agradeço as meninas do PIBID da UNIFESP Guarulhos e monitores que passaram pelo grupo LUCIA por acolherem a ideia desta tese e desempenharem muito bem a proposta, imprimindo suas experiências e proporcionando discussões aprofundadas.

Agradeço a UNIFESP como espaço para as reuniões do PIBID, em especial ao professor Emerson Santos como coordenador do programa pelo apoio e caronas sagradas. Agradeço também nesse grupo à professora Renata Marcílio.

Aproveito para agradecer a Professora Meire Savian, como regente da última turma de intervenção, que com sua experiência e compromisso com a educação infantil contribuiu imensamente para todo o processo realizado.

Agradeço às minhas companheiras “rolezeiras” de jornada acadêmica, na qual compartilhamos alegrias, angústias e realizações. Em especial quero agradecer à Ciça por ler várias vezes e ser inspiração de carreira.

Agradeço ao Derik, companheiro desde o mestrado, apoiando-me nos momentos de desespero acadêmico, compartilhando as conquistas e buscando formas de alegrar os meus dias.

E a todos e todas que, indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho.

## RESUMO

Este estudo tem o objetivo de investigar a relação das crianças com a imaginação e a ciência na fase final da primeira infância, delimitando como cenário interações estabelecidas com as narrativas de ficção científica. A pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo intervenção. Para a constituição dos dados realizou-se um estudo de caso em uma turma de uma escola municipal de educação infantil com 35 crianças de idade entre 5 e 6 anos, durante um semestre escolar. Para responder ao nosso objetivo buscamos compreender como a imaginação contribui para as discussões de temáticas da ciência com crianças na primeira infância, concretizadas por intervenções com base nas narrativas de ficção científica. Foram realizadas três intervenções centrais, projetadas e baseadas em adaptações de histórias de ficção científica, com duração aproximada de 90 minutos. Embora a imaginação seja um elemento vinculado com a brincadeira e, por vezes, mencionado na educação infantil, o trabalho com ela atrelado à educação científica produz alguns desafios e indagações. Tomando como princípio a concepção de imaginação da teoria histórico-cultural de Vygotsky, a compreensão da infância sob a perspectiva da Sociologia da Infância, e os estudos sobre a educação científica para a primeira infância, utilizamos três categorias com os núcleos temáticos: (1) interação entre os pares, (2) envolvimento com a imaginação e (3) relacionamento com a ciência. Este estudo compreendeu que as histórias de ficção científica se estabelecem como uma narrativa da ciência e permitem o envolvimento com a imaginação, uma vez que as crianças se expressam imaginativamente e demonstram ciclos completos da atividade criadora. Especificamente uma proposta interventiva com características de contação animada estão no nível de expressão e atuação das culturas de pares infantis, portanto, argumenta-se que a abordagem de temáticas científicas neste contexto permite o envolvimento das crianças na perspectiva da iniciação ao contato com processos de educação em ciência de forma anterior e partilhada às habilidades específicas do pensamento científico.

**Palavras-chave:** imaginação; primeira infância; ficção científica; ciências da natureza; imaginação científica

## ABSTRACT

This study aims to investigate children's relationship with imagination and science in the last stage of early childhood, in a scenario of interactions established with science fiction narratives. The approach of the research is qualitative intervention. For the constitution of the data, a case study was carried out in a class of a public school of early childhood education with 35 children aged between 5 and 6 years, during a school semester. To respond to our purpose, we seek to understand how the imagination contributes to discussions of science topics with children in early childhood, materialized by interventions based on science fiction narratives. Three central interventions were accomplished, designed and based on adaptations of science fiction stories, lasting approximately 90 minutes. Although imagination is an element linked to play and is sometimes mentioned in early childhood education, working with it associated to scientific education produces some challenges and questions. Taking as a principle the conception of imagination from Vygotsky's cultural-historical theory, the understanding of childhood from the perspective of the Sociology of Childhood, and the studies on scientific education for early childhood, we use three categories with the thematic centers: (1) peer interaction, (2) engagement with imagination, and (3) relationship with science. This study found that science fiction stories establish themselves as a science narrative and allow imaginative engagement as children express themselves imaginatively and demonstrate complete cycles of creative activity. Specifically, an intervention proposal with animated storytelling characteristics is at the level of expression and performance of children's peer cultures, therefore, it is argued that the approach of scientific themes in this context allows the involvement of children in the perspective of initiation to contact with education processes in science in an earlier and shared way to the specific skills of scientific thinking.

**Keywords:** imagination; early childhood; science fiction, natural sciences, scientific imagination

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Capas de obras de Júlio Verne adaptadas para o público infanto-juvenil .....	79
Figura 2 - Adaptação da obra Vinte mil léguas submarinas para os quadrinhos.....	80
Figura 3 - Capas da coleção Vaga-Lume de Lúcia Machado de Almeida. ....	80
Figura 4 – Personagens Frankenstein Jr (à esquerda) e Frank da Turma da Mônica (à direita).....	81
Figura 5 – Capas dos livros da Coleção Pipoquinha, E.T. – O Extraterrestre (à esquerda) e De volta para o Futuro (à direita).....	81
Figura 6 – Estrutura interna do livro De volta para o futuro .....	82
Figura 7 – Contação de histórias de ficção científica para crianças pelo grupo Brendaparte.....	83
Figura 8 – Espetáculo 20 mil léguas submarinas, Ufa! do Arte Ciência no Palco.....	84
Figura 9 – Intervenção Sonhos de Robô, personagens (à esquerda) e participação das crianças (à direita) .....	119
Figura 10 – Intervenção Robôs do Meio Ambiente, momento da contação .....	120
Figura 11 – Parada da intervenção: Qual personagem você escolhe?.....	121
Figura 12 – Paradas da intervenção Frankenstein. Laboratório (acima) e celeiro (abaixo) .....	122
Figura 13 – Exposição da intervenção As Crônicas Marcianas .....	124
Figura 14 – Personagens cientistas Dra. Lúcia (à esquerda), Dra. Susan (centro) e Robô Elvex (à direita), caracterizadas para a intervenção .....	128
Figura 15 - Síntese esquemática da intervenção Sonhos de Robô .....	129
Figura 16 – Fantoches para representar a menina Vitória.....	130
Figura 17 – Boneco de fantoches Frankenstein com a estrutura corporal para a primeira etapa da intervenção. ....	131
Figura 18 - Síntese esquemática da intervenção Frankenstein .....	132
Figura 19 – Personagens Ylla (à esquerda) e Nathaniela York (à direita), caracterizadas para a intervenção As Crônicas Marcianas.....	134
Figura 20 – Elemento do cenário representando o controle da nave.....	135
Figura 21 - Síntese esquemática da intervenção As Crônicas Marcianas .....	136
Figura 22 – Jogo da imaginação por meio de narrativas .....	137
Figura 23 – Brincadeira livre com os fantoches .....	139
Figura 24 – Roda de conversa para discussão sobre as intervenções realizadas.....	140



Figura 25 – Desenho elaborado pelas crianças no episódio “E agora? O que fazemos com o Robô?.....	145
Figura 26 - Crianças recolhendo o lixo coletivamente na superfície de Marte .....	147
Figura 27 - Desenho produzido pela criança no episódio “Ajuda para Ylla” .....	161
Figura 28 – Proposta de distribuir remédios para a família da personagem.....	173
Figura 29 – Proposta de limpar o rio .....	173
Figura 30 – Proposta de limpar o solo .....	173
Figura 31 – Proposta de replantar a vegetação .....	173

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Episódios selecionados para compor as análises.....	97
Quadro 2 – Resumo da categoria interação entre os pares .....	99
Quadro 3 – Resumo da categoria temática Envolvimento com a imaginação .....	101
Quadro 4 - Resumo da categoria relacionamento com a ciência.....	104
Quadro 5 – Resumo das manifestações interativas das ações de repetição.....	143
Quadro 6 - Resumo da interação por aproximação-evitação.....	148
Quadro 7 - Resumo das interações selecionadas .....	150
Quadro 8 - Trechos do episódio: “E agora? O que fazemos com o robô que sonha?”.	153
Quadro 9 - Trechos do episódio: “O que a cientista Vitória criou?” .....	155
Quadro 10 - Recorte e trecho do episódio: “Decolagem da nave espacial” .....	157
Quadro 11 - Trecho do episódio: “Ajuda para Ylla” .....	159
Quadro 12 – Trecho do discurso.....	162
Quadro 13 – Trecho do discurso.....	165
Quadro 14 – Trechos das respostas sobre os órgãos em produção.....	167
Quadro 15 – Trecho do discurso.....	169
Quadro 16 – Trecho do discurso.....	170
Quadro 17 – Trecho do discurso.....	172
Quadro 18 – Comparação entre os temas propostos e os temas mobilizados .....	176

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CF	Constituição Federal
DCNEI	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil
EACH	Escola de Artes, Ciências e Humanidades
EC	Educação Científica
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
EMEI	Escola Municipal de Educação Infantil
EPG	Escola de Primeiro Grau
FC	Ficção Científica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LUCIA	Leituras Universais e Criatividade na Investigação da Arte-Ciência
PIBID	Programa Institucional de Bolsas Iniciação à Docência
PPP	Projeto Político Pedagógico
QSC	Questões Sócio Científicas
RCNEI	Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil
UNIFESP	Universidade Federal de São Paulo
USP	Universidade de São Paulo
INTERFACES	Interfaces e Núcleos Temáticos de Estudos e Recursos da Fantasia nas Artes, Ciências, Educação e Sociedade e do projeto Banca da Ciência
JOANINHA	Jogar, Observar, Aprender, Narrar: investigando natureza, humanidades e arte

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	13
2. SOBRE CRIANÇA, INFÂNCIA E EDUCAÇÃO .....	22
2.1. Concepção de Infâncias e Criança: o encontro com a Sociologia da Infância ....	22
2.2. A educação infantil e a educação científica na Primeira Infância .....	32
3. A IMAGINAÇÃO NA INFÂNCIA E A IMAGINAÇÃO NA CIÊNCIA: UMA APROXIMAÇÃO .....	42
3.1. A imaginação na Infância: abordagem histórico-cultural de Vygotsky.....	43
3.2. A interlocução da imaginação com a ciência na infância: uma possível imaginação científica? .....	52
4. POTENCIAL SOCIOCIENTÍFICO DA FICÇÃO CIENTÍFICA .....	61
4.1. Ficção científica e educação .....	69
4.2. As histórias de ficção científica são para crianças? .....	75
5. METODOLOGIA.....	89
5.1. Caminhos metodológicos.....	89
5.1.1. Etapas de desenvolvimento das ações de pesquisa .....	92
5.2. Procedimentos metodológicos de análise .....	96
5.3. Projeto JOANINHA e ações com o PIBID: o contexto de pesquisa .....	104
5.4. Os sujeitos da pesquisa e os espaços escolares .....	108
6. RESULTADOS .....	112
6.1. Processo de Formulação .....	112
6.1.1. Considerações sobre adaptar histórias de ficção científica .....	112
6.1.2. Intervenções preliminares: reflexões e caminho de reformulação .....	117
6.1.3. Resultado das formulações.....	126
6.2. Intervenções baseadas em histórias de ficção científica: análises e discussões.	141
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	177
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	184
Apêndice A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	197
Apêndice B – Instrumento de coleta de dados – Roteiro da intervenção <i>Sonhos de Robô</i> .....	199
Apêndice C – Instrumento de coleta de dados – Roteiro da intervenção <i>Frankenstein</i>	203
Apêndice D – Instrumento de coleta de dados – Roteiro da intervenção <i>As Crônicas Marcianas</i> .....	209
Anexo A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O que conduz a primeira parte do desenvolvimento desta introdução é a reconstrução, de maneira geral, dos caminhos percorridos em torno da ideia desta tese, como um desejo de responder a questionamentos que surgiram na minha trajetória acadêmica e enquanto participante do grupo de pesquisa INTERFACES<sup>1</sup> desde o ano de 2012. As indagações se manifestaram em torno de dois temas principais – primeira infância e a ciência – em suas possíveis articulações.

Consgo me lembrar que o interesse pessoal pela ciência se constituiu na minha história desde criança, sempre gostei de ciências e das explicações para os fenômenos do mundo. Lembro-me de assistir a programas de entretenimento educativo como Castelo Rá Tim Bum e esperar pelo quadro dos cientistas, das explicações e dos porquês. Ao mesmo tempo, na minha infância, sempre fui uma criança muito tímida e introspectiva, o que geralmente se traduz em uma impressão de pouca curiosidade. Espera-se que as crianças, de maneira nata, interajam visualmente ao se envolver com os fenômenos e com a natureza. No entanto, cada criança faz isso à sua maneira, e minha experiência pessoal me direciona a acreditar que há encantamento em todas as formas.

Em minha trajetória acadêmica, me graduei no Curso de Ciências da Natureza. A princípio, os motivos que me levaram a esse caminho foram relacionados a questões sociais e econômicas, mas hoje percebo que a criança tímida que investigava os fenômenos silenciosamente contribuiu para essa escolha. E essa trilha incide como parte da motivação e das escolhas teórico-metodológicas. Essas experiências e trajetórias também foram especialmente importantes para o amadurecimento das indagações que levaram à construção da proposta e da realização desta pesquisa<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> INTERFACES é o nome dado ao grupo de pesquisa Interfaces e Núcleos Temáticos de Estudos e Recursos da Fantasia nas Artes, Ciências, Educação e Sociedade e do projeto Banca da Ciência do qual atualmente faço parte desde o ano de 2012 e se detém como berçário de diversas pesquisas na conexão entre ciência, arte e cultura entre diferentes unidades universitárias.

<sup>2</sup> Esta pesquisa foi submetida na Plataforma Brasil, conforme parecer emitido pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP (ver anexo A), por meio do Comitê de Ética e Pesquisa, com o parecer nº 3.390.424.

No período de atuação no grupo de pesquisa, muitos integrantes-colegas discutiam e trabalhavam com questões ligadas à infância e à ciência, essencialmente no que diz respeito às potencialidades de produtos midiáticos e artefatos culturais, como livros de literatura infantil, animações, peças de teatro, brinquedos e brincadeiras. Parte desse assunto foi abordado em meu trabalho de mestrado<sup>3</sup>, no qual pesquisei e dissertei sobre a representação dos animais, construída pelas crianças dos anos iniciais do ensino fundamental, a partir de histórias de literatura infantil, abordando as temáticas científicas inerentes às narrativas e frente ao Projeto JOANINHA<sup>4</sup>, que estava, naquela ocasião, sendo expandido pelo grupo em ações em diferentes faixas da infância.

O interesse por crianças da primeira infância se deu por acreditar que os primeiros anos de vida se constituem como base da construção do pensamento e da linguagem, do desenvolvimento físico, cognitivo, emocional e social. Há nesse olhar, a perspectiva de uma fase na qual se encontram possibilidades diversas para colaborar com o desenvolvimento integral da criança.

Por já trabalhar nesse projeto com crianças dos anos iniciais do ensino fundamental, as reflexões primeiras que permearam a ideia deste trabalho, no que se refere à infância, vieram de observações como: se as crianças de 6 a 9 anos de idade falavam e se posicionavam sobre temáticas científicas de maneira tão fluida, será que as atividades que realizamos poderiam, também, ser integradas à educação de crianças menores? Quão particular deveria ser o trabalho com essa faixa etária, no sentido de pensar no processo educacional, das necessidades, da lógica infantil e do direcionamento para a ciência? E em qual e com qual criança, infância e ciência especificamente estamos pensando e articulando processos?

A proposta de estudar a ciência pelo olhar da primeira infância nesta tese se delineou a partir de um interesse duplo. Em primeiro lugar, o de investigar a ficção científica como uma narrativa passível de ser explorada no e pelo universo infantil, na medida em que há nela potencialidades científicas e de direcionamento para a criança em

---

<sup>3</sup> Dissertação intitulada Mamãe galinha, menina joaninha: representações dos animais no livro infantil e suas possibilidades na educação científica.

<sup>4</sup> Projeto JOANINHA - Jogar, Observar, Aprender, Narrar: investigando natureza, humanidades e arte - direcionado para a divulgação da ciência com crianças.

seus primeiros anos da fase escolar e, que para isso poderia haver um processo de adaptação e reformulação necessário para atingir tais campos, o da ficção científica e o da primeira infância. O limite da experiência, enquanto espaço e tempo, que se poderia atingir com as histórias de ficção científica é o ponto em que busquei chegar, visto que se extrapola esse limite levando uma narrativa que não é, a princípio, direcionada para crianças pequenas, mas está situada, sobretudo, na abordagem entre fantasia e realidade.

Em segundo lugar de interesse, há a pretensão de compreender a infância em suas multiplicidades, partindo da discussão proposta pela Sociologia da Infância em defesa da criança enquanto sujeito social, de direitos e necessidades. Desde que nascem, as crianças elaboram e manifestam formas de interação com o meio e com o outro; o olhar nesta pesquisa se fundamenta pelo direito à educação como parte da construção das culturas infantis. Cada criança é diferente em seu curso de desenvolvimento e em sua relação estabelecida com o mundo, por isso sua participação no processo de aprendizagem e na própria definição de infância é essencial para caracterizar e fundamentar nosso percurso investigativo.

Das possíveis reflexões a partir das particularidades das crianças e das investigações realizadas anteriormente, minha atenção se direcionou às formas de produção, desenvolvimento e potencialização da imaginação na infância e possibilidades de imaginação na ciência.

Penso que a imaginação está em um lugar de interação, num percurso de formação e de liberdade, principalmente no sentido de que ela se permite ser meios diversos para o encontro de caminhos férteis. Costumamos ouvir e, até dizer, que as crianças são os sujeitos com maior nível de imaginação, e os adultos, por sua vez, têm pouca imaginação, como se as experiências fossem ao longo da vida promotoras de um tolhimento dessa capacidade humana. Vale aqui mobilizar uma das conclusões de Sartre (1996) quando diz que “a imaginação não é um poder empírico e, acrescentado à consciência, é a consciência por inteiro na medida em que realiza a sua liberdade” (p. 243). Em resposta à diferença da imaginação entre crianças e adultos, antecipamos aqui a concepção de Vygotsky em torno da experiência, compreendendo que é a riqueza da experiência humana que confere material para a riqueza de imaginação. E assim, múltiplas inquietações se delineiam: por que comumente temos a impressão contrária? A

forma como se instrumentaliza a imaginação ao longo de nossas experiências poderia ser o fator determinante da consideração que temos sobre a imaginação nas diferentes fases da vida? O quanto a educação infantil trabalha sob a lógica de que as crianças já possuem mais imaginação? E quais os caminhos para uma articulação da experiência com a imaginação na infância? A imaginação tem importância e ocupa em determinado grau a vida dos adultos e das crianças. E isso ocorre de maneira diferente, justamente porque as fases nas quais se encontram esses sujeitos promovem formas diferentes de experiências e interação com o meio e com o outro. Nossa proposta de investigação da imaginação na criança se baseia na teoria histórico-cultural, entendendo-a como forma de novas possibilidades para pensar e compreender as relações possíveis entre imaginação, criança e educação a partir de processos interventivos e, talvez, necessários.

A realidade não permite aos sujeitos serem outros sujeitos, a imaginação enquanto capacidade humana permite ir ao limite e experienciar, eu não sou o outro, mas eu posso me imaginar no seu lugar e com o apoio da imaginação, me empenhar por ver o mundo com os seus outros olhos, dentro de um espaço de mediação e de liberdade.

Acredito ser difícil não instrumentalizar a imaginação dentro dos espaços educacionais, mas será que é possível fazer com que as crianças, por meio de intervenções que atuem sobre a imaginação, reafirmem (ou não) o que já sabem, mas em outros contextos, podendo construir novos conhecimentos?

Tomando a imaginação por seu estado de construção, podemos compreender o universo imaginativo como forma de buscar e exibir explicações para os fenômenos do mundo, uma vez que a realidade concreta pode não apresentar maneiras de dialogar suficiente e satisfatoriamente com as interações infantis. Assim, Girardello (2011) aponta como uma das condições favoráveis para a imaginação, a fruição estética no contato com a arte, a literatura e a natureza que de modo igualmente favorável são indispensáveis para constituir conhecimento sobre as coisas do mundo. É nessa defesa que as representações na infância contribuem para determinar o desenvolvimento do contato com a ciência.

As pautas políticas e sociais da ciência suscitadas pela literatura de Ficção Científica permitem a discussão científica no âmbito conceitual, mas sobretudo, na perspectiva de uma ciência existente no mundo concreto. Adotamos aqui a concepção de



uma literatura de ficção científica como possível geradora da imaginação, questionadora dos papéis e desenvolvimentos da ciência na sociedade e, ao mesmo tempo, passível de conexões significativas no nível da experiência do leitor. Há entre as histórias de ficção científica e a ciência propriamente dita, uma relação que evidencia temáticas e questões de cunho sociocientíficos, questões que permeiam a ciência e são fundamentais para a nossa compreensão de mundo, nas quais buscaremos refletir sobre as possibilidades de serem abordados em uma educação científica com crianças.

Embora a literatura de ficção científica tenha importante papel desempenhado no cenário educacional, defendemos que ao pensar sua relação com temáticas da ciência é preciso tomá-la em primeiro lugar indissociavelmente do espectro da arte e da estética, e não exclusivamente como ferramenta. É nesse lugar que a consideramos como chave de acesso para a imaginação e em diálogos com a ciência na infância.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI), definidas pelo Conselho Nacional de Educação, configuram-se como um documento de apoio às propostas pedagógicas com crianças de 0 a 5 anos de idade. Nele, identificamos expressas práticas pedagógicas de natureza da educação científica como o incentivo à curiosidade, à exploração e ao questionamento ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza e, também o estímulo à promoção do cuidado, conhecimento e preservação da biodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra. Concordamos com o documento ao propor que não sejam antecipados conteúdos que serão trabalhados no Ensino Fundamental e com sua abordagem da infância como lugar da aprendizagem a partir de múltiplas linguagens, pelas interações e brincadeiras. Por isso, o espaço que a educação em ciência pode ocupar na infância é o de ser considerada sob a ótica da organização e da intencionalidade, sem interferir no conjunto de produções da infância.

Acreditamos que o desafio está na compreensão da criança. A infância, por vezes, ainda é vista como um “vir a ser”, composto por crianças enquanto sujeitos não detentores de saberes, histórias e culturas e, a educação em ciência, portanto, deveria ser assunto intentado de maneira organizada apenas nas fases finais da infância, uma vez que se trata de um conhecimento abstrato e dotado de método específico. Mas como ampliar uma percepção da ciência na educação infantil que considere as particularidades da infância, valorize as múltiplas infâncias e promova mecanismos de desenvolvimento da

imaginação? A sistematização da educação em ciência na escola não tem como única opção se traduzir em um modelo fechado, no qual a ciência se torna intangível para crianças pequenas. Consideramos aqui a reflexão de que a imaginação científica é inerente a todo processo histórico de produção da ciência. Por isso, a pergunta de pesquisa que determina a realização desta tese é: como a Ficção Científica, enquanto narrativa literária, pode ser um meio potencializador para a criação e para a imaginação das crianças na primeira infância em torno de temáticas científicas, concretizadas por interações organizadas e estabelecidas em intervenções no espaço escolar?

Existe a ciência na vida das crianças, elas veem em desenhos animados, filmes e animações e nas observações da natureza, deparam-se com fenômenos científicos e pensam sobre, quando no mínimo, e também formulam questões que as intrigam. Em seu contato com o meio são experienciadas pelas crianças situações que caminham junto ao conhecimento científico escolar contribuindo para o desenvolvimento dessas e de outras informações. A dinâmica entre o aprendizado formal e o não formal é permeada por questões culturais, políticas, tecnológicas e por implicações sociais da ciência, também concernentes aos materiais de ficção científica. A hipótese deste estudo se baseia na compreensão da imaginação como um agente de “alargamento” do conhecimento científico na infância, sob a perspectiva de uma ciência construída a partir de uma imaginação científica, na qual narrativas de ficção científica se constituem como repertório e propiciadores da experiência dos sujeitos. O que o processo de aprendizagem gerado na escola de educação infantil representa não tem como objetivo formar um futuro cientista, mas promover um relacionamento da criança com a ciência, considerando a educação infantil como espaço para conhecimento de si, do outro e do mundo. Portanto, a proposta de ciência intencionada para as crianças é de uma ciência no campo da imaginação científica, no campo de uma aproximação.

Buscando refletir sobre esse apanhado de ideias e indagações, este estudo tem como objetivo geral investigar a relação das crianças com a imaginação e a ciência na fase final da primeira infância, delimitando como cenário as interações estabelecidas com histórias de ficção científica. Com as elaborações de adaptações para o universo infantil de histórias clássicas como *Frankenstein*, *Sonhos de Robô* e *Crônicas Marcianas*, articuladas a propostas de intervenções não formais em espaços escolares, objetivamos

uma abordagem lúdica de temas científicos e sociocientíficos para e com crianças com idade entre 4 e 6 anos. Espera-se com isso contribuir para o desenvolvimento de modelos de interações infantis com a ciência, em processos imaginativos que valorizem a criança. O formato dessas elaborações se constituiu por meio da participação de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas Iniciação à Docência (PIBID) em um processo contínuo de formulação, reflexão e reformulação.

Dentre os objetivos específicos, se destacam:

- Compreender o envolvimento com a imaginação que as crianças estabelecem por meio das narrativas sob vistas da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky.
- Identificar a natureza das interações entre as crianças em atividades de contação animada de histórias adaptadas de ficção científica.
- Analisar as habilidades de construção do conhecimento científico promovidas no contexto de interações estabelecidas.
- Compreender o papel da ficção científica no contexto de aproximação da criança com a educação em ciência.

Tais objetivos admitem que a educação científica é possível e necessária de ser abordada com crianças ainda na educação infantil, prezando pela relação de aproximação, exploração e envolvimento com os temas da ciência. A educação científica está, ao lado de outros conhecimentos, como produtora da compreensão do mundo, da cidadania e da responsabilidade social. Compreender particularmente a ciência e a tecnologia é ultrapassar a magia da concepção das coisas. Compreender seus funcionamentos, suas origens e suas formas de relação é caminhar para além do “é assim por que é” ou “é assim porque alguém disse que é”. A promoção de uma educação científica para todos e desde a primeira infância funciona para a constituição de uma sociedade democrática, de um pacto social. O conteúdo presente nas histórias de Ficção Científica que aqui propomos discutir está, em muitos casos, diretamente relacionado com o desenvolvimento científico e tecnológico. Com foco na imaginação e na sua relação com narrativas ficcionais, este estudo apresenta adaptações de histórias de ficção científica, buscando construir um ambiente de encontro, discussão e interação com elementos sociais e tecnológicos da ciência. Todavia, o acesso ao conhecimento científico e à discussão de temas como esses

é, por vezes, desigual, dividido por aqueles que têm direito a esse conhecimento e aqueles que na prática não o têm, mesmo que o interesse exista de maneira crescente<sup>5</sup>.

Esta pesquisa foi realizada em duas escolas públicas de regiões periféricas de São Paulo, no bairro Jardim Keralux, na zona leste, e no bairro dos Pimentas, em Guarulhos, região metropolitana. Os bairros afastados do centro dessas cidades são lugares de vida social, cultural, política e econômica, com subjetividades e heterogeneidades que impactam políticas públicas. Democratizar a ciência, criando também oportunidades de inclusão das crianças pequenas e, sobretudo, de crianças em situação de vulnerabilidade social está relacionado com a necessidade de subsidiar a participação delas na sociedade. A curiosidade das crianças sobre os fenômenos é múltipla e não é um fim em si mesma, quando elas fazem uma pergunta sobre algo que não está sendo necessariamente refletido, ela também está provocando aquela realidade. As produções culturais infantis são fruto das produções culturais geradas em suas interações e trazem reflexões sobre como uma cultura científica contribui para a construção de experiências infantis e, ao mesmo tempo, como as culturas infantis podem se desdobrar em produção científica.

Esta tese está organizada em 5 (cinco) capítulos. O primeiro capítulo, *Sobre criança, infâncias e educação*, iniciamos com uma discussão sobre a concepção de infância que consideramos nesta pesquisa para a elaboração e obtenção dos resultados. Argumentamos sob a perspectiva central da Sociologia da Infância partindo para o enlace com a educação, na busca em dialogar sobre o espaço da ciência na educação infantil.

No segundo capítulo, intitulado *A imaginação na ciência e a imaginação na infância: uma aproximação*, discorreremos teoricamente sobre esse conceito a partir da teoria histórico-cultural com base nos estudos de Vygotsky (1998, 2012) para compreender o papel da imaginação no desenvolvimento dos sujeitos e, particularmente na infância. Levantamos posteriormente possibilidades quanto ao encadeamento da

---

<sup>5</sup> A observação desse dado pode ser feita a partir do texto de VOGT, Carlos Alberto; KNOBEL, Marcelo; EVANGELISTA, Rafael de Almeida; FIGUEIREDO, Simone Pallone de; CASTELFRANCHI, Juri; RIGHETTI, Sabine; MARTINELLI, Giovanna. Percepção pública da ciência e tecnologia no estado de São Paulo. In: Ricardo Renzo Brentani; Carlos Henrique de Brito Cruz (coord. Geral); Wilson Suzigan; João Eduardo de Moraes Pinto Furtado, Renato de Castro Garcia (coord. Executiva). (Org.). Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010. 1ª ed. São Paulo: Fapesp, 2011, v. 2, p. 7-51. Encontrado em <http://www.fapesp.br/indicadores/2010/volume2/cap12.pdf>

imaginação na construção do pensamento científico, sobretudo com vistas aos processos relacionados à educação em ciências com crianças.

O terceiro capítulo, *Potencial sócio científico da Ficção Científica*, busca discutir as temáticas fomentadas no processo de fruição dessa literatura, apresentando posteriormente sua relação com a educação e a ciência, e as possibilidades do gênero com a infância nesse diálogo entre o gênero e a educação infantil.

No quarto capítulo descrevemos o percurso metodológico da tese, apresentando a metodologia usada para o desenvolvimento, o contexto de pesquisa e a proposta de análise dos dados.

O quinto capítulo traz os resultados encontrados nas intervenções realizadas, selecionamos episódios das propostas e apresentamos a discussão fomentada em todo o processo de pesquisa.

E para finalizar, apresento as considerações finais desta pesquisa retomando os objetivos, contribuições e limitações deste trabalho.

## 2. SOBRE CRIANÇA, INFÂNCIA E EDUCAÇÃO

*“Por isso, perguntar para uma criança o que ela quer ser quando crescer é uma ofensa. Como se ela fosse receber um crachá de ‘ser’ só quando adulto. Isso é apagar o que ela já é.”*

(Ailton Krenak)

Reconhecer o lugar das crianças nos impõe um compromisso ético e político na disputa pelos direitos infantis em todas as suas diversidades. Por vezes, enquanto adultos, fazemos comparações com as crianças e achamos que sempre sabemos mais sobre várias coisas e, inclusive, sobre elas mesmas. As pesquisas com os sujeitos da infância têm perpassado a necessidade de reconhecimento deles enquanto categoria social na produção científica (Demartini, 2011). Pensando em considerar as interações estabelecidas pelas crianças no meio em que vivem e o mais distante quanto fosse possível de uma comparação infrutífera e dicotômica com o adulto, mas ainda assim, sob a ótica das relações existentes da criança com a idade adulta, busquei no capítulo que segue dialogar com os estudos sobre a infância, particularmente, aqueles que tratam das relações sociais e educacionais nas quais elas (crianças) estão envolvidas. Por isso, na primeira parte discutimos concepções e conceitos de criança, de infâncias, abordando as culturas infantis sob a perspectiva da Sociologia da Infância. E na segunda parte, propomos uma conversa dessas delineações com a educação infantil e a educação em ciência.

### 2.1. Concepção de Infâncias e Criança: o encontro com a Sociologia da Infância

Ao escolher e tratar a primeira infância como público-alvo para o trabalho com a ciência e com a literatura de ficção científica, procuramos compreender e caracterizar a criança e a infância em contextos plurais. Muitos autores discutem a multiplicidade de infâncias (Sarmiento, 2003; Cohn, 2005; Santos, 2007; Scliar, 2010; Corsaro, 2011; Barbosa e Santos, 2017). Por isso, partimos do pressuposto de considerar aqui como infâncias – no plural, uma vez que as singularidades desses sujeitos perfazem diferentes

perspectivas da experiência social e cultural, construída de forma ativa, não generalizada e, por vezes, ressignificada.

Sobre isso, Del Priore (2010), ao cruzar os olhares acerca da infância brasileira, compreende as crianças como sujeitos históricos e diversos e assim contribui para pensarmos e nos direcionarmos sob a ótica de infâncias.

Nossas crianças estão nas ruas, nas praças, nas praias, nas saídas das escolas. Há aquelas que estudam, as que trabalham, as que cheiram cola, as que brincam, as que roubam. Há aquelas que são amadas e, outras, simplesmente usadas. Estão nos anúncios da mídia, nos rótulos dos mais variados gêneros de consumo, aumentando o comércio e a indústria de produtos infantis (Del Priore, 2010, p. 07).

Acreditamos que os campos da Antropologia da Criança, da Sociologia da Infância e das áreas da Psicologia e Pedagogia apresentam visões múltiplas que podem colaborar para oferecer uma compreensão interdisciplinar do público a que esta pesquisa se direciona e para as proposições de intervenção realizadas.

As contribuições para entender a infância dadas pelos estudos em Antropologia da Criança são inúmeras e passaram por mudanças ao longo da história, o que permitiu dar passos para abordar e compreender a criança. Para a professora e pesquisadora Clarice Cohn em seu livro *Antropologia da Criança* (2005), nas últimas décadas os antropólogos se engajaram em um grande esforço ao reavaliar os conceitos centrais no debate antropológico da infância, sendo capazes de desenvolver estudos para análises das crianças em seus contextos de vida e também das crianças e suas práticas em si mesmas. Nessa condição, as interações são consideradas como ativas por parte das crianças e fundamentais na consolidação dos papéis e relações estabelecidos em qualquer que seja o âmbito.

Essa autora aponta que para a Antropologia é preciso entender o que há nas crianças, e não o que esperamos que elas nos ofereçam, entender a criança (e seu mundo) a partir do seu próprio ponto de vista. Cohn (2005, p. 10) pontua que a grande contribuição que a área pode dar aos estudos da criança é “fornecer um modelo analítico que permite entendê-las por si mesmas (...)”; e complementa “ao contrário de seres incompletos, treinando para a vida adulta, encenando papéis sociais enquanto são socializados ou adquirindo competências e formando sua personalidade social, passam a ter um papel

ativo na definição de sua própria condição” (Cohn, 2005, p. 21). Entende-se a criança como criadora da sua própria visão de mundo e do sistema de significados e sentidos, de modo que a relação com o adulto ainda é existente sob a perspectiva de uma autonomia infantil na qual a criança detém saberes distintos dos do adulto. A grande contribuição aqui está em desvelar um campo que questiona e investiga as relações estabelecidas entre crianças e adultos, e entre as próprias crianças, considerando marcadores de gênero, etnia, território, condições socioeconômicas e interesses dos grupos em contextos plurais.

Enquadramentos piagetianos e vygotskyanos, em âmbitos sociocognitivos e socioculturais também trazem perspectivas sobre o entendimento da criança e da infância, e se encaminham para a compreensão das interações sociais entre as crianças como precursoras de seu desenvolvimento social e cognitivo. Apesar das limitações e diferenças que as contribuições desses autores trazem sobre o desenvolvimento humano, sobretudo por conter processos de produção que determinam suas diferenças, não nos ateremos às diferenças e semelhanças em si. As teorias de Piaget e Vygotsky nesta pesquisa nos ajudam a compreender e refletir em momentos diferentes e possivelmente entrelaçados uma mesma questão, na medida em que buscamos nelas elementos que nos possibilitam discutir aspectos da relação entre infância, imaginação e ciência. Embora não sejam teorias propriamente pedagógicas, são muitas as contribuições como fonte de reflexão para práticas e sistemas educacionais. A abordagem dos autores está na compreensão que fazem da realidade e do desenvolvimento humano de maneira dialética. As contribuições estão na possibilidade de refletir sobre a dinâmica dos processos a que essas teorias nos possibilitam, bem como as relações possíveis estabelecidas nas práticas pedagógicas.

Os processos interativos da linguagem e do pensamento da criança são qualitativamente diferentes em relação aos dos adultos, bem como as estruturas cognitivas e afetivas, e estão diretamente relacionados com o desenvolvimento infantil pelas representações mentais que atribuem significados (Piaget, 1990). A linguagem, a imaginação e o brincar são compreendidos inclusive no contexto cultural e social, e têm relação com o desenvolvimento cognitivo da criança. Vygotsky (1998) enfatiza que se trata de um ser social mediado pela linguagem; as relações entre imaginação, pensamento e emoção nesse contexto contribuem para compreender a atuação da criança no mundo.



Há na fala, nos gestos, no olhar, no que é dito e não dito, e nas relações entre os pares um processo no qual a criança é construída pela linguagem e também a constrói. Trata-se de considerar a observação de que as crianças interagem continuamente com as pessoas ao seu redor, adultos e outras crianças, com artefatos culturais, tecnológicos e midiáticos e com diferentes instrumentos. E é nesse percurso que a linguagem se interpõe pelo uso dialético e dialógico que a criança faz dela. Vygotsky (2001) chama a atenção para a relação entre linguagem e pensamento, evidenciando seu papel no desenvolvimento das funções mentais superiores, para o autor “só começamos a entender a relação efetiva entre o desenvolvimento do pensamento da criança e o desenvolvimento social da criança quando aprendemos a ver a unidade entre comunicação e generalização” (Vygotsky, 2001, p. 13). É por meio da relação com a linguagem que a criança constrói o pensamento, compreende e organiza o mundo, dando ênfase à generalização enquanto função de base para o desenvolvimento do pensamento.

A relação entre pensamento e linguagem modifica-se no processo de desenvolvimento tanto no sentido quantitativo quanto qualitativo. Noutros termos, o desenvolvimento da linguagem e do pensamento realiza-se de forma não paralela e desigual. As curvas desse desenvolvimento convergem e divergem constantemente, cruzam-se, nivelam-se em determinados períodos e seguem paralelamente, chegam a confluir em algumas de suas partes para depois tornar a bifurcar-se. (Vygotsky, 2001, p. 11)

A relação dialética entre o interno e o externo, o social e o biológico é um dos interesses para a compreensão da infância em sua totalidade. Para Vygotsky (2001) funções como memória, atenção, imaginação, pensamento e linguagem – chamadas de funções psicológicas superiores – estão conectadas com o processo de desenvolvimento e aprendizagem por meio das relações e interações constituídas histórica e culturalmente, de modo que o fator biológico e o fator social não possam ser considerados opostos. O que o autor expõe como funções psicológicas superiores são funções que se diferenciam de mecanismos mais elementares e puramente biológicos do desenvolvimento humano e são mediadas por sistemas simbólicos. Vygotsky (2007, p. 42) compreende tais funções em um arranjo orgânico entre elementos históricos, culturais e biológicos em que “as raízes do desenvolvimento, de duas formas fundamentais, culturais, de comportamento, surge durante a infância: o uso de instrumentos e a fala humana”. O papel da

intersubjetividade e outro no meio social é, portanto, fundamental para a compreensão dessas funções psicológicas superiores.

A função social da linguagem tem como base as relações sociais dentro de um contexto histórico e cultural, no processo de aprendizado e desenvolvimento da criança mediado pela interação do humano com o meio. Nessa medida, as culturas infantis exercem papel significativo, uma vez que também pressupõem uma relação dialética com outras culturas. Há, contudo, nesse processo interativo uma inerente associação com elementos da ludicidade na relação entre o real e o imaginário, construída pela provocação das interações infantis, essencialmente no que se refere aos mecanismos envolvidos na brincadeira (Brougère, 1997). E não é possível caracterizar as infâncias sem mencionar o lugar das brincadeiras. O brincar assume caráter peculiar no desenvolvimento e nas construções infantis. Conforme explica Brougère (1997), a criança estabelece uma relação com os brinquedos e as brincadeiras a partir de processos simbólicos que constitui a presença de uma cultura lúdica como experiência cultural da criança no mundo socialmente construído.

Com os novos debates sobre a infância e a inserção da criança em papéis centrais de interação, as culturas infantis se constituem como essenciais para compreender esses sujeitos, sobretudo para ir além da abordagem cognitiva, para a “consideração da complexidade da estrutura social e das atividades coletivas das crianças” (Corsaro, 2011, p. 40). Assim, o campo da Sociologia da Infância em meados de 1980 passa a estabelecer um diálogo sobre a criança e a infância na direção da compreensão desses termos, situando-as enquanto atores sociais e históricos na perspectiva da própria criança (Rego, 2018). Para a compreensão da criança para além das instituições educadoras como famílias e escolas, a Sociologia da Infância “propõe o estabelecimento de uma distinção analítica no seu duplo objeto de estudo: as crianças como atores sociais, nos seus mundos de vida; e a infância, como categoria geracional, socialmente construída” (Sarmiento, 2008, p. 22), a partir do conhecimento da criança por sua condição específica.

A noção de infância se organiza em uma posição específica socialmente, pois convoca a necessidade de ser “compreendida, mais apropriadamente, como uma categoria permanente de qualquer estrutura geracional” (Qvortrup, 2010, p. 635). Portanto, apenas os sujeitos não são permanentes e mudam continuamente nessa categoria. O que se

depreende disso é a possibilidade de consideração da criança em um processo múltiplo do desenvolvimento, da construção e do seu papel.

Parte-se, contudo, do pressuposto de que respeitar a criança como sujeito é, em alguma medida, dialogar com as infâncias, o que implica na mobilização do ouvir. Para Vygotsky (2001), a “voz” das crianças desempenha papel fundamental para o processo de construção dos conceitos e, portanto, para a relação com a educação científica. Para ele, as crianças precisam externalizar por meio da fala quando se deparam com situações nas quais serão exploradas as resoluções de problemas.

Corsaro (2011) complementa salientando que as crianças contribuem no mundo adulto por serem agentes ativos construtores de suas próprias culturas. Na origem dessa noção se estabelece o termo cultura de pares infantis, tendo como pares o conjunto de crianças que compartilham o mesmo tempo. Aqui, as culturas infantis estão na forma como as crianças interpretam e atribuem significados às ações no mundo, distanciando das formas adultas ou observando a partir delas. Corsaro (2009, p. 32) atua sobre a ideia de culturas infantis a partir do conceito de culturas de pares e determina como “[...] um conjunto estável de atividades ou rotinas, artefatos, valores e interesses que as crianças produzem e compartilham na interação com seus pares”, produzidas pelas crianças em seus contextos cotidianos em interação ou não. As crianças estão em interação, e é justamente nessa interação que elas têm contato com as culturas dos adultos. Junto a isso é importante observar o quanto essa interação não é passiva, não se trata apenas de uma realidade na qual ela entra em contato e absorve, há um processo de atribuição de significados e sentidos, o que Corsaro (2011) nomeia como *reprodução interpretativa*, compreendendo como a forma de participação das crianças na sociedade. A forma como interagem é também a forma como elas dão sentido ao mundo, por isso, as culturas infantis e a construção de significação do mundo se articulam dialeticamente.

Sarmiento (2007a) defende a ideia de que as crianças são produtoras culturais heterogeneamente e de maneira abrangente, em grupo ou individualmente. Em seus trabalhos realizados em projetos em Portugal, opõe-se à ideia apresentada de que as crianças são “meros receptores passivos e como seres caracterizados pela dependência da razão, das normas e dos valores que os adultos lhes impõem ou inculcam” (Sarmiento, 2007a, p. 25), neste sentido há na criança competência e capacidade de “formular

interpretações da sociedade, dos outros e de si próprios, da natureza, dos pensamentos e dos sentimentos, de o fazerem de modo distinto e de usarem para lidarem com tudo que as rodeia.” (Sarmiento, 2007a, p. 26). Ainda para o autor, compreender a criança é considerar essencialmente que

[...] há todo um mundo de diferenças: de condição social, de contexto, de valores, de referências simbólicas, de expectativas e possibilidades. Mas há também um elemento comum: a experiência das situações mais extremas através do jogo e da construção imaginária de contextos de vida. (Sarmiento, 2003, p. 02).

A consciência dessa diversidade é uma inclinação ao distanciamento da concepção global e unidirecional da infância. É nesse aspecto que destacamos a distinção entre criança e infâncias, consideração válida para entender as proposições deste estudo. Segundo o historiador francês Phillipe Ariès (1981), com base em uma perspectiva ocidental, a ideia de infância e a tomada de consciência sobre a criança foi dada por uma construção social e histórica, ao longo dos séculos na Europa, sob a ótica das instituições família e escola.

Ainda que a relação com a infância fosse considerada desde meados do século XIX como um problema social, muito tempo se passou para que ela entrasse no campo da problematização na investigação científica e da compreensão da criança como sujeito legítimo de estudo (Ariès, 1981). A consideração da criança a partir das instituições perdurou com o início das pesquisas com e para crianças no campo da Sociologia, Psicologia e Pedagogia. Para Müller e Hassen (2009), os estudos da criança na extensão da investigação científica são recentes, e mais recentes ainda são as investigações sob o reconhecimento da concepção delas próprias, o que para os autores é fator que contribui também para compreendê-las dentro das instituições, como a família e a escola. Embora o estudo da criança tenha ganhado perspectivas importantes ao ser olhado a partir da própria criança em dissonância com as instituições, as concepções do que é ser criança estão interligadas pelas relações infantis em espaços escolares e/ou familiares, como condição intrínseca da sua totalidade. Ou seja, a criança enquanto sujeito social existe em si, mas está em relação, como afirma Norbert Elias (1994, p. 25), não é algo que deva ser tomado como “[...] postes sólidos entre os quais, posteriormente, se penduram os fios dos

relacionamentos”, uma vez que as instituições família e escola, além dos demais sujeitos, estão em diferentes formas de interação.

A conexão da criança com seu contexto não ocorre apenas pautada pelas instituições família e escola, ainda que estas ocupem local de sistematização. As desigualdades sociais, os artefatos tecnológicos e midiáticos, as categorias de gênero e raça, o relacionamento com outras crianças e com os adultos, as brincadeiras, são porções que compõem, de maneira agenciadora, o contexto cultural infantil e tecem sua subjetividade. No entanto, vale salientar que na esfera da educação, da família e dos espaços sociais coexistem fatores que desautorizam a criança, marcados pela condição da experiência e pelas relações de poder e dependência existentes no vínculo e na comparação com o adulto. Não é pouco comum ouvir de familiares, educadores, instituições e autoridades políticas que as crianças são o futuro, seja porque busca-se obter uma população mais engajada, mais saudável ou mais competente. Essas manifestações remetem ao silenciamento dado às crianças historicamente e que acabam por movimentar as relações estabelecidas até hoje, o que Sarmiento (2007b, p. 29) denomina “princípios de redução da complexidade, de abstratização das realidades e de interpretação para fins normativos da ‘criança ideal’”, representando a maneira de encaminhar uma sociedade para o aperfeiçoamento e o progresso.

Na contramão dessa perspectiva, Corsaro (2011) em seus estudos evidencia a não linearidade do desenvolvimento infantil e critica a concepção de considerar a infância como preparatória para a fase e competências adultas, extrapolando a epistemologia genética sobre os estágios do desenvolvimento cognitivo infantil. Se por um lado, a criança em seu desenvolvimento irá se tornar um adulto, a infância por si só não representa uma fase de transição, por isso não existe apenas um outro lado, mas a criança situada em uma categoria na estrutura social permanente pautada por suas interações. É nesse sentido que o sociólogo pesquisador da infância Jens Qvortrup (2011, p. 202) aponta: “[...] todos os eventos, grandes e pequenos, terão repercussões sobre as crianças como parte da sociedade; e em consequência, elas terão reivindicações a serem consideradas nas análises e nos debates acerca de qualquer questão social maior”. A possibilidade de integrar a infância como parte da sociedade para agir e transformar dentro de suas capacidades é uma estratégia valorativa das crianças em seu

desenvolvimento, não só em prospecção sobre o seu agir no futuro, mas como algo proposto para o sujeito enquanto criança. Em outras palavras, se para a criança não é permitido o poder de ação durante a infância, o desenvolvimento de sua atuação no futuro torna-se no mínimo enfraquecido. Não se trata de negar o mundo adulto para o desenvolvimento infantil, mas integrar o mundo da criança no mundo do adulto em constante articulação e processo de construção, assim como ocorre com as culturas infantis, que mesmo dispostas de um formato e constituição próprios, perpassam as estruturas das culturas adultas.

A provisoriedade dos sujeitos da infância não é exclusiva desses sujeitos, constitui-se como uma organização de todos os sujeitos produtores de culturas. É nesse ponto que Qvortrup (2010) nos tensiona para compreender a infância como categoria estrutural permanente:

A infância existe enquanto um espaço social para receber qualquer criança nascida e para incluí-la – para o que der e vier – por todo o período da sua infância. Quando essa criança crescer e se tornar um adulto, a sua infância terá chegado ao fim, mas enquanto categoria a infância não desaparece, ao contrário, continua a existir para receber novas gerações de crianças. (Qvortrup, 2010, p. 637)

É uma caracterização pautada pelos parâmetros políticos, culturais, econômicos e outros socialmente construídos. Vale aqui mencionar, para a composição da ideia de infância na sociedade, o papel de recentes políticas públicas para a primeira infância brasileira e de setores não governamentais integradas em diferentes instâncias, como: assistência social, cultura, direitos humanos, direitos das crianças e dos adolescentes, educação e saúde.

Em 2016, foi sancionado o Marco Legal da Primeira Infância, a Lei 13.257, de 8 de março de 2016, que

“estabelece princípios e diretrizes para a formulação e a implementação de políticas públicas para a primeira infância em atenção à especificidade e à relevância dos primeiros anos de vida no desenvolvimento infantil e no desenvolvimento do ser humano [...]” (Brasil, 2016)

Esse documento, em consonância com o Estatuto da Criança e do Adolescente, busca dar respaldo à garantia de direitos para crianças de 0 a 6 anos de idade, não só a

partir da criança, mas também na formação e no apoio da comunidade adulta que a envolve. Como um possível desdobramento, foi firmado em 2019 o Pacto Nacional pela Primeira Infância, que acompanha e fortalece ações do Marco. Tais políticas delineiam ações governamentais e científicas frente a uma proposta de desenvolvimento infantil que promova a redução das desigualdades socioeconômicas, mas também refletem, sobretudo, em como a sociedade como um todo compreende e atua sobre as infâncias e com as crianças nos territórios. Refletir sobre elementos das mudanças históricas das infâncias implica em analisar o lugar de importância ocupado pelas crianças na estrutura social.

Percebemos nesse percurso de compreensão da criança e das infâncias, duas intenções que se evidenciam como um movimento cada vez mais próspero: 1) a percepção da criança a partir dela mesma, enquanto sujeito biológico e social; 2) a participação ativa e produtiva das crianças em seu momento específico de vida, presente na sociedade e não em processo de preparação para o futuro. Em síntese, os diferentes campos investigativos buscam hoje entender a criança fora da comparação com o adulto, considerando a categoria social infância passível de ser analisada em si mesma. A concepção de criança e infância que embasa este estudo busca de maneira interdisciplinar articular as visões de diferentes campos do conhecimento, de modo que dialoguem para uma compreensão significativa, com vistas às propostas das intervenções realizadas nesta pesquisa, a partir das adaptações das histórias de Ficção Científica (FC). Contudo, tais intervenções foram empreendidas em uma abordagem pontual em espaços escolares e contemplam a atuação de ações próprias para a criança.

As crianças em suas diferentes conjunturas de vida e em diferentes medidas exploram a natureza como forma de reconhecer o mundo em que vivem, estão corriqueiramente prestando atenção, criam hipóteses e, por vezes, testam-nas em suas experiências cotidianas. Mesmo sem dar nomes aos fenômenos, elas se relacionam continuamente com os temas da ciência, elas observam e questionam como as coisas funcionam e até mesmo buscam entender sobre o funcionamento do seu próprio corpo. Tomando esse processo de construção de representações dado pela criança, Rosales e Gatica (2011) apontam a primeira infância associada à educação científica como período essencial do desenvolvimento dos sujeitos, dados por suas relações atuais, para o alcance

de sucesso nas etapas escolares e, inclusive, para o desenvolvimento social e econômico dos países. A educação nessa fase da vida tem, portanto, papel afetivo e cognitivo, de um espaço coletivo de interação entre os pares e de aprendizagens múltiplas.

## **2.2. A educação infantil e a educação científica na Primeira Infância**

A escola é uma das primeiras práticas de socialização da criança, uma instituição de desenvolvimento, de realização de vivências específicas e de contato com a coletividade. Para a primeira infância é relativamente recente o vínculo com tais aspectos da escolarização, sobretudo quando consideramos a educação infantil reconhecida como direito de toda criança. A Constituição Federal (CF) de 1988 é responsável por reconhecer a creche<sup>6</sup> e a pré-escola<sup>7</sup> como parte do sistema educacional do país, o que pode ser observado como uma movimentação em admitir a criança como cidadã.

É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança e ao adolescente, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão (Brasil, 1988).

No entanto, conforme explicam Nunes, Corsino e Didonet (2011), as primeiras iniciativas de atendimento e educação de crianças pequenas no Brasil remetem ao final do século XIX e foram inspiradas pelo modelo de educação vigente na Europa Ocidental. As condições econômicas foram fatores determinantes para o tipo de atendimento, objetivos e atividades desenvolvidas com as crianças. Filhos de mulheres trabalhadoras extradomiciliares, crianças desamparadas, órfãs e abandonadas foram atendidas pelas chamadas creches, com caráter essencialmente assistencial, enquanto as crianças das classes privilegiadas eram atendidas pelo chamado jardim de infância, com foco no aspecto educacional.

---

<sup>6</sup> A Creche é atualmente o segmento de educação direcionado a crianças de 0 a 3 anos de idade.

<sup>7</sup> A Pré-escola é atualmente o segmento de educação direcionado a crianças de 4 a 5 anos de idade.



Esse quadro revela a caracterização da educação infantil em sua relação de distribuição dicotômica por classes sociais, como forma de observar e compreender a criança brasileira. Ainda para Nunes, Corsino e Didonet (2011, p. 18) esse formato “se rompeu com os debates sobre a criança brasileira e seus direitos no período de elaboração da nova Constituição Federal e do Estatuto da Criança e do Adolescente, nos anos entre 1986 e 1990”. O advento de estudos sobre a criança como sujeito de pesquisa em diversas correntes teóricas e novas concepções de infância trouxe perspectivas sobre o desenvolvimento infantil, sobre a valorização do jogo, da atividade da criança, da vida social e cooperativa na infância e exerceu influência teórica para o avanço e melhoria da educação infantil (Kishimoto, 1986).

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), de 1990, e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), de 1996, privilegiam o direito à educação das crianças e regulamentam a educação infantil. Tais documentos passam a se constituir como mecanismos de apoio para a garantia de direitos e bases legais para que as culturas infantis sejam respeitadas a partir do âmbito educacional. Para Kramer (2011, p. 109), “políticas para a infância têm o papel de garantir que o conhecimento produzido por todos se torne de todos”. Em termos gerais, a garantia de direitos abre caminhos para se considerar a criança enquanto sujeito social, histórico e produtor de culturas, além de ceder espaço para o combate às desigualdades sociais. De modo paralelo, representa um encadeamento de estruturação do papel da Educação Infantil, na medida em que integra o desafio entre o cuidar e o educar que não se desvinculam.

Ao interpelar a educação infantil, alçamos de imediato as possibilidades de desenvolvimento da criança a partir do lúdico, do qual emerge e nos interessa o brincar e a imaginação. Embora a escola tenha como propósito primeiro o desenvolvimento intelectual dos sujeitos, as culturais infantis precisamente se confrontam com o espaço escolar. Há uma inevitável interlocução das brincadeiras trazidas pelas crianças, das culturas familiares, das suas noções e especificidades de etnia, religião, gênero e classe. Nesse sentido, Barbosa (2007) aponta um impasse na escolarização das crianças frente à contribuição das culturas de infâncias, culturas familiares e da própria cultura escolar, no qual há uma disjunção no compartilhamento desses discursos. Ao abordar a infância

como categoria social, Qvortrup (2010) traz uma reflexão sobre essa possível distinção e oposição quando diz que

Podemos falar sobre a institucionalização da infância e, mais especificamente, sobre a escolarização da infância como sendo um resultado das demandas provenientes de uma economia e de um sistema de governo em transformação. Esses desenvolvimentos mudaram dramaticamente a discussão sobre a vida das crianças. Embora houvesse agentes que se esforçaram arduamente para promover a educação escolar das crianças, nos perguntamos se isso teria acontecido caso esta não tivesse sido entendida como um interesse indispensável para o comércio, para o desenvolvimento da indústria e da sociedade de forma geral, e assim por diante. (Qvortrup, 2010, p. 640)

A compreensão da criança no espaço escolar e das interações estabelecidas por elas e pelos adultos, quando tomadas a partir do envolvimento nessas transformações, carrega a complexidade da estruturação e dos fatores influenciadores da educação infantil no processo histórico, político, pedagógico, social e econômico do país. E paralelamente, permite direcionar a perspectiva de uma relação direta e articulada das e para as culturas infantis e escolares, da criança e suas competências.

A educação infantil apresenta proposições em concordância com as caracterizações de singularidades das infâncias quando permite a criação de novos saberes derivados das culturas infantis. O reconhecimento dessa relação está explícito nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil no Brasil, como documento de apoio para propostas pedagógicas para crianças de 0 a 5 anos nos espaços coletivos de educação. Tendo como eixos norteadores as brincadeiras e as diferentes interações possíveis nessa fase, conteúdos concretos não são tomados ainda, portanto, são priorizados processos de aprendizagem e desenvolvimento que busquem contribuir para compreensão da criança em sua totalidade, enquanto

Sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (Brasil, 2009, p. 12).

Assim, concordamos com Sarmiento (2004, p. 14) ao argumentar que “a cultura de pares permite às crianças apropriar, reinventar e reproduzir o mundo que as rodeia”. E a educação infantil se constitui pautada por uma concepção de educação dialógica, como

lugar para a troca de experiências organizada e interativa, além de democrática e libertadora (Freire, 2009). O espaço e tempo escolar, as interações vivenciadas são fatores privilegiados para a construção e ampliação do conhecimento sobre o mundo físico, natural e social, bem como da ressignificação de hipóteses e aproximação com o conhecimento científico. No processo de ensino e aprendizagem apenas o “deixar fazer” não é suficiente para se chegar aos objetivos educacionais da própria educação infantil. Embora a educação infantil se caracterize por uma proposta não conteudista, e concordamos com essa proposta, há que se preocupar em mecanismos de sistematização e organização dessa fase educacional.

Especificamente no que se refere ao desenvolvimento do pensamento científico, algumas pesquisas (Bergen, 2009; Chinn e Malhotra, 2002; Zimmerman, 2007) têm demonstrado que orientação e instruções explícitas e estruturadas em atividades facilitam as habilidades relacionadas ao pensamento científico, como planejamento, observação, questionamentos e experimentação, sem deixar de lado os aspectos de valorização das experiências e o respeito às especificidades da criança. Dessa maneira, é possível construir uma visão crítica das contribuições que esse modelo educacional pode oferecer à educação científica e articulá-lo ao desenvolvimento da criança, trazendo discussões essenciais para a promoção do pensamento científico ainda na primeira infância.

Pesquisas têm apresentado a relação possível entre a educação científica e a educação infantil considerando, contudo, a iniciação das crianças na área e explorando as possibilidades (Bradley, 1996; Allen e Kambouri-Danos, 2016). Para Rosales e Gatica (2011), ensinar ciências para as crianças não é apenas formar “cidadãos do futuro”, pensando-os como seres que ainda não são e que se tornarão, mas sim entendê-los como sujeitos que participam de sua existência e sua formação educativa desde os primeiros anos de vida e, portanto, integram o corpo social. Paralelamente a isso, Charpak (1996) acredita que criar situações que permitam à criança o confronto com os fenômenos naturais e tecnológicos gera mecanismos para a construção de um pensamento lógico acerca das temáticas científicas. Menezes e Silva (2014) argumentam que, uma vez que o acesso das crianças ao conhecimento científico é intuitivo, entender a infância na perspectiva ativa oportuniza a construção do pensamento crítico sobre ciência e tecnologia para os sujeitos nessa fase.

Mas como as crianças percebem e entendem o que é a ciência e os fenômenos científicos? Uma hipótese que podemos levantar dentro dessa indagação é que, ainda que a ciência seja uma racionalidade abstrata, ela não se constitui no cenário infantil como algo formal. As crianças aprendem sobre os fenômenos científicos desde muito pequenas, tais “conhecimentos foram construídos durante sua vida através de interações com o meio físico e social e na procura de suas explicações do mundo” (Carvalho et al, 2009, p. 12). A educação científica nessa conjuntura não se concentra em dados e conceituações exatas dos temas e fenômenos científicos, mas sim tende a construir um modelo de ciência diversificada e interessante para a criança, sobretudo, na busca pelo encantamento por ela – a ciência. O contato com os produtos e as atividades dos processos da educação em ciência coloca a criança frente ao próprio método científico que também pode ser usado pela criança como modelo para solucionar problemas cotidianos, ou seja, contribuindo para o desenvolvimento de um pensamento científico.

Para apoiar essa hipótese, estudos mais recentes têm mostrado a capacidade reflexiva de crianças cada vez mais novas. Em uma pesquisa realizada com crianças de até 6 anos na Califórnia, a professora Alison Gopnik (2012) observou que as crianças são capazes de pensar e aprender ciência de uma maneira muito similar à dos cientistas. Por meio de um experimento realizado com máquinas que acendem e emitem sons para que sejam criadas hipóteses e modelos científicos, ela constatou que além de métodos de observação e de experimentação, as crianças pequenas também utilizam e seguem padrões estatísticos ao captar informações do ambiente em situações de interação. Em outro estudo, realizado por pesquisadores israelenses, a partir do trabalho com crianças de idades entre 5 e 6 anos sobre as capacidades de investigação de crianças, os autores Fridman, Eden e Spektor-Levy (2020) concluem que durante a realização de tarefas de exploração científicas baseadas em jogos, as crianças demonstram respostas verbais e comportamentais que manifestam capacidades de investigação inatas.

A pesquisadora brasileira Dominique Colinviaux (2004), em um levantamento teórico sobre iniciação às ciências para crianças pequenas, defende que as ferramentas mentais infantis convergem com o pensamento científico por meio da experimentação. Para a autora, coexistem três planos de desenvolvimento dos processos cognitivos básicos de construção de conhecimentos científicos que contribuem para uma iniciação às

ciências pelas crianças menores de 7 anos, são eles: experiência, linguagem e conhecimento, diretamente ligados à experimentação como forma de aproximação entre a ciência e as crianças.

Em trabalhos sobre as possibilidades do desenvolvimento de atividades científicas com crianças pequenas, Dominguez e Trivelato (2014) defendem o desenho e a fala como processos fundamentais para a construção de significados científicos acerca de conteúdos biológicos. As autoras abordam que as crianças se apropriam dos conhecimentos e se expressam por meio da exploração de diferentes recursos da linguagem que contribui para as crianças construírem significações acerca de temas científicos.

Ao mesmo tempo emergem duas principais preocupações: é correto dizer que toda criança é um cientista por natureza? E é possível propor uma aproximação entre a criança pequena e a ciência de modo que não sejam formalizados e antecipados conteúdos? Tornou-se lugar comum dizer que toda criança é um cientista como condição da infância, mas é preciso ter cuidado com essa descrição dado pela superficialidade da ideia, tanto por eventualmente se direcionar ao plano de uma criança dentro do modelo etnocêntrico, classista e hegemônico, quanto por considerar a criança e a ciência uma homogeneidade. Embora seja importante valorizar a curiosidade infantil, ela não é suficiente para estabelecer uma relação com a ciência. As crianças crescem e se desenvolvem em diferentes estruturas e contextos sociais e, portanto, manifestam formas de curiosidade que se distinguem não podendo-as considerar como únicas.

Apesar do potencial infantil para a investigação dos fenômenos científicos e naturais, há uma inegável diferença hierárquica nas ciências. Educar as crianças para a solução de problemas a partir de métodos científicos e da experimentação é diferente de investigar cientificamente um fenômeno como faz a comunidade científica, e não se espera que seja igual para que a criança possa iniciar sua relação com as ciências naturais. A ciência escolarizada está em um plano educativo de transposição didática (Chevallard, 1991), portanto, é e sempre foi diferente da pesquisa científica dentro de qualquer faixa da educação básica (Driver, 1983). Ao defender uma educação científica na primeira infância, pretende-se estabelecer uma relação de engajamento das crianças com a ciência, emprestando a ideia de criança como ator social discutida pelos estudos da infância.

Conforme explica Corsaro (2011, p. 15), “[...] as crianças são agentes sociais, ativos e criativos, que produzem suas próprias e exclusivas culturas infantis, enquanto, simultaneamente, contribuem para a produção das sociedades adultas”. Depreende-se disso que a relação passível de ser estabelecida entre a criança e a ciência parte de uma correspondência afetiva na medida em que ambas se afetam, em negociação constante.

No entanto, assumindo que as crianças são ativas na construção de suas próprias culturas e participação, as possibilidades concretas de atuação e interação eventualmente estabelecidas dependerão das estruturas institucionais nas quais elas agem (Qvortrup, 2010). Considerar que as crianças são observadoras e pesquisadoras natas não é por si só suficiente para defender a educação científica na primeira infância ou, ainda, para garantir o aprendizado de ciências naturais pelas crianças. São múltiplas as maneiras destas de concretizarem ações em seu contexto social que refletem na forma como atuarão na e sobre a ciência. Isso significa que elas têm métodos próprios de lidar com os fenômenos, que emprestam dos mesmos domínios dos métodos científicos. Indo para além de uma ciência “dos cientistas” e de uma ciência escolar, há que se considerar a existência de uma “ciência das crianças”, tendo em vista o pressuposto de que trazem concepções interpretativas sobre a natureza e sobre o conhecimento científico, bem como se relacionam de maneira específica com as mesmas.

Para refletir em torno de nossa segunda indagação aqui colocada, assinalemos que alguns estudiosos têm se preocupado com a introdução de conteúdos científicos na educação de crianças pequenas. A apreensão está em antecipar conteúdos, focar nos conceitos e por pensar em promover uma precipitação do ensino passível de enfraquecer as experiências sensíveis e imagéticas das crianças (Vale, 1998). Julgando válidos esses receios, a melhor formulação a ser definida para a relação entre a ciência e a infância é a de aproximação, uma vez que por essa via se constitui um processo de contato, interação e experimentação da própria ciência em articulação com o mundo que a rodeia. Colinvaux (2004, p. 120, *itálico da autora*) corrobora com essa ideia ao afirmar que para a aproximação entre a criança e a ciência “não se trata de *escolarizar* as práticas de educação infantil, visando ensinar os conteúdos de ciências para preparar as crianças pequenas para as séries iniciais do Ensino Fundamental”. Dessa maneira, não se ocupa de centrar a relação por meio dos conteúdos, mas, como apontado anteriormente, dentro

de processos da experiência, da linguagem e do conhecimento. Embora não seja formal, apresenta certo rigor metodológico, construído sob a própria lógica de interação das crianças e da experimentação individual pelo diálogo com as culturas infantis, em outras palavras, significa considerar que as crianças interpretam e integram os conteúdos das ciências naturais partindo de suas práticas.

Nesse processo, ainda que existam especificidades dos sujeitos das infâncias, é possível estabelecer uma relação e uma aproximação entre as ciências naturais e a infância admitindo a natureza do conhecimento científico e respeitando as particularidades e as culturas da infância. Há nesse caminho uma produtiva gama de possibilidades e mecanismos para a construção de conhecimento pela criança como: as interações entre os pares, a exploração das múltiplas linguagens e do mundo ao redor, o movimento, as brincadeiras, expressões abertas e livres, a criatividade e imaginação, sendo esta última o nosso foco na pesquisa e mais discutida adiante.

Para Lemke (1990), a educação científica tem como objetivo a capacitação do estudante para a utilização de múltiplas linguagens da ciência e de modo específico constitui-se como processo de inserção na cultura científica. Demo (2014, p. 11) complementa essa ideia defendendo uma educação científica não colonizadora, que amplie recursos de libertação; em termos práticos, significa “saber lidar com a impregnação científica da sociedade para aprimorar as oportunidades de desenvolvimento”. Refere-se a um modo específico de se relacionar com a ciência, partindo da concepção de que a reflexão, a ação e a discussão sobre a ciência sejam pressupostos básicos.

Enquanto a educação científica se consolida como uma maneira de abordar a ciência nos espaços formais de ensino e constitui maneiras de valorizar a tomada de decisões e autonomia das crianças, a divulgação científica pensada e direcionada para esse público torna-se uma maneira de explorar e lidar com os temas da ciência em sociedade na perspectiva de uma cultura científica (Neves e Massarani, 2008; Oliveira, 2015) e corrobora para que os processos sejam ampliados e constituídos integralmente. É nesse lugar que a divulgação científica também se compreende na dimensão cultural e estreita os laços entre ciência e sociedade (Albagli, 1996; Marandino et al., 2004; Grigoletto, 2005), uma vez que as aplicações em diferentes áreas permitem certa

democratização da ciência nesse âmbito, também passível de alcançar e ser apropriada para e pela criança.

Puche-Navarro (2000) compila uma série de produções sobre as habilidades para a compreensão do raciocínio científico em crianças pequenas. Dentre elas, destaca-se o trabalho de Morales e Bustamante (2000) que discute as dimensões científicas da cognição infantil, demonstrando que até os 6 anos de idade, as crianças dominam ferramentas de inferência, planejamento, classificação, experimentação e hipóteses. A sua capacidade cognitiva para se envolver com os temas e habilidades da ciência parece estar fundamentada em pesquisas recentes, sobretudo para compreendê-las enquanto habilidades presentes antes mesmo de adentrarem o ambiente escolar. As crianças não chegam na escola sem qualquer experiência científica, compreendemos nesta discussão que o papel da educação científica para a primeira infância está contido dialogicamente, ou seja, em primeira instância buscando inserir a criança no espaço da ciência, ao mesmo passo que adentra esta no espaço daquela, enquanto leitora crítica da linguagem científica para interesses imediatos e posteriores nesse campo.

Estudos têm demonstrado o sucesso de envolvimento e aprendizagem das crianças quanto ao conhecimento científico por caminhos que explorem habilidades de observação, construção de hipóteses, experimentação entre outros (Morales e Bustamante, 2000; Gopnik, 2012; Moraes, 2015). Os pesquisadores Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) mostraram em seus estudos que as crianças são capazes de se envolver e se engajar com questões investigativas de ciências naturais por meio das habilidades mencionadas acima. Howit, Lewis e Upson (2011) constataram em seu estudo que tal envolvimento é estimulado pelo próprio mecanismo da investigação acerca das temáticas e das ferramentas científicas.

Todavia, gostaríamos de propor o elemento imaginação, não apenas como um procedimento de importância para o aprendizado, mas como uma habilidade para alcançar o processo de conhecimento científico ao lado das ferramentas citadas e próprio do processo de interação e interpretação da criança. Alguns trabalhos sobre a relação da imaginação com os processos educativos vêm sendo elaborados nos últimos anos. Pietrocola (2004) defende a imaginação e a curiosidade como os caminhos do conhecimento na ciência e também nos processos de ensino e aprendizagem da mesma.



Já nos estudos de Girardello (2011), é conduzida uma discussão sobre imaginação, arte e ciência na infância direcionada para o papel da imaginação na criação de hipóteses e em contextos pedagógicos. A autora discute as relações entre arte e ciência e defende a união entre as narrativas e a imaginação na infância, com importância em considerar o processo a partir de perspectivas de exploração estética e não apenas funcionalista, mesmo na eventualidade de que necessite de direcionamento e organização respeitosos realizados pelos adultos. Ainda sob esse possível relacionamento, destacam-se os trabalhos de Brollezzi (2015), que apresenta um estudo sobre a relação entre imaginação e a resolução de problemas em matemática e de Gurgel e Pietrocola (2011), sobre o papel da imaginação científica no ensino de física, caracterizando o processo imaginativo na ciência.

Eshach e Fried (2005), ao explorarem se a ciência deve ser ensinada na primeira infância, buscam centrar suas discussões em razões “não adultas” para a relação de crianças com a ciência. Para os autores, é necessária uma exploração a partir da habilidade de imaginação e criação, pois ensinar ciência para as crianças não é sobre ensinar sobre o mundo real, uma vez que a ciência extrapola o mundo de forma direta. Embora conteúdos conceituais da ciência possam ser desenvolvidos com crianças na fase da primeira infância, há que se considerar o envolvimento partindo de possibilidades integrais dos conteúdos e dos sujeitos. Conforme aponta Marilyn Fleer (2013, p. 2087) a atuação das crianças pequenas frente à educação científica não está relacionada apenas a “entendimentos conceituais, mas também possibilidades de engajamento e comprometimento emocional” para que elas possam agir cientificamente. Assim, partimos do pressuposto de que a atividade científica é, em primeiro lugar, uma atividade da imaginação criativa como buscaremos discutir mais adiante.

### **3. A IMAGINAÇÃO NA INFÂNCIA E A IMAGINAÇÃO NA CIÊNCIA: UMA APROXIMAÇÃO**

*“Vou te falar uma coisa, mas acho que vai ficar chateado: você é um fantoche.”*

(Criança, 5 anos. Dados da pesquisa)

Refletir sobre as concepções e caracterizações das infâncias e da criança, sobre a educação infantil e a educação científica de forma articulada esbarra na dependência existente com a atividade imaginadora humana. Compreendemos que a imaginação é o ponto comum entre os campos da ciência, da educação e da infância e, por vezes, orienta as atividades pedagógicas escolares. Criança, imaginação e ciência possuem linguagens específicas e se relacionam com os sujeitos e a sociedade de maneiras distintas. As crianças estão em constante processo de reconhecimento do mundo e, dadas por essa condição, constroem e reconstróem sua participação e compreensão. De modo paralelo e, talvez, parecido, a ciência enquanto produção tem um caráter de provisoriedade do conhecimento científico, pois se caracteriza por uma dinâmica de constante elaboração e reelaboração. Mas como esses campos se encontram com a imaginação? Por que a imaginação é uma forma de expressão que deve ser valorizada na educação infantil, sobretudo, quando buscamos uma aproximação com temáticas das ciências naturais? Que tipos de diálogos são possíveis entre os aspectos de desenvolvimento da imaginação, do imaginário e da ciência? Partimos do pressuposto de valorização da imaginação como um direito humano, especialmente da criança. Em nossas análises, o significado de direito à imaginação na infância está em valorizar, reconhecer e proteger modos de agir e construir das crianças dentro e fora do contexto escolar. Por isso, nos apoiamos fundamentalmente nas obras de Lev S. Vygotsky, quando discorre sobre a imaginação como função mental superior desenvolvida por meio das interações socioculturais e a define como “função primordialmente necessária”.

Buscaremos neste capítulo trazer, em primeiro lugar, reflexões sobre como a imaginação faz parte da constituição dos sujeitos e se relaciona com o desenvolvimento e a aprendizagem na infância. E em segundo lugar, com a intenção de iniciar um debate,

abordaremos as relações entre a imaginação e a produção científica, integrando possíveis articulações com a educação em ciência para a primeira infância.

### **3.1. A imaginação na Infância: abordagem histórico-cultural de Vygotsky**

As crianças se expressam em suas vivências de diferentes modos, seja por meio das brincadeiras, do desenho, da leitura, da escrita e/ou das representações e narrações, estão elas se comunicando e interagindo com o mundo que as rodeia. Tais formas de expressão são elaboradas pelas crianças, promovidas pela escola e potencializam as funções psicológicas superiores, portanto, fazem parte da sua constituição como sujeito e se desdobram na educação e no desenvolvimento infantil. Mas como esse desdobramento acontece no caso da potencialização da imaginação e da criação na infância? E em quais condições?

Entre tantas possíveis teorias e discussões acerca da imaginação, buscamos nos textos *Imaginação e Criatividade na Infância* e *A imaginação e seu desenvolvimento na infância* de Lev S. Vygotsky (2012, 1998) reflexões e conceitos teóricos que pudessem servir para uma discussão da imaginação na infância articulada à educação. Apoiado pelo materialismo histórico-dialético de Marx (1818-1883), o autor explora a imaginação e a criação na infância a partir de uma perspectiva histórico-cultural por meio de uma análise psicológica e pedagógica desses conceitos, com bases teóricas e pedagógicas que trazem perspectivas sobre as formas de participação da criança na cultura. Vale destacar antecipadamente que o autor considera imaginação e criatividade como coisas distintas. Para ele, a criatividade é tomada como um processo – de ordem psíquica – e a imaginação como uma função superior, do mesmo modo que o pensamento. A criatividade, nesse sentido, é produto da imaginação.

Vygotsky (2012) traz uma abordagem da imaginação e da criação que quebra com a ideia do senso comum de algo “divino” sobre as mentes de poucos privilegiados, como de um estado mental pertencente aos grandes artistas e cientistas, e que toma certo distanciamento da mente de “simples mortais”. Este é um dos pontos mais instigantes da discussão de Vygotsky acerca da imaginação, e está na ideia de que esta não é uma

exceção, ou seja, não é a base para uma atividade criadora que ocorre ocasionalmente ou em situações de genialidade. Ele pontua que “a imaginação é sempre revelada em todas as circunstâncias, qualquer que seja o modo como é apresentada: individualmente ou em grupo” (Vygostky, 2012, p. 25) e por isso pode aparecer em situações das mais diversas, sejam elas exuberantes ou mais discretas. A partir dessa concepção são construídos elementos para pensar a imaginação desde a primeira infância e sua articulação com o desenvolvimento e a aprendizagem.

Toda atividade psíquica que o ser humano desenvolve pode ser definida como um ato de reprodução, quando não há algo novo, somente repetição, e, pode também ser definida como um ato de combinação e criação, quando há a formação de uma ideia, uma imagem ou um quadro. É justamente essa atividade de criação que Vygotsky chama de imaginação, por ter função combinatória e criadora. A atividade criadora da imaginação se fundamenta nas capacidades cerebrais e é comumente entendida como o oposto do real. Para Vygotsky (2012, p. 24), no entanto, a imaginação é a base para a atividade criadora do ser humano, na medida em que “manifesta-se de igual modo em todos os momentos da vida cultural, permitindo a criação artística, científica e tecnológica”, por isso não pode se estabelecer de forma antagônica à realidade.

A imaginação e a infância aparecem na literatura da área como coisas tão intrínsecas que, por vezes, não são distinguidas, como se ser criança por si só fosse suficiente para estar imbuído de capacidade imaginativa espontânea. Para Vygotsky (2012, p. 58) isso acontece porque, diferente do adulto, a criança tem a liberdade da fantasia e isso é frequentemente confundido com a imaginação infantil, para ele “os produtos da imaginação infantil divergem abruptamente da experiência do adulto e isso é tomado como base para a conclusão de que as crianças vivem num mundo do fantástico”. A criança estabelece uma relação de crença e de controle diferente com os objetos da sua imaginação, assim, a partir da forma como o externaliza, ela nos parece cotidianamente mais fértil.

A respeito disso, Sarmiento (2003) discute sobre a negatividade associada entre a imaginação e a infância. Para o autor, “o imaginário infantil é, em muitos casos, concebido como a expressão de um *déficit*”, ou seja, os estudos se pautam pela ideia de

que as crianças imaginam porque não conseguem fazer conexões concretas adequadas, com pouco pensamento objetivo e distanciadas da realidade.

No texto da Conferência 5, em *A imaginação e seu desenvolvimento na infância*, Vygotsky (1998) discute a constituição da imaginação ao longo dos estudos da psicologia infantil, trazendo a princípio as abordagens de Sigmund Freud (1856-1939) e Jean Piaget (1896-1980). Para o bielorusso (1998), esses autores consideram a imaginação como uma atividade subconsciente, não pertencente ao conhecimento da realidade e que, portanto, não poderia ter relação com a aprendizagem. Conforme explica Vygotsky, Freud aponta que a imaginação é primária, visto que é uma forma presente desde o início na consciência infantil, dessa forma, dois princípios regulam a atividade psíquica da criança: o prazer e a realidade, destacando o prazer como principal preocupação da criança e tomando-a como único ser emancipado da realidade. Vygotsky também identifica esse mesmo direcionamento nos estudos de Piaget ao tratar do pensamento egocêntrico infantil, no qual a criança não diferencia o eu e a realidade exterior. Assim, para Freud e Piaget a imaginação se diferencia do pensamento realista, mas está fundamentalmente estruturada como uma atividade que se manifesta pelo princípio do prazer e satisfação.

Para continuar a reflexão sobre o desenvolvimento da imaginação na infância, Vygotsky (1998) assinala em seguida dois grupos de estudos. O primeiro traz o ponto de vista biológico tratando de estudos filogenéticos e admitindo a dificuldade em assumir que “primeiro surja o pensamento como função de satisfação, de prazer, e não como função de conhecimento da realidade” (Vygotsky, 1998, p. 118). Em segundo lugar dirige-se aos estudos da criança, e destaca que a obtenção de prazer na criança está associada a uma satisfação real das necessidades, e portanto, “o pensamento orientado para a satisfação de necessidades e para a obtenção de prazer não segue caminhos opostos” (Vygotsky, 1998, p. 119). Nessa perspectiva, alia a ideia da imaginação como pensamento não verbal e evidencia que a linguagem está diretamente relacionada à atividade imaginativa.

A linguagem libera a criança das impressões imediatas sobre o objeto, oferece-lhe a possibilidade de representar para si mesma algum objeto que não tenha visto e pensar nele. Com a ajuda da linguagem, a criança tem a possibilidade de se libertar do poder das impressões imediatas, extrapolando seus limites (Vygotsky, 1998, p. 122).

Assim, as constatações dessas pesquisas expõem que os momentos de desenvolvimento infantil, das funções psíquicas superiores, são ao mesmo tempo os momentos de desenvolvimento da imaginação na criança, intimamente ligados à linguagem, à interação e à forma de atividade coletiva social da consciência infantil. Por isso, a idade escolar é o momento que angaria passos para o pensamento infantil realista e, portanto, conduz a uma estreita relação integrada com a atividade imaginativa. A construção do real e a imaginação, nessa conclusão, não são opostas, visto que o real é fundamentalmente necessário para o desenvolvimento da imaginação.

Como apoio a esse pensamento, Jacqueline Held (1980), em seu livro *O imaginário no poder: as crianças e a literatura fantástica*, salienta a consideração da razão e da imaginação como faculdades que se edificam uma pela outra. Para a autora, “não é tentando extirpar da infância as raízes da imaginação criadora que vamos torná-la racional. Pelo contrário, é auxiliando-a a manipular essa imaginação criadora cada vez com mais habilidade, distância” (Held, 1980, p. 48), observando que não se trata de tomar uma visão idealizada da criança, sobretudo, porque o papel do adulto é fundamental na mediação desse processo e, do mesmo modo que Vygotsky aponta anteriormente, está pautado pelo próprio desenvolvimento infantil.

A relação da criança com o meio, os interesses e a construção das experiências são diferentes em comparação ao adulto, portanto, a imaginação da criança também funciona de modo diferente. Para explicar o mecanismo da imaginação criativa, Vygotsky (2012) enuncia que as percepções internas e externas são os elementos que fundamentam a nossa experiência. Por conseguinte, há um processo complexo de transformação de todo esse material acumulado pela criança em suas vivências que se constitui pela dissociação e associação das impressões adquiridas através da percepção. De modo esquemático, para compreendermos elementos desse processo enquanto atividade comum, em primeiro lugar, Vygotsky explica que o sujeito promove a fragmentação de cada conjunto de impressão, ou seja, a separação de certas partes que serão guardadas ou esquecidas. Para o autor, “a esta escolha de traços individuais e o abandono de outros podemos na verdade denominar dissociação” (Vygostky, 2012, p. 48), ocorrendo em primeiro lugar, como uma fragmentação da associação natural dos elementos como foram percebidos inicialmente. No seu entendimento, esse processo de dissociação tem um alto grau de importância no

desenvolvimento mental humano, uma vez que é a base do pensamento abstrato e da formação de conceitos. No entanto, os elementos que são dissociados passam por um processo de modificação dado pela mobilidade de armazenamento do nosso cérebro. O exagero presente em todos os sujeitos, e tão comum nas atividades imaginativas infantis, permite lidar, por exemplo, com algo fora da sua experiência direta e é uma forma de modificação. Mas para que o processo imaginativo se satisfaça, a parte seguinte é a da associação, na qual os elementos que foram dissociados se juntam de forma objetiva ou subjetiva, para então se obter uma combinação como momento final dos aspectos internos da imaginação. O resultado disso é um ciclo completo, mais ou menos distanciado e que só é considerado finalizado quando a imaginação se converte em imagem exterior dada pelos seus aspectos externos.

Vygotsky (2012) explica que as impressões captadas da realidade, quando pelo mecanismo de imaginação criativa, podem ter suas dimensões aumentadas ou reduzidas, isso significa que os traços das impressões exteriores não se armazenam da mesma maneira que a realidade, podendo ser conservadas de forma maior ou menor em comparação com o real. Ele ainda aponta que, particularmente, as crianças tendem a exagerar e isso corresponde às nossas necessidades humanas. Ao mesmo tempo, as crianças reproduzem situações de suas vivências nas suas ações e brincadeiras, situação diretamente relacionada com a imitação no sentido amplo, enquanto atividade fundamental do desenvolvimento e da aprendizagem (Vygotsky, 2001). A atividade de imitação no espectro da brincadeira das crianças está composta por elementos da imaginação criadora, uma vez que não se trata de uma atividade de simples reprodução. Por isso o autor salienta,

Todos sabemos qual a importância que o papel da imitação desempenha na atividade lúdica. O jogo da criança serve com frequência apenas como reflexo daquilo que ela viu e ouviu dos mais velhos; no entanto estes elementos da sua experiência anterior nunca se reproduzem no jogo do mesmo modo como na realidade se apresentaram. O jogo da criança não é uma simples recordação do que viveu, é antes uma reelaboração criativa das impressões já vividas, uma adaptação e construção a partir dessas impressões, de uma nova realidade-resposta às suas exigências e necessidades afetivas. A propensão das crianças para o devaneio e para a fantasia é resultado da atividade imaginativa, tal como acontece na sua atividade lúdica (Vygotsky, 2012, p. 27).

Para ampliar a discussão sobre a imaginação e a realidade, Vygotsky (2012) discute a origem da atividade criativa partindo da ideia de combinação entre uma e outra. Essa discussão particularmente nos interessa pois permite o olhar para pensar na relação estabelecida com as crianças, o desenvolvimento e aprendizagem infantil. A este respeito, o primeiro ponto destacado pelo autor se refere ao comportamento humano, particularmente a dependência da imaginação com a experiência acumulada. É neste sentido que é estabelecida uma relação com a aprendizagem, explicando o que o autor chama de primeira lei e a mais importante da atividade imaginativa: “a atividade criadora da imaginação está em relação direta com a riqueza e a variedade da experiência acumulada” (Vygotsky, 2012, p. 32). Para que exista uma representação ela precisa advir de um processo de reelaboração combinatória e não pode “surgir do nada”. Essa reelaboração é um processo de construção da imaginação, mas que só existe na combinação de elementos do real; assim, quando situações não explicadas em nossa realidade aparecem em histórias de fantasia, como em *O mágico de Oz*, *Alice no país das maravilhas* ou a saga *Harry Potter*, essas narrativas estão usando elementos da realidade para gerar determinada combinação fantasiosa.

Vygotsky (2012) apresenta quatro formas de ligação da imaginação com a realidade. A primeira delas já mencionada acima está na relação direta com a experiência, os dados da experiência advindos da realidade. A segunda forma se concretiza em decorrência da primeira, pois a partir da experiência são criadas novas combinações, ou seja, à medida que o elemento do real passa por um processo de combinação tem-se a constituição de uma situação imaginária. A terceira aponta uma dependência com os elementos emocionais e afetivos, o autor alerta para o quanto “as imagens e a fantasia concedem igualmente uma linguagem interior para as nossas emoções” (Vygotsky, 2012, p. 37), como uma elaboração que tem origem na realidade externa. Particularmente, a criação infantil abastece a sua compreensão e empatia com a realidade a partir dessa elaboração emocional e imaginativa. Por fim, a quarta forma está na concretização da fantasia em realidade; em outras palavras, quando a imaginação se torna realidade, por exemplo, a partir da criação técnica de algum dispositivo com uma ligação prática do real; e o autor cita Theodule A. Ribot (1839-1916) concluindo que “[...] seria absurdo acreditar na constância de qualquer ideia, que por hipótese existisse em puro estado intelectual,



com toda a sua aridez e frieza.” (Ribot apud Vygotsky, 2012, p. 41). Para chegar ao “imaginar criativo” não é possível o pensamento divagar sem rumo e sem finalidade. Isso significa que a imaginação está voltada para a materialidade, seja ela física ou não, a um fazer concreto no qual o pensamento se configura como imaginativo ao se concretizar na matéria. Essa transposição se ajusta com o que Vygotsky denomina ciclo completo da atividade criadora, constituída a partir da combinação dialética entre imaginação e experiência: realidade (experiência) – imaginação – realidade (ação prática), seja nesse caso uma realidade externa ou interna.

Tais delineamentos servem para analisar as implicações da imaginação e de formas imaginativas no campo da educação e em processos de aprendizagem. A imaginação não se restringe a um processo distanciado do real ou do desenvolvimento da criança, para Vygotsky ela é um meio para a apropriação do real, em outros termos, a base da atividade criadora é a realidade, embora não seja uma relação simples a existente entre a imaginação e o real. Ao mesmo tempo em que a imaginação se concretiza pela experiência humana, ela é produtora de experiência, pois,

a imaginação adquire uma função muito importante no comportamento e no desenvolvimento humanos, transforma-se em meio para o alargamento da experiência do homem, porque, deste modo, ele poderá imaginar o que nunca viu; poderá, a partir da descrição do outro, representar para si também a descrição daquilo que na sua própria experiência pessoal não existiu, o que não está limitado pelo círculo e fronteiras estritas da sua própria experiência, mas pode também ir para além das suas fronteiras, assimilando, com a ajuda da imaginação, a experiência histórica e social de outros. (Vygotsky, 2012, p. 41)

O dinamismo da imaginação criadora se expressa nas ações imaginativas próprias das culturas infantis. Em nossas análises, algumas formas são determinadas como expressões próprias da criança, como por exemplo, o brincar livre, a criação de personagens, a produção de narrativas e o pensamento animista. As brincadeiras aparecem como atividade central das manifestações imaginativas por requerer sistemas simbólicos de expressão semelhantes. Conforme afirma Cerisara (2002) quando a criança brinca as situações imaginárias construídas pelo processo da brincadeira estão ligadas com a capacidade de imitação decorrente das situações culturalmente construídas, nas quais a criança recria a realidade a partir do uso de sistemas simbólicos próprios. Mas não

podemos nos restringir apenas à esfera do brincar, as considerações feitas sobre o desenvolvimento da imaginação na infância nos levam a considerar a importância do princípio do prazer e da satisfação como elementos reguladores das atividades da criança e, portanto, têm desdobramentos e manifestações a partir de múltiplas atividades lúdicas. A imaginação se manifesta a partir dessa necessidade de realização dos desejos (Vygotsky, 1998), sobretudo, quando a criança imita, representa, cria personagens, narrativas ou desenha alguma situação que não é possível diretamente na realidade.

Todas essas construções imaginárias não são separadas no agir infantil, por vezes, aparecem em conjunto e existindo ao mesmo tempo de maneira interseccionada. No entanto, como aponta Sarmiento (2003, p. 2), “há todo um mundo de diferenças: de condição social, de contexto, de valores, de referências simbólicas, de expectativas e possibilidades”. O meio no qual os sujeitos estão inseridos é, para Vygotsky (2012), determinante para os processos de criação. Trata-se de considerar a inadaptação humana como fator de desequilíbrio, o papel do desafio e da instabilidade que provocam a condição de movimento da imaginação para a atividade criadora.

A necessidade de alargamento da experiência da criança se estabelece então como desdobramento necessário do processo de desenvolvimento e aprendizagem. Isso significa que “quanto mais a criança viu, ouviu e experimentou, mais sabe e assimila. Quanto mais elementos da realidade a criança tiver à disposição na sua experiência mais importante e produtiva, em circunstâncias semelhantes, maior será a sua atividade imaginativa” (Vygotsky, 2012, p. 33). Araújo, Peres e Chaves (2017) defendem que a imaginação está diretamente ligada com a capacidade de visualizar, de modo que as crianças precisam ter quantidades significativas de imagens com as quais possam criar recombinações e descartes. Essa noção se encontra com o papel da experiência, descrito por Vygotsky (2012) para a constituição da imaginação. Ele considera que para o processo de criação é necessário dispor de algo que já existe, dado pelos elementos constituídos na experiência dos sujeitos, quando uma criança experimenta uma situação seja porque ela vivenciou ou porque alguém lhe contou, esses fatores lhe conferem experiência para o processo de imaginação criativa.

Por outro lado, Held (1980) aponta que as histórias e as narrativas fantásticas trazem uma série de situações desafiadoras, ao passo que fortalecem vínculos afetivos.

Essa característica evidencia, portanto, que situações-problema envoltas por narrativas podem ser formas de romper o equilíbrio bloqueador, dando margem para a transição necessária da atividade criadora. A epígrafe apresentada no início deste capítulo é uma situação que pode ser adequada para nos auxiliar na reflexão acerca dessa ideia, dado que é possível perceber a transição que a criança faz entre o real e o imaginário ao conversar com o personagem em boneco de fantoche Frankenstein de uma das atividades interventivas realizadas nesta pesquisa.

Depreende-se, portanto, quão essenciais são os elementos da realidade em diálogo com elementos da fantasia e da imaginação para o desenvolvimento infantil e para a aprendizagem, na medida em que respeitam o desenvolvimento cognitivo da criança e valorizam as culturas e manifestações infantis (do brincar, representar, fantasiar, etc.). Por isso, é errôneo afirmar duas instâncias extremas de pensamento: a de que as crianças são mais imaginativas em grau como um endeusamento da imaginação infantil; e a outra, de que a imaginação das crianças não tem valor por estar associada à fantasia. Para Vygotsky (2012) é fundamental que se tenha uma grande reserva de experiências para construir as imagens que dão conta da criação e da imaginação. Mas ao mesmo tempo há algo novo no processo imaginativo, que se distingue do experienciado por nós e/ou pelo outro e por isso está diretamente ligado ao processo de desenvolvimento e aprendizagem dos sujeitos.

A partir das considerações feitas pelo pensamento vygotskyano, a imaginação na infância contribui para o entendimento do mundo, uma vez que o experienciado por outros pode se constituir como processo experienciado pela própria criança. Tomando-a como função psicológica superior, ela desempenha papel de desenvolvimento integral dos sujeitos, no que diz respeito à formação para o exercício autônomo da cidadania. A imaginação é um elemento importante quando consideramos uma educação emancipadora pois dela emerge a possibilidade de atuação crítica e participativa sobre o conhecimento (Freire, 2009). Ademais, há um coeficiente social no processo de imaginação criativa de qualquer indivíduo, ou seja, sob condições sociológicas “nenhuma invenção é individual na acepção estrita da palavra” (Vygotsky, 2012, p. 56).

Alguns trabalhos vêm sendo desenvolvidos na área da fantasia e da imaginação na infância no contexto da educação. Girardello (2011) faz uma discussão conceitual

sobre a relação entre a imaginação e a infância em contextos pedagógicos, inclusive trazendo para o debate as perspectivas da área de conhecimento da ciência. Gobbo (2018), em sua tese de doutorado, defende o desenvolvimento da imaginação das crianças, potencializado por diferentes gêneros discursivos. Nosso interesse aqui é o de abordar as contribuições e possíveis relações da imaginação com a ciência e a educação em ciências naturais, como uma forma de expressão importante para a construção do pensamento científico.

### **3.2. A interlocução da imaginação com a ciência na infância: uma possível imaginação científica?**

Feitas as considerações acerca da nossa compreensão da imaginação e do papel da imaginação na infância, iniciamos a discussão que segue com um breve debate sobre como a imaginação se encontra na ciência e em seu processo de produção. A intenção não é findar o assunto ou tomar um posicionamento conclusivo, mas alçar possibilidades e reflexões que conduzam à interpretação de nossos dados e discussão do problema levantado por esta pesquisa. Imaginação e ciência, embora não sejam termos linguisticamente antagônicos, revelam-se tomados por um certo e antigo conflito ao longo da história do conhecimento científico. Para demonstrar essa compartimentalização, Gerald Holton (1979) reflete sobre as possíveis relações entre a imaginação e o conhecimento científico. Em seu texto discute o embate na aceitação da imaginação como parte do processo de construção da ciência, ainda que grandes cientistas como Galileu, Kepler, Newton e Einstein por exemplo, tenham descrito claramente elementos da imaginação nas construções de suas descobertas. Mas será que a imaginação e a ciência representam realmente domínios tão distantes um do outro ou essa é apenas uma construção pré-estabelecida social e historicamente? A imaginação tem algum papel ou lugar na ciência? Seria possível encontrar alguma convergência entre elas e em possibilidades para pensar uma educação científica com crianças?

Certamente, imaginação e ciência são campos diferentes, mas se esbarram em certos pontos de similaridade. Assim como a imaginação, descrita pela perspectiva vygotskyana, não é um superpoder reservado a uma pequena parcela dos indivíduos, a

ciência também se encontra dentro do processo de criação humana. A ideia de ciência como atividade humana está sujeita a aspectos sociais, culturais e históricos. Gerald Holton (1996) observa que a arte da imaginação é o conjunto complementar de forças em trabalho como ferramentas do ofício de um cientista e no processo de construção do conhecimento científico e na história da ciência, a imaginação se constituiu mais amplamente como um obstáculo epistemológico da racionalidade e do empirismo.

A ciência moderna se inicia no século XVI com as ideias e experimentos revolucionários de Galileu Galilei. A partir daí o método científico contempla dois elementos fundamentais, que deliberadamente se relacionam com a intersecção entre ciência e imaginação, são eles: a observação dos fenômenos e o raciocínio lógico. A atividade científica exige, então, a necessidade de fazer previsões, isto é, antecipar situações que podem ser previstas e testadas. A imaginação, a invenção, a técnica, a arte e o sonho são resultados de nossa infinita capacidade criativa enquanto seres humanos, e por isso a linguagem é justamente o ponto em comum para o processo de criação. Conforme nota Fanaya (2020, p. 42),

Não devemos esquecer que tanto as ciências como as artes são linguagens, e que o ser humano já nasce em meio a signos e significados, e não lhe é dada a escolha de existir de outra maneira. Estar no mundo passa necessariamente pelo domínio das linguagens, que não servem apenas para descrever, sistematizar e explicar a natureza, como é próprio do racional e objetiva língua das ciências; elas também são alimento e ferramentas para a imaginação. A combinação poderosa da imaginação com as linguagens nos dá o poder de criar outros e novos mundos – como bem nos mostra a arte há muitos séculos – e, assim, nos permite enriquecer nossas humanas experiências.

A imaginação criativa dentro desse espectro se constitui como construtora de significados, produtora de identidade, capaz de sustentar tanto a arte como a ciência. Vygotsky (2012) ao ilustrar o mecanismo de imaginação criativa aponta o “exagero” como elemento necessário e cita o psicólogo francês Théodule Ribot (1839-1916) ao catalisar o papel da imaginação na ciência. Argumentando com base na acusação de que um desenvolvimento da ciência que reprima a imaginação é falacioso, aponta a imaginação como possibilidade de abertura ampliada da criação científica.

A Astronomia flutua na infinitude do tempo e do espaço. Ela vê nascer mundos, que no início cintilam como a luz opaca do nevoeiro,

transformando-se depois em sóis brilhantes. Estes sóis, arrefecendo, cobrem-se de manchas, tornam-se escuros e, por fim, apagam-se. A Geologia segue o desenvolvimento do planeta que habitamos através de uma série de revoluções e cataclismos; ela prevê o futuro distante, quando o globo terrestre, ao perder os vapores aquáticos que defendem a sua atmosfera da irradiação excessiva de calor, sucumbirá de frio. As hipóteses universalmente aceitas na Física e na Química atuais, sobre os átomos e partículas não cedem lugar na sua ousadia ao arrojo das invenções da imaginação indiana (Ribot apud Vygotsky, 2012, p. 52).

A dissociação decorrente da atividade criadora se determina em um processo de desenvolvimento mental humano e abre espaço para a materialização na ciência. É possível a imaginação ter um caráter racional? Ao mesmo tempo, é possível a ciência ter um lado “livre e abstrato”? Os trabalhos de Gerald Holton traçam uma discussão de como se constitui a imaginação de cientistas em suas atividades no ramo científico. No livro *Imaginação Científica*, o autor traz um apanhado histórico de eventos científicos e os discute à luz da sua produção para refletir sobre o papel da criação e da imaginação, mais especificamente da imaginação científica de grandes cientistas. Para iniciar a discussão, a parte que particularmente nos interessa nesse texto é o exame que o autor faz do trabalho científico. A priori, a ciência utiliza o racionalismo e o empirismo e, portanto, se coloca para muito como oposta à imaginação, no entanto para Holton (1979) o entendimento do processo de inovação científica implícito nesses esquemas antagônicos se caracteriza por polaridades que não parecem ser inerentes aos fenômenos, isto é, ao trabalho real dos cientistas, tal como se revela no material arquivado, nas histórias orais, e, decerto, na participação prática na pesquisa.

Segundo Holton (1979), a imaginação está na condição de iniciação do pensamento científico e envolvimento com o objeto de estudo, são os temas responsáveis por dominar as conjecturas de cada cientista. Essa ideia também se encontra nas discussões de Yannis Hadzigeorgiou (2016) ao apontar que os interesses e o pensamento dos cientistas se iniciam porque sua imaginação é estimulada por meio de uma sensação de mistério e admiração, para além do familiar e simples. E complementa o autor, “enquanto as teorias científicas, como produtos finais, aparecem – e são de fato – ordenadas e racionais, a concepção e o desenvolvimento das ideias que deram origem a essas teorias é bastante complexo e, na maioria das vezes, desordenado” (Hadzigeorgiou, 2016, p. 11), dando lugar para a imaginação enquanto atividade humana complexa.

Ao descrever sobre os estereótipos e protótipos associados aos cientistas e à produção científica, Holton (1979) elenca alguns atributos que caracterizam todo esse processo e servem para demonstrar como foi construído e estruturado o distanciamento teórico da ciência em relação a processos imaginativos. Podemos destacar aqui um deles que o autor denomina como um mandamento da ética científica: ser lógico, e não emocional.

São vistos com reservas os trabalhos que se enquadram em áreas onde há um grande componente de conteúdo que não é verificável ou refutável com facilidade, bem como as questões relacionadas com conflito ético, responsabilidade ou mesmo previsão a longo prazo de aplicações tecnológicas de descobertas científicas. Simples opiniões, preferências, emoções e instintos devem ser recalcados, e mesmo os voos estimulantes da imaginação intuitiva devem ser reformulados em estilo dedutivo, para serem considerados como respeitáveis (Holton, 1979, p. 207)

Para evidenciar as relações entre a imaginação e a ciência no pensamento científico e no processo de construção da ciência, Holton (1996) recorre ao trabalho de muitos cientistas que colocaram em ação analogias e metáforas para o estabelecimento de suas explicações e mecanismos necessários. O autor expressa que “para falar sobre o mundo invisível para nós, povoamos com conceitos antropomórficos e cotidianos, quase por necessidade” (Holton, 1996, p. 192), como por exemplo, na observação da lua por Galileu Galilei, no modelo atômico de Niels Bohr e nas explicações do campo gravitacional e elétrico de Albert Einstein em que lançaram mão de imagens e comparações alegóricas para representar e constituir tais conhecimentos.

Gurgel e Pietrocola (2011) realizam uma análise histórica da construção do pensamento científico de Albert Einstein e demonstram a relação com a imaginação para além da formulação de imagens, metáforas e analogias. Desse modo, para os autores, o vínculo está relacionado ao processo de funcionamento e regras internas do pensamento e, portanto, a imaginação na ciência “adquire um aspecto objetivo, pois apesar de o pensamento operar sem restrições cognitivas, ele é guiado pela busca de uma resposta que se torne a chave para a apreensão de um conjunto de fenômenos” (Gurgel e Pietrocola, 2011, p. 99).

Granger (1998) ao comparar arte e ciência, defende que há uma diferença nas formas de manifestação, na orientação e na função da imaginação quando em sua aplicação artística ou poética e em sua aplicação científica

Na primeira modalidade, a imaginação cria um imaginário inseparável dos conteúdos sensíveis, dos sentimentos e das paixões; na segunda modalidade, ela cria o que denomino virtualidades, abstrações destinadas a construir objetos que, como os da matemática, têm uma subsistência em si, ou que representam e coordenam fenômenos. Em ambos os casos, porém o exercício da imaginação é uma arte que visa, ao transmutá-lo ou recriá-lo, tomar posse do real. (Granger, 1998, p. 13)

A relação entre imaginação e realidade está no âmbito do comportamento humano, diretamente relacionada com as formas pelas quais a imaginação se constrói. A concepção de Vygotsky (2012) acerca dessa relação está pautada em duas formas que se fazem relevantes nesta discussão; a primeira delas consiste em compreender que a imaginação se apoia em elementos da realidade, advindos das experiências. Kieran Egan (2007, p. 16) corrobora com essa ideia ao propor que “imaginação não é o oposto de racionalidade, mas é o que pode dar vida, energia e rico significado ao pensamento racional”. Logo, mesmo situações consideradas mais distantes da realidade encontram-se submetidas a ela, por isso a atividade imaginadora, como discutimos anteriormente, é dependente da experiência acumulada. A segunda maneira pela qual se organiza é a compreensão a partir do movimento inverso, ou seja, a experiência real se apoia na imaginação e, portanto, qualquer ato de criação captura elementos de fora do real para o mecanismo de construção imaginativo. Gurgel e Pietrocola (2011) esclarecem que para a imaginação ser “científica” não significa se traduzir a si mesma por uma liberdade arbitrária da relação entre ciência e imaginação. O caráter subjetivo se vincula aos valores e compromissos da ciência. Assim, a imaginação científica tem um aspecto duplo: o da composição por elementos simbólicos e a submissão às regras baseadas na racionalidade, que embora regulada, ainda assim, mantém seu caráter de imaginação criadora.

Segundo Hadzigeorgiou (2016), quando as construções da imaginação ultrapassam o limite da realidade e da racionalidade, podem encaminhar para a produção de equívocos, pois levam à fantasia e à ficção que se distanciam da realidade objetiva. Entretanto, para o autor, a ciência é a racionalidade competente e capaz de testar a extrapolação das construções imaginativas, na medida em que considera que a



imaginação desempenha um papel específico no processo de pensamento. A relação dialética entre o fator conhecimento, convertido em experiência acumulada, e o fator imaginação é o lugar e condição de encontro para propor a esfera científica, e demonstra a insuficiência desses fatores apartados. A ciência e a imaginação não são duas caixas separadas. Temos, portanto, a imaginação como uma função psicológica superior, que não é inata e desenvolvida nos processos de interação e temos a ciência trazida para esse lugar no qual ela muitas vezes nos é negada quando desvinculada de aspectos subjetivos do humano. Desse modo, a ciência e a imaginação se constituem como parte da construção da subjetividade dos sujeitos ultrapassando dualismos lineares e estáticos da lógica ocidental moderna.

Com base nas discussões propostas neste texto, sugerimos que é possível a imaginação se acomodar no lugar das etapas do desenvolvimento científico, tanto por permitir ser fonte para a criação, de modelos, explicações mentais, metáforas e analogias, úteis para o pensamento lógico-matemático, quanto especialmente por encontrar-se nos limites iniciais do pensamento científico, da elaboração de hipóteses, da observação e do trânsito em uma realidade epistemológica. Considerar a existência da imaginação na ciência é tomar uma definição da própria ciência capaz de dar lugar às incertezas para além de uma verdade absoluta e de posturas dogmáticas.

Girardello (2011) nos lembra sobre a relação entre arte e ciência de todo o trabalho de Leonardo da Vinci e defende a visão de uma imaginação na ciência para além de uma ferramenta utilitária, mas examinada particularmente, a partir do pressuposto de que “a imaginação também é condição, propulsão e manifestação de toda a subjetividade, sendo por isso ligação entre sensibilidade e intelecto, entre ciência e arte” (p. 89). Para a autora, a possibilidade de fruição estética do contato da criança com a arte é uma das condições favoráveis à imaginação e exige um cuidado em manter isso no universo da criança pois, o desafio está em considerar perguntas e respostas dos fenômenos da ciência como uma arte. É, portanto, nessa interface entre a ciência e a arte que nos deparamos com a imaginação no caminho.

Se a ciência utiliza a imaginação criativa em seu processo de construção e desenvolvimento, a educação científica também há que ter seu envolvimento com a

imaginação criativa, sobretudo como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Hadzigeorgiou (2016) chama a atenção para o papel negligenciado da imaginação na educação científica e aponta para o potencial de estímulo que a imaginação pode oferecer. Observação parecida é feita por Bronowski (1998, p. 38) quando sublinha que “prejudicamos a educação das crianças quando as habituamos a separar a razão da imaginação”. Como discutimos com Vygotsky (2012), a imaginação é um processo de construção por meio da experiência, tanto a partir do mecanismo da experiência acumulada quanto em relação ao processo que constitui a situação imaginária. Na criança, a brincadeira é a atividade pela qual vai experimentar a imaginação, como num sistema de testagem. Bronowski (1998) encontra na palavra experimentação o elo linguístico entre a ciência e a imaginação. O autor explica que a experimentação é o processo pelo qual a criança tem oportunidade de explorar e se envolver diretamente com a imaginação, ao passo que os cientistas experimentam continuamente situações que precisam imaginar previamente. Para ele, da mesma forma que recriamos um poema ou uma pintura artística é possível recriar na ciência, uma vez que ela incorpora imagens interligadas. Compreendemos a experimentação descrita por Bronowski (1998) em sentido amplo, não apenas como ferramenta dos métodos científicos, mas também como efeito da experiência e da vivência, pelo ato de experienciar.

Dirigir o olhar para a forma como a ciência circula na infância implica inclusive na reflexão sobre como a criança entende o que é a ciência. E isso muito provavelmente se distancia da formalidade. A ciência na relação com a infância está no lugar da descoberta, da exploração do mundo que a rodeia (Arce, Silva e Varotto, 2011; Girardello, 2011; Pinazza e Gobbi, 2014; Botega, 2015). O desafio está em compreender a relação da criança com a ciência em sua totalidade, não apenas na dinâmica escolarizada, pois, “ao conhecer cada vez mais o mundo em que está inserida, a criança não só compreende melhor, mas ganha ao desenvolver habilidades de raciocínio” (Arce, 2011, p. 61), que fazem parte do seu desenvolvimento global. Por outro lado, no plano da educação a expressão dessa relação também é presente e, de algum modo, se materializa nas linguagens infantis

A imaginação presente nas crianças e nos adultos é grandemente eficaz para a ação, encontrando-se ao lado, e não acima, do puro pensamento

lógico que tanto teimamos impor às crianças, sobretudo de modo escolarizante, demonstrando compreendê-las como incapazes e não em sua inteireza ou plenitude de capacidades em constante ebulição. (Pinazza e Gobbi, 2014, p. 22)

Marilyn Flear (2017) lembra que muitos cientistas como Einstein, Newton, Stephen Hawking e Barbara McClintock trabalharam com contradições teóricas, experimentos, modelos mentais e observações, e aponta tais competências como características próprias das brincadeiras das crianças. As brincadeiras são atividades centrais no cotidiano infantil, as situações imaginárias criadas nesse processo são compostas por significados que passam continuamente por processos de ressignificação (Vygostky, 2001). Para Flear (2013), é nesse mecanismo que as crianças imaginam possibilidades que não são diretamente observáveis ou não estão fisicamente presentes e, assim, antecipam características científicas, o que no conjunto das proposições da educação em ciências pode ser qualificado como uma imaginação científica.

Em uma investigação sobre atividades que objetivam a educação científica com crianças pequenas, Flear (2017) observa que a relação com uma narrativa em situações lúdicas e de brincadeiras é fundamental para a construção da relação com a ciência em propostas que busquem priorizar o papel da imaginação. Hadzigeorgiou (2016) explica que, especialmente no contexto da primeira infância, o elemento emocional e o papel do estranho, desconhecido e paradoxal estão diretamente ligados à ideia de imaginação e são centrais para o envolvimento com a ciência. A abordagem pautada por esses dois elementos se encontra em situações ligadas a atividades que articulam arte e ciência, da experiência estética, das narrativas e contação de histórias. O autor enfatiza o uso de situações estranhas, remotas e desconhecidas como mecanismo de estímulo à imaginação na perspectiva de movimento entre o mistério e a admiração. A distância dada pelo estranhamento e a experiência já adquirida são elementos próprios do processo de imaginação criativa (Vygotsky, 2012) e possíveis incentivadores do envolvimento com conteúdos próprios da educação em ciência (Hazigeorgiou, 2016).

Com preocupações e possibilidades dessa natureza, exploramos em espaços de educação infantil intervenções operadas por meio de histórias de ficção científica. Não é de hoje que as histórias de ficção se aproximam da ciência. Quando nos referimos especificamente às narrativas de ficção científica, são nelas que encontramos potenciais

específicos de articulação e aproximação. Como forma de explorar a ciência no campo da arte e vice-versa, a ficção científica está envolta por temas e ideias acerca dos conteúdos da ciência diretamente construídos sob situações que emergem a extrapolação, antecipação e previsão, o estranhamento e a fantasia. Pietrocola (2004, p. 10) ao discutir sobre a comunicação do prazer em lidar com representações em situações imaginárias, pontua que a “ficção científica atua na mesma linha, transformando o conhecimento produzido nas ciências em material de imaginação”, e é dela que trataremos no capítulo seguinte.

#### 4. POTENCIAL SOCIOCIENTÍFICO DA FICÇÃO CIENTÍFICA

A ficção científica, assim como outras classes de narrativa ao longo da história, concentra-se em maneiras de apresentar e explicar o mundo, sobretudo os fenômenos naturais e tecnológicos e suas possíveis relações com os seres humanos. Paralelamente a isso, explicações sobre o *como* e os *porquês* das coisas que ocorrem à nossa volta também são função da ciência na sociedade, que nesse caso é estabelecida representativamente em um patamar de seriedade, intelectualizada e até mesmo reconhecida como superior (Profeta, 2015). Nessa perspectiva, as maneiras pelas quais as explicações podem ser feitas e apresentadas em narrativas ficcionais são diversas, e a ficção científica se configura como uma delas, no lugar privilegiado de unir e incluir essencialmente a ciência no ramo das explicações. Foram as inquietações e descobertas científicas influenciadoras das manifestações culturais capazes de contribuir para as primeiras histórias na estrutura do que estabelecemos como ficção científica. E de modo igualmente importante há que se considerar o lugar dessas manifestações na produção da ciência, concomitantemente inspirando novas descobertas e desenvolvimentos (Piassi, 2013; Profeta, 2015).

Quando buscamos estudos sobre as características da ficção científica, são muitos os significados que lhe são atribuídos, por isso há um ramo de conceituações que podem divergir entre si (Fiker, 1985). Ao tentar delinear uma definição, diferentes autores (Eco, 1989; Ginway, 2005; Piassi, 2013) apontam para a dificuldade em limitar a um único conceito, uma vez que a relação entre o gênero e o conhecimento científico está intimamente delimitada, mas não é o único caminho de caracterização. De um lado a ficção científica está construída por fenômenos e leis da ciência, sob o aspecto técnico científico, por outro lado seus enredos apresentam a natureza da atividade científica e sua relação com a sociedade, tendendo ao aspecto social, cultural e político, de modo que essas duas faces não aparecem desvinculadas. Conforme explica Piassi (2013),

longe de ser um gênero que se ocupa de elucubrações vazias sobre o futuro, a ficção científica veicula, como todas as formas de arte, as preocupações do presente, em particular, aquelas vinculadas às mudanças sociais trazidas pela ciência e pela técnica (Piassi, 2013, p. 153).

A obra *Frankenstein*, de Mary Shelley, publicada em 1816, é considerada por alguns autores (Araújo, Almeida e Beccari, 2018) como a primeira história classificada como ficção científica. Nela, o Dr. Victor Frankenstein cria o “monstro” usando tecnologia e conhecimento científico e apresenta pela primeira vez uma relação com a ciência de duas formas emblemáticas. Em primeiro lugar pelo apontamento dos dois polos de atuação da ciência, entre benefícios e consequências desastrosas, e em segundo, identificando e representando a figura do cientista (Tavares, 1986). Trata-se, *a priori*, de uma obra que aborda elementos específicos da relação entre a sociedade e a ciência. Ainda que histórias produzidas anteriormente tenham estabelecido alguma relação entre a fantasia e a ciência, para muitos é a história de Shelley que se configura no contexto dos elementos narrativos da ficção científica de maneira estruturante para os desdobramentos do gênero.

Segundo Gomes-Maluf e Souza (2008), esse gênero carrega informação em duas esferas, a do real e a do imaginário, “oportunizando, com base em uma obra artística, o contato com as transformações que o homem da Ciência vem imprimindo ao mundo” (p. 280). Os estudos de Piassi (2015) e Piassi e Pietrocola (2007) esclarecem que além das leis naturais pertinentes a quaisquer que sejam as temáticas científicas, há nas narrativas de FC um debate sobre as implicações sociais desses fenômenos que se apresentam de maneira mais estruturante para a história. Nesse sentido, a relação entre os direcionamentos da ciência e as possibilidades no futuro são ampliadas e colocadas em discussão para se pensar tais temáticas. Por sua vez, histórias de ficção científica, enquanto narrativas, além de contemplarem essa relação ética e estética, afirmam em seu conteúdo abordagens científicas, “oferecendo conexões com o contexto social e possíveis futuros imagináveis” (Piassi, 2015, p. 783). Em algumas narrativas uma possibilidade de futuro melhor, em outras uma representação de futuro assombrado ou drástico que fracassou; nessa dualidade, busca a identificação do leitor para fundamentalmente ressignificar o humano em suas relações.

Posto isso, a ficção científica pode ser pensada como um tipo de literatura que valoriza a imaginação, uma vez que está em um lugar de especulação da ciência, dos aspectos tecnológicos e das descobertas científicas e seus possíveis impactos na sociedade. A literatura de FC permite a visualização da ciência em um campo da pós-

neutralidade, ou seja, a ciência não é neutra e nem há uma verdade absoluta encontrada, pelo contrário, está imbuída de questões políticas. Nesse âmbito, a relação da ficção científica com a ciência é de retroalimentação, a ciência sustenta a produção das narrativas de ficção científica, enquanto a ficção científica também pode impelir a produção do conhecimento científico, mesmo que subjetivamente, como aconteceu, por exemplo, com a predição sobre o Nautilus, o submarino descrito por Júlio Verne em *Vinte mil léguas submarinas*, publicado em 1869, ou mesmo com os tablets que aparecem em *2001: Uma odisséia no espaço*, de Arthur C. Clarke, de 1968, e em tantas outras histórias.

Por ser uma narrativa ficcional que compreende semelhanças com a ciência, existe uma classificação do gênero determinada pelo nível de abordagem e conceituação científica, em dois tipos, denominados *soft Sci-fi* e *hard Sci-fi*. De modo simplificado, aquelas conhecidas como *soft* recorrem mais à fantasia para contemplar reflexões filosóficas e sociológicas sobre o ser humano em sua relação e repercussão com o conhecimento tecnológico, enquanto a denominada *hard* percorre as informações científicas de maneira mais detalhada, geralmente se concentrando na descrição e representação de conceitos e nas ciências físicas, químicas e biológicas de maneira mais “exata”. Embora haja essa distinção classificatória, nos dois casos são construções pautadas pelas questões da ciência, mesmo que diferentemente posicionadas. E daí, muitos subtemas derivam da imaginação criativa em torno da ficção científica, podendo revisitar a robótica em diferentes níveis e concepções, as viagens no tempo e espaciais, o encontro com alienígenas, andróides, entre tantos outros.

As narrativas sempre foram, ao longo da história, maneiras intrínsecas de estabelecer contato com novas formas de visualizar e compreender o mundo. A materialização dos fenômenos e até mesmo do próprio enredo pode ser entendida como um caminho para o reconhecimento e aproximação do leitor com a literatura de ficção científica. A linguagem literária, pela complexidade, variação do nível semântico, conotações e liberdade de criação, demanda capacidade para análise e interpretação desse discurso e possibilita a atribuição de novos significados a partir das perspectivas e particularidades dos sujeitos leitores. Partindo dessa consideração, a ficção científica promove, essencialmente por suas características específicas, uma união entre tal

linguagem, entre a imaginação criativa e a ciência, que se manifestam a partir do repertório cultural do leitor.

Embora algumas obras apresentem realidades tão próximas das nossas com elementos que hoje não fazem mais parte do futuro e sim do presente, ou até mesmo, com situações de relações socioculturais tão reais, a partir de Umberto Eco (1989) é possível estabelecer a ficção científica dentro da categoria geral do fantástico. O que é criado pela FC tem um ponto de partida no real, na própria ciência. Por outro lado, não existe por completo, ela se estabelece como uma fantasia a respeito da ciência em que todos os artefatos culturais existentes a partir dela só encontram-se pela presença da ciência em nosso cotidiano. Para Jacqueline Held (1980), tanto no nível temático quanto no da lógica interna, o fantástico e a ficção científica se entrelaçam resultando em pontos de encontro.

A história fantástica e a história de ficção científica nos transportam para “outro lugar”. Têm em comum partir de um objeto, de uma personagem, de uma situação, de um lugar anormal, isto é, situado fora de nossa experiência *hic et nunc*. O impossível. Ou o impossível e pensável somente em alguns séculos, ou mesmo em alguns milênios. Postulado que é preciso aceitar. Isso não impede, de modo algum, que em seguida a história deva, para ser coerente, levar em conta desenvolvimento racional e consequências necessárias do postulado colocado. Lógica interna implacável. Algumas pesquisas policiais de Asimov oferecem, assim, modelo de dedução rigorosa e fechada (Held, 1980, p. 151).

É a partir desses elementos da fantasia que se estabelecem as metáforas em torno do presente e da alteridade na FC, passível de “servir a um processo de especulação a respeito do mundo real, especulação essa que obedece a certos parâmetros de racionalidade típicos do pensamento científico” (Piassi, 2013, p. 61).

Por se configurar como um discurso social sobre a ciência, as narrativas de ficção científica apresentam personagens de cunho científico, como robôs, *aliens*, criaturas e outros que representam papéis e objetos da ciência. São múltiplas as representações dadas aos personagens em histórias nesse conjunto científico. Para Penna (2008), o papel dessa construção se inscreve num processo de identificação do leitor marcado pela presença de personagens “inumanos”, sejam desconhecidos, transfigurados ou como algo além, na esfera do pós-humano, buscando reinventar o próprio ser humano. Corroborar com essa ideia Ginway (2005) ao caracterizar personagens nesse contexto como imagem cultural



alternativa do humano, seja pelas relações de trabalho ou temores da tecnologia, apresentado em personagens robôs ou pelos personagens alienígenas, usados como moldes para projetar nossas esperanças e medos. Tais representações apontam para reflexões acerca do impacto social da ciência e da tecnologia retratado pelas narrativas, envolvendo debates a respeito da natureza sociocultural do conhecimento científico e seus significados na vida humana e na construção da identidade, constituindo, portanto, discussões pertinentes à formação científica.

Com base nessa caracterização, escolhemos para o estudo nesta pesquisa histórias de FC compostas por personagens robôs, alienígenas e criaturas, das histórias *Sonhos de Robô* de Isaac Asimov, *Frankenstein* de Mary Shelley e *As Crônicas Marcianas* de Ray Bradbury, respectivamente. Dessa forma, outro critério que compõe a escolha de tais histórias se articula a questão da alteridade presente em tais personagens no encadeamento das narrativas, tomando as reflexões possíveis a partir da compreensão humana em uma ótica de valorização das múltiplas formas de existência. Na medida em que robôs, alienígenas e criaturas nas histórias mencionadas nos permitem pensar sobre nós mesmos, as construções narrativas implicam conflitos e delimitações entre o eu e o outro para além de um egocentrismo euro centrado no contexto de fenômenos naturais e tecno científicos.

Os robôs são um dos elementos mais explorados em histórias de FC, sejam eles semelhantes fisicamente à estrutura humana ou não. As narrativas mais populares com esse personagem estão nos livros de Isaac Asimov, responsável por escrever as três famosas leis da robótica, como diretrizes da ficção encarregadas de determinar a proteção ao ser humano em relação à inteligência artificial dos robôs. Em geral, os personagens robôs são representados como seres superiores em inteligência e melhor desempenho na execução de ações diversas, entretanto, há também uma frequente preocupação com as consequências da programação e da criação desenfreada de uma inteligência artificial associada a eles. O conto “Robbie” do livro *Eu, Robô* de Asimov é um exemplo no qual algumas dessas inquietações aparecem. Conta a história de um robô projetado para ser babá de uma criança. Após anos de desempenho da função, a família que o adquiriu começa a ter desconfianças e refletir sobre preocupações que a população tem demonstrado acerca de uma babá-robô. Por conta disso, os pais da garotinha chamada

Gloria decidem devolvê-lo. No trecho apresentado a seguir conseguimos observar alguns desses elementos:

- Você sabe o que é, George. É Gloria e aquela máquina horrível.
  - Que máquina horrível?
  - Não finja que não sabe do que eu estou falando. É aquele robô que Gloria chama de Robbie. Ele não a deixa nem por um segundo.
  - Bem, e porque ele deveria. Ele não deve deixá-la. E ele com certeza não é uma máquina horrível. É o melhor robô que o dinheiro pode comprar e tenho certeza absoluta que ele me custou a renda de seis meses. Mas ele vale a pena, é muito mais esperto que metade do pessoal do meu escritório.
  - [...]
  - Ouça o que eu digo, George. Não vou confiar a minha filha a uma máquina, e não me importa quão esperta ela seja. Ela não tem alma e ninguém sabe o que pode estar pensando. Crianças simplesmente não foram feitas para serem protegidas por uma coisa de metal.
  - [...]
  - Por que você está chorando, Gloria? Robbie era só uma máquina, só uma máquina velha e asquerosa. Ele sequer estava vivo!
  - Ele não era uma máquina! Gritou Gloria de maneira furiosa e antigramatical. – Era uma *pessoa* como eu e você e era meu amigo.
- (Asimov, 2004, p. 36)

Algo semelhante é abordado no conto “Sonhos de Robô”, também de Isaac Asimov e usado como material para a elaboração de uma das intervenções propostas nesta pesquisa. A apreensão apresentada pela mãe de Glória no trecho acima de *Robbie* também aparece em *Sonhos de Robô*, quando o robô Elvex relata começar a sonhar. O trecho do diálogo abaixo do conto *Sonhos de Robô* aponta para a preocupação das duas cientistas sobre o desenvolvimento dos robôs e sua relação com a humanidade, partindo do pressuposto que os robôs são produzidos pelos humanos, e para lhes obedecer e servir.

- E o que acontece nos seus sonhos? [questiona a Dra. Calvin].
- É praticamente o mesmo sonho todas as vezes, doutora. Há pequenos detalhes diferentes, mas sempre me parece que estou no interior de um vasto panorama onde há robôs trabalhando.
- Robôs, Elvex? E seres humanos também?
- Não vejo nenhum ser humano no sonho, Dra. Calvin. Apenas robôs.
- E o que fazem esses robôs?
- Trabalham. Alguns trabalham em mineração nas profundezas da Terra, outros com calor e com radiações. Vejo alguns deles em fábricas, outros no fundo do oceano
- [...]

- Também vi robôs trabalhando no espaço — disse Elvex.
- O que mais você viu, Elvex?
- Vi que todos os robôs estavam curvados de fadiga e de aflição, que estavam todos cansados de tanta responsabilidade e de tantas preocupações [...].
- Mas os robôs — disse a Dra. Calvin — não estão curvados nem cansados. Eles não precisam de repouso.
- No meu sonho parecia-me que os robôs deviam proteger sua própria existência.
- [...]
- Dra. Calvin, estou assustada. Eu não tinha ideia... Nunca me ocorreu que semelhante coisa fosse possível.
- Você criou um cérebro robótico capaz de sonhar e, com isto, revelou nesses cérebros uma camada de pensamento que de outro modo teria continuado a passar despercebida até que o perigo se tornasse irremediável.
- Mas isto é impossível. Não pode estar achando que os demais robôs pensam a mesma coisa.
- O que nos estaria reservado no futuro, quando os cérebros dos robôs fossem se tornando mais e mais complexos... se não tivéssemos sido prevenidos?

(Asimov, 1991, p. 43)

Uma questão que emerge de imediato é: robôs e humanos podem conviver de modo harmônico ou pode haver a dominação ou revolta das máquinas contra estes? As criaturas na ficção científica trazem muitas vezes o enredo marcado pela relação criador vs. criatura, como é o caso de *Frankenstein*, uma narrativa construída sob uma atmosfera sombria contrastando com a temática científica e os dilemas éticos em torno das descobertas e possibilidades da ciência. A representação da criatura não recebe um nome próprio, sendo bastante conhecida pelo nome de seu criador. No entanto, a aparência é quase humana, com características semelhantes e os mesmos órgãos:

Como posso descrever minhas emoções diante da catástrofe, ou retratar o miserável que, com tantas dores e cuidados infinitos, eu havia me empenhado em criar? [...] A pele amarela mal encobria a atividade dos músculos e das artérias; o cabelo era comprido e de um preto lustroso; os dentes, de um branco perolado; mas esses luxos só formavam um contraste mais horrendo com os olhos aguados, que pareciam quase da mesma cor dos buracos acinzentados nos quais estavam cravados, e com a compleição enrugada e lábios pretos retos. (Shelley, 1997, p. 64)

Os adjetivos usados para a descrição revelam o desapontamento do cientista com sua criação. Além disso, imagens de cientista e, sobretudo, da ciência e seu

desenvolvimento e do pensamento científico da época são relatados na história de maneira relevante.

Em histórias como *Encontro com Rama* e *2001: Uma Odisséia no espaço* de Arthur C. Clarke, em *A Guerra dos Mundos* de H. G. Wells e muitos outros livros, os alienígenas são personagens que permeiam as tramas dessas histórias, sob uma perspectiva de invasão desses seres em nosso planeta. Mas quem são essas criaturas nas narrativas de ficção científica? São representadas por robôs, mas querem de fato contar apenas sobre a máquina e os avanços da inteligência artificial? Alienígenas são, nesses textos, unicamente seres da descoberta da vida fora da Terra?

Em uma apreciação simples desses personagens, é notável a percepção de que eles são representados por uma anatomia semelhante à humana. Mesmo que o alienígena seja verde e de cabeça ovalada ou que o robô seja revestido por metal e programável, ainda assim lhe são dadas características físicas e comportamentos semelhantes aos dos seres humanos, partindo principalmente de um formato com uma cabeça, duas pernas e dois braços. Temos então criaturas que se vingam, que planejam revoluções, que assassinam e etc., sejam monstros, aliens ou robôs, são seres que muitas vezes, nos provocam temor, repulsa ou ódio, ainda que só a princípio. Os estereótipos explorados por narrativas do gênero apontam para a relação de contraste e medo diante da relação com o outro, uma vez que a alteridade é um dos elementos chave da construção da trama de tais personagens.

É dominante na narrativa de *As Crônicas Marcianas* a ideia de exploração do planeta Marte pelos terráqueos. A chegada dos habitantes da Terra traz, ao longo de uma série de visitas e apropriações, a disseminação de doenças, problemas ambientais e a morte do povo marciano. O imaginário dado ao marciano contempla uma descrição pautada pelo humano, seguida por um processo de encontro entre civilizações, hábitos e costumes. A narração abaixo se repete em vários trechos dos capítulos apresentados.

Nos anfiteatros de uma centena de cidadezinhas do lado noturno de Marte, o povo marciano amarronzado, com olhos de moeda amarelos, reunia-se para voltar sua atenção ao palco, onde músicos produziam melodias serenas que flutuavam como o perfume de botões de flor no ar parado. (Bradbury, 2006, p. 35)

Ao abordar criaturas diversas, sejam elas robóticas, seres criados em laboratório ou vindos de outro planeta, a FC institui personagens que vão representar temáticas próprias da humanidade para além de possibilidades de futuro (Ginway, 2005). Embora personagens como aliens, robôs e monstros pareçam distantes de nós e de nossa humanidade, a representação em histórias pode estar arranjada dentro das relações estabelecidas entre humanos. O outro, representado por tais criaturas, entra em um espectro de manifestações que estabelecemos entre nós, sob a materialização do racismo, homofobia, xenofobia, machismo e outros temas que o colocam no posto da alteridade, em situação de distinção entre superior e inferior.

Partindo de observações desse tipo, tanto, em relação aos personagens quanto aos núcleos temáticos das obras de FC, é relevante considerar a análise feita por Piassi (2013) ao argumentar sobre o potencial de extrapolação do gênero frente aos aspectos técnico-científicos, salientando que questões e implicações socioculturais da ciência estão imbricadas ao debate de maneira inevitável e emergente para a compreensão das obras do gênero de forma qualificada. Do mesmo modo, a abordagem desse material no campo educacional reivindica o entendimento sob o ponto de vista da ciência na sociedade. A evolução tecnológica contemporânea e o avanço científico conjugam para uma educação científica próxima da realidade dos sujeitos, que compreendam a sua participação na sociedade e, ao mesmo tempo, compreendam a participação da ciência nesse complexo. Ao objetivar uma educação científica que articule narrativas de ficção científica para a primeira infância, buscamos atingir mais uma aproximação com as temáticas da ciência e menos um ensino de conceitos puramente compartimentados.

#### **4.1. Ficção científica e educação**

As histórias são contadas desde tempos remotos, de forma oral, e são intrínsecas ao percurso e desenvolvimento humano. Em diferentes culturas, as pessoas sempre se reuniram para narrar e perpetuar as histórias imprimindo suas interpretações. E nesse processo, as histórias desempenharam e ainda desempenham diferentes papéis nas relações sociais e humanas, numa dimensão que determina nossa própria consciência e experiências para a compreensão de nós mesmos e do outro e, inclusive, em contexto de

produção do conhecimento. Quando Abramovich (1997) reforça essa relação estabelecida, aponta que

[...] adultos também adoram ouvir uma boa história, passar noites contando causos, horas contando histórias pelo telefone (verdadeiras, fictícias, vontades do que aconteça...), por querer partilhar com outros, algum momento que não tenham vivido juntos... Quantas vezes, no meio dum papo cálido e próximo, ou agitado e risonho, alguém diz: “Ei, eu já te contei essa história? Não?? Nossa... Pois é...” (Abramovich, 1997, p. 22)

As histórias podem ser lidas ou contadas e podem apresentar diferentes níveis textuais, mas independente do formato e estrutura revelam as experiências vivenciadas por quem conta e para quem as ouve ou lê, em um novo ou diferente olhar de horizontes e possibilidades nessas conexões. Para Candido (2012), a literatura desempenha uma função social e uma função psicológica na relação do leitor com a narrativa, dada por sua ação humanizadora, na medida em que exprime o humano e em seguida atua na própria formação dele.

Já na infância, mesmo sem a intenção primeira, as histórias ganham elementos formadores, representam aspectos de construção que reforçam valores morais e sociais, apresentando comportamentos considerados pelos adultos como adequados para as crianças. Com esse intuito, o aspecto formador também contempla a constituição crítica dos sujeitos envolvidos na leitura, entendida aqui não apenas “como o resultado satisfatório do processo de letramento e decodificação de matéria escrita, mas como atividade propiciadora de experiência única com o texto literário” (Zilberman, 2008, p. 16). No caso específico de crianças em fase pré-leitora, esse papel é desempenhado essencialmente pela escuta literária, em diferentes mecanismos de contação nos quais as crianças possam estar expostas.

Zilberman e Silva (1990) comentam sobre esse aspecto formador pela relação fantasia e realidade:

[...] o texto literário introduz um universo que, por mais distanciado do cotidiano, leva o leitor a refletir sobre sua rotina e a incorporar novas experiências (...) o texto artístico talvez não ensine nada, nem se pretenda a isso; mas seu consumo induz a algumas práticas socializantes que, estimuladas, mostram-se democráticas, porque igualitárias (Zilberman e Silva, 1990, p. 19).

As inquietações e problemas de vida trazidos em uma narrativa literária se manifestam de modo argumentativo na relação com o leitor, permitindo pensar e agir sobre as realidades confrontadas. Para a criança as histórias representam espaços reservados de contato com a imaginação e de diálogo; ao emocionar, divertir e pressupor uma regra de constituição direcionam-se ao lúdico. Rizzoli (2009), ao refletir sobre as formas de interação proporcionadas pela contação de histórias, salienta o encontro entre a imaginação e o conhecimento e nos apresenta:

Perguntado sobre qual seria a melhor maneira de cultivar nas crianças o interesse pela ciência, Einstein sugeriu que se contassem muitos e muitos contos de fadas para as crianças. Segundo ele, somente quando a criança tem uma grande dose de curiosidade é que ela vai sentir-se interessada em enfrentar situações específicas e seus desdobramentos. Se a criança desenvolver a imaginação, se ela tiver a curiosidade desenvolvida, poderá responder às várias situações que surgirão durante a vida e solucionar problemas futuros. (Rizzoli, 2009, p. 09)

Nesse sentido, corroboramos com o apresentado pela pesquisadora Maria Helena Martins em seu livro *O que é Leitura?* sobre as possibilidades e formas de interagir com a leitura, quando diz que precisamos entender

a leitura como um processo de compreensão de expressões formais e simbólicas, não importando por meio de que linguagem. Assim, o ato de ler se refere tanto a algo escrito quanto a outros tipos de expressão do fazer humano, caracterizando-se também como acontecimento histórico e estabelecendo uma relação igualmente histórica entre o leitor e o que é lido (Martins, 1997, p. 30)

O artigo intitulado *Robots versus spaceships: The role of discussion in kindergartners 'and second graders' preferences for science text* apresenta um estudo realizado sobre o papel da discussão na compreensão de narrativas relacionadas às temáticas científicas com crianças pequenas. Como um dos resultados do estudo, as pesquisadoras Rosalind Horowitz e Susan Kincy apontam que, por um lado, as narrativas tomadas por conteúdos científicos, mais do que outras, podem apresentar múltiplos significados ou, por outro, ocorre também destes últimos ainda não fazerem parte do vocabulário usual da criança (Horowitz e Kincy, 1995). Ainda para as pesquisadoras, a presença de tais conceitos não se configuram como um problema ou possibilidade de exclusão desses materiais em situações de ensino com crianças pequenas, uma vez que

eles podem ser esclarecidos por meio da “discussão sobre termos semelhantes em conversas pré e pós-leitura em sala de aula” (Horowitz e Kincy, 1995, p. 35, tradução nossa<sup>8</sup>). Partimos do pressuposto que as experiências envolvidas numa situação de interação com narrativas ficcionais permitem que a relação com elas seja ampliada, de modo que o repertório de textos com que a criança entre em contato possam ser diversos, mesmo que a princípio estejam fora de sua lista de interesse ou contato comum. Tal interação, subjetivamente, é promovida no diálogo entre os pares, incluindo nesse sistema a própria narrativa (Vygotsky, 2007) e conduz a interpretação e compreensão de temáticas diversas, particularmente nos propósitos deste projeto de pesquisa, de cunho sociocientífico.

Partindo dessas considerações podemos apontar a relação entre a ficção científica e as questões sociais, políticas e culturais. Defendemos aqui a possibilidade de que frente às características dos personagens e do enredo da narrativa de ficção científica haja encantamento pelo conhecimento, sob a inquietação trazida em suas experiências e pelos papéis desempenhados nas representações ficcionais. O objetivo dado pelos autores das narrativas de ficção científica, como de qualquer outra obra literária, não é o de se constituir como uma ferramenta didática, visto seu caráter estético. No entanto, a ficção científica tem sido apontada por pesquisadores brasileiros (Piassi, 2007; 2015; Piassi; Pietrocola, 2009; Gomes-Maluf; Souza, 2008) e estrangeiros (Gough, 1993; Fraknoi, 2003) como instrumento potencialmente eficaz para o uso em sala de aula ou outros espaços educacionais, essencialmente para a educação em ciências.

Em virtude de suas múltiplas apresentações discursivas, como livros, contos, filmes, desenhos e histórias em quadrinhos, a ficção científica carrega diferentes mecanismos de aproximação com o sujeito por meio de suas temáticas, que proporcionam a aprendizagem e reflexões sobre a ciência e a sociedade. O pesquisador Raul Fiker em seu livro *Ficção científica: ficção, ciência ou uma épica da época?* explica que

Uma coisa é certa: a ciência – ou seja lá o que for que se faça passar como tal sendo expresso no jargão “científico” – deve estar de alguma forma presente numa narrativa desse tipo. Essa presença pode ser

---

<sup>8</sup> Horowitz e Kincy (1995, p. 35) Cf original - “discussion of similar terms in pre- and post-reading classroom conversations”



muitas vezes equivocadamente restrita às ciências naturais, de preferência físico-matemáticas, embora qualquer ciência dita “humana” – como a sociologia ou a linguística – possa servir de base a uma história de ficção científica. (Fiker, 1985, p. 17)

Piassi (2013; 2015) defende a necessidade de ultrapassar a consideração das histórias de FC como uma ferramenta para o aprendizado de conteúdos estritamente conceituais. O autor argumenta que, quando articulada com a educação, a FC não apenas funciona como ferramenta de motivação em seu sentido mais absoluto, mas está imbricada a um potencial sociocientífico apropriado para angariar questões problematizadoras e desafiadoras, capazes de discutir contextos sociais atuais e possibilidades de futuro associadas a conteúdos científicos. A motivação e o interesse pela ciência que a FC pode ocasionar na relação com os estudantes e com a educação científica são legítimos, contudo, o que Piassi (2015) explicita é que tal relação não está pautada pela iminente ludicidade do material, mas, sobretudo, pelo potencial sociocientífico e cultural das narrativas e se reflete na “forma de engajar os alunos em problemas significativos, cujo objetivo não é proporcionar entretenimento aos estudantes, mas questionar a respeito de suas vidas, das possibilidades que os tempos futuros podem nos reservar (Piassi, 2015, p. 789).

Com base nessa caracterização, uma das abordagens temáticas possíveis da ficção científica na educação é fazendo o uso de Questões Sociocientíficas (QSC). Petit, Solbes e Torres (2021) em um estudo sobre o cinema de FC apontam que trabalhar a educação científica na perspectiva das QSC está diretamente relacionado ao desenvolvimento do pensamento crítico pelos estudantes. Para as autoras, as QSC estão implícitas nas narrativas de FC e por isso permite para a educação científica, tanto na perspectiva do professor, quanto do aluno, assumir diferentes formas de pensar, representar e comunicar a ciência. Conforme a definição de Santos et al (2018), para uma questão ser considerada sociocientífica, ela precisa englobar três elementos: (1) possuir relação com ciência e tecnologia; (2) se constituir em um dilema social; (3) apresentar uma controvérsia de ordem moral.

Para Conrado e Nunes-Neto (2018, p. 90), processos de ensino baseados em QSC “abrangem o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes essenciais voltados para uma formação mais integral dos sujeitos enquanto indivíduos

efetivamente engajados em participação social.”, tomando como base dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais de educação e ensino. No estudo desses autores foram levantados estágios de aprendizagens que identificam o envolvimento dos estudantes com QSC, a partir de um letramento científico crítico, no qual é possível que eles reconheçam as relações com a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente; que reconheçam a influência e o poder do desenvolvimento científico e tecnológico; abordem controvérsias; e emitam juízos éticos e tomem decisões e ações sociopolíticas.

As QSC e o contexto de envolvimento mencionado acima estão presentes nas histórias de ficção científica sob a forma da construção narrativa e pelas temáticas interpretadas em seus personagens em uma abordagem que atravessa o caráter tecnicista da ciência. O sistema de tramas e relações ofertadas pelas histórias de ficção científica apresenta uma fantasia que afirma uma realidade contextualizada, valendo-se de uma explicação científica. Quando tratamos a ficção científica sob o olhar da educação, algumas contribuições emergem do seu papel, incluindo a relação de concordância com a ciência, o potencial lúdico e a qualidade didática desse material.

Destacamos, contudo, três elementos da articulação entre a ficção científica e a educação considerados essenciais para o encontro com nossos objetivos. Em primeiro lugar, tomando a leitura como um instrumento libertador, para além da decodificação de textos propriamente, as narrativas de ficção científica estabelecem uma relação estética com o leitor, na medida em que atuam entre a fantasia e a realidade, a fim de constituir um significado ou ressignificado, tanto no nível crítico e das experiências, quanto no nível emocional. Como explica Vygotsky (2004, p. 359), “o que sentimos é sempre real. Assim, nessa lei da realidade da nossa fantasia, o fantástico encontra sua justificação”. Deste modo, os elementos de especulação e as questões científicas mais concretas, existentes e próprias das características do gênero, quando em relação direta com o leitor, constituem a base para a interpretação do real e se associam para a construção do conhecimento em múltiplas representações e em consonância com os diferentes pontos de identificação que possam ser ajustados. Em segundo lugar, outra forma de diálogo está em entender a ficção científica enquanto narrativa que se projeta sobre o futuro, mas não se prende a ele unicamente, visto que a relação se constitui de maneira dialógica. Para Piassi e Pietrocola (2007, p. 03), “se as preocupações sociais geraram a ficção científica, a própria ficção

científica é geradora de questões que se estabelecem socialmente e até influem na própria atividade científica”, e dessa maneira atuam sobre anseios e receios que possam surgir particularmente como uma representação do presente no futuro. Tais considerações nos dão margem para um terceiro elemento de articulação, a relação direta com temáticas sociais e políticas da ciência, bem como com as implicações culturais. Neste sentido, concordamos com Piassi (2015, p. 791):

Não há dúvida de que tanto a literatura quanto o cinema, em geral, podem ser materiais interessantes em atividades didáticas, mas a ficção científica é, por excelência, o gênero em que as questões socioculturais sobre a ciência são sistematicamente apresentadas como base para a produção ficcional. A boa história de ficção científica cria ligações da vida real às preocupações que temos sobre o nosso futuro, considerado o nosso presente.

Vale considerar nessa perspectiva que o autor de ficção científica não tem como objetivo o de educar cientificamente ou mesmo alienar os leitores, entretanto, não podemos ignorar a relação imediata que se constitui quando tomamos as narrativas de ficção como artefato cultural construído social e historicamente. O processo didático-pedagógico está pela acomodação, ou seja, na medida que permite moldar para garantir a apreciação ética e estética da narrativa, moldar para alcançar reflexão crítica da obra e da ciência e moldar para se adequar à linguagem e culturas infantis. O enredo é o elemento de articulação com o pensamento crítico e com o processo de reflexão que os temas podem construir quando associados com a educação, sobretudo, na relação com as crianças.

#### **4.2. As histórias de ficção científica são para crianças?**

Durante a infância as narrativas exercem papel significativo na constituição das experiências, elas “despertam o imaginário e as emoções da criança, bem como participam da estruturação de sua personalidade, quando ela reelabora sua história pessoal” (Araújo, 2009, p. 14), seja por meio da contação oral, na relação com familiares, cuidadores e/ou professoras; ou por meio do contato direto com o livro, identificando letras, primeiras palavras ou fazendo a leitura de imagens no início da infância.

No que se refere às histórias infantis, sua trajetória perpassa por um processo de apropriação e adaptação dos contos orais, que em sua maioria, foram inicialmente direcionados aos adultos. Tal processo de adequação configurou-se como uma maneira de delimitar o que era adequado ou não para a criança, pensando previamente de maneira instrutiva, a princípio moralmente, mas também levado ao âmbito educacional por meio das instâncias pedagógicas e psicológicas. As histórias de ficção e fantasia atraem as crianças desde muito cedo, veiculadas de diferentes modos em desenhos animados, livros infantis, filmes de animação e até pelas situações criadas nas próprias brincadeiras.

Desde muito antes da existência dos livros como os conhecemos hoje, o ser humano tomou contato com diferentes narrativas por meio dos processos de contação. E, embora os impressos sejam os meios mais eficientes de se perpetuar uma história e mantê-la existente na humanidade, o que a constitui como significado para as coisas que acontecem, cria laços de sentimento e pertencimento, bem como alimenta as experiências é, em primeiro lugar, a narrativa oral em si, essencialmente quando observada no universo infantil ainda não letrado. Para a professora e pesquisadora Maria Cristina Rizzoli em seu artigo publicado no livro *Linguagens Infantis: outras formas de leitura*, narrativas e personagens que estabelecem identificação com o leitor permitem que o mesmo tipo de experiência seja vivenciado por ele, numa linha tênue entre a imaginação e o conhecimento. A autora explica que na idade infantil a narrativa pode “representar um terreno fértil onde se pode fazer brotar a imaginação e abrir caminhos criativos, enquanto situações mais rígidas e mais definidas podem inibir o desenvolvimento dessa criatividade e dessa imaginação” (Rizzoli, 2009, p. 08). As explicações científicas para os fenômenos em geral podem ser puramente racionais e objetivas, o que contraria boa parte da forma estruturada no pensamento infantil. Conforme explica Piaget (1968), o simbólico como o “faz de conta” tem um papel importante uma vez que a criança parte das representações mentais para simbolizar, compreender e resolver o real. Rizzoli (2009, p. 06) argumenta que no processo de contação de histórias essa relação pode ser evidenciada, na medida que o processo “responde à necessidade humana mais profunda de manter esse relacionamento de empatia entre os indivíduos, tornando possível experimentar o que o outros experimentam e, assim, dar forma à própria experiência”. Para essa autora, o relacionamento com as histórias contadas e ouvidas também atrai um

elemento importante do conhecimento, pois “quando ouve uma história sobre outras pessoas por meio da linguagem simbólica – da metáfora –, a criança pode retomar a sua própria experiência: ela ouve a experiência do outro e reelabora a experiência vivida” (Rizzoli, 2009, p. 10). Assim, as histórias para a criança são produtoras de diferentes experiências, relacionadas aos sentimentos de respeito e da compreensão de ambivalências.

Esse processo de associação com a experiência nos leva a indagar se ainda hoje, mesmo em histórias atuais, se perpetua o sentido moralizante e educacional das narrativas. Talvez essa intenção ainda esteja implícita, pois permite provocar e fomentar mais do que o bem e o mal, o certo e o errado, buscando a apresentação de diferentes pontos de vista em qualquer que seja a temática. Portanto, é sob essa perspectiva que envolvemos as histórias. Quando uma narrativa para crianças é levada com o propósito de aproximação com a ciência, ela possibilita convidar o leitor a pensar e ao mesmo tempo lançar novas perguntas, e sobretudo, garantir a diversão, o interesse, o alcance ético e estético conforme as necessidades do ser criança, a qualidade que a faixa etária exige e o próprio texto literário (Baredes, 2008).

Para Held (1980), as narrativas, sobretudo as de literatura fantástica e de ficção científica, em sua essência são espaços de interação entre o leitor, a própria história e os aspectos sociais:

Pelo fato de nos desgrudar do real e de nos trazer de volta a ele pelo aspecto do imaginário, certo tipo de conto nos torna o homem, seu meio ambiente, a sociedade na qual vive, ‘externos’, ‘estranhos’, e por isso nos abre os olhos, nos faz refletir sobre absurdos, taras, problemas até então não percebidos (Held, 1980, p. 148).

Quando reconhecemos a criança como sujeito ativo socialmente, sua subjetividade se constrói com o contato dela mesma frente às múltiplas informações do cotidiano, como criação própria do ser criança. Conforme explica Damazio (1994),

A criança não existe passivamente diante do mundo adulto que a rodeia, mas participa dele no seu nível, dentro dos seus espaços e possibilidades. Nessa participação ela contrasta e conflita situações e valores, adquire hábitos, traduz posturas e ideias em fundamentos existenciais seus, criando sua leitura do mundo e das pessoas. (Damazio, 1994, p. 47)

Desde a primeira infância, as crianças adentram o ambiente escolar com conhecimentos sobre a realidade social, têm opiniões e posicionamentos sobre diferentes assuntos, conseguem eleger brincadeiras que gostam ou não, falar sobre os cuidados com os animais, apontar de quais têm medo ou nojo e determinar “coisas de meninos e coisas de meninas”, por exemplo. A pesquisadora Madalena Freire Weffort discute a centralidade do pensamento infantil no livro *A paixão de conhecer o mundo: relato de uma professora*, apontando que o pensamento é caracterizado por convergir determinados aspectos da realidade na qual a criança convive. Dessa maneira, a criança “[...] opera, pensa a realidade transformando-a, e cada vez mais este pensar vai deixando de se apoiar no concreto. A criança vai interiorizando, abstraindo suas ações sobre a realidade.” (Weffort, 1983, p. 29). Segundo Sarmiento (2003, p. 05), “é no vai-vém entre culturas geradas, conduzidas e dirigidas pelos adultos para as crianças e culturas construídas nas interações entre as crianças que se constituem os mundos culturais da infância” e a literatura está dentro do conjunto de dispositivos culturais produzidos para e pelas crianças, essencialmente quando interpretada sob a autonomia das crianças em relação aos processos de vivência no mundo não reduzidos às preferências e denominações adultas. Em conformidade com o pensamento desses autores, a participação da criança nas situações cotidianas não é inexistente, ela se dará em diferentes níveis de acordo com suas possibilidades e será nesses mesmos níveis que ocorrerá o entrelaçamento entre o real e o imaginário. Nessa conjuntura, a ficção científica como elemento literário que a rodeia se constitui como uma narrativa de sua participação, uma vez que traz consigo diferentes situações para leituras do mundo atual e futuro. Contudo, ainda assim nos resta um questionamento: essas histórias estão presentes no universo infantil ou fazem parte exclusivamente dos produtos culturais destinados aos adultos?

As histórias de ficção científica são histórias de fantasia, em geral, destinadas para o público adulto. Apesar das pesquisas existentes sobre o potencial da ficção científica junto aos estudantes de ensino fundamental e médio, inclusive no que se refere à sua articulação com diferentes níveis de temáticas científicas, são poucos os trabalhos e manifestações culturais relacionados aos seus desdobramentos especificamente para o público infantil. Da mesma forma que a literatura infantil se estruturou por um processo de apropriação e adaptação de histórias adultas para atender a criança, algumas obras

clássicas de ficção científica também apresentam versões adaptadas ou que atendem outros públicos. No entanto, a maioria das obras desse espectro e suas adaptações são direcionadas ao público infanto-juvenil, com idade média acima de 11 anos. Podemos citar algumas bem conhecidas: as obras de Júlio Verne, como *Viagem ao centro da Terra*, *A ilha misteriosa*, *A volta ao mundo em 80 dias* e *Vinte mil léguas submarinas* com adaptações para longa metragem e até em formato de história em quadrinhos (HQ), e a coleção Vaga-Lume de Lúcia Machado de Almeida com as obras *Xisto no Espaço*, *Spharion* e *O asteróide*. Como é possível observar pelas capas (figuras 1, 2 e 3) e parte do conteúdo das obras, esses exemplos apresentam elementos que se aproximam do universo infanto-juvenil, pela linguagem, design gráfico e temática exibida no formato comercializado.

Figura 1- Capas de obras de Júlio Verne adaptadas para o público infanto-juvenil



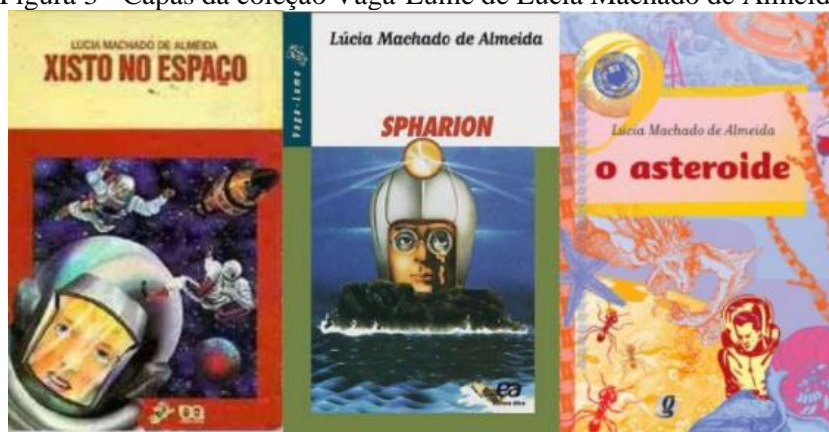
Fonte: Scipione / Unesco / Zahar

Figura 2 - Adaptação da obra *Vinte mil léguas submarinas* para os quadrinhos



Fonte: João Marcos e Will

Figura 3 - Capas da coleção Vaga-Lume de Lúcia Machado de Almeida.



Fonte: Lúcia Machado de Almeida

Para nos aproximarmos das crianças menores, há algumas referências do personagem vindo da história *Frankenstein* de Mary Shelley. A criatura construída pelo médico e cientista inspira figuras dos desenhos animados para crianças de todas as idades, aparecendo no desenho *Frankenstein Jr* de 1966, o qual ilustra uma espécie de robô com as características do monstro; também aparece em Frank da *Turma da Mônica*, de Maurício de Souza, no elenco do Penadinho – grupo de personagens que fazem alusão ao terror. Na figura 4, abaixo, é possível ver esses dois exemplos mais clássicos, na abertura de *Frankenstein Jr* e em uma cena da *Turma da Mônica*, mas além desses, há um filme de animação chamado *Frankenweenie*, de 2012, em que a referência à literatura é usada.



Figura 4 – Personagens Frankenstein Jr (à esquerda) e Frank da Turma da Mônica (à direita).



Fonte: Hanna-Barbera; Mônica Fandom

Mais recentemente, a editora Intrínseca lançou a Coleção Pipoquinha contendo títulos de histórias de filmes clássicos de ficção científica, como *De volta para o Futuro* (1985), dirigido por Robert Zemeckis, e *E.T. O Extraterrestre* (1982), dirigido por Steven Spielberg. Como é possível observar pelas figuras 5 e 6 (abaixo), os livros ilustrados têm os mesmos títulos e são construídos com características das obras infantis contemporâneas de modo a atender público com faixa etária menor, inclusive na fase pré-leitora.

Figura 5 – Capas dos livros da Coleção Pipoquinha, *E.T. – O Extraterrestre* (à esquerda) e *De volta para o Futuro* (à direita)



Fonte: Coleção Pipoquinha

Figura 6 – Estrutura interna do livro *De volta para o futuro*



Fonte: Coleção Pipoquinha

São duas histórias que apresentam temáticas científicas adaptadas de histórias de FC. O texto é simplificado apontando alguns elementos da história original e em pouca quantidade e as ilustrações tomam toda a página, constituindo-se como elementos que se aproximam da compreensão e do interesse de crianças em fase leitora inicial. Os temas científicos que aparecem nessas histórias estão principalmente relacionados a viagens no tempo, à figura do cientista e à figura do alienígena.

No que se refere às manifestações culturais realizadas a partir desse gênero podemos destacar a ação realizada em 2014 pelo planetário do Rio de Janeiro junto ao grupo de teatro Brendaparte<sup>9</sup>, em que atividades de contação de histórias denominadas “Contação de histórias Sci-Fi” e baseadas em narrativas de ficção científica foram apresentadas para crianças baseadas nos títulos *Frankenstein*, *A volta ao mundo em 80 dias* e *Eu, Robô*, levados para apresentações no próprio planetário e em comunidades locais. Na figura apresentada na sequência, é possível visualizar a produção elaborada com personagens caracterizados e cenários específicos, para a apresentação para o público infantil (figura 7).

---

<sup>9</sup> Divulgação do evento e demais informações disponíveis em <http://www.rio.rj.gov.br/web/planetario/exibeconteudo?id=4563731>. Acesso em agosto de 2017.

Figura 7 – Contação de histórias de ficção científica para crianças pelo grupo Brendaparte.



Fonte: Grupo Brendaparte

Nesse mesmo âmbito, vale mencionar a atuação do grupo Arte Ciência no Palco que tem como um dos objetivos “despertar o público para as responsabilidades e consequências dos avanços da ciência (...)”<sup>10</sup>, a partir do espetáculo *20 Mil Léguas Submarinas, Ufa!*, adaptado e encenado com base na obra de mesmo nome de Júlio Verne. Na figura abaixo é possível observar uma das cenas do espetáculo que, embora não seja destinado a crianças pequenas, apresenta uma série de elementos artísticos do espetáculo que criam uma atmosfera lúdica ao mesmo tempo que contêm componentes próprios da narrativa científica (figura 8).

---

<sup>10</sup> Disponível em <https://nucleoacp.com/sobre/>. Acesso em março de 2018.

Figura 8 – Espetáculo *20 mil léguas submarinas, Ufa!* do Arte Ciência no Palco.



Fonte: Grupo Arte Ciência no Palco

Ainda no espectro da FC podemos apontar as produções cinematográficas com animações que exploram temas e questões específicas do gênero, mas não são baseadas especificamente em alguma obra literária. Tais obras potencialmente alcançam público de menor idade pelo formato apresentado, como por exemplo, o famoso filme de animação *Wall-E*, de 2008. Essas adaptações e apropriações apresentadas acima, além de ampliarem a leitura de obras do gênero para um público maior, estão também no âmbito de envolvimento com a leitura e com a ciência. Especialmente em adaptações levadas para crianças, o papel do lúdico e da fantasia é parte geradora do processo de criação e de interação com o público, seja pelas ilustrações em livros ou pelas construções em desenhos animados e peças de teatro. Vale mencionar que o conhecimento dos formatos, possibilidades e públicos direcionados desses artefatos culturais contribuíram como inspiração para os elementos considerados nas adaptações realizadas nesta pesquisa. As interações e o trabalho lúdico propostos pelos grupos de teatro indicam para possibilidades de fruição em níveis interativos e dialógicos, enquanto que as histórias direcionadas para as crianças demonstram aproximações e formatos da ficção científica para além do público adulto.

A criança elabora espontaneamente os conhecimentos em seu processo de socialização com o mundo que a rodeia. As histórias de ficção científica, por sua vez, satisfazem-se no nível do pensamento e da linguagem, no desbloqueio do imaginário.

Held (1980, p. 142) apresenta uma discussão sobre o poder da ficção científica no imaginário, e a aponta como instrumento “para romper com certos lugares comuns, para fazer com que o homem reflita sobre si mesmo, sobre a sociedade, sobre sua condição”. A ciência nessa perspectiva serve de base para a ficção, pelo processo de imaginação científica e imaginação literária. O ponto de partida para a relação possível entre ficção científica e crianças está nos questionamentos do mundo que rodeia as crianças e como elas reagem a ele. Para a autora:

[...] a ficção serve de ponto de partida, de trampolim para uma interrogação lógica, desejando a criança “dar às coisas o que é das coisas” e descobrir “a verdade”. Mas isso não é tudo. Podemos ir mais longe tentando ver como uma ficção literária torna a criança por sua vez criadora, e a leva, por isso, à construção consciente e desejada de sua própria ficção [...] (Held, 1980, p. 52)

As histórias de ficção científica não foram estabelecidas como gênero que perfaz o território da literatura para crianças, no entanto, apresentam temáticas e personagens de interesse na infância, passíveis de serem trabalhados por uma perspectiva da fantasia, da imaginação e do lúdico. É comum nos depararmos com crianças pequenas que fazem uma quantidade considerável de perguntas: Por que não existem mais dinossauros? Por que a lua não cai? Como as plantas crescem? Por que as pessoas morrem? Como os bebês nascem? Este tipo e formato de questões além de apontar o interesse e a curiosidade das crianças sobre o como e os porquês das coisas, aponta para o nosso desafio enquanto adultos em respondê-las, seja porque consideramos perguntas triviais ou porque a resposta pode ser embaraçosa. Para Piaget (1968), as crianças não consideram o acaso como uma explicação e por isso procuram a “razão de ser” das coisas e dos fenômenos pelos estímulos e informações aos quais estão dispostas. Para as crianças não basta saber que uma bola de gude em um plano inclinado rola porque o plano é inclinado, “a explicação mecânica não satisfaz à criança, porque ela entende um movimento como necessariamente orientado para um fim e, em consequência, como intencional e dirigido” (Piaget, 1968, p. 30), uma vez que o que interessa é a causa e o fim do movimento da bola. O que desponta, no entanto, é que as crianças estabelecem uma relação “maravilhosa”, ou seja, de admiração com as explicações, das quais partem questionamentos próprios do espaço cultural infantil. Em paralelo, o contexto da FC é composto por questões desafiadoras e instigantes, capazes de proliferar, expandir e

manter as possibilidades e a relação de maravilhamento que a criança tem com os fenômenos naturais e com outras temáticas da ciência.

As crianças são curiosas sobre os fenômenos da natureza, ao mesmo passo que, também, são curiosas sobre os assuntos específicos da sociedade que as rodeiam. Ao pensar sobre temáticas e perguntas desafiadoras, nos deparamos em como as Questões Sociocientíficas podem ser articuladas nessa composição uma vez que, são temas próprios da ciência contextualizados social e ambientalmente capazes de considerar a ciência enquanto atividade humana de um meio sociocultural e ambiental complexo e abrangente, com influências mútuas entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Conrado e Nunes-Neto, 2018). Tais temáticas abrem espaço para a compreensão de conteúdos e assuntos para além de uma verdade absoluta, como uma possibilidade de debater diferentes perspectivas e de respeito às diferenças nas quais as crianças também estão imersas. Em um trabalho realizado com crianças dos anos iniciais do ensino fundamental, Oliveira e Messeder (2018) examinaram a contribuição da ciência e arte às percepções das crianças sobre as questões sociais de seu entorno. Nesse estudo, eles observaram que elas possuem concepções iniciais sobre questões sociais ligadas ao seu contexto de convivência, e quando inseridos em abordagens de escuta e manifestação do pensamento contribuem, sobretudo, para o desenvolvimento e formação da cidadania desde a infância. É nessa perspectiva de interação inicial, de posicionamento e de exercício de mobilização frente a resolução de problemas por meio da mobilização de elementos socioambientais que buscamos abordar as temáticas sociocientíficas nas adaptações das histórias trabalhadas nesta pesquisa, fomentando uma participação das crianças articulada aos processos de imaginação e criação na infância, inclusive, considerando a complexidade que os temas exigem de forma justa ao desenvolvimento infantil.

São perspectivas como essas, de pertencimento dos conteúdos científicos, que se constituem como inerentes às histórias de Ficção Científica dentro do arranjo literário da construção narrativa do gênero. Held (1980) ao caracterizar e analisar a literatura fantástica nos traz reflexões interessantes sobre a relação que a ficção científica pode estabelecer com a criança no encadeamento com os conteúdos científicos:

Se o fantástico, a meio caminho do real e do irreal, é essa zona fronteira inatingível, crepúsculo, cão e lobo em que os contornos se misturam, esse “outro lado do sonho” de que nos fala Hugo, esse “reverso do espelho” de Lewis Carroll, perspectiva em que o cotidiano toma outra aparência, em que vemos todas as coisas de maneira diferente, não mantém, por isso mesmo, estreita relação com a infância? (Held, 1980, p. 39)

A relação que a criança estabelece com tais características do fantástico, articulado à sua paixão por explicações, é um caminho de elucubração possível. Ainda que seja costumeiro que as crianças busquem por explicações para os fenômenos do cotidiano, não é comum que aceitem explicações simplórias e puramente objetivas, não se trata de “fantasiar” ou enganá-las, mas propor um envolvimento autêntico, sobretudo, com o plano das conjecturas.

Nesse conjunto de reflexões, podemos indagar se é possível adaptar histórias de ficção científica para o público infantil, de modo que valorize as particularidades da infância e mantenha as características intrínsecas das obras literárias de Ficção Científica, direcionando sobretudo a uma educação científica. É possível envolver crianças na fase da primeira infância em temáticas sociais e políticas da ciência partindo dessas histórias de ficção científica como chaves de acesso? Como articular a ciência experienciada na primeira infância aos temas sociocientíficos suscitados? E ainda, quais questões emergem de atividades com ficção científica dirigidas ao público infantil? Que tipo de saberes científicos são convocados? O que as crianças falam sobre questões ligadas às diferenças e diversidade? E de quais formas esses saberes se articulam com a ciência? São muitas as questões em torno de articulações como essas, nas quais unimos campos que muitas vezes aparecem distanciados. Marilyn Fleer (2013) chama atenção para o papel da dramatização em histórias infantis como elemento para a percepção consciente de conceitos e defende a aplicação para o aprendizado de ciência em crianças da pré-escola. A autora ainda argumenta sobre o papel das emoções e da afetividade para agir cientificamente, apontando que o uso de dispositivos culturais colabora para a formação de conceitos de crianças de 3 e 4 anos de idade. O debate suscitado por essas questões está no entorno do problema de pesquisa que aqui propomos e para trazer luz sobre isso realizamos um processo de adaptação de histórias clássicas de ficção científica pensada

para o público da primeira infância sob a perspectiva das discussões trazidas até aqui, almejando o direcionamento para o trabalho com a educação em ciência.



## 5. METODOLOGIA

A fantasia e o imaginário têm papel importante no processo de desenvolvimento cognitivo, social e emocional. Todos os elementos lúdicos que constituem esses conceitos estão presentes nas narrativas de ficção científica e podem, em uma perspectiva, relacionar-se aos propósitos e caminhos da infância, e em outra, provocar a construção de sentidos e exploração de temáticas das ciências naturais. Nesse universo lúdico, une prazer e lazer em seu potencial formativo de compreensão do mundo e da vida. Considerando essas possibilidades, partimos do pressuposto de que as histórias de ficção científica podem se estabelecer como chave de acesso para o universo da ciência na infância. Sob este ponto de vista, apresentamos e discutimos nos itens abaixo as escolhas e caminhos metodológicos que conduziram a investigação desta tese, indicando o contexto no qual esta pesquisa se fundamentou, foi desenvolvida e as características dos espaços escolares que abrigaram as intervenções.

### 5.1. Caminhos metodológicos

A abordagem teórico-metodológica que delinea este estudo é a pesquisa-intervenção. Como afirmam Bogdan e Biklen (1994) em pesquisas na área da educação, a investigação qualitativa assume várias formas e é conduzida em múltiplos contextos. A abordagem holística do método qualitativo, pela complexidade dos componentes em suas situações, influências e interações, é o nosso caminho de pesquisa. Nossa pequena amostra contribui para compreender em um contexto específico e não generaliza os resultados, permitindo viabilizar comparações com estudos de natureza semelhante.

A pesquisa-intervenção apresenta uma tensão fundamental entre pesquisa e prática, considerando essencialmente o caráter de uma proposta de educação em ciência em espaços escolares para a primeira infância. Para Szymanski e Cury (2004), esse aspecto implica uma interação,

[...] cuja análise de dados constitui uma imersão na natureza mesma dos fenômenos intersubjetivos que emergem das mais diversas modalidades de interação, com ênfase na compreensão da natureza das relações que se estabelecem entre pesquisadores e pesquisados. (Szymanski e Cury, 2004, p. 355)

Neste estudo usaremos a metodologia da pesquisa-intervenção sob duas extensões centrais que coexistem no processo de pesquisa desenvolvido, qualificadas pelo campo de investigação e pelo campo de intervenção. No campo de investigação estão as discussões e reflexões concernentes aos objetivos da pesquisa, incluindo os referenciais teóricos que embasam e análises precedentes dos artefatos em suas relações sociais, políticas, culturais e educacionais, acima discutidos. No campo de intervenção, estão as propostas de execução desta pesquisa individualmente, formadas pelo trabalho coletivo no contexto do projeto JOANINHA, em sua delimitação de mecanismos de ação. Estes dois campos se articulam e dialogam entre si para a obtenção de resultados e das discussões estabelecidas. Entretanto, configura-se como uma pesquisa de natureza interventiva com características de aplicação, uma vez que contemplam o planejamento, a execução e a análise de dados dos processos desenvolvidos objetivando determinar limites e possibilidades (Teixeira e Megid Neto, 2017).

Castro e Besset (2008), ao discutirem o andamento no uso da pesquisa do tipo intervenção com crianças, sinalizam que

[...] na pesquisa com crianças e jovens os ‘desvios’ provocados pelas emoções, sentimentos e afetos de ambas as partes, muitas vezes dispersando as intenções retilíneas do pesquisador, convocam pesquisadores e pesquisados a refletir sobre os acontecimentos deslançados pela própria pesquisa, avaliando-a e redirecionando-a. (Castro e Besset, 2008, p. 12)

Essa possibilidade de negociação é tomada pela importância do contexto e pelo trabalho na busca do que se quer pesquisar em diálogo com os pesquisados. Assim, incluir na ordem do processo maneiras de considerar e investigar tais elementos foram considerados fundamentais, essencialmente por meio de intervenções exploratórias.

De maneira concomitante, consideramos imprescindível observar para o processo de desenvolvimento desta pesquisa as diferenças existentes entre pesquisador e pesquisado. Nossos sujeitos de pesquisa são crianças situadas na primeira infância, assim diferenças na forma de compreensão, de agir no mundo e, sobretudo, de linguagem são marcantes em contraponto ao adulto em qualquer situação de relação e comunicação. Isso implica dizer que no campo da infância, as pesquisas requerem um modo de investigação, no qual a relação assimétrica estabelecida pela posição do investigador exige reflexão

contínua dos papéis determinados em face às escolhas sensibilizadas (Castro e Besset, 2008). Na perspectiva do compromisso político necessário, Portugal (2008) complementa

[...] a pesquisa-intervenção não se constitui como uma tecnologia derivada de um conhecimento purificado a ser aplicado sobre um objeto que se quer aprimorar ou que sofreu algum desvio de sua forma padrão, mas como uma opção política diante das formas de dominação em que há participação de práticas acadêmicas. (Portugal, 2008, p. 18)

No desenvolvimento infantil a criança expressa os valores através da fala e de situações imaginárias (Vygotsky, 2007, 2012) ao expressar ou deixar de expressar algo, quando por exemplo em situações educacionais ela não diz, por vergonha, que mataria um animal é por perceber que isso é um valor para quem pergunta. A escola confere lugar de autoridade e a professora e o adulto representam indivíduos que detêm o conhecimento. Por isso, a consciência dos papéis e das relações construídas é fundamental no processo de produção, execução e análise da investigação proposta. Entendemos que essa interpenetração da pesquisa associa saberes acadêmicos em interação com as experiências produzidas e permite a produção de reflexões e resultados em constante operação.

As crianças desempenham um papel ativo nas realidades sociais das quais fazem parte, dentro e fora do ambiente escolar. A pesquisa-intervenção propõe uma abordagem de interação que possibilita abrir espaço de voz das crianças, ao mesmo tempo em que viabiliza mecanismos de sistematização e organização para direcionamentos específicos, como é o caso desta investigação.

Em articulação a esse referencial, como suporte para o desenvolvimento desta pesquisa, realizamos um estudo de caso com uma turma de crianças do estágio II da Educação Infantil, com idade entre 5 e 6 anos, durante um semestre de atuação. Para a realização da pesquisa, definimos etapas sequenciais distintas que contribuem, sobretudo, para a compreensão das ações realizadas. Denominamos essas etapas de *formulação* – elaboração das atividades com as crianças, das adaptações e dos roteiros; *intervenção* – aplicação das ações elaboradas propriamente; e *tratamentos dos dados* – organização e análise dos dados obtidos na etapa anterior.

### **5.1.1. Etapas de desenvolvimento das ações de pesquisa**

A análise dos produtos objetiva a delimitação do corpus, partindo de critérios que consideram, por um lado, a direção temática pretendida e por outro, aspectos próprios do produto que se pretende utilizar, como sua repercussão cultural e educacional. Para Kellner (2001), as manifestações culturais propõem práticas de comunicação que influenciam comportamentos e contribuem para a construção de identidade, nem sempre de maneira positiva, mas sobretudo de modo a estabelecer organizações próprias dos componentes sociais, permitindo também problematizações e atitudes na relação com os produtos. Em relação ao aspecto educacional, contribuem elementos da teoria sociohistórica de Vygotsky, particularmente as discussões em torno das relações entre pensamento e linguagem e sobre o papel do brincar e da imaginação no aprendizado (Vygotsky, 2001, 2012). O produto midiático e os educadores envolvidos considerados nesse contexto, exercem papel de agentes na medida que instauram mediações junto às temáticas científicas no nível das representações socioculturais. Unimos aqui como estratégia uma comunicação preliminar com o público de pesquisa na intenção de verificar relacionamentos com os objetos e temáticas estudados.

A etapa da *formulação* trata de inserir os artefatos culturais em um conjunto de discursos, práticas e situações diversas de sua concepção original através de critérios e procedimentos para a incorporação em intervenções de educação em ciência. É nesse processo que realizamos as adaptações das histórias de ficção científica, partindo do universo ficcional das obras e buscando por meio da modificação artística da linguagem propiciar o deleite e interação desse leitor/ator participante da pesquisa. Aqui também são confeccionados os materiais pertencentes ao processo de intervenção, como cenários, bonecos, planejamento de ações, do uso de espaços e todo o procedimento logístico requerido. Essa formulação é realizada em uma perspectiva coletiva de contribuições, caracterizada pelos interesses de pesquisa com a participação de mediadoras de cursos de graduação das Universidades envolvidas. Embora tenhamos objetivos de pesquisa delimitados previamente, buscamos realizar a formulação vinculada ao reconhecimento dos espaços e dos problemas concretos pertencentes à realidade dos participantes (Freire, 2009). Por isso, nesse processo incluímos uma formulação que também atendeu as relações prévias dos sujeitos com os temas e práticas que abordamos.

As histórias de ficção científica, como qualquer narrativa, são estruturadas por um plano de sentido que em geral apresenta introdução, desenvolvimento e conclusão. Nesse percurso, problematizações podem ser levantadas e sancionadas na própria narrativa. Partimos do ponto de vista de que possíveis problematizações podem ser levadas para as crianças como forma de interação com a história e que, a partir disso, iniciem-se as discussões acerca das questões propostas como tema de base. Assim, atingimos com esse formato a formulação de intervenções lúdicas, mas que também proporcionam indagações, argumentações e trocas de pontos de vista por meio das problematizações abordadas. A dimensão lúdica que empreendemos foi fundamentada pela possibilidade de sedução na apresentação das situações educativas, na medida em que elas são intencionalmente criadas para contemplar processos de aprendizagem (Kishimoto, 1999).

A *intervenção* foi a etapa de ocorrência das interações com o público correspondente alvo de pesquisa. Ocorreu posteriormente ao processo de formulação após as produções determinadas pela realização das situações de espaço, tempo e condições programadas na fase anterior com o material de estudo envolvido. Incluiu nesse momento a equipe de formulação composta pelos estudantes de graduação bolsistas e pela pesquisadora, o público destinatário e também foram manejados atores da equipe escolar como a professora da turma, estagiárias, entre outros. Essa etapa foi fundamental para o processo de análise da proposta apresentada, uma vez que estabeleceu todo o conjunto de dados relativos à ação registrada e as interações resultaram em diferentes manifestações que determinaram os elementos de investigação. Ainda ocorreu, em alguns casos, uma reformulação precedida por uma análise prévia ao tratamento dos dados de maneira sistematizada. Isso implica declarar que não se estabeleceu uma sequência temporal fechada, na medida em que os resultados das intervenções e as interações promovidas pelo público-alvo puderam levantar questionamentos e promover mudanças, gerando uma reformulação em situação de multiplicação da proposta.

Foram realizadas cinco intervenções com duração aproximada de 1 hora e 30 minutos espaçadas em semanas distintas no período de seis meses, em uma turma composta por 35 estudantes. Uma intervenção inicial, uma intervenção final, de caráter exploratório e três intervenções centrais embasadas por histórias de ficção científica,

sendo elas, o conto “Sonhos de Robô” de Isaac Asimov, *Frankenstein* de Mary Shelley e *As crônicas Marcianas* de Ray Bradbury. De modo geral, cada proposta de intervenção central envolveu as seguintes etapas: a) apresentação da narrativa, b) interação das crianças com a história, c) produção das crianças, d) discussão compartilhada após a interação com a narrativa, podendo ou não ser nessa mesma ordem. O desenvolvimento das intervenções foi realizado com o grupo total de crianças ou, em situações específicas, com pequenas divisões em grupos menores. A apresentação da narrativa foi realizada por meio da contação animada, do teatro comum ou de fantoches, valorizando a interação das crianças com personagens e temas das histórias. A interação das crianças com a história foi provocada de forma concomitante com a apresentação da história e as produções foram solicitadas ao término da contação. Para a discussão compartilhada em grupos grandes e pequenos foram feitas perguntas diretas às crianças. Consideramos, portanto, se as crianças se envolveram com as atividades, participaram das problematizações propostas e se temáticas éticas e políticas da ciência foram levantadas e abordadas por elas durante todo o processo.

Na etapa de *tratamento dos dados*, buscamos a organização dos dados obtidos e a análise dos resultados encontrados em cada uma das intervenções realizadas. Assim, o primeiro movimento dado, foi a reconstrução temporal narrativa da intervenção: o que ocorreu em cada momento selecionado, em quais sequências, quais ações, quais agentes e quais resultados. O tratamento de dados foi realizado nas três intervenções formuladas e aplicado na turma de crianças deste estudo.

As intervenções articuladas às histórias de ficção científica no contexto de adaptação, por sua vez, podem ser interpretadas como uma narrativa. Tomemos como exemplo a história *As crônicas marcianas* de Ray Bradbury (2006) também utilizada nas intervenções desta pesquisa que reúne uma série de contos cujo tema central envolve a colonização do planeta Marte por seres humanos após a devastação do planeta Terra. Ao levarmos uma narrativa com esse universo ficcional inúmeras problematizações podem ser apontadas, por exemplo: ao chegar no novo planeta, os humanos pretendem habitar e se deparam com os poucos alienígenas que ainda habitam Marte, nesse caminho as crianças poderiam ser questionadas sobre quais foram as formas de contato entre seres humanos e seres extraterrestres, como eles poderiam se comunicar, qual seria a aparência

(semelhanças e diferenças), se eles são amigos ou inimigos e/ou como seria se eles vivessem juntos. Ao final, vale considerar os porquês e como as crianças chegaram a determinadas conclusões sobre a temática, como maneira essencial para que a troca de informações e opiniões seja estabelecida. Seguindo tal enredo, outras situações poderiam ser propostas, como a discussão e/ou criação do que acontece na sequência e no final da história, a elaboração coletiva de uma nova história ou outros produtos, ou mesmo a produção de desenhos ou a realização de brincadeiras relacionadas ao enredo. Buscamos, nesse espectro de possibilidades articular as três histórias adaptadas para as intervenções propostas, tentando em analisar se as crianças se envolvem e se expressam imaginativamente com a interação da narrativa e que tipo de manifestações realizam, investigando se são, por exemplo, de caráter científico ou se situam puramente no campo da magia sem referência a elementos da linguagem científica.

No estudo citado anteriormente realizado pelas pesquisadoras Horowitz e Kincy (1995), as discussões geradas pela interação com uma ou mais narrativas são apontadas como formas de contribuir para a formação de imagens específicas sobre a linguagem do texto e para a objetivação e expansão do pensamento da criança em relação a temáticas científicas. Para o pesquisador Jay. L. Lemke (1990), as discussões sobre temáticas da ciência propostas para crianças em diferentes situações funcionam como um meio de raciocinar para aprender tanto conceitos científicos quanto a própria linguagem da ciência. Complementa essa visão a teoria histórico-cultural de Vygotsky (2007) quando aponta que essa relação estabelecida pela discussão incentiva a reflexão e colaboração como papéis essenciais nas interações sociais e na aprendizagem.

Para a concretização dessa análise, dispomos de dados objetivos coletados durante a etapa da intervenção. Baseamos nossos registros pela coleta em produções das crianças, como por exemplo, desenhos, confecção de brinquedos e maquetes com materiais de baixo custo, e em registros sistemáticos de filmagem com câmera fixa acoplada a gravadores de áudio, sequências fotográficas e tomada de notas orientadas durante e ao término das interações estabelecidas. As notas se orientaram pela análise das manifestações verbais e não verbais das crianças em sua participação antes, durante e após a interação com a narrativa apresentada, sejam elas positivas ou contrárias ao desejado por nossos objetivos. Conforme explica Lemke (1990), normalmente as

atividades em situações de ensino ocorrem de maneira sistematizada, uma por vez e de maneira episódica. Isso significa que é possível discriminar nas intervenções propostas, episódios temáticos da constituição do processo e concordantes com os elementos discursivos de categorias determinadas. Para constituir nosso escopo de análise propomos definir episódios em cada uma das intervenções realizadas, usamos recortes que representam situações orientadas pelas manifestações investigadas por meio da análise em categorias temáticas definidas.

A nossa proposta de análise busca observar as interações provocadas pelas intervenções, as interações estabelecidas pelas crianças, quais temáticas da ciência são abordadas e quais interações são construídas com elas na relação com os elementos lúdicos e da imaginação. Ao nosso ver, a análise desses elementos favorece a compreensão das aproximações com o pensamento científico no que diz respeito às práticas científicas de natureza social, quando o debate e a troca de ideias entre os pares participantes se fizerem relevantes, essencialmente por se tratar do público infantil.

Como proposta de observação das intervenções desenvolvidas em nosso levantamento qualitativo, sob o risco de um reducionismo das discussões teóricas levantadas, propomos as seguintes categorias temáticas de análise: o *envolvimento com a imaginação* que se refere aos espaços nos quais as crianças se dirigem à intervenção como um todo de modo mais aproximado com as situações imaginárias; *as interações entre os pares*, identificando e relacionando aos tipos de interação entre as crianças e entre as crianças e as mediadoras durante a intervenção; e o *relacionamento com as ciências naturais* que se refere às abordagens das temáticas científicas exploradas, sejam elas em nível conceitual ou sociopolítico da ciência. Tais categorias serão descritas com mais detalhes abaixo e são orientadas por nossos objetivos, pergunta de pesquisa e por nossa hipótese, por isso buscamos encontrar elementos nos quais as três categorias se articulam, tendo em vista que esta pesquisa almeja um diálogo entre mais de um campo específico.

## **5.2. Procedimentos metodológicos de análise**

Para a visualização dos acontecimentos ocorridos nas três intervenções analisadas, organizamos os textos transcritos, a sequência de fotos capturadas e as



imagens de produtos criados em uma construção narrativa temporal, ou seja, na ordem de acontecimentos de cada intervenção individualmente.

Em seguida, para as exemplificações e discussões abordadas, selecionamos 2 episódios da intervenção 1 (denominada *Sonhos de Robô*), 4 episódios da intervenção 2 (denominada *Frankenstein*) e 3 episódios da intervenção 3 (denominada *As Crônicas Marcianas*). No Quadro 1, a seguir, apresentamos uma organização dos episódios, apontando a intervenção à qual cada um pertence, em que etapa está localizado e quais categorias foram analisadas. Esses episódios foram selecionados pois representam recortes com dados relativos às categorias examinadas, contendo os processos desenvolvidos com as crianças em diferentes etapas das intervenções. Todavia, outros episódios e trechos das intervenções como um todo podem envolver e oferecer perspectivas de análise e, eventualmente, serão mencionados.

Quadro 1 – Episódios selecionados para compor as análises

<b>Nome do episódio</b>	<b>Intervenção pertencente</b>	<b>Etapa da intervenção (A), (B), (C) ou (D)</b>	<b>Categoria analisada</b>
“E agora? O que fazemos com o robô que sonha?”	Sonhos de Robô	Etapa C: Produção coletiva de desenho, discussão e compartilhamento em pequenos grupos dos finais elaborados	(1) Interações entre os pares (2) Envolvimento com a imaginação (3) Relacionamento com as ciências naturais
“O que a cientista Victoria criou?”	Frankenstein	Etapa A: Contação animada com os fantoches (Parte II)	(2) Envolvimento com a imaginação
“Viagem na nave espacial”	As crônicas marcianas	Etapa A: Contação animada com os atores	(2) Envolvimento com a imaginação
“Ajuda para Ylla”	As crônicas marcianas	Etapa C: Produção coletiva de desenho, discussão e compartilhamento em pequenos grupos	(1) Interações entre os pares (2) Envolvimento com a imaginação (3) Relacionamento com as ciências naturais
“Encontro com o robô que sonha”	Sonhos de Robô	Etapa A: Contação animada com os atores	(1) Interações entre os pares

“Conhecendo o laboratório da cientista Victória”	Frankenstein	Etapa A: Contação animada com os fantoches (Parte I)	(1) Interações entre os pares
“Mostrando o amigo para o Frank”	Frankenstein	Etapa B: Produção de um amigo para a criatura	(1) Interações entre os pares
“A chegada em Marte”	As crônicas marcianas	Etapa A: Contação animada com os atores	(3) Relacionamento com as ciências naturais
“A criação da cientista Victória Frankenstein”	Frankenstein	Etapa A: Contação animada com os fantoches (Parte I)	(3) Relacionamento com as ciências naturais

Fonte: Elaborado pela autora.

Os episódios listados acima foram escolhidos para representar uma amostra de cada intervenção e incorporam dados das categorias analisadas de forma conjunta e individual. Optamos por dividir as análises em três categorias distintas, mas que estão associadas na medida em que se estabelecem como parte da experiência possivelmente provocada na atividade interventiva.

Para a categoria (1) *interação entre os pares* nos propomos a observar e sistematizar as interações das crianças e a natureza dessas interações a partir da dinâmica das intervenções realizadas. Usando a abordagem dada por Corsaro (2011) em relação aos processos de interação das crianças no coletivo, ao discutir a cultura de pares infantis, pautamos essa categoria temática de análise. Para o autor, as crianças estão e produzem na cultura de pares, mas estão também na cultura dos adultos dialeticamente, por isso analisamos suas interações entre seus pares (criança-criança) e entre crianças e adultos, e também entre crianças e personagens, que se apresentaram pelas caracterizações e por bonecos de fantoches. Com o objetivo de identificar a existência de interações e de que natureza são, estas foram observadas durante todo o processo de intervenção e selecionadas em situações, após coleta para sistematizar e demonstrar os indicadores estabelecidos. Observar e interpretar os modos de interação das crianças pequenas em contextos educacionais intencionados para a educação científica, pode contribuir para entender como as crianças enquanto atores sociais atuam sobre os próprios conteúdos da ciência, permitindo levantar informações sobre formas de articulação respeitadas e

potencializadoras e que, eventualmente, fomentem o engajamento e o envolvimento das crianças com a ciência. Não temos a intenção de reduzir as culturas de pares em uma lista única de interações e atividades infantis, por isso, é apenas uma perspectiva de análise possível que dialoga com nossa proposta de pesquisa.

Corsaro (2011) aponta que as crianças têm uma tendência a proteger seu espaço interativo como forma de impedir a invasão em seu jogo no espaço compartilhado. Para o autor, é um comportamento relacionado “à fragilidade de interações entre os pares, às várias possibilidades de interrupção na maioria dos ambientes pré-escolares e ao desejo infantil de preservar o controle sobre atividades compartilhadas (Corsaro, 2011, p. 161), e disso decorrem uma série de ações e participações das crianças com outras crianças e também das crianças com os adultos. Com base nisso, elencamos algumas ações que decorrem desse processo e se configuram como tipos de interação nas culturas de pares a partir das observações e discussões trazidas por Corsaro (2011) acerca desse conceito. Usaremos essas formas de interações como indicadores para a análise proposta. De forma indicativa e resumida, as interações do tipo verbais e não verbais podem ocorrer por: i) negociações, para o uso de objetos, de materiais e para o uso de espaços; ii) ações em conjunto, para trocas de informações, para reforçar a rotina e na repetição de ações em pares; iii) conflitos e iv) disputas, no nível de vivenciar ou resolver no coletivo; e, por último, v) resistências, que podem ser em contrapartida às regras ou em um movimento de aproximação-evitação à sensação de ameaça, susto e medo. Conforme resume o Quadro 2, a seguir:

Quadro 2 – Resumo da categoria interação entre os pares

Categoria temática de análise: Interação entre os pares		
Interação verbal e não verbal	Negociações	Uso de objetos, materiais e espaços
	Ações em conjunto	Repetição de ações em pares/Trocas de informações
	Conflitos	Vivenciar e resolver
	Disputas	Vivenciar e resolver

	Resistências	Acúmulo de tensão – excitação – alívio - alegria
--	--------------	--

Fonte: Elaborado pela autora

É importante salientar que observamos tais formas de interação a partir de processos interventivos com as crianças, isso repercute em eventuais ações de interferência das mediadoras, personagens e professora nos momentos de interação e, portanto, não almeja assemelhar-se a um trabalho etnográfico.

Dentre as possibilidades de observação do (2) *envolvimento com a imaginação* propriamente, optamos por apresentar aqui características de manifestação da imaginação e de ações imaginativas que servirão de indicadores para as análises nessa categoria, selecionados com base na discussão proporcionada pelo referencial teórico da imaginação apresentado anteriormente, bem como articulando as discussões próprias das infâncias e culturas infantis. Essa categoria se refere aos modos como as crianças participam durante as intervenções, trazendo aspectos em suas ações que demonstram a relação direta com a imaginação, seja por meio da fala, das ações e/ou representações de papéis. Definimos os indicadores para a análise do desenvolvimento da imaginação na contação animada das histórias de ficção científica, portanto, serão observados nas falas, ações e produções das crianças em todas as etapas das intervenções.

O primeiro dos indicadores está relacionado ao ato de criação, conforme explica Vygotsky (2012), a atividade criadora é a execução de algo novo, advindo de algum produto do real, por meio de construções simbólicas da imaginação manifestada. Assim, elencamos algumas ações associadas, como: a criação de personagens, a elaboração de narrativas, a produção de objetos. Gobbo (2018) utiliza, em sua pesquisa para obter marcas da imaginação na elaboração de uma nova história, o indicador *Atividade Combinatória – dados pela dissociação, modificação, associação, reelaboração/recombinação de palavras e ações*. Essa definição é feita com base em Vygotsky (2012) e, como descrito anteriormente, são elementos essenciais do ciclo de criação a partir dos processos imaginativos e serão usados para a análise das ações acima, pois permitem a percepção da imaginação combinatória ou criativa em atos de criação, sejam de narrativas, personagens, produção de desenhos e brincadeiras.

Para complementar, o segundo critério se refere a formas de expressão imaginativas, próprias do encontro entre a criança e a imaginação. Essas formas de expressão se traduzem em materialização da atividade criadora da criança, mediadas pela dimensão da linguagem. A capacidade de construir representações mentais e incorporar a ação permite a produção de novas relações com o ambiente (Vygotsky, 2001). Tomando os signos como as representações mentais, elencamos as seguintes expressões como formas de manifestação das situações imaginárias: o exagero, a imitação e o pensamento animista. Diretamente relacionados com a atividade do brincar, são elementos que orientam a atividade humana e estão intimamente ligados às situações imaginárias. Serão observados em situações espontâneas e com orientações direcionadas, destacando para a percepção prévia de que podem aparecer associados nas ações e interações das crianças. Os elementos dessa categoria estão resumidos no Quadro 3:

Quadro 3 – Resumo da categoria temática Envolvimento com a imaginação

<b>Categoria temática de análise: Envolvimento com a imaginação</b>		
<b>Critério</b>	<b>Ação ou Atividade prevista</b>	<b>Indicador</b>
Atos de imaginação criadora	Criação de personagens Elaboração de narrativas Produção de objetos	Ciclo da atividade criadora: Dissociação – modificação – associação – reelaboração/recombinação – externalização (Vygotsky, 2012)
Formas de expressão imaginativas	Exagero Imitação Pensamento animista	Dimensão da linguagem: Uso dos signos – produção de novas relações com o ambiente (Vygotsky, 2001).

Fonte: Elaborado pela autora

As informações trazidas por essa categoria não permitem afirmar e explicar por completo a complexidade da imaginação, pois, como explica Vygotsky (2012), isso exigiria uma extensa e profunda análise psicológica. Mas por outro lado, servem para observar momentos que fazem parte desse processo e dados do envolvimento da criança nas narrativas de ficção científica aqui trabalhadas.

Com o objetivo de identificar os conhecimentos com temáticas científicas e sociocientíficas da ciência mobilizados pelas crianças no contexto desta pesquisa, propomos a categoria (3) *relacionamento com a ciência*. Para compreender esse relacionamento, nossa análise será pautada pela identificação dos saberes em discussões verbais, não verbais e nas produções das crianças. Dividimos em temas científicos (conceitos e procedimentos) e sociocientíficos (posicionamento ético e político), visto que as narrativas e atividades propostas são passíveis de suscitar esses dois grupos de conteúdo.

Com base nas discussões apresentadas sobre a relação da criança com a ciência, sobretudo quando consideramos a possibilidade do envolvimento da imaginação para a iniciação com a ciência, definimos para a análise dessa categoria indicadores que pudessem demonstrar as situações nas quais as crianças mobilizam os saberes científicos e sociocientíficos, identificando as temáticas envolvidas.

Para analisar a relação com os saberes científicos recorreremos, em primeiro lugar, às habilidades de construção do conhecimento científico descritas nos estudos de Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) e de Howit, Lewis e Upson (2011) sobre o envolvimento de crianças em atividades de investigação científica e faremos uso de uma de suas categorias de análise. Para compreender o processo de investigação científica, os autores definem, dentre outras, as seguintes subcategorias: usar o conhecimento científico para gerar questões científicas e predições, observar e registrar dados, estender ou revisar seus conhecimentos através de suas observações e, por fim, comunicar sobre suas investigações e conhecimentos. No trabalho de Moraes (2015), ao utilizar essas mesmas categorias, a autora chama a atenção para o fato de que quando as crianças usam o conhecimento para gerar questões e fazer predições, elas o fazem de maneira compartimentalizada e, portanto, a primeira subcategoria definida pela autora configura-se em explorar, fazer questões e fazer predições. Com base nesses estudos, definimos os seguintes tipos de saberes científicos que serão analisados em nossas intervenções: explorar/fazer observações; fazer perguntas; fazer predições; usar observações como evidências e; representar e comunicar achados.

Em segundo lugar, para observar a relação propriamente com saberes sociocientíficos, julgamos necessário observar as práticas e as ações desenvolvidas no

interior de nossas intervenções que suscitam saberes que extrapolam o campo conceitual e procedimental da ciência. Conrado e Nunes-Neto (2018) apontam que o conhecimento científico é concebido na educação em ciências em um modo multidimensional entre as dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais. Embora essa divisão seja de caráter metodológico, uma vez que se trata de um fenômeno integral, é possível observar nas situações de aprendizagem cada uma dessas dimensões. No que se refere aos saberes sociocientíficos, o foco está em valores, normas e atitudes presentes na ciência e na tecnologia, visto que as narrativas de ficção científica por sua natureza exploram tais questões e, portanto, optamos por observá-las separadamente. Essa divisão constitui apenas para fins de organização de análise, assim como Conrado e Nunes-Neto (2018), compreendemos que a dimensão dos conteúdos está vinculada, apresentando variações no nível da apresentação, de predominância e explicitude.

Como discutimos em nosso referencial, as Questões Sociocientíficas têm implicações em uma ou mais áreas do conhecimento, são propostas por questões controversas e envolvem pontos de vista (Santos et al., 2018). Os saberes sociocientíficos possibilitados pelas histórias de ficção científica presentes nas intervenções propostas estão pautados pela posição ética e política da ciência, bem como suas implicações na vida humana. Assim, com base nos estudos de Conrado (2017) e Conrado e Nunes-Neto (2018), definimos as seguintes formas de identificação e manifestação: a emissão de juízos valorativos; exploração de diferentes dimensões; senso de responsabilidade sobre impactos sociais do desenvolvimento científico e tecnológico; e tomada de decisões social e cientificamente responsáveis. Vale mencionar que tais manifestações foram investigadas por esses autores com base em trabalhos realizados com estudantes maiores, dos ensinos fundamental e médio, por isso compreendemos que as manifestações em crianças pequenas da educação infantil apresentaram níveis distintos de envolvimento e expressão, ainda que dentro do mesmo espectro de valor dessa forma de identificação.

Os dois grupos de critérios e os indicadores que analisaremos na investigação do relacionamento com a ciência estão descritos no quadro-resumo a seguir.

Quadro 4 - Resumo da categoria relacionamento com a ciência

<b>Indicadores de relacionamento com a ciência</b>			
<b>Tipos de Linguagem</b>	<b>Temática</b>	<b>Tipos de saberes científicos</b>	<b>Tipos de saberes sociocientíficos</b>
Desenho Discurso verbal Produção material	Científico-conceitual Sociocientífico	Explorar/fazer observações Fazer perguntas Fazer predições Usar observações como evidências Representar e comunicar achados	Emissão de juízos valorativos Exploração de diferentes dimensões Senso de responsabilidade Tomada de decisões

Fonte: Elaborado pela autora.

Optamos por apontar uma categoria de análise por vez, apresentando as três intervenções dentro de cada categoria. Dessa maneira, os indicadores podem aparecer associados e comparados nas diferentes atividades interventivas.

### **5.3. Projeto JOANINHA e ações com o PIBID: o contexto de pesquisa**

Há, nos últimos anos, um crescimento considerável de iniciativas que contemplam ações e trabalhos voltados para a primeira infância. Uma dessas disposições é o Marco Legal da Primeira Infância, sancionado em 2016 que costura um caminho entre a ciência e formulação de políticas públicas para essa fase da vida. A idade da primeira infância determinada nesse Estatuto (Lei 13.257/2016) compreende desde o nascimento até os 6 anos de idade e se constitui como período que permeia o caminho de potencial do indivíduo, como fase primordial do desenvolvimento cognitivo. No que se refere aos saberes de Ciências Naturais voltados para a primeira infância, os estudos desenvolvidos ainda despertam muitos questionamentos e desafios para as práticas (Arce, Silva e Varotto, 2011), essencialmente sobre preocupações relacionadas à transmissão de conteúdos, intencionalidade, planejamento, adequação à criança e insegurança dos professores, por exemplo. Como parte das investigações nesse caminho, temos articulado algumas ações buscando unir propostas de divulgação e educação em ciência a essa fase da infância com o projeto JOANINHA.



Como citado anteriormente, a vertente do Projeto Banca da Ciência denominada J.O.A.N.I.N.H.A. – Jogar, Observar, Aprender, Narrar: Investigações sobre Natureza, é direcionada para o público da primeira infância, na qual temos trabalhado com crianças de 4 a 6 anos de idade. Esse programa iniciou-se em 2013 pela articulação de financiamentos dos programas “Novos Talentos” da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo, por meio do PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência /CAPES, realizado na EACH – Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, e em “Ações para o desenvolvimento integral na Primeira Infância”, da Fundação Maria Cecília Souto Vidigal com a USP, inicialmente executado em duas escolas municipais de Guarulhos.

Em sua implantação foi usado como estratégia o uso da literatura infantil, já investigada em trabalhos anteriores ao projeto. Nesses trabalhos o foco estava nas professoras como agentes em sua própria programação de aulas regulares. A partir da implantação do J.O.A.N.I.N.H.A., as perspectivas adotadas foram então focadas em ações pontuais de divulgação científica em escolas de educação infantil e que também pudessem orientar práticas em contextos extraescolares. As equipes são compostas por mediadores formados por alunos de graduação de diferentes cursos da EACH/USP, como Licenciatura em Ciências da Natureza, Gestão Ambiental, Gestão de Políticas Públicas, Lazer e Turismo, Marketing, Sistemas de Informação Têxtil e Moda, na ocasião bolsistas PIBID e voluntários, com a liderança de estudantes de pós-graduação.

Em 2016 as ações passaram a contemplar uma Escola Municipal de Educação Infantil (EMEI) em São Paulo, localizada próxima à EACH/USP, e uma Escola de Primeiro Grau (EPG) no entorno do campus Guarulhos da UNIFESP, com mais uma professora bolsista em cada unidade e contando também com bolsistas de graduação PIBID das duas unidades universitárias, o que viabilizou diversas sequências de intervenções em diferentes linhas do projeto, formando equipes de atuação. Foi nesse cenário que experienciamos intervenções pensadas na articulação com as histórias de Ficção Científica.

As intervenções são realizadas dentro desse projeto em um vínculo contínuo com a escola, dirigidas a turmas fixas de crianças. Embora o espaço escolar seja usado

como área de configuração das propostas, notamos ao longo das ações realizadas que alguns aspectos podem ser destacados por sua inovação e diferenciação em relação às primeiras atividades, ainda em trabalhos anteriores ao desenvolvimento do projeto. Em primeiro lugar, as agentes das ações não eram professoras da turma e sim estudantes de graduação em ciências ou outros cursos de graduação, sem necessariamente ter formação em pedagogia. Um segundo aspecto se dá pela pontualidade das ações, uma vez que não são realizadas dentro de uma aula, mas como uma atividade extraordinária, que foge completamente da rotina das crianças, seja pelo formato, pelos espaços e/ou pelas principais agentes envolvidas, externas à escola. O terceiro item que destacamos refere-se ao processo de produção, uma vez que se encaminhou para um segmento de artefatos mais complexos em comparação à produção de aula, pela elaboração de bonecos, cenários, roteiros, trilhas musicais, ensaios, planejamento da adaptação de espaços, seleção de equipes, etc. Por último, observamos aqui a necessidade de uma equipe de mediadoras, coordenada por uma pessoa com objetivos de pesquisa delineados com a ação. Ainda que no momento inicial das ações, quando fizeram parte do meu trabalho de conclusão de curso, elas fossem entendidas como contribuição ao ensino de ciências, para o projeto J.O.A.N.I.N.H.A. começou a ficar claro que aquele tipo de atividade não seria apenas complexa demais para o ensino regular, dadas as demandas exigidas, mas que teria um potencial enorme enquanto proposta de divulgação científica para o público infantil, em ações pontuais, desempenhadas por equipes externas às escolas, ou mesmo em espaços outros, em que se pudesse agregar crianças. Ao mesmo tempo, os resultados surpreenderam pelo intenso envolvimento destas nas ações.

A partir de 2018, as ações com a primeira infância do projeto JOANINHA voltaram a ser concentradas apenas em escolas municipais da prefeitura de Guarulhos, migrando as ações da EACH/USP (USP Leste) para a UNIFESP Guarulhos, na qual existe o curso de Pedagogia, dada a especificidade do público. Assim, essa composição permitiu a coleta de dados principais para os objetivos desta pesquisa, junto à escola municipal de Guarulhos, tendo como base uma equipe de mediadoras bolsistas PIBID estudantes de Pedagogia.

O PIBID se configurou como um dos financiamentos do projeto e permitiu contar com um número considerável de bolsistas. Esse grupo foi composto na primeira

etapa por alunas de Licenciatura em Ciências da Natureza da USP Leste e, posteriormente, na segunda etapa de coleta, por alunas de graduação em Pedagogia na UNIFESP Guarulhos. As bolsistas PIBID são mediadoras e contribuíram no planejamento e execução das intervenções propostas por meio de participações em reuniões semanais, nas quais as propostas de ação nas escolas foram elaboradas e reelaboradas. As reuniões tiveram duração aproximada de 1 hora e além das produções, realizamos estudos bibliográficos e aulas com professoras convidadas da UNIFESP com temáticas pertinentes e discussão das práticas. Nesse espectro unimos as contribuições das formações dessas estudantes aos objetivos de pesquisas de estudantes de pós-graduação participantes do projeto. As práticas buscaram, portanto, qualificar um diálogo com o PIBID enquanto modelo de formação inicial e possíveis experiências com a pesquisa e extensão universitária. O formato arranjado vislumbra ações para o público pesquisado e contribuições para as alunas PIBID enquanto grupo de pesquisa e em termos institucionais das Universidades envolvidas nesta pesquisa. No entanto, os dados sobre a intervenção no campo de atuação das alunas PIBID não serão investigados aqui. Com o PIBID na UNIFESP também tivemos a oportunidade de comunicação contínua com a professora da turma de crianças envolvidas nas intervenções desta pesquisa. Contribuição valiosa na medida que conferiu elementos de caracterização e reconhecimento das crianças e de seus hábitos escolares, inclusive pertinente aos desdobramentos das intervenções em situações de sala de aula posteriores.

A equipe da qual esta pesquisa faz parte é denominada LUCIA – Literaturas Utopias e Cenas na Investigação da Arte-Ciência, nomeada em homenagem à escritora de fantasia infanto-juvenil Lúcia Machado de Almeida. Essa linha possui como âncora as práticas culturais e deriva dos primeiros projetos realizados, trazendo como base a literatura, com destaque para a ficção científica e fantasia, e busca investigar, produzir e aplicar intervenções que contemplem os desdobramentos didáticos das relações entre ciência e fantasia com foco na literatura e nas narrativas. A proposta se configura por trazer as narrativas para o centro das práticas culturais em torno dos temas de ciências. O foco, portanto, não é o (desejável) desenvolvimento de habilidades de leituras, mas o de apreciar, debater e confrontar histórias, seus nexos, seus impasses e suas propostas. Espera-se que o interesse material pelo livro e pela leitura resulte como consequência do

processo, mas mais do que isso, o engajamento aos programas e questões de vida que as narrativas propõem. Nesse contexto, também envolvemos as práticas, elementos na dimensão lúdica, criativa e recreativa numa percepção cultural da ciência.

#### **5.4. Os sujeitos da pesquisa e os espaços escolares**

Como descrito no item acima, esta pesquisa foi realizada no âmbito do projeto de pesquisa e extensão J.O.A.N.I.N.H.A. e, a partir dele, o contexto de duas escolas será apresentado como o cenário de trabalho e coleta de dados deste estudo. A primeira unidade é uma Escola Municipal de Educação Infantil (EMEI) situada na zona leste da cidade de São Paulo, na qual realizamos algumas intervenções em caráter preliminar que abriram espaço para questionamentos e reflexões. A segunda unidade é uma Escola de Primeiro Grau (EPG), pertencente ao município de Guarulhos, na região leste da Grande São Paulo, e abrigou a coleta de dados mais substanciada para esta pesquisa. Essa amostra incluiu uma turma de crianças com um total de 35 estudantes<sup>11</sup>, durante seis meses. A turma foi escolhida pelo contato com a professora e dada pelo consentimento dos familiares responsáveis, nos termos de ética em pesquisa envolvendo seres humanos, com autorização do uso de imagem e som para uso exclusivo da pesquisa (Apêndice A). A unidade escolar escolhida como espaço para a obtenção de dados centrais desta pesquisa é participante de uma parceria contínua com a Universidade Federal de São Paulo localizada próxima, por isso, as crianças estavam acostumadas com grupos de estudantes universitárias fazendo parte frequentemente de seus cotidianos escolares, entretanto, além de autorização da unidade e dos familiares responsáveis, as crianças foram diretamente informadas sobre a realização das atividades como parte de uma pesquisa científica e para cada criança foi solicitado o assentimento para a participação, permitindo a recusa ou desistência a qualquer momento. Todas as crianças assentiram a participação nesse processo. Os nomes das crianças participantes deste estudo foram preservados e aparecem nas análises representados pelas letras C em maiúsculo e seguido de um numeral.

---

<sup>11</sup> A portaria nº 65/2018 - SECEL dispõe sobre a lotação de crianças por sala no estágio II com no máximo 30 crianças, prevendo ser aumentada conforme a demanda da região. A alta demanda é o caso da turma na qual a tomada de dados desta pesquisa foi realizada.

A EMEI de atuação é uma escola do município de São Paulo, situada nas proximidades do campus da USP Leste (EACH/USP). O Jardim Keralux, no distrito de Ermelino Matarazzo, município de São Paulo, é um bairro de ocupação, com maioria de moradias de autoconstrução, de ocupação desordenada e baixa renda, região de IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) de valor igual a 0,657 (médio) consideravelmente abaixo da média do município de São Paulo, igual a 0,805 (muito alto).

O contato inicial com essa escola ocorreu pela percepção de um espaço próximo ao campus da USP Leste que poderia ser inserido em atividades de divulgação da ciência na proposta articulada pela Universidade vizinha. Assim, a escola recebeu intervenções das equipes do projeto e iniciou contato com outras pesquisas em educação infantil realizadas pela Universidade. Além disso, a escola já abrigava ações de pesquisa e extensão da EACH, como o projeto de judô realizado por outros grupos de pesquisa.

A modalidade de ensino contemplada nessa unidade escolar é a Educação Infantil, com Creche e Pré-escola no período da manhã e da tarde e atende cerca de 343 educandos em 7 salas de aula. Na turma em que realizamos as intervenções em caráter preliminar de investigação havia 32 crianças com idade entre 4 e 6 anos. Além da sala de aula comum, o prédio da escola apresenta sala de brinquedos, sala de leitura com equipamento multimídia, laboratório de informática, pátio coberto e parquinho.

A integração entre a comunidade e a escola é considerada importante pelo grupo docente, em virtude disso são realizadas atividades para incentivar a participação da família no cotidiano escolar. Uma das boas maneiras que a escola definiu para essa prática é o Dia da Família na Escola, com projetos e exposições de trabalhos das crianças, do qual tivemos a oportunidade de participar.

A EPG é uma escola municipal da Prefeitura de Guarulhos, localizada nas proximidades da UNIFESP campus Guarulhos, no distrito de Pimentas, na divisa com a região leste da cidade de São Paulo. O município de Guarulhos é um dos mais populosos do estado de São Paulo, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foi de 0,763, em 2010, o que o situa na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799) (IBGE, 2010), uma vez que seus diversos distritos têm angariado investimentos nas últimas décadas.

Por meio do contato inicial com uma professora para a realização do projeto JOANINHA, essa escola estabelece parceria com a Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP e com a Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da UNIFESP. Na aproximação, a escola recebeu os grupos de pesquisa para a realização de intervenções e também, estudantes de graduação para a realização da residência pedagógica. Já no primeiro Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, a proposta de incluir a comunidade nas atividades escolares se constituiu como o eixo fundamental do documento. Segundo informações obtidas com a professora bolsista PIBID, essa comunicação foi efetivada de diversas maneiras, em uma delas a escola conseguiu doações de tintas para pintura externa e a comunidade, junto ao grupo de funcionários e professores da escola, promoveu a pintura em uma ação combinada. Nos anos posteriores, houve modificações no PPP, mas a proposta de aproximação com a comunidade se manteve prevista e vem sendo realizada por meio de festas e eventos abertos, exposições de trabalhos artísticos entre outras atividades nas quais os familiares dos alunos e também a comunidade possam participar.

A escola tem aproximadamente 962 educandos e conta com duas modalidades de ensino, Educação Infantil com Creche (para crianças de até três anos) e Pré-escola (para crianças de quatro até seis anos de idade) e Educação Fundamental I, em dois turnos, manhã (7h às 12h) e tarde (13h às 18h). A escola foi projetada para abrigar inicialmente seis turmas de creche e nove turmas divididas entre a pré-escola e fundamental I nas quinze salas construídas no prédio, no entanto, devido à demanda do bairro, a escola passou a atender maior quantidade de turmas de pré-escola e fundamental I e diminuiu o atendimento às turmas de creche. Por isso, o espaço físico da sala de aula da turma na qual a coleta de dados desta pesquisa foi realizada, que era uma sala projetada inicialmente para turma de creche, apresentava tamanho reduzido comparado às demais e banheiros com trocadores no interior da sala, além de acesso a uma área ao ar livre anexa à sala de aula. Na parte interna, abrigava um projetor, tela de projeção e mesas com cadeiras para as crianças que permitiram o arranjo circular. O espaço escolar também apresentava um parque infantil, pátio coberto junto ao refeitório e uma área externa para práticas esportivas.

A turma de crianças em que as cinco intervenções foram realizadas era composta por 32 estudantes ativos do estágio II da Educação Infantil, sendo 18 meninas e 14 meninos, com idade entre 5 e 6 anos, sendo a maioria de crianças com 5 anos de idade e algumas delas completando 6 anos ao final do ano. A descrição inicial dada pela professora para a turma a caracterizou como uma sala composta por crianças "autônomas, independentes, participativas, agitadas e falantes". Todos os estudantes presentes nos dias de intervenção participaram da coleta de dados e tiveram suas interações observadas, porém, para as análises foram escolhidos e determinados como episódios das intervenções certos trechos que não necessariamente contemplam todas as crianças. A escolha dos episódios, portanto, foi traçada conforme os objetivos e as categorias de análise desta pesquisa.

Vale destacar que os espaços das escolas de educação infantil aqui apresentados conferem locais de encontro com crianças na faixa etária da primeira infância, mas, sobretudo, com disposição da gestão e de toda a equipe para atender as intervenções propostas. Nossas intervenções se deram em caráter de educação em ciência, com a perspectiva de atividades pontuais realizadas por um grupo externo à escola, alterando a rotina escolar da sala de aula, em dias e horários pré-estabelecidos e, portanto, em um intercâmbio entre o formal e o informal, sem a intenção de olhar para o processo de divulgação e tampouco se configurar como uma sequência didática. Considerando as características das localidades das duas escolas trabalhadas, nas quais unidades universitárias são implantadas em regiões e populações antes pouco atendidas pelo poder público, entendemos ser relevante observar o resultado de iniciativas de divulgação científica orientadas a esses espaços e públicos, no sentido de aproximar e garantir que a universidade seja uma dimensão de acesso a essa população. Uma proposta de educação em ciência, que procura engajar as comunidades, é entendida como um instrumento nesse sentido, essencialmente por também se caracterizar como uma atividade cultural da ciência.

## **6. RESULTADOS**

Neste capítulo apresentamos os resultados obtidos no processo de formulação das adaptações e intervenções desta pesquisa, bem como as análises decorrentes da aplicação dessas intervenções em sala de aula.

### **6.1. Processo de Formulação**

Neste item, primeiramente, apontamos algumas reflexões sobre o processo de adaptação das histórias de ficção científica escolhidas, em seguida apresentamos uma breve descrição de intervenções em caráter preliminar de investigação para compor as formulações finais e, por fim, descrevemos o resultado dessa adaptação e considerações em intervenções sob a estrutura de uma contação animada.

#### **6.1.1. Considerações sobre adaptar histórias de ficção científica**

Sem a pretensão de esgotar discussões e possibilidades acerca da produção de histórias e artefatos culturais para o público infantil, e menos ainda de responder às críticas pertinentes, apresentamos aqui uma descrição da nossa proposta de adaptação, os procedimentos e as reflexões levantadas pelo processo frente aos nossos objetivos de estudo. Nesta pesquisa realizamos adaptações de histórias de ficção científica pensadas para crianças com idade entre 4 e 6 anos e com objetivos de educação em ciência. Por isso, alguns elementos foram tomados como centrais para a realização do procedimento como um todo, sendo eles: as características do público destinado, a dialogicidade com as Ciências Naturais e a importância de participação ativa da criança em contato com a narrativa.

A adaptação corresponde a um recurso de transposição de uma obra literária e permite modificações, em conformidade aos objetivos da intenção comunicativa, muitas vezes exclusivamente. Os contos de fada, como os conhecemos hoje, são exemplos de adaptações com o propósito de atender ao público infantil – a princípio por motivos pedagógicos e só depois por razões literárias, cenário no qual esse processo tornou-se responsável por consolidar a literatura infantil (Coelho, 1984).



No objetivo desta pesquisa delimitamos buscar entender se a adaptação de histórias de ficção científica levadas para o público infantil, em intervenções de educação científica, permite o envolvimento das crianças com questões éticas e políticas da ciência. A literatura de ficção científica é composta primordialmente por textos produzidos para o público leitor adulto e boa parte dos clássicos são oriundos de culturas literárias estrangeiras. Entretanto, algumas dessas obras já circulam no universo da infância por apresentarem versões para o público leitor infanto-juvenil, como demonstramos anteriormente. As histórias de ficção científica escolhidas para a realização da adaptação para esta pesquisa e posterior constituição de intervenção, foram o conto “Sonhos de Robô”, do livro homônimo do autor Isaac Asimov (1991), *Frankenstein* de Mary Shelley (1997) e *As Crônicas Marcianas* de Ray Bradbury (2006). Essas narrativas foram escolhidas por apresentarem como personagens criaturas – robôs, monstros, aliens – sob a perspectiva científica.

Em nossa proposta de adaptação buscamos não apenas conferir estatuto de adequação da linguagem do texto do enredo para atender a faixa etária das crianças, como também idealizamos uma transposição no formato de comunicação das histórias, na passagem do texto escrito para a articulação em uma estrutura narrativa e interativa.

Visto que conhecer as histórias é fundamental para a realização das adaptações, partimos do reconhecimento das temáticas abordadas. Assim, dois pontos importantes nas histórias foram observáveis para a construção do texto adaptado e nortearam a elaboração da proposta de intervenção como um todo. Em primeiro lugar, o olhar para as temáticas presentes em cada uma das obras, no direcionamento para quais delas poderiam ser levadas para as crianças em face dos objetivos. E em segundo, a escolha e o papel desempenhado pelos personagens que permaneceram no processo.

Dessa forma, a adaptação construída se alia a uma proposta denominada Leitura Animada ou Contação Animada (Rizzoli, 2009; Reis et al. 2018; Silva et al., 2019). As histórias de ficção científica foram adaptadas não somente no nível do enredo, mas também na forma de apresentação, como uma contação que levasse em consideração outros elementos estéticos e cênicos. Por se tratar de um público em fase pré-leitora, a leitura aqui é considerada sob os demais aspectos de sua fruição. Conforme explica Martins (1997), para contemplar o papel e a função da leitura é preciso considerar os

diferentes níveis em que ela está embasada, por isso como formas de aproximação com o texto, pode ser realizada no nível sensorial, emocional e racional. Embora para a autora a decodificação dos signos seja essencial no processo de leitura, não é nele que se finaliza por se tratar de um processo de compreensão abrangente. Paulo Freire (2000, p. 11) apresenta mais um argumento a favor dessa ideia quando aponta que a leitura “[...] não se esgota na decodificação pura da palavra escrita ou da língua escrita, mas que se antecipa e se alonga na inteligência do mundo”. É sob essa perspectiva que entendemos e trabalhamos com a leitura para essa fase do desenvolvimento. Entretanto, a Leitura Animada não se restringe somente a esse aspecto, uma vez que também são inseridos elementos de interação da criança participante com a narrativa ‘lida’, transportada para o processo de contação. Assim, elementos como bonecos de fantoches, atores caracterizados, objetos cênicos, bem como interações verbais, são usados nessa composição para contemplar a relação da criança com as histórias contadas. Ou seja, a história ainda é contada para as crianças, mas nessa conjuntura, ela tem a oportunidade de também agir e estabelecer algum diálogo em relação a sequência narrativa, inclusive para determinar o nível de acompanhamento e compreensão da criança. A adaptação modifica a apresentação do registro linguístico original e é mediada por outra linguagem, a teatral, incorporada por outros elementos, e resultando em um roteiro de encenação. Para falar de ciência, a criança não pode apenas permanecer no nível da escuta, a interação com universo científico precisa ser levada ao âmbito da ação para o pensamento crítico (Marchão, 2016; Vogt, 2006) na atuação sobre o conteúdo, sobre o conhecimento e também sobre as histórias, no caso partindo da adaptação que propomos.

Em nosso contexto de adaptação não finalizamos a construção unicamente pela produção do enredo, ele se deu pensando na abordagem e comunicação com os sujeitos envolvidos. Isso considera que a adaptação aqui descrita não é realizada apenas pela construção do texto (enredo), mas considerando toda a intervenção com as etapas posteriores à contação. Embora as intervenções ocorram no espaço da escola, são propostas que também fazem parte de um projeto externo de divulgação da ciência, logo, uma das premissas é pensar a produção<sup>12</sup> para a realização dinâmica em outros espaços

---

<sup>12</sup> Um resumo das produções elaboradas está descrito nos Apêndices B, C e D deste documento.

nos quais poderíamos ter contato com o público da faixa etária pesquisada, como parques, centros, entre outros.

A produção da adaptação nos moldes propostos demanda a elaboração de um roteiro, no qual a principal modificação em relação ao texto original das histórias escolhidas é a linguagem em face dos destinatários. Partimos de nossos estudos sobre as características da criança e de trabalhos anteriores com a literatura infantil (Silva e Piassi, 2012) para supormos estar dentro da possibilidade de compreensão das crianças. A primeira distinção feita entre o conto “Sonhos de Robô” de Isaac Asimov e a versão adaptada para o roteiro de contação animada diz respeito à modificação de palavras e termos considerados de difícil compreensão, como os exemplificados no trecho específico abaixo.

*Haveria um computador implantado em seu crânio? Ou aquilo se devia apenas ao seu cérebro que durante décadas não tinha feito outra coisa senão projetar, estudar e analisar os **padrões dos cérebros positrônicos?***

[...]

*Finalmente a Dra. Calvin disse:*

*– Diga-me, Dra. Rash... o que andou fazendo? Ela respondeu embaraçada:*

*– **Utilizei geometria fractal.***

*– Sim, percebo que sim. Mas por quê?*

*– Nunca tinha sido feito. Achei que poderia produzir um **padrão mental mais complexo**, talvez mais próximo dos padrões humanos. (Asimov, 1991, p. 22, grifo nosso)*

Sem querer subestimar a capacidade de compreensão das crianças, algumas palavras presentes nos textos selecionados de ficção científica ainda estão distantes do uso comum em seu vocabulário. Assim, se fossem mantidas dificultariam uma aproximação satisfatória com o texto, uma vez que a maturidade cognitiva, linguística e intelectual da criança está em transição (Carvalho, 2013). Entretanto, não é tarefa fácil reconhecer os limites estabelecidos, por isso em nossa primeira versão do roteiro dessa história alguns desses termos foram mantidos o que gerou discussões posteriores ao contato na intervenção.

É importante mencionar que não buscamos uma adaptação fechada no sentido de transportar exclusivamente aquela história escolhida para dentro dos termos

representados no nosso contexto de produção e de público destinado, não nos prendemos aos enredos totalmente. Embora selecionemos histórias específicas, a construção se deu partindo do universo ficcional de autores como Isaac Asimov, Ray Bradbury e/ou Arthur Clarke como inspiração para as adaptações. Trata-se, contudo, de levar o olhar para o tipo de temática que o autor propõe, o que pode direcionar para outros além destes mencionados. Por se tratar de um conto, a história “Sonhos de Robô” é, ao nosso ver, a que mais se aproximou do enredo textual em comparação ao original no processo de adaptação. Nas demais histórias, utilizamos trechos e temas, atendo-nos essencialmente aos elementos narrativos criados pelos autores, como por exemplo, os aspectos do planeta Marte e a relação humana com os extraterrestres em *As Crônicas Marcianas* e a ideia de conhecimento em criação e alteridade trazida em *Frankenstein*.

Para pensar em propostas para crianças, algumas características comuns da literatura infantil podem ser apreendidas como princípios de reprodução (Silva e Piassi, 2012), como por exemplo, o desenvolvimento de um personagem que cria um vínculo com as crianças, por meio de um comportamento engraçado, como foi feito com o robô desastrado em “Sonhos de Robô” ou a personagem principal sendo uma criança “curiosa” como a menina Victoria representando o cientista Victor Frankenstein. Ainda foi possível incluir como parte da adaptação, de modo que atinja algum nível de aproximação, frases, termos ou falas curtas que se repetiam continuamente durante o roteiro e que podiam também ser repetidas pelas crianças, algo característico de narrativas conhecidas na literatura infantil como histórias de repetição ou histórias de acumulação, como por exemplo, o conhecido livro infantil *A casa sonolenta* de Audrey Wood.

Para Carvalho (2009), as adaptações de clássicos são feitas e aceitas pois são retiradas dos textos literários já devidamente legitimados pela comunidade e têm como formação o horizonte de expectativas do leitor infantil. Held (1980) reconhece a participação das crianças na construção narrativa, seja pela relação sutilmente dialética entre o real e o imaginário na movimentação infantil para a construção de contos e histórias que lhe são ofertadas, seja pela construção de sua própria narrativa enquanto sujeito pertencente ao mundo. Sabendo disso e do papel da criança enquanto produtora de cultura, indagamo-nos se é possível realizar adaptações de histórias clássicas de um gênero já estabelecido socialmente e levá-las para as crianças nas intervenções propostas,

de modo que respeite a inteligência infantil. Responder essa questão esteve no entorno da nossa proposta de pesquisa e, como forma de trabalhar sobre ela, todo o processo de adaptação realizado se constituiu por diversas tentativas e tem nos mostrado que há muito a se conhecer, essencialmente no que se refere à infância.

Pautados por isso, compreendemos que em nossa proposta houve dois momentos de reformulação, o primeiro ocorreu durante a própria execução, na qual as possibilidades de interação estabelecidas com a história permitiram modificar e, até mesmo, recriar a narrativa em conjunto com a criança. A segunda circunstância de reformulação ocorreu posteriormente à aplicação, quando reavaliamos e, por vezes, reelaboramos o roteiro com base nos resultados obtidos em todo o processo. Apesar disso, nossos resultados têm nos mostrado que se os agentes de mediação não estiverem devidamente preparados para essa interação no sentido de conhecer a temática abordada, a própria história e as formas de comunicação e linguagens infantis, a possibilidade de efetivação do diálogo é quebrada. Alguns exemplos serão melhor discutidos ulteriormente.

As adaptações se configuraram como a maneira encontrada para adequar as histórias de Ficção Científica às linguagens e culturas infantis, num esforço para a manutenção dos elementos éticos e estéticos específicos do gênero e de cada obra utilizada. A proposta de adaptação busca, nesse espectro, estabelecer uma relação da criança em fase pré-leitora com as narrativas na dimensão da percepção do conteúdo do texto, tanto pela mensagem intelectual que a obra contém em si, quanto pelo valor estético.

### **6.1.2. Intervenções preliminares: reflexões e caminho de reformulação**

O panorama geral de intervenções que apresentamos neste item parte de propostas formuladas e executadas no ano de 2017 e desenvolvidas na EMEI situada próximo ao campus USP Leste, em caráter piloto. Essas intervenções representam para o desenho da coleta de dados a contribuição dos questionamentos e problemas encontrados na constituição de reflexões necessárias no âmbito da elaboração das intervenções estruturalmente utilizadas.

A primeira intervenção da equipe L.U.C.I.A. que se aproxima especialmente dos objetivos desta pesquisa foi realizada com o conto de Asimov, “Sonhos de Robô”. Nessa equipe começamos a atuação em escolas com a realização de intervenções para crianças do ensino fundamental, utilizando como ferramentas livros de literatura infantil com personagens animais que, na ocasião, faziam parte das discussões em torno de trabalhos de diferentes agentes do grupo e também da minha pesquisa de mestrado. Nas primeiras intervenções dessa fase da equipe, usamos como estratégia adaptar as histórias dos livros em um roteiro interativo com personagens, bonecos e comunicação com as crianças, considerando o texto escrito e o texto visual. Paralelamente, histórias de ficção científica eram usadas pela equipe em atividades com pré-adolescentes do ensino fundamental II. O conto “Sonhos de Robô” foi articulado em uma dessas intervenções, e no modelo de atividade desenvolvido os participantes não tinham contato com o final da história com o objetivo de elaborá-lo posteriormente. Ao pensarmos na possibilidade de levar a Ficção Científica para a primeira infância, articulamos as estratégias usadas no trabalho com a literatura infantil dos estudos e intervenções anteriores, e no envolvimento com a FC usada com os pré-adolescentes. Com essa primeira perspectiva em mente, foi produzido o primeiro roteiro adaptado de uma história de FC. Com base no enredo do próprio conto, criamos um roteiro com três personagens – duas cientistas e um robô –, e o final da história também pôde ser elaborado pelas crianças.

A proposta foi baseada em uma contação animada de modo interativo, na qual os personagens conversavam diretamente com as crianças, sobretudo no que se refere ao final da narrativa, em relação ao que fazer com o robô que sonha, e por fim, elas construíram seus próprios protótipos de robôs com materiais recicláveis e de baixo custo. As relações estabelecidas pela história, dada pelos sonhos do robô ou por possíveis derivações de sentimentos humanos não foram percebidas claramente pelas crianças como elemento de tensão ou preocupação. Compreendemos que há nesse processo a atuação do pensamento animista e antropomorfizador dos estágios da infância (Piaget, 2012) possíveis de contribuir para concordar com situações como essa em relação ao robô. Entendemos a partir dos resultados encontrados que narrar a situação de outro modo, mais enfático ou com menor naturalidade ou, até mesmo, buscando diferenciar os humanos e os robôs por meio de características, poderia ser um caminho para alcançar a

percepção e ampliar a discussão. Isso demonstrou a necessidade de observar as formas de interação das crianças com as histórias para produzir alterações e reelaborações. Ainda assim, o primeiro contato mostrou o interesse e o encantamento das crianças pelo personagem robô, bem como o entusiasmo com os temas colocados em discussão, inclusive trazendo questões sobre características de nossas relações com as máquinas. Na figura 9, é possível ver os personagens caracterizados com figurinos simples e uma cena de interação das crianças no momento da contação.

Figura 9 – Intervenção *Sonhos de Robô*, personagens (à esquerda) e participação das crianças (à direita)



Fonte: Acervo da autora.

Tendo como base o tema robôs, também foi possível favorecer abordagens conceituais sobre o que é necessário para que um robô funcione, o que permitiu colocar questões sociais em discussão, como os benefícios e impactos da tecnologia robótica e da inteligência artificial para a vida humana. Embora houvesse curiosidade e espontaneidade sobre as discussões, algumas crianças apresentaram dúvidas conceituais sobre o que é um robô e como identificar elementos robóticos no cotidiano, ao passo que outras apresentaram exemplos do uso do robô na atualidade e em posições futuras. Notamos esse como um dos elementos a ser abordado inicialmente na intervenção, como forma de levantamento dos conhecimentos prévios e ponto de partida. Por ser a primeira intervenção, seus resultados balizaram as produções posteriores, fornecendo

contribuições para pensar temáticas e personagens de interesse, arranjos das histórias, assuntos de maior dificuldade, entre outros.

A intervenção elaborada posteriormente, dentro do mesmo arranjo de trabalho do grupo, denominada *Robôs do Meio Ambiente*, não foi baseada em uma obra específica de ficção científica, mas construída a partir da exploração da temática. Por demanda da atividade anterior, foi criada uma narrativa com três robôs frente a uma situação problema no que se refere a questões ambientais. Na intervenção com o conto de Isaac Asimov percebemos, dentre outros levantamentos, que ao se referirem aos robôs as crianças os definiam em duas esferas, a primeira sob a perspectiva da utilidade do robô em situações cotidianas e a segunda em relação às possibilidades de o robô realizar ações indesejadas em relação ao que o humano esperava. Dessa forma, a narrativa criada nessa intervenção apresentava situações de degradação ambiental e possibilidades de contribuição dos robôs com diferentes características para a melhoria dos casos, ainda que o comando dessa ação fosse dado pelas crianças. A figura 10 mostra dois monitores caracterizados como robôs e um deles interagindo diretamente com as crianças.

Figura 10 – Intervenção Robôs do Meio Ambiente, momento da contação



Fonte: Acervo da autora.

Notamos na primeira intervenção que dentre as três personagens da história (duas cientistas e um robô), a de maior interesse das crianças foi o robô, afinidade suscitada pelo próprio enredo que destacava tal personagem, mas também demonstrada pelas situações de interação criadas pelas crianças no momento da intervenção. Diante



disso, decidimos olhar para as histórias de ficção científica sob a representação dos personagens.

Em muitas obras de ficção científica são comuns, robôs, alienígenas e outras criaturas que representam papéis e objetos da ciência, junto a representações de cunho social e biológico. Como forma de investigar a relação das crianças com esses personagens e até verificar quais representações elas poderiam estabelecer, elaboramos a intervenção *Qual personagem você escolhe?*, com personagens mais famosos da ficção sendo alguns deles já conhecidos pelas crianças, como a EVA do filme *Wall-E*, e o alienígena Spock de *Jornada nas Estrelas*. Nessa proposta, realizamos um jogo com as crianças cujo objetivo era o de que, a cada rodada, elas escolhessem personagens com os quais se identificassem a partir da apresentação de suas características. Essas personagens foram apresentadas por meio da contação e de imagens desenhadas, conforme representa a figura 11. Ao final, propusemos a produção de um desenho inspirado por tais características, criando um espaço para discussões.

Figura 11 – Parada da intervenção: Qual personagem você escolhe?



Fonte: Acervo da autora.

Nessa proposta de trabalho com os personagens da ficção científica, decidimos realizar intervenções com obras que apresentassem essa gama de representações.

A intervenção seguinte foi desenvolvida com base na obra *O Homem Bicentenário* de Isaac Asimov, também conhecida por sua adaptação cinematográfica, em que o robô da história passa a conviver com uma família que o comprou para realizar

tarefas domésticas. Nas relações de convivência, o robô passa a desejar ser um humano, buscando para tal um cirurgião que vai aos poucos realizando seu desejo na inserção de órgãos humanoides. Para a adaptação da história, apresentamos algumas das personagens da história e os desejos do robô, solicitando a contribuição das crianças para ajudá-lo no processo. Foi elaborado um livro interativo no formato pop-up em tamanho estendido com as personagens interpretadas pelas mediadoras.

Após a realização de intervenções com personagens robôs, buscamos histórias com personagens alienígenas e outras criaturas, então, realizamos uma primeira adaptação da obra *Frankenstein*. Este personagem já havia sido apresentado para as crianças no jogo da intervenção anterior, assim, montamos um circuito com paradas nas quais as crianças encontravam a criatura de Frankenstein em fantoche e podiam ajudá-la na busca por um amigo. Na elaboração dessa intervenção repensamos também as maneiras de caracterizar e ressignificar o espaço escolar de aplicação. Em intervenções anteriores, notamos que a construção do espaço é fundamental para a imersão na narrativa proposta e por isso um bom planejamento contribuiria para o envolvimento e participação das crianças. A figura 12 ilustra uma das paradas de interação durante o processo de contação.

Figura 12 – Paradas da intervenção Frankenstein. Laboratório (acima) e celeiro (abaixo)





Fonte: Acervo da autora.

Sobre a personagem alienígena, escolhemos a obra *As Crônicas Marcianas* que narra os desafios e desastres da tentativa humana de colonização do planeta Marte. A produção foi construída usando o teatro de fantoches e apresentou apenas um trecho da obra, por meio da problematização das primeiras percepções dos humanos ao chegar no planeta desconhecido, no que se refere ao ambiente físico e aos nativos. Após a contação, as crianças produziram e caracterizaram alienígenas usando massinha de modelar, que se desdobrou em uma pequena exposição, conforme apresentado pela figura 13. Nessa proposta em geral, questões raciais e de preconceito foram levantadas, o que nos levou, por conseguinte, a elaborar mais uma intervenção com base na mesma obra para abordar as indagações suscitadas nas discussões com as crianças. Assim, caracterizamos como aliens as mediadoras que se tornaram personagens da história, contribuindo para as discussões com as crianças e para a criação posterior de um livro coletivo.

Figura 13 – Exposição da intervenção As Crônicas Marcianas



Fonte: Acervo da autora

As intervenções realizadas nessa unidade escolar, embora tenham sido executadas dentro do contexto de divulgação da ciência no projeto JOANINHA, se caracterizaram por atividades em caráter exploratório para os rumos desta pesquisa. Assim, a principal contribuição dessas intervenções está no nível da reformulação didático-pedagógica. Para isso, observamos três elementos: as interações estabelecidas, os conteúdos sobressaídos e o arranjo da intervenção.

Ainda que os roteiros previssem interações das crianças, sobretudo durante a etapa de contação, foi possível perceber que alguns elementos impediam a participação espontânea das crianças. Elas querem mexer no cenário, demandam contar situações cotidianas que lhe parecem semelhantes ou que lembram, desejam fazer comentários, buscando maior participação. Não permitir que essas interações ocorram nas contações e em toda a intervenção, levam em primeiro lugar, a uma série de perdas relevantes para o processo de aprendizagem e para o envolvimento da criança. Para Marchão (2016), o processo de escuta e acolhimento ativo da participação cria oportunidades para que as crianças usem o pensamento de modo mais complexo e crítico. Além disso, faz parte do transcurso de compreensão da criança enquanto sujeito ativo do processo. Respeitar a voz

das crianças e permitir maior liberdade de ação e interação já eram intencionados em nossas intervenções, acreditamos que as interações suscitadas geraram espaços para atingirmos tais expressões, bem como repensar maneiras de atingir tal caráter integralmente nas intervenções que seriam formuladas posteriormente.

As situações, estratégias e atividades observadas nessas intervenções promoveram uma série de discussões e abarcam uma gama de conteúdos possíveis para serem trabalhados com as crianças no que se refere à educação científica para a educação infantil. As DCNEI, ao apresentar práticas pedagógicas da educação infantil, assinalam como eixos norteadores as interações e a brincadeira. O documento aponta de forma ampla experiências às quais a criança deve estar sujeita nos processos educacionais, assim, ao pensar nas propostas descritas acima, algumas dessas experiências apontadas pelo documento nos chamam a atenção, como por exemplo, experiências com narrativas, para a apreciação e interação com a linguagem; vivências éticas e estéticas para o alargamento dos padrões de referência e de identidades no diálogo e conhecimento da diversidade; o incentivo à curiosidade e exploração, o encantamento e questionamento em relação ao mundo físico e social; interação com o cuidado e conhecimento da biodiversidade e da sustentabilidade do planeta. Nesse mesmo âmbito de orientação, o RCNEI determina eixos de trabalho orientados por objetos de conhecimento com foco na produção cultural humana. Nesse âmbito, o documento separa em conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais observando a necessidade da intencionalidade e integração desses conteúdos. Já de acordo com a BNCC na educação infantil, alguns campos de experiências são elencados tomando como referência a própria DCNEI, destacando-se: “o eu, o outro e o nós”; “escuta, fala, pensamento e imaginação”; “espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” (Brasil, 2018, p. 09). Compreendemos já no estudo inicial que na educação com crianças pequenas, a relação com os conteúdos é ampla. Por isso, orientando-nos por esses três documentos, identificamos os conteúdos que sobressaíram nessas intervenções de caráter preliminar, contribuindo para as escolhas das intervenções fundamentadas, suas eventuais modificações e a determinação de objetivos.

Com base nas intervenções realizadas percebemos que o formato desenvolvido é determinado por um modelo com a contação da história como mecanismo inicial de

aproximação com a criança, além de procedimentos de discussão compartilhada e entre pares e, por fim, uma produção elaborada pelas crianças, seja no formato de desenho ou alguma criação material. Esse formato atendeu as expectativas de interação e permitiu a inclusão de componentes da educação científica que serão discutidos nos resultados da pesquisa. Por isso, repetimos esse modelo nas formulações finais com apenas pequenas modificações conforme o enredo das histórias de ficção científica.

### **6.1.3. Resultado das formulações**

O resultado das formulações se desdobra em 3 intervenções baseadas em 3 histórias diferentes de ficção científica. Como discutido anteriormente, são narrativas construídas inicialmente com destino central para o público adulto, por isso apresentamos aqui uma descrição de quais modificações foram feitas em cada história e como elas se configuram enquanto atividades de intervenção voltadas para o público infantil, almejando objetivos voltados à educação em ciências.

As intervenções que serão descritas a seguir representam a formulação proposta para a coleta de dados mais substanciada. Foi realizada na unidade escolar localizada no município de Guarulhos em parceria com as ações do PIBID UNIFESP pelo programa JOANINHA, como explanado anteriormente. O produto das intervenções concretizadas em caráter piloto gerou indagações e reflexões para as reformulações desenvolvidas posteriormente. Com base nisso, escolhemos para esse grupo de dados realizar as três intervenções do grupo de atividades descritas anteriormente, com as adaptações das histórias “Sonhos de Robô”, *Frankenstein* e *As Crônicas Marcianas*, durante as quais realizamos uma Contação Animada, em etapas de contação, discussão e produção artística pelas crianças. Além dessas três intervenções centrais, baseadas em histórias de ficção científica, realizamos uma primeira intervenção, antes do início da proposta das três histórias de FC e uma intervenção final com as mesmas características procedimentais, ambas com objetivos relacionados à investigação de caráter exploratório dos temas e dos interesses das crianças, bem como dos conhecimentos prévios e formas de interação preliminares.

A seguir serão apresentadas as três intervenções centrais, foco de nossa obtenção de dados e discussão de resultados, e ao final, apresentamos comentários de aspectos relevantes das intervenções inicial e final.

- Intervenção *Sonhos de Robô*

Como descrito anteriormente, essa intervenção foi a primeira narrativa pensada para a adaptação para o público infantil. A história que a fundamenta é o conto “Sonhos de Robô”, de Asimov. A intervenção, portanto, é dividida em três partes: (a) a contação animada, (b) a discussão sobre o final elaborado e (c) a produção coletiva de um desenho.

Para a contação realizamos algumas alterações fundamentais em comparação com o conto, principalmente para se adequar à transposição didática pretendida. O conto original retrata as preocupações de duas cientistas, geradas a partir da constatação de que há um robô com alterações em seu cérebro robótico que o estão fazendo sonhar. As preocupações geradas no conto remetem à relação humana com o uso das máquinas. Ao final, uma das cientistas usa uma arma para desligar o cérebro positrônico e impedir que o robô continue atuando. Assim como realizado anteriormente, elaboramos uma contação animada por meio da adaptação do conto original. As três personagens que aparecem na história, a Dra. Susan Calvin, a Dra. Lucia (chamada de Linda no conto original) e o robô Elvex, foram mantidas na representação pelas mediadoras caracterizadas, na figura 14 é possível observar uma cena da contação, a caracterização das personagens cientistas e do robô. Buscamos manter a temática de relação humano e máquinas (robôs) com a adaptação feita para as crianças.

Figura 14 – Personagens cientistas Dra. Lúcia (à esquerda), Dra. Susan (centro) e Robô Elvex (à direita), caracterizadas para a intervenção



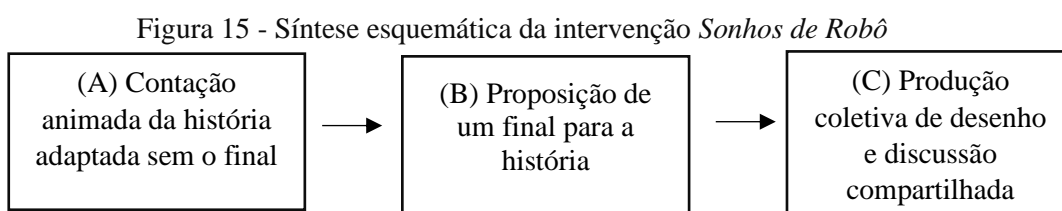
Fonte: Acervo da autora

As principais alterações que fizemos para a elaboração da etapa de contação foram: incluir falas em primeira pessoa com linguagem mais próxima ao vocabulário infantil, inserir cenas cômicas, incluir trechos de repetição, incluir situações de interação com perguntas e não contar o final da história. A contação, então, inicia com a Dra. Susan aguardando em seu laboratório a Dra. Lúcia, que havia marcado um encontro para falar sobre Elvex, o robô. A Dra. Lúcia tem uma personalidade atrapalhada e muito inteligente. Os problemas no cérebro do robô foram causados por conta de uma modificação feita por ela. Assim, Elvex é um robô que sonha e apresenta “defeitos”, ele quer ser como os humanos. No conto original o robô sonha que está promovendo uma revolução e não deseja mais trabalhar para os seres humanos. Na adaptação, o robô sonha que não quer obedecer a ordens e sim brincar e poder fazer coisas que todas as crianças fazem. Esses trechos são contados em falas de cada uma das personagens. Para a caracterização do espaço, montamos um cenário que remetesse a um laboratório de pesquisa usando o espaço da sala de aula com objetos simples, as crianças ficaram dispostas no chão e os personagens na frente da sala.

A segunda etapa ocorre ao final da contação, na qual as próprias personagens perguntam o que fazer com o robô que está apresentando problemas e um momento de discussão compartilhada é estabelecido.



Como terceira etapa, as crianças são orientadas para a produção de um desenho coletivo em papel *kraft*, partindo da comanda dada pelas personagens sobre o que fazer com o robô depois que elas descobrem que ele está com “problemas”. As crianças, então, deveriam criar em forma de desenho um final para a história. Optamos pela confecção de um desenho de forma coletiva em pequenos grupos para favorecer o compartilhamento de ideias, proporcionar espaços para diálogos e possibilidades de contribuições dos parceiros em cada produção (Vygotsky, 2007). Uma síntese da estrutura da proposta é esquematizada abaixo na figura 15:



Fonte: Elaborado pela autora

- Intervenção *Frankenstein*

A intervenção denominada *Frankenstein* é baseada na obra de Mary Shelley de mesmo nome. Já havíamos realizado uma adaptação dessa história para as intervenções ocorridas em 2017 e optamos por reformular a proposta. Embora já houvesse um roteiro adaptado com propostas de intervenção definidas, a necessidade de contemplar aspectos de interação e do lúdico de maneira mais aprofundada, bem como esclarecer as questões temáticas que seriam desenvolvidas, foi determinante para a reformulação dessa intervenção.

*Frankenstein* é considerada uma das primeiras histórias de Ficção Científica e articula elementos do terror gótico em seu enredo. Na história original, o estudante de ciências naturais, Dr. Victor Frankenstein, decide construir em seu laboratório um ser humano, a criatura denominada por muitos como o monstro de Frankenstein. Após a conclusão de seu projeto, Victor percebe que o mesmo não saiu como esperado e rejeita a criatura, desencadeando uma série de conflitos e permitindo reflexões acerca da ciência,

tecnologia e das relações humanas em suas interconexões. Denominamos, na intervenção, o ser humano criado como Frankenstein, o mesmo nome de seu criador, tal qual a criatura ficou conhecida pela cultura popular. Ao elaborarmos a adaptação da história, definimos abordar a temática da criação científica, discutindo a relação entre criador e criatura na sociedade e de órgãos necessários para a vida de um ser vivo.

Essa intervenção foi proposta para uma sequência em duas partes, realizadas dessa forma, em dois dias distintos. A parte I apresenta as seguintes etapas: (a) contação animada e (b) construção coletiva do boneco. Já a parte II é composta por três etapas: (a) contação animada, (b) produção de um amigo e (c) minixposição. Essa divisão em duas partes foi realizada devido ao tempo de duração da atividade.

A primeira etapa da parte I constitui uma contação animada para introdução e contextualização do enredo e de questões que planejamos suscitar em discussão a partir da narrativa original. Na adaptação da história, o cientista Dr. Victor é representado por um fantoche menina, uma criança curiosa e interessada por ciências naturais, chamada Vitória. O fantoche da cientista (figura 16) foi manipulado por uma monitora de forma livre, sem a presença de uma empanada<sup>13</sup>.

Figura 16 – Fantoche para representar a menina Vitória



Fonte: Acervo da autora

---

<sup>13</sup> Empanada é o nome dado a estrutura geralmente utilizada para o posicionamento da pessoa que manipula o boneco de fantoche.

Para representar o Frankenstein, produzimos um boneco também em fantoche com as mesmas características da criatura apresentada em filmes e artefatos da mídia que o representam. Esse boneco em fantoche foi montado na primeira fase com uma estrutura corporal maior conectada à cabeça do boneco, conforme ilustra a figura 17. Essa estrutura foi usada principalmente para a segunda etapa.

Figura 17 – Boneco de fantoche Frankenstein com a estrutura corporal para a primeira etapa da intervenção.



Fonte: Acervo da autora

Na primeira etapa, o enredo se encarregou de apresentar as personagens e o projeto que a cientista Vitória criou. A narrativa elaborada apresentou características capazes de permitir interação verbal com as crianças, de modo que palpites e comentários pudessem ser realizados. Esse projeto é o próprio Frankenstein que dispomos nas mesas das crianças organizadas em fileiras no centro da sala e coberto com um tecido branco no início da contação. Ao final, o boneco é revelado como a criação da cientista.

A segunda etapa orientou para a finalização do projeto, ou seja, junto com a cientista, as crianças deveriam terminar de construir o novo amigo, com partes do corpo produzidas em massinha pelas próprias crianças sugerindo e encaixando conforme o desenvolvimento da história. Ainda no formato de contação, a personagem menina continua na sala e conversa com as crianças sobre suas decisões e dúvidas. Ao final, foi usada uma alfaia<sup>14</sup> para representar um som que desse vida para o boneco e ele, então, fosse levado para casa junto com a personagem Vitória.

---

<sup>14</sup> Instrumento musical de percussão.

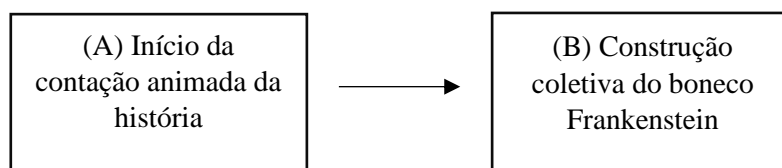
A sala foi caracterizada como um laboratório improvisado de criação da Vitória (fantoche), na porta da sala foi colocado um cartaz de corpo humano, nas paredes internas alguns desenhos representando rascunhos do projeto e as mesas foram reorganizadas para compor uma única mesa comprida com o boneco em cima e com cadeiras em volta para as crianças se sentarem durante toda a intervenção.

Na parte II dessa intervenção, foi proposta uma nova contação animada com o personagem Frankenstein conduzindo-a. O enredo se desenvolve com a criatura Frank relatando que, embora se divirta com ela, a cientista Vitória ficou muito decepcionada com o resultado da criação e não tem coragem de apresentá-lo para as pessoas. Frankenstein começa a perceber sua diferença em relação à sua criadora e se entristece com essa vergonha manifestada por ela. Exploramos a criação do Frankenstein, a rejeição e possibilidades de solucionar a solidão da criatura. Assim, o enredo propõe a produção de uma nova criatura para fazer companhia ao Frank a pedido dele.

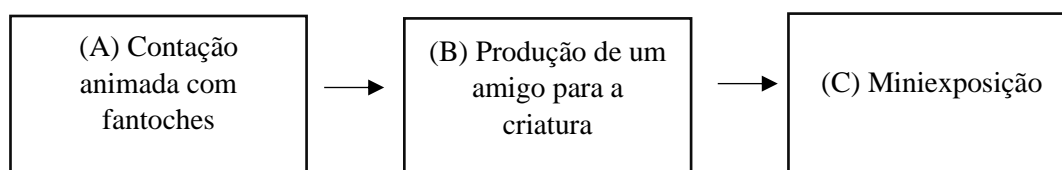
Da mesma maneira, foram previstos momentos de interação com o personagem para alimentar as discussões e direcionar para a fase de construção de um amigo para o Frank. Assim, na segunda etapa, após a contação, os estudantes receberam materiais de baixo custo e recicláveis para a produção. Na etapa final, sugerimos uma pequena exposição dos “amigos” construídos com apresentação para os familiares que normalmente os buscam na porta da sala e para os demais colegas de classe.

O espaço físico da sala de aula também foi alterado, as mesas e cadeiras foram enfileiradas na lateral para as produções da segunda etapa e o espaço maior ficou vazio de modo que as crianças pudessem sentar-se para acompanhar a contação na primeira etapa. A contação foi realizada com os dois personagens da primeira parte e os elementos usados na parede, como o painel e o rascunho que foram recolocados. Um resumo da estrutura pode ser observado pelo esquema da figura 18:

Figura 18 - Síntese esquemática da intervenção *Frankenstein*  
PARTE I



## PARTE II



Fonte: Elaborado pela autora

- Intervenção *As Crônicas Marcianas*

A história *As Crônicas Marcianas* de Ray Bradbury inspira a intervenção que descreveremos aqui. Originalmente essa é uma história composta por um compilado de textos que se comunicam para apresentar as descobertas e desafios da colonização de Marte pelo ser humano. Ela explora as diferenças culturais entre os terráqueos e os marcianos em um planeta com características muito distintas das que estamos acostumados e aborda as formas de aproximação encontradas pelos seres humanos. Em nossa adaptação recorreremos à criação de um enredo no qual pudéssemos explorar as razões que teriam levado o ser humano a desejar ou precisar habitar Marte e quais seriam os desdobramentos dessa colonização. Usamos duas personagens para a contação, uma terráquea chamada de Nathaniela York inspirada no personagem Nathaniel da história original e uma marciana chamada Ylla, com o mesmo nome retirado do texto de Bradbury. A caracterização das personagens foi feita pelas alunas bolsistas PIBID, com a customização de roupas e outros materiais (figura 19).

Figura 19 – Personagens Ylla (à esquerda) e Nathaniela York (à direita), caracterizadas para a intervenção *As Crônicas Marcianas*



Fonte: Acervo da autora

O espaço da sala de aula foi alterado significativamente nessa intervenção, todas as mesas foram retiradas e apenas as cadeiras foram usadas, foi dividido em duas partes por uma cortina em TNT e cada lado representou ambientes diferentes. A primeira metade da sala foi caracterizada como uma nave espacial, assim as cadeiras foram dispostas a atender o enredo, como assentos da nave. Na frente das cadeiras, dispomos de uma estrutura para simular os controles da nave, além do livro que contava a história do planeta Terra. O outro lado foi caracterizado para simular o planeta Marte depois da invasão humana, assim, o cenário continha um lago com peixes mortos, lixos espalhados e um espaço reservado para as crianças se sentarem no chão para o acompanhamento da contação.

A primeira etapa da intervenção foi a contação animada com apenas uma personagem, a astronauta terráquea. Ela convida as crianças a entrarem em sua nave para uma viagem a outro planeta, explica que precisamos abandonar o planeta Terra por não haver mais condições de sobrevivência. Essa introdução é feita pela personagem do lado de fora da sala de aula. Ao entrar na sala, caracterizada como uma nave, as crianças ouvem as explicações dadas pela personagem sobre o que houve com a Terra e para onde estão indo. Para auxiliar na contação, a personagem astronauta Nathaniela tem consigo

um livro gigante que mostra em figuras tudo o que ela está contando em relação à situação do planeta Terra. As crianças têm a oportunidade de interagir, tanto pelas perguntas elaboradas previamente no roteiro, quanto pelos elementos do cenário, como por exemplo, manusear o controle da nave (figura 20).

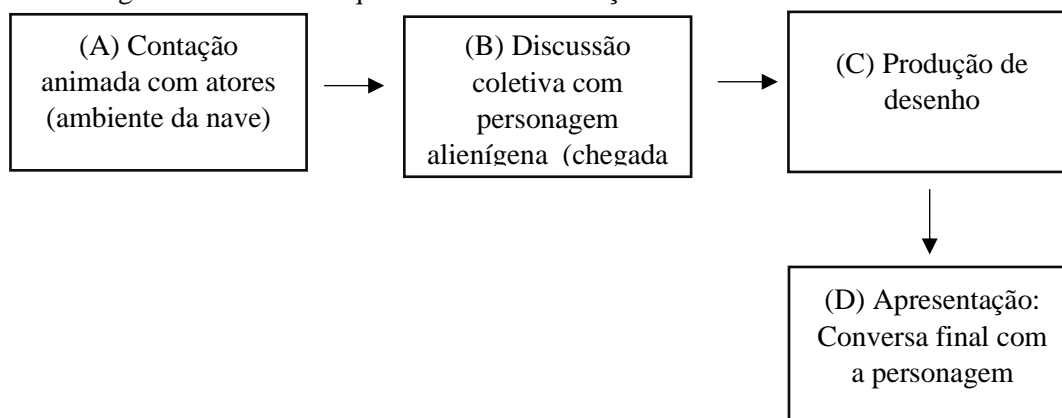
Figura 20 – Elemento do cenário representando o controle da nave



Fonte: Acervo da autora

Após a chegada a Marte, as crianças são direcionadas para a outra área do cenário representativa do planeta. No outro lado, foi elaborada uma estrutura para que as crianças se surpreendessem, pois diferente do que haviam imaginado pelo descrito na etapa anterior, o outro cenário apresenta um planeta devastado pela ação humana, com grandes quantidades de lixo, rio e ar poluídos. A outra personagem então aparece, representando a alienígena marciana Ylla, e junto com a astronauta conversam com as crianças esclarecendo e discutindo sobre as razões do planeta se apresentar dessa forma. Ao final, ela pede ajuda para solucionar os problemas e é sugerido que as crianças representem o plano em um desenho coletivo. Quando as crianças estão terminando suas produções, a personagem alienígena retorna para o cenário com o propósito de conhecer e oportunizar espaço para que contem sobre os desenhos. Na imagem abaixo (figura 21) é possível observar um esquema da estrutura geral desta intervenção:

Figura 21 - Síntese esquemática da intervenção *As Crônicas Marcianas*



Fonte: Elaborado pela autora

Embora as três intervenções descritas abordem temáticas diferentes, as estruturas propostas de interação e produção de cenários foram ordenadas de forma semelhante. Basicamente, propomos uma narrativa com discussões e espaços para interação verbal e não verbal, aliado à proposição de um problema ou investigação e, por fim, as crianças são orientadas para uma produção.

- Intervenção Inicial e Final: jogo e brincadeira com fantoches

Denominamos intervenção inicial e final as intervenções realizadas antes e depois das três intervenções descritas anteriormente baseadas em histórias de ficção científica. Realizamos tais intervenções por se tratar de um processo de elaboração de propostas de adaptação de Ficção Científica para crianças com objetivos voltados para uma educação científica. Esta pesquisa permeia a investigação dessa possibilidade, portanto, observar e reconhecer as formas de relacionamento das crianças com os processos que delineamos se constituiu como fundamental para identificar alguns caminhos. O público com o qual trabalhamos trata-se de crianças para as quais, muitas vezes, o espaço escolar é o único que possibilita o contato com diferentes artefatos culturais, portanto, observar suas relações com a nossa proposta poderia fornecer caminhos para estruturar nossas produções e contribuir para o processo de investigação frente aos objetivos de pesquisa. As perguntas que nortearam a elaboração dessas intervenções foram: quais temáticas são levantadas pelas crianças a partir de narrativas e



interações? Quais tipos de narrativas elas constroem? Quais representações e comentários elas fazem sobre personagens como monstros, *aliens* e robôs? Quais suas preferências de escolhas desses personagens?

A intervenção inicial teve como propósito observar como e quais interações verbais e não verbais são estabelecidas pelas crianças, observando como se dão as relações entre si, com os fantoches e quais possíveis narrativas são criadas por elas. Além disso, buscamos observar na proposta como um todo como essas narrativas se relacionam com atividades que busquem estimular situações lúdicas e de criatividade em nosso primeiro contato com a turma de crianças.

Para atingir essas finalidades, a nossa proposta se baseou em um jogo direcionado em duas etapas principais. Por se tratar da primeira intervenção com a turma, realizamos a apresentação das mediadoras ainda em sala de aula, explicando quais seriam as participações correspondentes e como empreenderíamos as atividades. Já nessa primeira intervenção, desenvolvemos o hábito de implementar combinados com as crianças sobre a participação de todos.

Para o jogo teatral de participação coletiva, usamos o espaço anexo e externo da sala de aula. Nesse jogo teatral buscamos criar situações que permitissem às crianças interagir com narrativas e imaginar determinados contextos. As crianças ficaram dispostas no espaço externo, sentadas no chão e uma das mediadoras provocava com situações descritas que elas poderiam imaginar e a partir das quais determinar outras narrativas, de olhos fechados elas foram instigadas a se aventurar no nível da imaginação com os elementos narrados (figura 22).

Figura 22 – Jogo da imaginação por meio de narrativas



Fonte: Acervo da autora

Ao término do jogo teatral, organizamos as crianças de volta na sala de aula e orientamos sobre a segunda etapa da intervenção. Em uma caixa organizamos diferentes fantoches feitos em feltro de animais diferentes e outros seres, como alienígenas, monstros, robôs e humanos. Nessa parte da atividade as crianças foram orientadas a escolher fantoches para brincarem de maneira livre com os grupos. Cada grupo por vez foi até a caixa de fantoches e voltou para seu grupo. A intenção dessa etapa foi de permitir que as crianças interagissem entre si, com os fantoches e possivelmente com narrativas elaboradas por elas mesmas. Embora um dos nossos objetivos fosse verificar se e quais narrativas as crianças construíram ao longo da brincadeira, não foi solicitado durante a orientação da atividade que as crianças elaborassem histórias, como parte da proposta. Observamos que mesmo sem a solicitação explícita, as crianças brincavam com os fantoches criando narrativas e transformando-os em personagens.

Havia vinte e oito crianças na intervenção inicial, sendo quinze meninas e treze meninos. Inicialmente, as crianças demonstraram interesse e atenção à proposta, entretanto, elas dispersaram ao manter a atenção na continuidade do mesmo tipo de atividade. No segundo bloco, no qual as crianças brincaram com os fantoches de maneira mais livre, elas demonstraram mais empolgação e diversificaram as interações de forma autônoma.

As crianças participaram da proposta de atividade e responderam de maneira correspondente, por exemplo, ao descrever as condições imaginadas na primeira situação algumas crianças expressaram verbalmente situações relacionadas com a comanda dada. Uma das crianças descreveu o chão da escola como a areia de uma praia, explicando como se estivesse no local narrado.

Em alguns momentos os alunos compartilharam muitas experiências relacionadas objetivamente com a temática da atividade e com o passar da intervenção acrescentaram experiências pessoais nas respostas dadas. Além disso, representavam as discussões de forma simbólica, por meio de gestos e imitações.

Na etapa da brincadeira com fantoches, a maioria das crianças criou narrativas de envolvimento dos bonecos e brincaram em interação com outras crianças, mas não se prenderam ao grupo estabelecido inicialmente, interagindo com todo o espaço da sala e com crianças de outros grupos. Para Held (1980), os personagens animais são

preferências das crianças em histórias infantis. Com base nessa constatação, disponibilizamos fantoches que representavam animais e outros seres para observar a predileção das crianças em comparação com robôs, *aliens* e monstros. A maior parte da escolha das crianças foi pelos personagens animais, predominantemente entre as meninas. As histórias criadas foram principalmente de três tipos, sobre namoro, lutas e brigas e sobre situações familiares, como encontro com avós e pais. Dentre elas, as que se referiam a lutas e brigas estavam tomadas pelos personagens robôs, monstros e *aliens*. Na figura 23 é possível observar as crianças interagindo com os fantoches na atividade livre em sala de aula.

Figura 23 – Brincadeira livre com os fantoches



Fonte: Acervo da autora

A intervenção final teve como objetivo identificar o que as crianças lembravam de todas as intervenções realizadas anteriormente com adaptações de Ficção Científica, o que mais as marcou, o que elas mais gostaram, e o que aprenderam com elas. Também foi observado quais interações verbais e não verbais foram estabelecidas entre as crianças, e entre estas em uma brincadeira livre com dedoches, de forma semelhante à proposta realizada na intervenção inicial. Observamos se as narrativas elaboradas pelas crianças incorporaram elementos levantados ao longo das intervenções anteriores, buscando identificar o que é resgatado na brincadeira. Havia na sala treze crianças, dez meninos e três meninas, o menor número se comparado com as primeiras.

Realizamos uma roda de conversa com as crianças para promover um diálogo sobre as intervenções precedentes (figura 24). Para contribuir com a discussão,

apresentamos fotos das atividades realizadas, a participação das crianças, o cenário e materiais utilizados ao longo do semestre. As crianças foram questionadas sobre quais atividades elas lembravam, o que mais gostaram e o que menos. As questões propostas foram: vocês lembram tudo o que a gente fez em todas as vezes que viemos aqui? Alguém pode nos contar? O que vocês mais gostaram? Teve alguma coisa que vocês não gostaram? O que vocês aprenderam? Qual foi o dia mais divertido?

Figura 24 – Roda de conversa para discussão sobre as intervenções realizadas



Fonte: Acervo da autora

Na segunda etapa, as crianças podiam pegar em uma caixa dedoches de monstros, *aliens*, robôs e animais produzidos previamente em TNT. Foi orientado que elas brincassem com os dedoches de forma livre, em grupo ou sozinhas. Cada mediadora observou os agrupamentos, atentando-se para como as crianças interagiam entre si e com os dedoches, como brincavam e quais narrativas elas elaboravam.

Com o auxílio das imagens e da mediação, as crianças falaram sobre as intervenções anteriores, apontando situações específicas de cada uma delas, conforme as questões propostas. Algumas crianças contavam das intervenções de maneira aleatória e unindo situações ocorridas em mais de uma intervenção ao mesmo tempo. Contudo, essa etapa da intervenção não chamou muita atenção dos participantes que se dispersaram facilmente.

De maneira parecida com a intervenção inicial, as crianças criaram narrativas relacionadas a questões amorosas entre os dedoches, entretanto, histórias com violência

e brigas não apareceram em quantidade significativa. Muitas narrativas foram criadas abordando o comportamento de robôs e sobre viagens espaciais.

Essas duas intervenções tinham o objetivo de balizar e explorar as relações estabelecidas durante todo o processo de pesquisa que se iniciaria e que se concretizou ao longo do semestre. Desse modo, a primeira intervenção foi uma exploração inicial que permitiu ampliar e facilitar a convivência dos agentes pesquisadores com as crianças pesquisadas, conseguimos realizar uma apresentação básica, com informações como o nome, a idade, além da realização de brincadeiras mais livres e abertas e que oportunizaram aproximação e reconhecimento. Foi fundamental esse processo inicial, pois permitiu a apresentação e a criação de um vínculo maior entre as crianças e as bolsistas PIBID antes de iniciar efetivamente as intervenções de coleta de dados. Conseguimos observar também algumas escolhas das crianças em relação a produção de narrativas. Esses aspectos contribuíram para a escolha das estratégias usadas nas três intervenções principais.

Todavia, a última intervenção foi usada como forma de apresentar para as crianças uma breve devolutiva das ações realizadas nas três intervenções, que se constituiu em perguntas sobre o que lembravam e suas percepções, além de comentários nossos sobre como foi a participação delas e uma síntese do que foi desenvolvido. No entanto, para a análise dos dados desta pesquisa focaremos nos resultados alcançados essencialmente nas três intervenções específicas com adaptações de histórias de FC, ainda assim, observações feitas por essas duas intervenções (inicial e final) poderão compor o debate.

## **6.2. Intervenções baseadas em histórias de ficção científica: análises e discussões**

Neste texto buscamos apresentar os resultados da aplicação das três intervenções baseadas em histórias de FC seguidos das análises com base nas categorias temáticas que definimos no item anterior. A partir das categorias (1) envolvimento com a imaginação; (2) interação entre os pares; e (3) relação com os conteúdos da ciência discorreremos sobre os episódios selecionados manifestando os indicadores pertinentes e as discussões em torno dos dados obtidos. Ainda que as categorias estejam apresentadas

separadamente, elas aparecem nas intervenções de forma conjunta, por isso as discussões articulam um diálogo entre elas.

Vale mencionar que todas as intervenções ocorreram com a mesma turma de crianças da escola, conforme as características apresentadas anteriormente, no horário da manhã, sendo iniciadas sempre após o término do lanche oferecido, encaixando-se com a rotina escolar.

- Categoria 1: Interação entre os pares

Esta categoria aponta algumas das interações verbais e não verbais ocorridas durante as três intervenções e indica a natureza das interações com base nas manifestações interativas das culturas de pares infantis discutidas por Corsaro (2011) e Sarmiento (2003; 2004).

Além dos trechos de discurso verbal dos alunos, os trechos selecionados para essa categoria serão relatados em breves resumos, pois em sua maioria apresentam interações não verbais das crianças e seriam dificilmente percebidos pelos turnos do discurso verbal. As notas durante e após intervenções, bem como as imagens de vídeos também contribuíram para a seleção desses dados.

Uma das formas mais comuns de interação entre os pares, identificadas durante os processos de produção de desenhos em grupos (seja em folha individual ou coletiva), é o “fazer coisas em conjunto”. Em geral, ao ser orientada para a produção coletiva, cada criança produz seu desenho individualmente mesmo que seja oferecida uma única folha para todos e, como mencionamos anteriormente, o processo de produção se realiza em conjunto com a externalização da fala, ou seja, enquanto desenha a criança fala sobre o que está produzindo, muitas vezes espontaneamente. Nesse processo, todas as crianças do grupo têm contato com informações das produções alheias. Isso gera um movimento de repetição de ações em pares, ou seja, os elementos do desenho de uma criança se repetem nas produções das demais pertencentes àquele grupo, tais elementos também são incorporados às narrativas. Vejamos como exemplos os trechos retirados do episódio: “E agora? O que fazemos com o robô que sonha?” da intervenção *Sonhos de Robô*; do

episódio “Mostrando o Amigo para o Frank” na intervenção *Frankenstein* e do episódio “Ajuda para Ylla” da intervenção *As Crônicas Marcianas* (resumo no Quadro 5, abaixo).

Quadro 5 – Resumo das manifestações interativas das ações de repetição

<b>Trechos selecionados com manifestações interativas</b>	<b>Intervenção/Episódio</b>	<b>Indicadores identificados (natureza da interação)</b>
<p>EXEMPLO A: “A lâmpada”  <i>Estavam nessa roda de conversa cinco crianças sentadas no chão produzindo seus desenhos. Embora o desenho estivesse sendo feito por todas as crianças em uma única folha de papel, cada criança determinou não verbalmente um espaço de produção. Em dado momento, uma das crianças (C26) verbaliza que está desenhando uma antena na cabeça de seu robô e mostra como está fazendo para a monitora. Ele explica que a antena é no formato de uma lâmpada. É possível perceber que as outras crianças param para observar a produção e a explicação de C26. Alguns minutos depois, outras três crianças incorporam antenas em seus desenhos de robôs. Somente depois de incluí-las, uma delas comunica à monitora informando que o robô dela também tem o objeto. O mesmo aconteceu com o arco íris desenhado em primeiro lugar por apenas uma das crianças e reproduzido pelas demais, seguindo o mesmo ciclo de interação.</i></p>	<p><i>Sonhos de Robô</i>            Episódio: E agora? O que fazemos com o Robô que sonha?</p>	<p>Fazer coisas em conjunto:            Repetição de ações em pares por trocas de informações</p>
<p>EXEMPLO B: “Os sonhos”  <i>Monitora 2: Então por que o Elvex tem que parar de sonhar?</i>  <i>C14: Porque ele é um robô.</i>  <i>C4: O meu sonho não é feliz!</i>  <i>Monitora 2: Mas ele vai ficar triste; não vai?</i>  <i>C4: Ô tia, o meu sonho é ruim.</i>  <i>Monitora 2: O seu sonho?</i>  <i>C14: Ô tia, o meu sonho é muito ruim, o meu sonho foi da (inaudível).</i>  <i>C25: O meu sonho é muito ruim.</i></p>	<p><i>Sonhos de Robô</i>            Episódio: E agora? O que fazemos com o Robô que sonha?</p>	<p>Fazer coisas em conjunto:            Repetição de ações em pares por trocas de informações</p>

<p><b>EXEMPLO C: “Cartas”</b>  <i>Após construir um amigo para o Frankenstein usando rolinhos de papel, algumas crianças produzem desenhos e escrevem nos papéis fornecidos para a produção do “amigo”. Uma das crianças decide fazer uma carta para o Frank. Ela escreve seu próprio nome em um pedaço do papel e usa outro para construir uma espécie de envelope. Enquanto produz, ela fala em voz alta sem se direcionar a um parceiro específico: “tô fazendo uma carta pra ele”. Em seguida, outras duas crianças também produzem cartinhas para o Frank, em uma delas um desenho de coração e, em outra, um desenho de pessoas. A criança que desenhou pessoas explica para a monitora que eram amigos para o Frank brincar.</i></p>	<p><i>Frankenstein</i>          Episódio: Mostrando o amigo para o Frank</p>	<p>Fazer coisas em conjunto          Repetição de ações em pares por trocas de informações</p>
<p><b>EXEMPLO D: “Eu estou limpando”</b>  <i>As crianças estavam finalizando seus desenhos e mostrando para os colegas e para a personagem alienígena. Ainda dentro do cenário que representava o território marciano, uma criança começou a mexer nos objetos do cenário que estavam no chão e simulavam todo o lixo e poluição causados pelos humanos. Uma das monitoras prontamente falou para ele não mexer, pois o lixo estava sujo. A criança então responde: “mas vocês falaram pra gente tentar resolver esse problema e eu estou limpando”. A monitora expressa surpresa, não responde verbalmente e algum tempo depois um grupo de crianças começa a fazer o mesmo, recolher os lixos e jogar na lixeira. A professora da turma então aproxima a lixeira de todos.</i></p>	<p><i>As Crônicas Marcianas</i>          Episódio: Ajuda para Ylla</p>	<p>Fazer coisas em conjunto          Repetição de ações em pares por trocas de informações</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

O exemplo A ocorre em um dos grupos composto por cinco crianças desenhando em uma única folha de papel pardo na intervenção *Sonhos de Robô*. Cada criança seleciona arbitrariamente um espaço da folha para conduzir sua produção, alguns, ao longo do processo, explicam espontaneamente seu desenho, enquanto outros somente a partir dos questionamentos da monitora. No caso do primeiro exemplo, C26 verbaliza



espontaneamente sobre sua produção e começa a explicar sobre a inclusão de uma antena na cabeça do robô, representada por uma lâmpada. As demais crianças não necessariamente comunicam previamente que planejam incorporar o elemento em seu desenho, elas apenas observam atentamente a produção e a externalização do colega e, em seguida, também desenham o mesmo e contam o seu feito. Em alguns casos são idênticos ao criado inicialmente por seus pares, em outros casos as crianças adicionam modificações, como é possível ver na figura 25.

Figura 25 – Desenho elaborado pelas crianças no episódio “E agora? O que fazemos com o Robô?”<sup>15</sup>



Fonte: Acervo da autora.

Nesse mesmo desenho, as crianças repetiram esse padrão de interação, mas com o elemento arco-íris, também iniciado pela mesma criança e repetido por outras três. A seta em vermelho indica a produção do estudante que primeiro fez a antena e o arco-íris e o verbalizou para o grupo, e as setas em azul apontam para a “reprodução” pelas demais crianças. Mesmo que a monitora estivesse presente, percebemos nesse caso que ao relatar sobre sua ação, a criança se dirigia às demais.

Um outro trecho desse mesmo episódio em que podemos observar o “fazer coisas em conjunto” está no exemplo dois. Nessa situação, embora as crianças estivessem produzindo os desenhos enquanto conversavam, a conversa estabelecida não se referia à descrição da produção. Ao ser questionada pela monitora sobre “por que o robô tem que

<sup>15</sup> Esta imagem foi modificada para remover o nome das crianças ao lado de cada desenho escrito por elas mesmas e para a inclusão das setas digitalmente.

parar de sonhar?”, uma das crianças (C14) responde usando o fato de ele ser um robô, em seguida, C4 fala diretamente sobre uma situação pessoal sua. Ao comentar que teve um sonho ruim, C14 e C25 também relatam que já tiveram sonhos ruins, interrompendo a discussão que havia sido iniciada pela monitora e gerando uma nova pauta direcionada a partir da informação colocada por uma das crianças. Aqui, as interações ocorreram tanto entre criança-criança, quanto entre criança-adulto, notamos que as crianças se dirigiam para falar sobre o “sonho ruim” principalmente com as monitoras, mesmo que considerassem a presença das demais crianças.

Na intervenção *Frankenstein*, selecionamos o episódio “Mostrando o Amigo para o Frank”. Nesse episódio, as crianças produziam com o uso de material de baixo custo um boneco-amigo para a criatura Frankenstein, ao finalizar e mostrar a produção (que futuramente comporia uma miniexposição), uma criança começou a escrever uma carta para o Frank com o material restante, ela produziu a carta com apenas o seu nome escrito e uma espécie de envelope. Ao vê-la e ouvi-la enquanto produzia a carta, outras duas crianças que estavam naquela roda, passaram a elaborar cartas, uma delas especificamente com um desenho de coração e outra com um desenho de pessoa. Conforme explica Corsaro (2011), essa é uma estrutura de participação simples, na qual as ações são orquestradas de forma essencialmente não verbal pelas crianças.

Na intervenção *As Crônicas Marcianas*, a partir do episódio “Ajuda para Ylla” é possível observar a rotina de “fazer coisas em conjunto” alguns minutos antes de encerrarmos a intervenção. As crianças estavam na etapa de apresentar para a alienígena da história suas resoluções sobre como tratar o problema do planeta Marte. Uma das crianças resolve recolher o lixo encenado, espalhado pelo chão. A monitora o interrompe dizendo que ele não deveria mexer ali, a criança contra-argumenta e continua. Outras crianças que ainda estavam nessa parte da sala observam a ação e fazem o mesmo. A fotografia 26 (abaixo) retrata uma cena da ação coletiva das crianças.

Figura 26 - Crianças recolhendo o lixo coletivamente na superfície de Marte



Fonte: Acervo da Autora.

No início dessa etapa da intervenção, assim que as crianças entraram na parte da sala que representava Marte, foram comunicadas sobre não poderem mexer em nada. Quando uma das crianças tenta mexer no lago durante a fase inicial da contação, por exemplo, uma monitora diz: “não pode mexer, você pode se contaminar”. Com a situação de recolhimento do lixo ao final, é possível notar que a criança encontra uma forma de quebrar essa regra imposta pelo adulto. Para Corsaro (2011), essas são respostas coletivas, como forma de se ajustar a fazer algo do interesse das crianças e, inclusive, criam nas próprias a sensação de grupo. Embora a regra colocada tenha se configurado no interior do cenário e do enredo cênico, foi produzida e proposta pelo adulto. Para contorná-la, as crianças produziram ajustes secundários (Corsaro, 2011) desafiando a proposta inicial e construindo por meio da ação lúdica um espaço de compartilhamento e de criação coletiva. A ação de recolher o lixo por meio da linguagem cênica da criança estabeleceu-se como enfrentamento da regra imposta pelos personagens, bem como o envolvimento com a história e a busca de soluções para o problema enfrentado em Marte.

A interação se inicia de forma verbal entre criança-adulto e prossegue de forma não verbal entre criança-criança. As crianças reproduzem a ação sem receber comandos ou orientações de adultos ou de outras crianças, apenas a partir da observação da ação de seus pares. Segundo Sarmiento (2003), para estabelecer as relações com o mundo que as rodeia, as crianças se apropriam, reproduzem e reelaboram em suas interações.

Em todos estes exemplos apresentados acima, o “fazer coisas em conjunto” parte de uma única criança, e só depois se transforma, ou seja, passa a fazer parte da rotina interativa de outras crianças, resultando em um processo coletivo. As crianças não experimentam individualmente as rotinas culturais (Corsaro, 2011). Nesse sentido, as crianças passam a compartilhar na atividade lúdica esquemas próprios que permitem iniciar a brincadeira – seja na construção de dramatizações ou de narrativas e elaboração de desenhos – articulando com a sua experiência lúdica acumulada (Brougère, 1997). O “fazer coisas em conjunto” assume a dimensão do coletivo quando a criança passa a compartilhar com as outras o elemento inicial do brincar, produzindo interpretações das significações dos objetos, das ações e dos indivíduos tanto no sujeito quanto nos colegas. Os episódios selecionados no Quadro 5 demonstraram o processo de interação estabelecido no grupo de crianças, uma vez que assumimos que a criança age em “[...]função da significação que vai dar a esses objetos, adaptando-se à reação dos outros elementos da interação, para reagir também e produzir assim novas significações que vão ser interpretadas pelos outros” (Brougère, 1997, p. 27).

O exemplo cinco refere-se a um trecho da intervenção *Sonhos de Robô*, logo no início da contação animada e está resumido no Quadro 6, abaixo. Ela ocorre com uma única criança e esta se dirige principalmente para a monitora que está próximo, embora outras duas crianças percebam sua ação e respondam com risadas.

Quadro 6 - Resumo da interação por aproximação-evitação

Trecho selecionado com manifestações interativas	Intervenção/ Episódio	Natureza da interação
<p>EXEMPLO A: “<i>É de verdade?</i>”  <i>Ao iniciar a contação animada e aparecerem todos os personagens, uma das crianças (C13) se mostra apreensiva com a presença deles. A criança se vira para a monitora e diz “ele é de verdade?”, com voz e expressão de medo, olha novamente para o personagem robô e coloca as duas mãos cobrindo os olhos, segundos depois, a criança retira as mãos dos olhos, olha para o robô novamente, se vira para a monitora e diz em tom de dúvida que “é de mentira”, olha para o robô novamente, afirma que é de verdade e volta a cobrir o rosto com as mãos, descobre o rosto,</i></p>	<p><i>Sonhos de Robô</i>            Episódio:            Encontro com o Robô que sonha</p>	<p>Aproximação-evitação:            Acúmulo de tensão; excitação, alívio e alegria.</p>

<i>afirma que é de mentira e sorri. Ela repete todo esse ciclo mais uma vez e, em seguida, passa a focar sua atenção apenas no desenvolvimento da narrativa.</i>		
--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora.

A sensação de ameaça, susto e medo que as crianças possam demonstrar em suas interações é definida por Corsaro (2011) como movimento de aproximação-evitação, comum nas brincadeiras infantis, sobretudo aquelas em que normalmente há perseguição e fuga, como por exemplo, pega-pega, esconde-esconde, rouba-bandeira, entre outras. Embora na brincadeira o movimento de aproximação-evitação seja mais complexo, é possível identificar no trecho selecionado elementos dessa estrutura. Em primeiro lugar, a criança (C13) percebe um agente que lhe provoca a sensação de ameaça, dado pelo personagem robô, ela então pergunta para a monitora se o robô é de verdade, cobre os olhos com as mãos, retira, afirma que é de mentira, olha para o robô, afirma que é de verdade e volta a cobrir o rosto até passar a focar sua atenção na narrativa. Vale ressaltar que, mesmo que seja uma situação ameaçadora para ela, há um apoio da criança sob a possibilidade de controle do “agente ameaçador”, por isso, não é um medo legítimo no qual a criança não deseja participar da interação.

As interações estabelecidas nas culturas de pares não se restringem ao campo da simples imitação ou de um simples faz-de-conta, para Sarmento (2004, p. 16),

o modo específico como as crianças transpõem o real imediato e o reconstróem criativamente pelo imaginário, seja importando situações e personagens fantasistas para o seu cotidiano, seja interpretando de modo fantasista os eventos e situações que ocorrem. Na verdade, a dicotomia realidade-fantasia é demasiado frágil para denotar o processo de imbricação entre dois universos de referência que nas culturas infantis se encontram efetivamente associados.

A criança provavelmente tem noção de que se trata de um adulto fantasiado. Apesar dessa relação de desconfiança, ela ainda estabelece um vínculo com o personagem, ao lhe dar atenção e caminhar pela narrativa, essa lógica de incertezas é uma tentativa das crianças de lidarem com medos e ansiedades mais gerais, muito parecido com o que as crianças fazem com personagens míticos e lendários (Corsaro, 2011, p. 140). Assim, estabelecer uma atividade de aproximação-evitação com um personagem da

narrativa é um processo que permite a ela continuar o jogo de interação com os demais sujeitos em condições favoráveis.

Outras manifestações interativas estabelecidas pelas crianças são negociações, conflitos e disputa pelo uso de objetos, brinquedos, materiais ou de espaços compartilhados. Por vezes, tais ações podem aparecer juntas em determinadas atividades, para Corsaro (2011) tais estratégias são usadas, na maioria dos casos, para proteger seus espaços interativos. Um caso desse tipo ocorreu no exemplo A, do quadro abaixo, durante o início da primeira parte da intervenção *Frankenstein*, resumimos a ação das crianças no Quadro 7.

Quadro 7 - Resumo das interações selecionadas

Trechos selecionados com manifestações interativas	Intervenção/ Episódio	Natureza da Interação
<p>EXEMPLO A: “<i>Sentando nas cadeiras</i>”</p> <p><i>As crianças entram na sala e encontram todas as mesas enfileiradas no centro do ambiente com cadeiras em volta. Elas são orientadas a escolher uma cadeira e se sentar onde acharem mais confortável. Duas meninas (C4 e C2) estão juntas e se direcionam a três cadeiras no canto esquerdo. Uma delas se senta na primeira cadeira da esquerda e a outra criança apenas apoia um joelho sobre a cadeira da direita e permanece em frente a cadeira do meio. Alguns segundos depois, um menino (C32) chega no mesmo espaço e puxa para trás a cadeira em que a menina está com os joelhos, reivindicando para ele o lugar. A menina grita “Aiiii, pára”, e olha para ele, que continua a puxar para trás sem falar nada. Nesse momento a monitora que está com a fantoche cientista fala para toda a turma: “Sem brigar pessoal, sem brigar! Tem espaço para todo mundo!”. A menina também sem falar nada se afasta um pouco para o lado esquerdo e se senta na cadeira do meio, enquanto o menino ajusta a cadeira mais próximo à mesa e se acomoda.</i></p>	<p><i>Frankenstein</i></p> <p>Episódio: Conhecendo o laboratório da cientista Vitória</p>	<p>Disputa pelo uso de objeto; Conflito vivenciado e resolvido</p>

Fonte: Elaborado pela autora

Nessa cena as duas meninas que estavam juntas conversavam entre elas e observavam o boneco no centro da mesa. Embora a criança que interrompe puxando a cadeira não queira diretamente participar da interação verbal, ela reivindica ocupar o espaço antes ocupado por outra. A disputa provocada gera um conflito vivenciado por

ambas, a menina em posse das duas cadeiras reclama ao ser interpelada, mas não demonstra resistência. O menino insiste em puxar a cadeira para se sentar e as duas crianças do conflito apenas se olham estabelecendo uma certa negociação que não é verbalizada, é “no decurso dessas negociações que as crianças tentam estabelecer propriedade conjunta” (Corsaro, 2011, p. 132) e finalmente resolver a disputa. Outros grupos de crianças, ao mesmo tempo, parecem estar em conflito pelo mesmo motivo, então a monitora anuncia haver cadeiras para todos e pede que não briguem. Assim, o conflito descrito é vivenciado e resolvido pelas crianças, com a presença de certa interferência do adulto.

As crianças não necessariamente seguem as regras do real para a construção das interações nas culturas lúdicas. De certo modo, as reproduções interpretativas geradas pela relação direta com a cultura do adulto têm seu papel nessa estrutura, e além delas, o jogo simbólico elaborado pela criança e inserido nas interações está posto nas experiências e compreensão do mundo. É nessa perspectiva que Sarmiento (2003) discute que as situações imaginárias estão inseridas e transitam “nas gramáticas e nos pilares das culturas da infância” (p. 15).

Como é possível perceber, as culturas infantis não são ações que as crianças planejam constantemente como forma de orientar seu comportamento, Corsaro (2011) enfatiza que elas se “encaixam no modelo geral de reprodução interpretativa” (p. 128) e na escola isso transita entre as relações estabelecidas com os familiares/cuidadores e as novas interações estabelecidas com outras crianças e os adultos, orientando para processos de significação. A partir da identificação das interações por meio das culturas de pares infantis, foi possível constatar que durante as intervenções propostas, as crianças prestam atenção nas observações, comentários e produções de seus pares, bem como interagem com o cenário e com a narrativa.

Em nossa análise, percebemos que aspectos das culturas de pares infantis são menos evidentes em situações direcionadas quando em comparação com situações de brincadeiras livres das crianças. Conforme explica Quinteiro (2002), as relações pedagógicas atravessam a complexidade das construções culturais infantis, muitas vezes pelo potencial de segregação e autoritarismo existente, mesmo que não seja visível ou pré-determinado. As interações provocadas pelas intervenções se mostraram favoráveis à

ação das crianças, permitindo a participação ativa nas diferentes situações e etapas. Contudo, é possível perceber que as interações próprias das culturas de pares infantis também se manifestam em situações de atividades com objetivos organizados e intencionados, mesmo sob orientações previamente estabelecidas. Esse resultado contribui para compreender a manifestação da agência das crianças nos dados observados, como sujeito de interação com as ferramentas em toda ação educativa, do mesmo modo que os demais sujeitos envolvidos em um processo de intervenção – professores, educadores, monitores – também passam por interações que se estabelecem enquanto linguagens. As crianças têm a oportunidade de exercer a sua autonomia em situações de parceria com os adultos, o sentido e a função da comunicação é percebido tanto pela própria criança, quanto pelo adulto. São interações validadas entre os pares que se manifestam não apenas em contato com outras crianças, mas na interação com as mediadoras, personagens e com as próprias narrativas diretamente pelos atos de criação.


- Categoria 2: Envolvimento com a imaginação


A imaginação é um dos elementos discutidos nesta pesquisa como estrutura concernente ao desenvolvimento humano e também presente na construção e na fruição de diferentes artefatos e atividades socioculturais, inclusive daqueles que tratamos aqui, como a literatura de ficção científica e o conhecimento científico, por isso, definimos o envolvimento com ela como uma categoria de análise pertinente ao alcance dos objetivos deste estudo.

Para olhar para essa categoria selecionamos, em primeiro lugar, o episódio “E agora? O que fazemos com o robô que sonha?” ocorrido na intervenção *Sonhos de Robô*, na etapa final (etapa c), após a contação animada, na qual as crianças receberam a orientação de produzir um desenho coletivo, em pequenos grupos (com cerca de 4 a 5 crianças). A produção foi orientada para a solução do problema apresentado pela personagem cientista na etapa da contação, como forma de finalizar a história. O Quadro 8 resume trechos específicos do episódio, as ações e os indicadores observados.



Quadro 8 - Trechos do episódio: “E agora? O que fazemos com o robô que sonha?”

Episódio: E agora? O que fazemos com o robô que sonha?		
<p>Intervenção: Sonhos de Robô                      Critérios identificados: Atos de imaginação criadora; formas de expressão imaginativas                      Ações identificadas: Elaboração de narrativas; Criação de personagens; Imitação                      Indicadores: Ciclo da atividade criadora</p>		
Discurso	Ciclo da Atividade Criadora	Dimensão da linguagem
<p>EXEMPLO A                      Monitora 1: O que você desenhou?                      C8: Aqui tem a árvore e tá caindo e tá caindo no Elvex.                      Monitora 1: A árvore tá caindo em cima do Elvex?                      C4: A árvore.                      Monitora 1: Mas ele não vai se machucar?                      C4: Não.                      C8: Ele é um robô!                      C8: Aí ele faz assim... “ziiiii”, aí, aí desliga.</p>  <p>Recorte do desenho da C8</p>	<p>Dissociação:  <i>Personagem Robô Elvex</i>  <i>Desligamento do Robô Elvex</i></p> <p>Modificação:  <i>Inclusão da árvore (ambiente)</i></p> <p>Associação:  <i>Árvore caindo</i></p> <p>Recombinação:  <i>Árvore caindo em cima do robô, provocando o desligamento</i></p> <p>Externalização:  <i>produção do desenho e fala dialogada</i></p>	<p>Imitação sonora: “ziiiii”</p>
<p>EXEMPLO B                      Monitora 1: O que você está fazendo?                      C4: Eu estou fazendo um bebê robô.                      Monitora: Quem é o bebê robô?                      C4: É o robô.                      C4: Eu já vi um bebê robô, lá de um shopping.                      C4: Tinha “muita” loja... lá em São Paulo.                      [...]                      C4: Aí eu vou consertar ele.                      C4: Vou pintar ele de amarelo.</p>	<p>Dissociação  <i>Personagem Robô Elvex</i></p> <p>Modificação:  <i>O robô é um bebê</i></p> <p>Associação  <i>Bebê robô</i>  <i>Conserto do bebê robô</i></p> <p>Reelaboração:  <i>Um robô bebê que será consertado</i></p> <p>Externalização:</p>	<p>Não identificado</p>

 <p data-bbox="363 936 651 963">Recorte do desenho de C4</p>	<p data-bbox="799 271 1134 331"><i>Produção de desenho e fala dialogada</i></p>	
---	---	--

Fonte: Elaborado pela autora

No primeiro exemplo, ao ser perguntada pela monitora sobre o que desenhou, a criança (C8) começa a explicar o seu desenho. No que se refere ao ciclo da atividade criadora, é possível identificar os elementos que o compõem a partir da explicação da criança. Ela realiza a etapa de dissociação iniciando com o elemento robô, ou seja, é o personagem robô que ela escolhe do seu repertório para a produção imaginativa. Não é possível saber se exclui do processo o ambiente do laboratório, mas agora o ambiente no qual o robô se encontra é composto por uma árvore. Ela, então, associa-o com a árvore caindo e o produto final é o robô atingido pela árvore e desligado.

Para compor parte da sua explicação, a criança (C8) imita o som de algo parando de funcionar para representar o desligamento do robô. Como Vygotsky (2012) relata, as crianças reproduzem o que veem, mas não se limitam a essas reproduções, pois reelaboram criativamente. Isso significa que o som representado é algo pertencente à experiência anterior da criança, e passa por uma combinação conforme suas preferências e necessidades.

Já no segundo o exemplo, a criança (C4) também dissocia o personagem robô, mas com um processo de modificação mais evidente, o robô dentro de sua explicação é

um bebê e é ele que precisa ser consertado. Essa modificação demonstra a mobilidade dos elementos que são armazenados pela criança e assume uma enorme importância particularmente na imaginação da criança (Vygotsky, 2012). Para Vygotsky, isso está relacionado com as influências que o interior exerce sobre o exterior, levando a aumentar ou reduzir as dimensões naturais. O robô bebê, por sua vez, tem origem em uma experiência anterior da criança, fora do ambiente escolar. Nos dois casos de elaboração da história, há uma percepção externa e interna que serve de base para a experiência, na medida em que “o que a criança vê e ouve constitui deste modo, os primeiros pontos de apoio para a sua criatividade futura” (Vygotsky, 2012, p. 47). Essa mesma situação se repetiu mais uma vez, de forma evidenciada, quando uma criança representa um *dino-robô*, como a mistura de um dinossauro e um robô.

Apresentamos também o episódio “O que a cientista Vitória criou?” da intervenção *Frankenstein*, ocorrido na Parte II, na primeira etapa de contação animada com os fantoches. Esse episódio expõe a contação da segunda parte da história na qual a menina cientista Vitória apresenta a sua criação. No trecho selecionado e descrito no Quadro 9, a professora da turma discute com um pequeno grupo de estudantes sobre a criação.

Quadro 9 - Trechos do episódio: “O que a cientista Vitória criou?”

Episódio: O que a cientista Vitória criou?		
Intervenção: Frankenstein Critérios identificados: Atos de imaginação criadora; formas de expressão imaginativas Ações identificadas: Elaboração de narrativas. Indicadores: Ciclo da atividade criadora e Dimensão da linguagem		
Discurso	Ciclo da atividade criadora	Dimensão da linguagem
<p>EXEMPLO A</p> <p>Professora da turma: Ele é o quê? C2: Zumbi! Professora da turma: Não, gente! Eu já vi roupa de zumbi, a gente já assistiu um vídeo, a roupa dele tá bem bonita, não parece roupa de zumbi. Tá toda inteira, não está rasgada, ele não tá ensanguentado, não, ele não tem cara de zumbi.</p>	<p>Dissociação: <i>Cor do personagem Frank</i></p> <p>Modificação: <i>Machucados;</i></p> <p>Associação:</p>	<p>Pensamento animista</p>

<p>C12: Ele é, tem sim!  C23: Ele não tem, não!  C4: A roupa dele é de pessoa!  C5: Ele tá todo machucado!  C6: Ele não é um zumbi, ele tem dente!  C4: Ele é uma pessoa!  Professora da turma: Quem acha que ele é uma pessoa?  Várias crianças responderam: Eu! (Levantando as mãos).  Professora da turma: A maioria acha que ele é uma pessoa.  C7: O [nome do colega] não acha!  C6: Não fica triste! [criança fala para o personagem Frank]  Professora da turma: Diga, [nome do estudante]!  C18: Eu acho que é uma pessoa morta.  Professora da turma: Mas ele fala, como que ele tá morto?  C9: Os monstros falam também.  Professora da turma: Ah, então ele é um monstro?  C6: Ele não é um monstro.  Professora da turma: Não? Então ele é o que?  C6: Um zumbi verde que quer viajar com a Vitória.  C12: Monstro do bem!  Criança não identificada: Zumbi verde.  Frankenstein (fantoche): Sabe o que eu queria? Eu queria um amigo.  C5: Ele é um zumbi bem legal!</p>	<p><i>Cor de Zumbi</i></p> <p>Recombinação:  <i>Uma pessoa morta</i>  <i>Um zumbi</i>  <i>Um monstro</i></p> <p>Externalização:  <i>Fala dialogada</i></p>	
---	--	--

Fonte: Elaborado pela autora



No caso do discurso apresentado nesse exemplo não houve uma orientação direta para a execução de alguma atividade, seja de produção de narrativa ou de elaboração de personagem. As crianças estavam em um diálogo conjunto no qual levantavam suas hipóteses sobre o que é a criatura e a professora participava com alguns questionamentos. Pelo diálogo construído, o processo imaginativo parte da cor do “boneco”, sendo este o elemento inicial usado pelas crianças para construir suas explicações e, portanto, concluir o ciclo da atividade criadora. Como mencionado anteriormente, o elemento dissociado é condição necessária para a subsequente atividade da fantasia, na situação exemplificada a dissociação é feita com base na cor verde do personagem Frankenstein, a partir disso as crianças incluem os machucados como modificação e fazem associação com a cor de zumbi para obter as seguintes combinações: “Eu acho que é uma pessoa morta” (C8),

“Um zumbi verde que quer viajar com a Vitória” (C6), “Monstro do bem” (C2). Para Vygotsky (2012), a dissociação é também um processo fundamental no desenvolvimento mental humano e serve de base para a formação de conceitos já iniciados.

Para compor os dados finais dessa categoria selecionamos o episódio *Decolagem da nave espacial* e o episódio *Ajuda para Ylla* da intervenção *As crônicas marcianas*. No Quadro 10, apresentamos dois exemplos do episódio “Decolagem da nave espacial”, ocorridos na etapa A de contação animada.

Quadro 10 - Recorte e trecho do episódio: “Decolagem da nave espacial”

Episódio: Decolagem da nave espacial		
Intervenção: As crônicas marcianas Critérios identificados: Formas de expressão imaginativas Ações identificadas: Imitação Indicadores: Dimensão da linguagem		
Discurso	Ciclo da Atividade Criadora	Dimensão da Linguagem
<p>EXEMPLO A</p> <p>(Um problema técnico no computador aconteceu, não saindo o som de decolagem previsto). C21 faz gestos com as mãos, como sinal de “o que aconteceu?” e diz: Ixiii! Monitora: Iiih, vai ter que contar de novo, senão não vai! Pesquisadora: Eu acho que tem alguém sem o cinto de segurança, por isso que não decolou! Várias crianças nesse momento dizem umas às outras: Coloque o cinto! (O problema continua e recomeça a contagem) Monitora 1: Eu acho que vocês não estão com o cinto! (explicando por que a nave não decolou) Monitora 2: Tem que contar direitinho! (se referindo à contagem regressiva) Várias crianças: Eu tô! (sobre estar com o cinto) Criança 1: Esqueci de botar o meu! (e faz um gesto passando a mão de um lado para o outro da cadeira) Pesquisadora: Aaah! Alguém esqueceu de botar o cinto! Nathaniela (personagem): Tá explicado!</p>	Não identificado	Imitação sensório-motora: Movimento da mão de um lado para o outro da cadeira

<p>EXEMPLO B</p>  <p>Recorte temporal I da cena da decolagem</p>  <p>Recorte temporal II da cena da decolagem</p>	<p>Não identificado</p>	<p>Simulando movimento da nave ao decolar</p> <p>Imitação sensório-motora: Movimento do corpo de um lado para o outro</p> <p>Mãos segurando nas cadeiras para não cair</p>
--	-------------------------	--

Fonte: Elaborado pela autora

Os dois exemplos aqui apresentados ocorreram em sequência temporal na primeira etapa da intervenção. Para simular a decolagem da nave espacial, foi planejada a emissão de um som de decolagem, entretanto, no momento do roteiro em que o som deveria ser colocado, houve um problema técnico e ele não funcionou. As monitoras então decidiram contar dentro do espectro narrativo que algo com a nave devia estar errado, e uma das razões apontadas seriam algumas crianças não estarem usando o cinto de segurança adequadamente.

No discurso exemplificado, algumas ações demonstram que as crianças manifestam diferentes formas de expressão imaginativa: ao responderem que estão com o cinto, mesmo que na cadeira não tenha verdadeiramente um cinto de segurança, e ao falarem “esqueci de botar o meu” (C1), fazendo o gesto correspondente com a mão sobre o corpo.

No exemplo dois, as fotos com os recortes temporais I e II buscam mostrar as expressões corporais das crianças para simular o movimento de decolagem da nave. Nesse momento, a narrativa se direcionava para a saída do planeta Terra em direção a Marte. Como dito no exemplo 1, as crianças estavam aguardando que a nave iniciasse a decolagem, então quando o som planejado se iniciou algumas crianças se movimentavam de um lado para o outro como se estivessem se mexendo junto com o foguete, além de se segurarem firmemente nas cadeiras em que estavam sentadas para não caírem. Ao mesmo tempo, algumas crianças gritavam e gargalhavam. Outras que não estavam balançando, segundos depois entram na brincadeira e também começam a se movimentar nas cadeiras. Ao término, uma das crianças expressa “eu quase caí, nossa!” (C5). Isso demonstra como a situação imaginária se manifesta na ação, na qual as crianças experimentam possibilidades de satisfação dos seus desejos por meio da ação lúdica (Vygotsky, 2012). A narrativa se configura então como uma brincadeira e favorece a atuação da criança em uma situação que não seria realizada sem essa mediação.

O episódio “Ajuda para Ylla” ocorreu na etapa final, momento de produção dos desenhos e discussão compartilhada sobre os seus feitos, na intervenção *As Crônicas Marcianas*. O Quadro 11 refere-se a um trecho do episódio selecionado e relata a explicação de um grupo de crianças sobre o desenho produzido.

Quadro 11 - Trecho do episódio: “Ajuda para Ylla”

Episódio: Ajuda para Ylla		
Intervenção: As Crônicas Marcianas Critérios identificados: Atos de imaginação criadora; formas de expressão imaginativas Ações identificadas: Elaboração de narrativas; produção de desenhos Indicadores: Ciclo da atividade criadora; Dimensão da linguagem		
Discurso	Ciclo da atividade criadora	Dimensão da linguagem

<p>EXEMPLO A</p> <p>Monitora 4: Aaaaah, você tá fazendo a gente limpando, que legal! (se referindo a C10)</p> <p>C26: Tia, tia, eu fiz o sol aqui!! (mostrando o desenho para a Monitora).</p> <p>Monitora 4 : O sol? No rio?</p> <p>C26: Nããão, o sol está fora do rio.</p> <p>Monitora 4: Aaaaah, ele tá fora do rio!!</p> <p>C2 chama e mostra seu desenho.</p> <p>Monitora 4: Oiii. Nossa, que legal seu desenho!!! O que você pensou?</p> <p>C2: Eu tava varrendo e a tia [nome da monitora 2] tava passando pano (apontando para a monitora em outro grupo de crianças).</p> <p>Monitora 4: Aaaaah, você tava varrendo e a tia tava passando pano!!!! E assim a gente vai limpar arte inteirinho?</p> <p>Criança 2: Uhum!!! E o C20 com o saco de lixo.</p> <p>Monitora 4: Mas você não acha que ele é muito grande para a gente só varrer e passar pano?</p> <p>C2: Não, porque a gente pode usar aspirador de pó.</p> <p>Monitora 4: Aaaaah, vai passar aspirador de pó também!! Entendi! Ah!! Mas como que a gente vai passar aspirador de pó se a gente não sabe se em Marte tem energia????!!!!</p> <p>C2: O aspirador de pó tem energia dentro do mar.</p> <p>Monitora 4: Dentro do mar?</p> <p>C2: Dentro de Marte.</p>	<p>Dissociação: <i>Monitora e criança</i> <i>Ambiente marciano</i> <i>Poluição/sujeira</i></p> <p>Modificação: <i>Monitora e criança</i> <i>usando os objetos de limpeza</i></p> <p>Associação: <i>Objetos de limpeza</i></p> <p>Recombinação: <i>Criança varrendo</i> <i>Monitora passando pano</i></p> <p>Externalização: <i>Fala dialogada</i> <i>Produção de desenho</i></p>	<p>Exagero: um aspirador de pó limpa um planeta inteiro</p> <p>Pensamento animista</p>
--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora

Na figura 24 é possível observar o desenho elaborado no exemplo acima. Para explicar a produção do seu desenho, a criança (C2) dissocia elementos da contação animada e também elementos presentes durante a elaboração, dessa forma, seleciona os seguintes agentes: a monitora, ela mesma, o ambiente marciano, a poluição e a sujeira. A criança, então, associa a objetos de limpeza e reelabora com ela varrendo e a monitora passando pano. Esse processo de dissociação-associação é o que a criança usa para elaborar sua solução para o problema apresentado pela atividade orientada.



Figura 27 - Desenho produzido pela criança no episódio “Ajuda para Ylla”



Fonte: Acervo da autora.

Como discutimos anteriormente, para Vygotsky (2007) os elementos da imaginação caracterizam as brincadeiras de faz-de-conta. Todavia, esse processo é coexistente com uma subordinação às regras determinadas por situações do real. Para o autor, não se trata de “regras previamente formuladas e que mudam durante o jogo, mas aquelas que têm sua origem na própria situação imaginária” (Vygotsky, 2007, p. 108). Assim, quando a criança é questionada, por exemplo, sobre a existência de energia elétrica para o funcionamento do aspirador de pó, ela constrói a narrativa obedecendo às regras do funcionamento do objeto que ela conhece na esfera do real. Isso vale para as situações de imitação, quando a criança imita um som de robô desligando ou parando de funcionar, ela não está imitando um único robô ou somente o Elvex, está representando uma ação comum a diferentes robôs e, até mesmo, a diferentes objetos com origem semelhante, que ela conhece ou com os quais já teve alguma experiência.

As fantasias manifestadas pelas crianças durante as intervenções transitam constantemente entre a imaginação e a realidade, como acontece por exemplo na intervenção *As Crônicas Marcianas*, em que uma das crianças, durante um trecho da contação no planeta Marte, pergunta à monitora: *tem banheiro aqui?* (C15); a criança está em sua sala de aula cotidiana, no entanto, a imersão na história está no nível da fantasia. Cerisara (2002, p. 131) considera que “a análise da estrutura de funcionamento da atividade lúdica da criança reflete uma relação constante entre a realidade e a fantasia”. Assim a participação da criança não é somente no campo da imaginação, ao passo que

também não se restringe ao campo da realidade. A relação que ela estabelece permite um movimento retroalimentado de imersão e libertação entre imaginação e realidade.

- Categoria 3: Relacionamento com a ciência

Com o objetivo de identificar especificamente a forma como as crianças mobilizam o conhecimento científico, propomos a categoria relacionamento com a ciência, buscando observar as atividades e as temáticas movimentadas durante as intervenções. Do mesmo modo que nas categorias anteriores, selecionamos os episódios das três intervenções investigadas, optamos por repetir alguns episódios discutidos anteriormente ou a continuação deles, para a posterior observação da interlocução entre as categorias temáticas interpeladas.

O primeiro diálogo se refere ao episódio “E agora? O que fazemos com o robô que sonha?” na etapa de produção do desenho para a proposição final da narrativa. Trata-se da interação com o mesmo grupo de crianças descrito anteriormente, mas apontamos agora o trecho antecedente. No quadro abaixo, organizamos o trecho indicado, com os tipos de linguagem envolvidos no processo do discurso, a temática mobilizada pelas crianças e a identificação dos saberes científicos e sociocientíficos.

Quadro 12 – Trecho do discurso

Episódio: E agora? O que fazemos com o robô que sonha? Intervenção: Sonhos de Robô
<i>Monitora: O que vamos fazer?</i> <i>C14: “Um robô!”</i> <i>Criança 2: “O Elvex”.</i> <i>Monitora: Mas o que vamos fazer com o Elvex? Ele estava sonhando!</i> <i>C14: “Eles só sonham quando têm aplicativo”</i> <i>Monitora: E o que vamos fazer com o Elvex?</i> <i>C14: “Desligar”</i> <i>C17: “Ligar ele”</i> <i>C20: “Mas ele já está ligado” – diz olhando para C17.</i> <i>Monitora: Mas nós vamos ligar o Elvex e ele vai continuar sonhando?</i> <i>Crianças não respondem</i> <i>C14: Tia, foi você que criou ele?</i> <i>Monitora 1: Foi! É meu robô. Mas o que a gente faz com o Elvex? Já que ele pode sonhar, mas não pode sonhar, já que robôs não sonham.</i> <i>Criança não identificada: É por causa que tem um aplicativo</i> <i>C14: A gente tem que tirar o aplicativo</i>

<i>C4: É... tem que desinstalar</i> <i>Monitora: Então por que o Elvex tem que parar de sonhar?</i> <i>C4: Porque ele é um robô!</i>			
Tipo de linguagem	Temática mobilizada	Saberes Científicos	Saberes Sociocientíficos
Verbal Representação gráfica (desenho)	Funcionamento de um objeto robótico e tecnológico “Vida” robótica x vida humana	Fazer previsões Usar observações como evidências	Emissão de juízo de valor

Fonte: Elaboração da autora.

Esse diálogo ocorreu enquanto as crianças ainda estavam desenhando, no início de suas produções. O desenho aqui assume aparentemente papel secundário, no entanto, é por causa dele que as crianças falam e descrevem seu plano de ação. Conforme explicam Dominguez e Trivelato (2014), dar voz às crianças não está apenas no nível da linguagem oral, o pensamento se evidencia com o trabalho em diferentes linguagens, inclusive pelo uso de representações com desenhos, massinhas de modelar, objetos, entre outras.

A monitora que conversava com esse grupo de crianças foi a mesma que interpretou a cientista Dra. Susan Calvin na fase de contação e é possível notar que as crianças conversam e perguntam sobre a narrativa a partir da consideração dela como personagem. O espaço-tempo cênico da contação ainda é presente na fase de elaboração dos desenhos, o adulto é considerado como personagem e a brincadeira é mantida com suas regras de construção das ações que produzem em conjunto e com a personagem.

Destacamos dois temas colocados em questão pelas crianças: o funcionamento de um objeto robótico e tecnológico e a relação entre vida humana vs. “vida” robótica, dados no entorno da discussão sobre o problema apresentado na narrativa. Conforme o enredo anuncia, o robô Elvex está sonhando e isso contraria a vontade das cientistas, uma vez que ele não mais lhes obedecerá. Ao serem questionadas sobre como resolver esse impasse, as crianças compreendem que uma forma de resolução é, em primeiro lugar, pelo aplicativo instalado e contado na história. As crianças reconhecem o robô como objeto eletrônico e tecnológico ao produzirem associação com objetos já conhecidos do seu cotidiano, como celulares ou outros que usam aplicativos como suporte. Para as

crianças, se é o aplicativo que lhe fez começar a sonhar, é por esse caminho que o robô deve parar de sonhar. Ao definir a causa dos sonhos do robô, as crianças usam observações como evidências apontando o aplicativo como o elemento responsável e fazem previsões com o “desinstalar” e o “tirar o aplicativo”. Ao produzirem essa associação usam a experiência e o conhecimento sobre os objetos tecnológicos para apontar uma solução: desinstalar o aplicativo. O aplicativo, nesse caso, é para a criança o que produz e permite que o robô seja um robô.

Essa discussão permite também a observação dos saberes sociocientíficos mobilizados. No trecho em que a monitora pergunta *Então por que o Elvex tem que parar de sonhar?*, a criança usa como resposta a natureza do ser artificial em questão, respondendo: *Porque ele é um robô!*, por se tratar de um ser não humano o sonho não é uma função própria dele. Para isso, as crianças compreendem a presença de diferentes valores envolvidos na problemática sociocientífica (Conrado; Nunes-Neto, 2018), ainda que não mencionem diretamente a comparação ou façam questionamentos sobre a relação robô e ser humano.

Outra situação em que o mesmo saber sociocientífico é mobilizado está no trecho final do diálogo retirado do mesmo episódio e do mesmo grupo de crianças:

*Monitora 1: O que você desenhou?*

*C8: Aqui tem a árvore e tá caindo e tá caindo no Elvex.*

*Monitora 1: A árvore tá caindo em cima do Elvex?*

*C4: A árvore.*

*Monitora 1: Mas ele não vai se machucar?*

*C4: Não.*

*C8: Ele é um robô.*

*C8: Aí ele faz assim... “ziiiii”, aí, aí desliga.*

Esse trecho demonstra outras crianças (C4 e C8) usando o mesmo argumento. Quando a criança desenha a árvore caindo em cima do Elvex e é questionada sobre ele potencialmente se machucar, ela justifica com *Ele é um robô* (C8). Isso demonstra como a criança consegue identificar o ser artificial e comparar a possível existência de dor, a criança assume, portanto, a diferença entre a vida humana e a vida artificial.

As crianças usam seus conhecimentos prévios para encaminhar as discussões, para determinar o funcionamento de uma máquina eletrônica e associam com o

funcionamento de uma máquina robótica, também usam os conhecimentos prévios para as características e o valor da vida humana.

Na intervenção *Frankenstein*, um exemplo chama a atenção pela relação que as crianças estabelecem com a criatura e com a reação da personagem criadora. No Quadro 13, selecionamos um trecho do discurso que enuncia as percepções das crianças e as respostas ao conflito.

Quadro 13 – Trecho do discurso

Episódio: A criação da cientista Vitória Frankenstein Intervenção: Frankenstein – parte I
<p><i>Vitória (personagem): Todo mundo fecha os olhos e eu vou revelar a minha experiência</i> <i>C21: Pode abrir agora?</i> <i>Vitória (personagem): Nãoooo... [segundos depois] Podem abrir!</i> <i>Crianças: Aaaaaaaaaaaaaah [as crianças gritam].</i> <i>C19: Eu falei que era um monstro.</i> <i>Vitória (personagem): Gente, gente, me ajuda, tem alguma coisa diferente.</i> <i>Crianças: Aaaaaaah.</i> <i>Vitória (personagem): Pessoal, me ajuda.</i> <i>C28: O que é isso?</i> <i>Vitória : Esse boneco não é o que eu quis fazer, está diferente , e agora? Não tinha planejado assim. O que devo fazer?</i> <i>C3: Ahh, ele está legal.</i> <i>Vitória: Ele é diferente do que eu planejei.</i> <i>C3: Ele está bonito.</i> <i>C21: Calma, C14 [fala para outra criança que demonstra medo].</i> <i>Vitória (personagem): E agora, o que devo fazer?</i> <i>C3: Não sei.</i> <i>C15: E se a gente ajudar ela a arrumar ele?</i> <i>C14: É mesmo.</i> <i>Professora da turma: Não sei, né... Eu olho para ele, e ele é diferente da gente, isso eu acho!</i> <i>C21: Ele é verde!</i> <i>Monitora: Essa criatura, eu não sei o nome.</i> <i>C28: É um fantasma.</i> <i>C14: Monstro.</i> <i>C21: É o Frank.</i> <i>Vitória (personagem): Tem problema ele ser diferente?</i> <i>C29: Ele pode ser diferente.</i> <i>Crianças (em coro): Sim.</i> <i>Crianças (em coro): Não.</i> <i>C21: Às vezes as coisas dão errado, outras dão certo, e temos que aceitar isso.</i> <i>Vitória (personagem): Temos que aceitar?</i> <i>C21: Aceitar.</i> <i>C29: É.</i> <i>Monitora 1: Ahh, não sei.</i> <i>C21: Tem que aceitar do mesmo jeito.</i> <i>C14: Ele é o alienígena.</i></p>

<p><i>Professora da turma: Mas só porque ele é verde?</i>  <i>C25: Ele é zumbi.</i>  <i>C3: Ele é do mal.</i>  <i>Vitória (personagem): O que vocês acham de acordar ele?</i>  <i>C3: Eu não vou acordar.</i>  <i>C21: Eu vou.</i></p>			
Tipo de linguagem	Temática mobilizada	Saberes Científicos (conceituais e técnicos)	Saberes Sociocientíficos
Verbal	Identidade e Respeito às diferenças	Não foi identificado	Emissão de juízo de valor Tomada de decisões

Fonte: Elaboração da autora

O tipo de linguagem envolvido é a verbal e a temática mobilizada é Identidade e Respeito às diferenças.

Nesse trecho não identificamos a mobilização de saberes conceituais e técnicos propriamente. Em relação aos saberes sociocientíficos, as crianças foram capazes de comparar características físicas, apresentando juízos de valor acerca dessas constatações, por exemplo, quando apontam que ele é um alienígena e um zumbi, e também quando falam que ele é do mal. Ao mesmo tempo, demonstram acolhimento e respeito às diferenças, tomando decisões sobre qual atitude tomar. Um processo de experienciar e refletir sobre.

Ao decidirem acordar o Frank, a personagem Vitória interrompe para mostrar a estrutura interna do boneco. O enredo previu a participação das crianças como uma etapa estruturada, com a intenção de que elas próprias pudessem finalizar a construção da criatura por meio da confecção de órgãos. Ao serem informadas de que a criatura não tinha órgãos, as crianças demonstraram surpresa e um menino (C28) indagou:

*Mas e agora? Como ele vai viver?*

Imediatamente outra criança que estava em pé na cadeira, olhando para a estrutura do boneco, faz uma expressão de surpresa por não ver os órgãos e em seguida, uma expressão triste. É possível perceber nesse discurso que a criança reconhece a existência de órgãos como necessária para a vida. Essa percepção aparece em forma de

pergunta. Outras perguntas são feitas durante as três intervenções, relacionadas a observações como as que seguem: “E se nós criássemos um amigo pra ele?”, “Que tal se a gente fazer uma poção que transforma ele em uma pessoa humana?”, “É de verdade?”; ou relacionadas a instruções e permissões: “Pode abrir agora?”; “Posso fazer o olho?”. Ainda que a quantidade de perguntas não seja expressiva em comparação à quantidade de interações, conforme explica Fridman, Éden e Spektor Levy (2020), a habilidade de fazer perguntas relacionadas aos contextos de aprendizagem é fundamental para processos de investigação e para o desenvolvimento cognitivo de ordem superior.

Na sequência dessa interação a criança (C14) afirma, como consequência da falta de órgãos na criatura:

*Então, ele é um robô!!!*

Isso demonstra como a criança usa observações como evidências, pois a fala da criança está diretamente relacionada à observação que ela faz, nesse caso, serve como indicativo para a ausência de órgãos, imediatamente comparado com o robô.

O enredo, então, orienta para a produção dos órgãos. As crianças continuam sentadas em volta da mesa com o corpo do Frank e recebem massinha de modelar individualmente para a produção. São orientadas a produzir órgãos que sejam capazes de dar vida ao Frankenstein. No Quadro abaixo, foram dispostos todos os trechos individualmente em que as crianças apontam seus planos de produção com eventuais explicações. Optamos por apresentar as frases isoladas para evitar uma amostra exaustiva, pois esse episódio constitui uma série de diálogos nos quais as crianças interagem, principalmente entre si, alternando o assunto da discussão. Além disso, as notas de campo realizadas pela pesquisadora e pelas monitoras também compõem essa coleta.

Quadro 14 – Trechos das respostas sobre os órgãos em produção

Fragmentos das transcrições	Fragmentos das notas de campo
<p><i>C1: A carne.</i>  <i>C10: Eu vou fazer o olho.</i>  <i>Professora da turma: Ó, a C4 vai fazer o estômago!</i>  <i>C31/C22: Coração.</i>  <i>C24/C15: Eu quero fazer o cérebro!</i></p>	<p><i>C3 não quis criar um órgão para a criatura, ela produziu um bolo de chocolate e explicou que o bolo seria suficiente para a criatura ganhar vida. Disse que a criatura ficaria feliz com esse bolo.</i></p>

<p><i>C17: Vitória! Vitória! Ele ainda não tem olho!</i></p> <p><i>C22: Eu vou ajudar o C29 a fazer o coração!</i></p> <p><i>C14: Um cérebro mesmo que a cabeça esteja fechada, ele precisa pensar.</i></p> <p><i>C14: Vou fazer um pulmão também.</i></p> <p><i>C16: Um coração.</i></p> <p><i>C11: Eu vou fazer a comida dele!</i></p> <p><i>C25 que havia ido ao banheiro, já está sentado novamente ao lado de C27 e diz: “Eu vou fazer a bexiga pra ele fazer xixi”.</i></p>	<p><i>C22 que escolheu produzir o coração explica: “sem o coração batendo não vive”.</i></p>
---	--

Fonte: Acervo da autora

Embora o boneco do Frankenstein estivesse com a estrutura do tronco aberta, demonstrando o vazio naquele espaço, as crianças visualizam a estrutura completa do boneco ao propor os órgãos, e elegem colocar olhos e cérebro, por exemplo, elementos já existentes.

As crianças usaram os nomes que conheciam de órgãos humanos para nomear as estruturas criadas, compreendendo como partes de um corpo humano. Nesse caso, elas representaram suas criações manualmente com massinha de modelar, seguido do apontamento verbal de suas funções por algumas das crianças. Nessas ações é possível observar que elas exploram e fazem observações para as escolhas dos órgãos, as constatações em comparação com a estrutura do corpo do Frankenstein e as explicações. Elas representam e comunicam seus achados com os órgãos em formato de massinha, colocando-os no corpo do boneco de acordo com a localização no corpo humano. No trabalho de Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), demonstra-se a capacidade das crianças de nomear as partes do corpo de um ser vivo quando envolvidos em atividades de investigação. Isso significa que elas abordam conhecimentos anteriores sobre os nomes e são capazes de usá-los em situações semelhantes e/ou novas, como a partir da necessidade de dar vida à criatura, proposta pela atividade.

Na segunda parte dessa intervenção, o boneco de fantoche Frankenstein volta “com vida” e interagindo diretamente com as crianças e, então, as questões sobre a Vitória estar satisfeita com sua criação são retomadas. As crianças tornam a questionar e



comparar o boneco Frankenstein com as características humanas, apontando aspectos relacionados à cor, aos órgãos e aos olhos. Além disso, as crianças apontam possibilidades para fazer com que o Frank se pareça com um humano: *É só você vestir ele de roupa de humano (C13); Se não der certo a gente compra uma fantasia de sonho (C21); Ou fazer festa do pijama! (C13);* e terminam com a proposta dada por uma das crianças: *Vamos fazer outro zumbi (C26).*

Na intervenção *As Crônicas Marcianas*, escolhemos três trechos em três episódios diferentes. No episódio "Viagem na nave espacial", as crianças estavam na primeira etapa da intervenção. Esse trecho ocorreu na etapa inicial da contação, enquanto a nave viaja até o planeta Marte. O Quadro 15 informa o trecho do discurso selecionado.

Quadro 15 – Trecho do discurso

Episódio: Viagem na nave espacial Intervenção: <i>As Crônicas Marcianas</i>			
<p><i>Astronauta (personagem): Então, agora que a gente tá viajando para outro planeta porque a vida na Terra está insustentável.</i></p> <p><i>Professora da turma: Gente, deixa eu falar uma coisinha rapidinho pra vocês aqui, vocês sabem que do lado do nosso planeta tem um planeta, é... bem legal! Qual que é o planeta que está do lado do nosso, gente?</i></p> <p><i>C18: Plutão?</i></p> <p><i>Professora da turma: Não é Plutão!</i></p> <p><i>Professora da turma: Aquele planeta que tem uma cor vermelha...</i></p> <p><i>Crianças (em coro): Maaaaaarte!!!!!!!!!!</i></p> <p><i>C3: Sol!</i></p> <p><i>Monitora 2: O sol? O sol não é um planeta!</i></p> <p><i>Crianças (em coro): É marte!!!!!!!!!!</i></p> <p><i>Professora da turma: Pois é, é pra Marte que a gente vai.</i></p> <p><i>Astronauta (personagem): É pra Marte que a gente vai!</i></p> <p><i>Professora da turma: Eu acho que é perto né?</i></p> <p><i>Astronauta (personagem): É perto! Só alguns quilômetros ou quem sabe anos-luz...</i></p> <p><i>Professora da turma: Plutão é muito mais longe!</i></p> <p><i>Monitora 1: Ô professora, deixa eu só tirar uma dúvida...</i></p> <p><i>Professora da turma: Sim!</i></p> <p><i>Monitora 1: Mas o que é um planeta?</i></p> <p><i>Professora da turma: Um planeta?</i></p> <p><i>C21: É... É um mundo diferente do nosso.</i></p> <p><i>Professora da turma: É um mundo diferente do nosso?</i></p> <p><i>C21: É! Mas é um mundo</i></p>			
Tipo de linguagem	Temática mobilizada	Saberes Científicos	Saberes Sociocientíficos

Verbal	Conceito e características de planeta	Explorar/fazer observações	Não identificado
--------	---------------------------------------	----------------------------	------------------

Fonte: Elaboração da autora.

Esse trecho do episódio também demonstra como as crianças se apoiam em conhecimentos prévios para sustentar as suas discussões, elas exploram o conteúdo aprendido e fazem observações. As crianças demonstram já conhecer os nomes de alguns planetas do sistema solar, confundem planeta com estrela e para explicar o que é um planeta a criança (C21) declara “*É um mundo diferente do nosso*”. Fler (2013) discute a existência de um apoio científico e imaginário na constituição e na elaboração de conceitos pelas crianças, e complementa que o movimento entre situações reais e imaginárias permite que a criança conjecture explicações científicas que eventualmente não podem ser diretamente palpáveis pelos sentidos.

No trecho apresentado no quadro a seguir é possível acompanhar o episódio “A chegada em Marte”, que demonstra a interação inicial ao perceber o ambiente construído para a representação da superfície e atmosfera do planeta.

Quadro 16 – Trecho do discurso

<p>Episódio: A chegada em Marte Intervenção: <i>As Crônicas Marcianas</i></p>
<p><i>Pesquisadora: O que que aconteceu com o planeta que a astronauta contou?</i>  <i>C21: Teve poluição!</i>  <i>Pesquisadora: Teve poluição! Certo!</i>  <i>C32 fala para a monitora 2: – Olha o lixo!</i>  <i>Monitora 2: A gente tá no espaço, não pode ir para o lado de lá!</i>  <i>C21: Mas pra que a gente veio pra Marte se a gente podia tirar todo o lixo?</i>  <i>(Todas as crianças nesse momento ficaram em silêncio, como se aguardassem resposta).</i>  <i>(C22 faz gestos com as mãos se perguntando também, porque foi feito isso.)</i>  <i>(Algumas crianças começam a rir)</i>  <i>Pesquisadora: Que ideia maluca é essa astronauta?!</i>  <i>C26: Traga um machado!</i>  <i>Nathaniela (personagem): Pois é! Mas sabem por que a gente precisou viajar? Porque estava tudo morto! Todos os animais morreram.</i>  <i>C21: A gente ia morrer!</i>  <i>Nathaniela (personagem): Todas as florestas morreram!</i>  <i>Pesquisadora: Não dava pra respirar! Não tinha ar!</i>  <i>C21: Mas aqui também não tem ar.</i></p>

Tipo de linguagem	Temática mobilizada	Saberes Científicos	Saberes Sociocientíficos
Verbal	Preservação ambiental	Explorar e observar Fazer questões Fazer previsões	Exploração de diferentes dimensões

Fonte: Acervo da autora.

Ao aterrissar com a nave, as crianças se depararam com o cenário que representava o planeta Marte e conversam sobre o que encontram. É relevante observar nesse trecho a criança (C21) que interpela com a indagação: *Mas pra que a gente veio pra Marte se a gente podia tirar todo o lixo?*, referindo-se ao lixo do planeta Terra que impediu a continuação da sobrevivência humana. Conrado e Nunes-Neto (2018) estabelecem que o questionamento de juízos, valores e decisões, sejam próprias ou de outros, representam estágios de sofisticação do envolvimento do estudante durante a resolução de questões sociocientíficas. Isso demonstra que a criança observa a coerência entre as tomadas de decisão e os valores e condutas.

As crianças apresentam frequentemente em suas falas e brincadeiras situações reais e imaginárias. No trecho do discurso destacado abaixo, é possível notar um exemplo de como elas exploram e observam o caso do planeta Marte e fazem comparações com a Terra. Em uma discussão com um grupo de crianças, a monitora questiona o que eles poderiam fazer para “salvar o planeta”, em meio a muitas falas de crianças, a monitora resgata uma e pede que sua autora complete a informação:

*Monitora 1: E você falou que ia tirar semente de algum lugar.  
C4: Do bolso.*

Nessa situação a criança propõe uma solução baseada em seu conhecimento e em possibilidades do real, ela considera que a semente pode ser uma forma de resolver o problema identificado. É possível perceber um processo de transição e apoio entre a realidade e um elemento imaginário, uma vez que a criança não tem necessariamente uma semente no bolso. Ao mesmo tempo que a criança está dentro da narrativa

imaginativamente, ela está fora do enredo, angariando elementos estruturalmente reais que possam contribuir para a resolução do problema.

Em relação ao episódio “Ajuda para a Ylla”, também discutido na categoria anterior, apresentamos no Quadro 17 o momento em que as crianças são questionadas sobre como ajudar a alienígena a resolver a situação do planeta, causada pelos próprios terráqueos.

Quadro 17 – Trecho do discurso

Episódio: Ajuda para a Ylla Intervenção: <i>As Crônicas Marcianas</i>			
<p>C23: <i>A gente limpa...</i>            Monitora 1: <i>A gente limpar?</i>            Astronauta (personagem): <i>Limpar!! Vocês concordam com a ideia?</i>            C32: <i>É uma boa ideiaaaaa!</i>  <i>[Muitas crianças falam ao mesmo tempo e não é possível ouvir falas separadas]</i>            Professora da turma: <i>Qual que é? Eu não entendi a ideia... Alguém pode repetir a ideia?</i>            Crianças (em coro): <i>É a gente limpar!</i>            Professora da turma: <i>Limpar?</i>            Astronauta (personagem): <i>A gente limpar!</i>            Professora da turma: <i>Olha!</i>            Ylla (personagem): <i>Vocês podem me ajudar, então?</i>            Crianças: <i>Sim!</i>  <i>[As crianças são orientadas a fazer um desenho para representar sua proposta]</i></p>			
Tipo de linguagem	Temática mobilizada	Saberes Científicos	Saberes Sociocientíficos
Verbal Representação gráfica (Desenho) Ação	Preservação ambiental Cuidado com o meio ambiente	Explorar/ Fazer observações	Senso de responsabilidade Tomada de decisão

Fonte: Acervo da autora.

As crianças apresentam uma resolução para o problema proposto mobilizando os saberes de exploração e observação, elas se percebem como integrantes e responsáveis, assim, se movimentam para a tomada de decisões.

Embora essa discussão tenha sido feita de maneira verbal, as crianças foram orientadas a representar graficamente por meio de desenhos as formas pelas quais resolveriam o problema. Nas figuras abaixo (28; 29; 30; 31) é possível observar alguns exemplos dos desenhos elaborados.

Figura 28 – Proposta de distribuir remédios para a família da personagem.



Fonte: Acervo da autora.

Figura 29 – Proposta de limpar o rio



Fonte: Acervo da autora.

Figura 30 – Proposta de limpar o solo



Fonte: Acervo da autora

Figura 31 – Proposta de replantar a vegetação



Fonte: Acervo da autora

De maneira não detalhada, das 22 crianças presentes nessa intervenção, foram apontados os seguintes focos nas produções finais: 5 produções propondo a limpeza do rio, 13 produções propondo a limpeza do solo, 2 produções replantando a vegetação, 2 produções levando remédios para distribuir no planeta. A maioria das produções circula em torno da decisão tomada inicialmente na discussão coletiva dentro da narrativa, no entanto, cada criança apresenta variações articulando agentes, objetos e ações particulares.

Como relatado anteriormente, uma criança decide “colocar em prática” a forma de solução encontrada, e então, mesmo sob orientação da monitora para não mexer, ela começa a recolher o lixo do cenário e efetivamente “limpar Marte”. A criança mobiliza dois saberes centrais: a tomada de decisão e a percepção como ser integrante daquele espaço e da atitude necessária para a transformação. A criança foi sensibilizada com a situação de forma lúdica, a narrativa deu subsídios para isso. Segundo Gopnik (2012), as brincadeiras envolvem procedimentos intuitivos que permitem às crianças ativarem mecanismos complexos para entender melhor os fenômenos. Ainda conforme a explicação de Conrado e Nunes-Neto (2018), acerca dos estágios de sofisticação do envolvimento com os saberes sociocientíficos, o terceiro e último estágio da capacidade para a tomada de decisão e para ações sociopolíticas é tomar uma decisão social e ambientalmente responsável e partir para a ação. Na situação descrita é possível perceber que a criança toma a decisão e isso reverbera em uma ação conjunta, com a participação de um grupo de crianças, de modo que ela avalia as implicações, mas busca coerência entre os conhecimentos, valores, objetivos e condutas, inclusive com as situações discutidas nas interações propostas na intervenção.

A tomada de decisão pode estar diretamente relacionada com a identificação com um ou mais personagens da história. Para Fleer (2013), as atividades infantis envolvem uma “imaginação afetiva” que se torna dominante quando combinada com narrativas. Conforme Hadzigeorgiou (2016), na escuta de histórias as crianças têm um comprometimento emocional, engendrado quando elas se identificam com os personagens e querem ajudá-los a resolver algum problema. Essa transição entre o real e o imaginário conduz para o processo de ensino e aprendizagem (Vygotsky, 2012). Ao mesmo passo que a criança demonstra estratégia de compreensão do real, a partir da tomada de decisão e resolução do problema utilizando um conhecimento científico, há também uma relação estabelecida com os personagens e todo o contexto narrativo ficcional. Conforme aponta Girardello (2011) é a própria relação que as crianças estabelecem com a narrativa que determinam a construção de significados, os elementos da linguagem artística e o encorajamento para a busca de possibilidades se imbricam diante de evidências científicas.

A análise desses dados revela que as atividades provocam conflitos e promovem a atividade mental da criança, mobilizando aprendizagens já realizadas e se apropriando de novos conhecimentos, o que pode contribuir para a aprendizagem de novos conteúdos. As crianças se envolveram com alguns componentes dos saberes científicos, apresentando em maior número o “explorar” e “fazer observações”.

Nos episódios selecionados, a oralidade foi o principal instrumento observado para a interação, entretanto, as crianças também se apoiam em representações gráficas, produções de materiais e ações manuais específicas. Recorrem a múltiplas linguagens para expressar suas dúvidas, inquietações e explorar sua imaginação (Dominguez e Trivelato, 2014), além de se basear em uma visão animista e narrativa capaz de dar conta de proteção, refúgio e acessibilidade a situações cotidianas (Held, 1980).

Além dos trechos apresentados aqui, nas três intervenções outros trechos representam situações nas quais os saberes científicos e sociocientíficos foram mobilizados pelas crianças em interação com seus pares, com as monitoras, personagens e com a narrativa em geral. No Quadro 18, a seguir, apresentamos os temas centrais objetivados inicialmente no plano de intervenção com cada uma das histórias propostas e

os temas em foco mobilizados pelas crianças por meio dos questionamentos, observações e produções nas situações descritas.

Quadro 18 – Comparação entre os temas propostos e os temas mobilizados

<b>Temas objetivados pelas intervenções</b>	<b>Temas mobilizados pelas crianças</b>
<i>Sonhos de Robô</i>	
Relação humano e tecnologia	Funcionamento de um objeto robótico e tecnológico 'Vida' robótica x vida humana
<i>Frankenstein</i>	
Identidade e Respeito às diferenças Órgãos e funcionamento de um ser humano	Identidade e Respeito às diferenças Órgãos e funcionamento de um ser humano
<i>As Crônicas Marcianas</i>	
Preservação ambiental Relação humano vs. natureza	Conceito e características de planeta Preservação ambiental Cuidado com o meio ambiente Poluição do solo e dos rios

Fonte: Elaborado pela autora

Ao objetivarmos o trabalho com determinados temas, foi apresentado para as crianças, dentro das narrativas e da proposta de intervenção, conteúdos que pudessem ser explorados. Foi possível perceber que em alguns casos, elas reorganizam a proposta e mobilizam o foco para a exploração de temas adjacentes aos que estavam determinados objetivamente.

As discussões propostas objetivadas pelas intervenções e exploradas pelas crianças demonstram diferentes estágios dos conhecimentos prévios delas. Compreendemos que tais saberes foram obtidos anteriormente à intervenção, foram examinados e explorados durante a proposta e podem ser reorganizados para a conquista de novos e cada vez mais elaborados conhecimentos científicos. O papel da professora (ou monitora, como no caso dessas intervenções) é permitir e promover novas possibilidades investigativas acerca dos mesmos temas e conceitos ou valendo-se de conteúdos adjacentes.



## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou discutir como as crianças se envolvem, se comportam e interagem em sala de aula em um contexto de histórias de ficção científica adaptadas com a intencionalidade da educação científica. Por meio das análises realizadas, foi possível observar as interações estabelecidas com os artefatos e agentes envolvidos com foco no papel da imaginação na interface das ações. Observamos também quais saberes científicos foram mobilizados pelas crianças, pelas narrativas e de quais formas emergem. A análise dos dados revela que:

(1) As narrativas levadas às crianças foram elementos de provocação e constituem repertório para a criação da situação imaginária durante o envolvimento direto com as histórias e em atividades pós-contação.

(2) Por se tratar de histórias de ficção científica, que naturalmente exploram temáticas das ciências em seu enredo, as contribuições para a construção de um ambiente científico foram permitidas. Em trabalho anterior, Fleer (2017) já havia mencionado a importância da narrativa com foco científico possível de provocar aproximação com a ciência. A criança explora em suas ações a temática abordada na narrativa, dessa forma, uma vez que a narrativa estende as temáticas científicas, torna-se passível de aproximação da própria narrativa da criança. Não basta que seja criada uma narrativa ou situação de jogo com a criança, é preciso que aquela esteja relacionada com a ciência.

(3) A imaginação na ciência deve ter um papel intencional e observacional. A criança vai abordar a ciência sob o espectro da imaginação criativa, ou seja, o processo de imersão da criança em situações de fantasia é constante e, portanto, ao discutir as temáticas científicas propostas ela o fará considerando toda a integração nas manifestações imaginativas. A ciência tem que estar na narrativa e nas situações experienciadas para que seja incorporada às ações e às atividades imaginativas das crianças.

(4) As situações imaginárias criadas pelas histórias de ficção científica estão no nível de interação das culturas elaboradas pelas crianças. Conforme explica Sarmiento (2003, p. 14), a situação imaginária na qual tomam parte “corresponde a um elemento nuclear da compreensão e significação do mundo pelas crianças”.

(5) A experiência não é transferida do objeto para a criança. A interação com os objetos gera a construção da experiência, na medida em que a criança atua interpretativamente sobre eles. Assim, quando constatamos que os dispositivos das narrativas de FC se constituem como experiência acumulada, isso corresponde a uma relação dialética, a criança não absorve os conteúdos e elementos, pois interage com eles por meio da imaginação criadora que só se constitui em um processo de construção dela. Se, em primeiro momento, a imaginação depende da experiência para as combinações necessárias, ao se deparar com narrativas, a experiência se apoia na imaginação, para ir além do vivido na realidade experimentada.

(6) Pudemos demonstrar que a imaginação está no espaço da brincadeira, a criança cria personagens, narrativas, imita, cria situações e estabelece regras para o funcionamento dessas coisas. No entanto, sob outra perspectiva, a imaginação está no contexto de exploração do real: à medida que interage, as explicações para as ações do agora e do futuro se constroem. As interações estabelecidas com as situações imaginativas trazem uma complexidade passível de fomentar participações e até mesmo ampliar espaço para as culturas de pares infantis. As crianças se apropriaram de recursos orientados para uma cultura científica de aproximação e envolvimento.

Quando as crianças montam robôs ou bonecos com sucatas e materiais descartáveis, a atividade se configura sob a perspectiva representacional, uma vez que não há uma execução funcional para os objetos. As interações entre as crianças, elementos lúdicos e do imaginário têm permitido uma configuração que leva a caminhos cognitivos para a possibilidade de aprender as ciências. Todavia, tais relações revelam que o olhar não é direcionado para o trabalho com o discurso estritamente conceitual da ciência e das obras de ficção científica, mas sobretudo na possibilidade desses contextos gerarem o envolvimento descrito nos resultados. Ao criar situações no nível da imaginação criadora e produzir artefatos ou mesmo ações e discussões, as crianças desenvolveram relação com o conteúdo por meio da imaginação e compreenderam a partir da ciência.

Compreendemos que a ciência abordada com as crianças em nossas adaptações das histórias de ficção científica contempla temáticas sociais, ambientais, éticas e políticas. Os temas não só aparecem nos enredos como também foram passíveis de serem abordados pelas crianças, justamente pelo processo experienciado da criança com esses

assuntos seja no real, no imaginário ou na transição entre eles. O nível de extensão do envolvimento e desenvolvimento dessas temáticas com as crianças que trabalhamos não se enquadra na totalidade de suas definições em nosso contexto social, no entanto, as falas das crianças indicaram percepção de problemáticas, preocupação, posicionamento e tomada de decisões com a finalidade de resolução e superação dos problemas apresentados, nas quais foi possível perceber como elas são capazes de fazer inferências sobre as questões vivenciadas por meio das construções narrativas.

As histórias são contadas para que ocorram diferentes formas de interação e por diferentes linguagens, mais do que respostas prontas e técnicas, que não necessariamente satisfazem as maneiras de interagir com o conhecimento próprio das crianças na idade estudada. Para Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), os questionamentos estimulam o pensamento e a aprendizagem científica reflexiva, assim, as possíveis dúvidas e questionamentos suscitados em interações com as narrativas nos mostram possibilidades de percursos do conhecimento para que as crianças pequenas tenham contato e falem sobre ciências.

Ao longo das contações foram propostas conjunturas com mais de uma variável à disposição da criança, contudo, a abordagem elaborada por ela é, à primeira vista, intuitiva. As histórias de ficção científica trabalhadas nas intervenções propostas funcionaram essencialmente como situações de promoção para a constituição da experiência, oferecendo elementos externos da realidade. Ao se relacionar com narrativas, sejam elas de quais tipos forem, tais imagens simbólicas determinam novas experiências. No entanto, a abordagem salientada pelas narrativas, no caso desta pesquisa pelos levantamentos propiciados pelas histórias de FC, aproxima-se do pensamento científico. Defendemos, assim, uma relação diversificada e temática com imagens dentro do ambiente escolar, pelas quais as crianças possam criar múltiplas combinações e descartes e constituir elementos para a imaginação criativa.

Os estudos sobre a imaginação e nossos resultados permitem argumentar sobre como o professor e os adultos podem intervir para a ampliação da experiência da criança, sobretudo de maneira organizada e direcionada, mas também considerando o encontro iminente do desenvolvimento individual de aspectos sociais, históricos e culturais. A imaginação é fator estrutural para a transformação e está diretamente ligada ao

comportamento para o futuro, e por isso se relaciona com a ficção científica. O que nos leva a considerar alguns pontos: (i) atividades no contexto da imaginação situam-se no espaço e tempo da criança; as manifestações e expressões das culturas de pares infantis se estabelecem nessas situações; (ii) organização, intencionalidade e observação favorecem o relacionamento entre a imaginação e a ciência; (iii) é possível estabelecer uma relação dialética entre imaginação e ciência, tomando a imaginação enquanto fator favorável para o envolvimento e a aprendizagem da ciência e a ciência enquanto fator favorável para o desenvolvimento da imaginação. Observar e estimular as manifestações imaginativas nas ações das crianças é um bom caminho de intervenção para a atividade criadora e de percepção da criança enquanto sujeito participante na vida cotidiana.

Após as discussões propiciadas pelos resultados desta pesquisa, visualizamos a proposta trazida como uma perspectiva de inserção cultural da criança a partir da possibilidade de interagir e se relacionar com a ciência e com o outro. Compreendemos a partir dos resultados alcançados que intervenções de educação em ciências com a primeira infância objetivam nutrir, enriquecer e corroborar o interesse das crianças pelo conhecimento científico. Ainda que as intervenções realizadas em caráter piloto tenham funcionado essencialmente como indicadoras das modificações necessárias para atingir nossos objetivos, é importante qualificar que os resultados encontrados não representaram uma finalização do processo, uma vez que o entendemos pela sua possibilidade constante de reformulação. Um dos resultados que obtivemos nos apontou para alcançar essa reformulação ainda durante o processo de execução das propostas, significando tal mecanismo como aberto e moldável. O formato desse tipo de atividade demonstrou não ser suficiente para a aprendizagem total dos conceitos científicos e, ambicionando evitar concepções errôneas a respeito da ciência e dos conceitos é importante articular atividades complementares prévias ou após as realizadas por nossas propostas. Intencionando o trabalho pelo interesse na discussão de temáticas sociocientíficas da ciência, observamos resultados que se definem pela participação ativa na tomada de decisões e nos questionamentos frente aos conteúdos abordados, buscando atingir uma relação respeitosa e promotora da imaginação e agência da criança.

Desta pesquisa também emergem algumas contribuições para discutir as expressões artísticas, a imaginação e a fantasia como um dos eixos fundamentais da

educação das crianças pequenas, como um direito da criança e como possibilidade de construção do conhecimento. A ciência e a arte são, por vezes, consideradas duais, no entanto, aqui pudemos destacar as manifestações artísticas que se mobilizaram no entorno dessa articulação com a ciência, seja no que diz respeito às artes visuais pelas produções das crianças ou da linguagem do teatro, por meio das encenações e das contações animadas. As potencialidades da ficção científica enquanto gênero literário e ferramenta de discussão pedagógicos são próprias do diálogo possível entre arte e ciência quando pensados sob a perspectiva da delicadeza que a relação entre as duas exige para a complexa fruição e envolvimento com cada uma.

As construções que foram formuladas pelas intervenções exigem um nível de produção elaborado e de recursos humanos, o que não é viável de reproduzir fielmente pela ação individual do professor no cotidiano escolar, por isso é uma ação pontual e poderia se caracterizar também como ação de divulgação da ciência. Vale ressaltar, contudo, o papel do PIBID no processo construído, foi possível desenvolver tais intervenções nesse nível de elaboração devido a estrutura de bolsistas existentes nesse programa, uma vez que se configurou como um coletivo dentro de um processo de preparação e de práxis colaborativa, fruto de uma política pública de formação de professores que favorece esse lugar e esse contexto. Há um ganho particularmente nesse sentido por encadear na formação dessas estudantes um projeto que trabalha na perspectiva Ciência e Arte. Nossas propostas de intervenção são apenas uma relação e procedimento possível entre a ficção científica e a ciência, entre a educação científica e a criança e de interlocução entre imaginação, ciência e infância. Todavia, trazem alguns elementos que podem ser observados, inspirados e encaminhados para pensar a prática pedagógica na educação infantil, principalmente para o trabalho com a educação em ciência. E os pontos são os mesmos salientados nos resultados desta pesquisa: o desenvolvimento da imaginação; as interações estabelecidas e como é possível fazê-las; a sistematização e objetivação definida e intencionada da ciência escolar por meio de discussões sociocientíficas.

Os espaços escolares são intrinsecamente educativos, com regras que pressupõem formas específicas de uso. Nem sempre é possível ressignificá-los facilmente para apoiar atividades dirigidas para o desenvolvimento da imaginação e da ciência, por

isso, a elaboração de mecanismos estruturados é fundamental para pensar e desenvolver propostas para a primeira infância, para além do formal e tradicional, inclusive dentro da escola. Nesse aspecto, esta pesquisa contribui com o intento em oferecer reflexões em reverberações dos conteúdos discutidos para o campo da sala de aula. As estratégias da pesquisa também possibilitam estratégias pedagógicas no cotidiano de aprendizagem das crianças.

Reconhecer a criança como investigadora por natureza não é, por si só, suficiente para o desenvolvimento da ciência na educação infantil. A intencionalidade, organização e objetividade de propostas que se preocupem com a temática científica são elementos que precisam ser pautados pela educação na infância. Entretanto, a educação científica na educação infantil não está sob a ótica da determinação de conteúdos, ou seja, não é possível simplesmente discriminar uma lista de conteúdos que podem ou não ser envolvidos nas atividades infantis. Mas está, especialmente, na forma de interação, compreendendo forma e conteúdo de maneiras distintas e não fragmentadas. Em nosso contexto de interação com a ciência, as crianças não desenvolveram o conceito por completo, todo o processo se situou pela aproximação da criança com a ciência em ambiente escolar e de forma sistematizada. Desse modo, para evitar que erros conceituais se estabeleçam, percebemos que em situações como essa, é necessário que outras abordagens sejam orientadas e que as crianças tenham mais oportunidades de trabalhar, organizar e construir experiências em relação às temáticas empreendidas. Quando se busca a aprendizagem de fatos, conceitos e técnicas de formas mais aprofundadas, ainda que na educação infantil seja necessário alguns cuidados, é válido que haja uma articulação para se adequar às especificidades da infância e do nível educacional, e um empenho consciente desses ensinamentos, fundamentalmente sob o alcance de uma concepção mais ampla dos conteúdos.

Fazer pesquisas com crianças pequenas acompanha alguns desafios, requer cuidado e adaptação para observar as múltiplas e simultâneas formas de interação geradas por elas. As dinâmicas em atividades educativas ocorrem de forma concomitante entre os processos de ensino e aprendizagem e a coleta de dados. As crianças falam ao mesmo tempo, contam situações cotidianas e pessoais, expressam-se em momentos não previstos e de maneiras não esperadas, provocam mudanças significativas no plano de obtenção de

dados, desviam constantemente da proposta como reflexo das próprias culturas de pares infantis. Isso significa que as ferramentas de pesquisa precisam estar direcionadas às características comportamentais das crianças e aspectos da linguagem, de processos cognitivos e emocionais. Ainda que haja intencionalidade e organização para o alcance de objetivos específicos, o resultado das interações não é linear, portanto, os dados obtidos também não se arquivam continuamente.

Se preocupar com a educação em ciência para a primeira infância implica em se atentar para estabelecer uma relação na qual as crianças se percebam como agentes de atuação, que compreendam os impactos que suas ações têm na realidade e como o conhecimento científico e tecnológico que aprendem e ensinam dialeticamente podem ser usados no coletivo social. Construir com elas espaços para a discussão, para a tomada de decisões e posicionamentos sobre a ciência, a tecnologia e a sociedade se faz pertinente para o uso da ciência pelas crianças enquanto sujeito social, seja durante a infância, para a sua dialógica atuação inicial no mundo e para a compreensão dos fenômenos naturais, seja pensando em sua formação para a vida adulta.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVICH, Fanny. Literatura Infantil: gostosuras e bobices. São Paulo: Scipione, 1997.

ALLEN, Michael; KAMBOURI-DANOS, Maria. Substantive conceptual development in preschool science: Contemporary issues and future directions. *Early Child Development and Care*, v. 187, n.2, p. 181-191, 2016.

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? *Ciência da Informação*, Brasília, v. 25, n. 3, pp. 396-404, set./dez. 1996.

ARAÚJO, Ana Nery Barbosa. A narrativa oral literária na educação infantil: quem conta um conto aumenta um ponto. 2009. Tese (Doutorado) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, 2009.

ARAÚJO, Alberto Filipe; ALMEIDA, Rogério; BECCARI, Marcos. (org.). O mito de Frankenstein: imaginário & educação. São Paulo: Feusp, 2018.

ARAÚJO, Alberto F.; PERES, Lúcia Maria Vaz; CHAVES, Iduína. Imaginação e Educação. In: WUNENBURGER, Jean-Jacques; ARAÚJO, Alberto F.; ALMEIDA, Rogério (coord.). Os trabalhos da imaginação: abordagens teóricas e modelizações. João Pessoa: Editora da UFPB, 2017.

ARCE, Alessandra. SILVA, Débora A. S. M. VAROTTO, Michele. Ensinando ciências na Educação Infantil. Campinas, São Paulo: Alínea, 2011.

ARIÈS, Phillipe. História Social da Criança e da Família. 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1981.

ASIMOV, Isaac. Sonhos de Robô. Rio de Janeiro: Record, 1991.

ASIMOV, Isaac. Eu, Robô. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

BARBOSA, Maria Carmen Silveira. Culturas escolares, culturas de infância e culturas familiares: as socializações e a escolarização no entretecer destas culturas. *Educ. Soc.* Campinas, v. 28, n. 100 – Especial, pp. 1059-1083, out. 2007.



BARBOSA, Adriza Santos Silva; SANTOS, João Diógenes Ferreira dos. Infância ou infâncias? Revista Linhas. Florianópolis, v. 18, n. 38, pp. 245-263, set./dez. 2017.

BAREDES, Carla. Um livro de ciências para crianças é um livrinho de ciência? In: MASSARANI, Luísa (Org). Ciência e criança: a divulgação científica para o público infantojuvenil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.

BERGEN, Doris. Play as the learning medium for future scientists, mathematicians, and engineers. American Journal of Play, v. 1, n. 4 1, pp. 413-428, 2009.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BOTEGA, Marcia Palma. Ensino de Ciências na educação infantil: formação de professores da rede municipal de Santa Maria, RS, Brasil. 135 f. 2015. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

BRADBURY, Ray. As Crônicas Marcianas. Rio de Janeiro: Globo, 2006.

BRADLEY, Lyn Silvester. Children learning science. Oxford: Nash Pollack, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Resolução CNE/SEB, n. 5, de 17 de dezembro de 2009. Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. LEI Nº 13.257, DE 8 DE MARÇO DE 2016. Marco Legal da Primeira Infância, Brasília, DF, mar 2016. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/113257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113257.htm). Acesso em 12 mar. 2020.

BROLEZZI, Antonio Carlos. Criatividade, empatia e imaginação em Vygotsky e a resolução de problemas em matemática. Rev. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, v. 17, n. 4, pp.791-815, 2015.

BRONOWSKI, J. O olho visionário: ensaios sobre arte, literatura e ciência. Brasília: Editora UnB, 1998.

BROUGÈRE, Gilles. Brinquedo e cultura. São Paulo: Cortez, 1997.

CANDIDO, Antônio. A literatura e a formação do homem. Remate de Males, 3 dez. 2012.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa et al. Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, Diógenes Buenos Aires de. Adaptação literária e formação de leitores. In: PINHEIRO, Alexandra S; RAMOS, Flávia B. (orgs.). Leitura e formação continuada de professores: desafios da prática educativa. Campinas, SP: Mercado de Letras; Dourados, MS: Editora da Universidade Federal da Grande Dourados, 2013.

CASTRO, Lucia Rabello; BESSET, Vera Lopes. Pesquisa-intervenção na infância e juventude: construindo caminhos. (Org.). Rio de Janeiro: Nau/Faperj, 2008.

CERISARA, Ana Beatriz. De como o papai do céu, o coelhinho da páscoa, os anjos e o papai noel foram viver juntos no céu! In: KISHIMOTO, Tizuko M. (org.). O brincar e suas teorias. São Paulo: Pioneira, 2002.

CHARPAK, George. As ciências na escola primária: uma proposta de ação. Sintra/Portugal: Inquérito, 1996.

CHEVALLARD, Yves. La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné. Paris: La Pensée Sauvage, 1991.

CHINN, Clark A.; MALHOTRA, Betina A. Epistemologically authentic inquiry in schools: a theoretical framework for evaluating inquiry tasks. Sci. Educ. v. 86, pp. 175–218, 2002.

COELHO, Nelly Novaes. Literatura infantil: história, teoria, análise. São Paulo: Quíron, 1984.

COHN, Clarice. Antropologia da criança. São Paulo: Zahar, 2005.

COLINVAUX, Dominique. Ciências e Crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. *Revista Contrapontos*, v. 4, n. 1, pp. 105-123, 2004.

CONRADO, Dália Melissa, NUNES-NETO, Nei. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências. In: CONRADO, D. M., and NUNES-NETO, N. *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas* [online]. Salvador: EDUFBA, 2018.

CONRADO, Dália Melissa. *Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico*. 2017. 218 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

CORSARO, William. Métodos etnográficos no estudo da cultura de pares e das transições iniciais na vida das crianças: diálogos com William Corsaro. In: *Teoria e prática na pesquisa com crianças*. Fernanda Muller, Ana Maria Almeida Carvalho (org). São Paulo: Cortez, 2009.

CORSARO, William. *Sociologia da infância*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DAMAZIO, Reinaldo Luiz. *O que é criança?* 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

DEL PRIORE, Mary. *História das crianças no Brasil*. Mary Del Priore (Org.) 7ª. Ed. – São Paulo: Contexto, 2010.

DEMARTINI, Zeila de Brito Fabri. Diferentes infâncias, diferentes questões para a pesquisa. In: MARTINS FILHO, Altino José; PRADO, Patrícia Dias (Orgs.). *Das pesquisas com crianças à complexidade da infância*. Campinas, SP: Autores Associados, 2011. pp. 11-26.

DEMO, Pedro. Educação Científica. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, São Paulo, v. 1, n. 1, 2014.

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

DRIVER, Rosalind. *The pupil as scientist?* Milton Keynes, The Open University Press, 1983.

ECO, Umberto. *Sobre o espelho e outros ensaios*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989.

EGAN, Kieran. Por que a imaginação é importante na educação? In: FRITZEN Celdon, CABRAL, Gladir S. (Orgs.). *Infância: Imaginação e educação em debate*. Campinas: Papirus, 2007.

ELIAS, Norbert. *A Sociedade dos indivíduos*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.

ESHACH, Haim; FRIED, Michael N. Should Science be Taught in Early Childhood? *Journal of Science Education and Technology*, v. 14, n. 3, Sep. 2005.

FANAYA, Patrícia Fonseca. O fio de Ariadne: imaginação, ciência e arte. *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 72, n. 1, pp. 41-44, Jan. 2020.

FIKER, Raul. *Ficção Científica: Ficção, Ciência ou uma Épica da Época?* Editora L&PM: Porto Alegre, 1985.

FLEER, Marilyn. Affective Imagination in Science Education: Determining the Emotional Nature of Scientific and Technological Learning of Young Children. *Research in Science Education*, v. 43, n. 5, Jan., 2013.

FLEER, Marilyn. Scientific Playwords: a Model of Teaching Science in Play -Based Settings. *Research in Science Education*, v. 49, pp. 57-78, 2017.

FRAKNOI, Andrew. Teaching astronomy with science fiction: a resource guide. *Astronomy Education Review*, Tucson, v. 1, n. 2, pp. 112-119, jan., 2003.

FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler em três artigos que se completam*. São Paulo, Cortez Ed., 2000.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.

FRIDMAN, Ronit; EDEN, Sigal; SPEKTOR-LEVY, Ornit. Nascent Inquiry, Metacognitive, and Self-Regulation Capabilities Among Preschoolers During Scientific Exploration. *Frontiers in Psychology*, v. 11, n. 1790, pp. 1 -16, 2020.

GINWAY, Maria Elizabeth. *Ficção Científica Brasileira: mitos culturais e nacionalidade no país do futuro*. São Paulo: Devir, 2005.

GIRARDELLO, Gilka. *Imaginação: arte e ciência na infância*. Pro-Posições, Campinas, v. 22, n. 2, pp. 72-92, 2011.

GOBBO, Gislaine Rossler Rodrigues. *O desenvolvimento da imaginação infantil mediado por gêneros discursivos e objetivado em desenhos e brincadeiras de papéis sociais*. 2018. 291f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual de São Paulo, 2018.

GOMES-MALUF, Marcilene Cristina; SOUZA, Aguinaldo Robinson de. *A ficção científica e o ensino de ciências: O imaginário como formador do real e do racional*. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, pp. 271-282, 2008.

GOPNIK, Alison. *Scientific Thinking in Young Children: Theoretical Advances, Empirical Research, and Policy Implications*. *Science*, v. 337, n. 6102, pp. 1623-1627, 2012.

GOUGH, Noel. *Educação ambiental, complexidade narrativa e ciência/ficção pós-moderna*, *International Journal of Science Education*, v. 15, n. 5, pp. 607-625, 1993.

GRANGER, Giles-Gaston. *Imaginação Poética, Imaginação Científica*. *Discurso*, n. 29, pp. 7-14, 1998.

GRIGOLLETO, Evandra. *O Discurso de divulgação científica: um espaço discursivo intervalar*. 2005. 269f. Tese (Doutorado) – Instituto de Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

GURGEL, Ivã; PIETROCOLA, Maurício. *O papel da imaginação no pensamento científico: análise da criação científica de estudantes em uma atividade didática sobre o espalhamento de Rutherford*. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 28, n. 1, pp. 91-122, abr. 2011.

HADZIGEORGIU, Yannis. *Imaginative Science Education: The Central Role of Imagination in Science Education*. Springer, 2016.

HELD, Jacqueline. *O imaginário no poder: as crianças e a literatura fantástica*. São Paulo: Editora Summus, 1980.

HOLTON, Gerald. *A imaginação Científica*. São Paulo: Zahar, 1979.

HOLTON, Gerald. *On the Art of Scientific Imagination*. *Daedalus* v. 125, n. 2, pp. 183-208, 1996.

HOROWITZ, Rosalind; KINCY, Susan F. *Robots versus Spaceships: The Role of Discussion in Kindergartners 'and Second Graders' Preferences for Science Text*. *The Reading Teacher*, v. 49, n. 1, 1995.

HOWIT, Christine; LEWIS, Simon; UPSON, Emily. 'It's a mystery!': A case study of implementing forensic science in preschool as scientific inquiry. *Early Childhood*, v. 36, n. 3, 2011.

KELLNER, Douglas. *A cultura da mídia – estudos culturais: identidade e política entre o moderno e o pós-moderno*. São Paulo: EDUSC, 2001.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *A pré-escola em São Paulo (Das origens a 1940)*. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da USP. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1986.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação*. São Paulo: Cortez, 1999.

KRAMER, Sonia. *Infância, cultura contemporânea e a educação contra a barbárie*. In: BAZILIO, Luiz Cavalieri; KRAMER, Sônia. *Infância, educação e direitos humanos*. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LEMKE, Jay L. *Talking science: language, learning and values*. New Jersey: Ablex, 1990.

MARANDINO, Martha et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 4, 2004, Bauru. Atas. Bauru: Enpec. 2004.

MARCHÃO, Amélia de Jesus. Ativar a construção do pensamento crítico desde o jardim-de-infância. Revista Lusófona de Educação, v. 1, n. 32, pp. 47-58, 2016.

MARTINS, Maria Helena. O que é leitura? 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1997.

MENEZES, Maria Cilene Freire de; SILVA, Rejâne Maria Lira da. Educação Científica na Primeira Infância: o que dizem as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil no Brasil? Revista Jovens Cientistas, v. 3, 2014.

MORAES, Tatiana Schneider Vieira de. O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental. 2015. 206 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

MORALES, Oscar O. BUSTAMANTE, Luis Guillermo. Habilidades para la comprensión y El razonamiento científico en el niño: Una revisión bibliográfica. In: PUCHE-NAVARRO, Rebeca (Org.). Formación de herramientas científicas en el niño pequeño: Una alternativa pedagógica desde el desarrollo cognitivo y la solución de problemas. Bogotá: Arango editores, 2000.

MULLER, Fernanda e HASSEN, Maria de Nazareth Agra. A infância pesquisada. Psicologia USP [online], v. 20, n. 3, pp. 465-480, 2009.

NEVES, Rosicler; MASSARANI, Luisa. A divulgação científica no Brasil: um balanço do evento. In: MASSARANI, Luisa (Org.). Ciência e criança: a divulgação científica para o público infantojuvenil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.

NUNES, Maria Fernanda Rezende; CORSINO, Patrícia; DIDONET, Vital. Educação infantil no Brasil: primeira etapa da educação básica / – Brasília: UNESCO, Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, Fundação Orsa, 2011.

OLIVEIRA, Marizete Pinheiro. Divulgação Científica para o público infantil: um instrumento de inclusão social e fortalecimento da cultura científica. In: ENPEC,

Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia – SP, 2015.

OLIVEIRA, Denise Ana Augusta dos Santos; MESSEDER, Jorge Cardoso. Como a criança entende questões sociais: percepções por meio do desenho infantil. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 3, pp. 48-67, 2018.

PENNA, João Camilo. Máquinas Utópicas e Distópicas. In: NOVAES, Adauto (org.). *Mutações: ensaios sobre as novas configurações do mundo*. Rio de Janeiro: Agir, 2008.

PETIT, María Francisca; SOLBES, Jordi and TORRES, Nidia Yaneth. El cine de ciencia ficción para desarrollar cuestiones sociocientíficas y el pensamiento crítico. *Praxis & Saber [online]*, v. 12, n. 29, pp. 52-73. 2021.

PIAGET, Jean. *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

PIAGET, Jean. *Seis estudos de Psicologia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1968.

PIAGET, Jean. *Epistemologia Genética*. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. A Ficção Científica e o Estranhamento Cognitivo no Ensino de Ciências: Estudos Críticos e propostas de sala de aula. *Ciência e Educação*. v. 19, n. 1, pp. 51-168, 2013.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências. *Ciência & Educação*. v. 21, n. 3, 2015.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho; PIETROCOLA, Maurício. De olho no futuro: ficção científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia em sala de aula. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, 2007.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho; PIETROCOLA, Maurício. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. *Educação e Pesquisa*, [S. l.], v. 35, n. 3, pp. 525-540, 2009.



PIETROCOLA, Maurício. Curiosidade e Imaginação – os caminhos do conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2004.

PINAZZA, Mônica Apezato; GOBBI, Marcia Aparecida Gobbi. Infâncias e suas linguagens: formação de professores, imaginação e fantasia. In: GOBBI, M. A.; PINAZZA, M. A. (orgs.). Infância e suas linguagens. São Paulo: Cortez, 2014.

PORTUGAL, Francisco Teixeira. A pesquisa-intervenção e o diálogo com os agentes sociais. In: CASTRO, Lucia Rabello; BESSET, Vera Lopes. Pesquisa-intervenção na infância e juventude: construindo caminhos. (Org.). Rio de Janeiro: Nau/Faperj, 2008.

PROFETA, Guilherme Augusto Caruso. Funções da Ciência, Ficção Científica e Mitos do Passado e do Futuro. REVELL – Revista de Estudos Literários da UEMS, Mato Grosso, v. 2, n. 11, pp. 280-290, 2015.

PUCHE-NAVARRO, Rebeca (Org.). Formación de herramientas científicas en el niño pequeño: Una alternativa pedagógica desde el desarrollo cognitivo y la solución de problemas. Bogotá: Arango editores, 2000.

QUINTEIRO, Jucirema. Infância e Educação no Brasil: um campo de estudos em construção. In: Faria, Ana Lucia G., Demartini, Zélia de B., Prado, Patricia D. (orgs.). Por uma cultura da infância: metodologias de pesquisa com crianças. Campinas: Autores associados, 2002.

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

QVORTRUP, Jens. A volta do papel da criança no contrato geracional. Revista Brasileira de Educação, n. 47, pp. 323-332, mai-ago, 2011.

REGO, Teresa Cristina. (org.) Cultura e sociologia da infância: estudos contemporâneos. Curitiba: CRV, 2018.

REIS, Anna Cecília A.; SILVA, Tatiana P.; PIASSI, Luís Paulo C. “É o lobo?”: proposta de leitura e difusão da ciência na primeira infância. Revista do Edicc, v. 4, p. 1, 2018.

RIZOLLI, Maria Cristina. Literatura com letras e sem letras na educação infantil no norte da Itália. In: FARIA, Ana Lúcia Goulart; MELLO, Suely Amaral. (Orgs). Linguagens Infantis: outras formas de leitura. 2ª ed. São Paulo: Autores Associados, 2009.

ROSALES, Silvio Daza; GATICA, Mario Quintanilla (Org). La enseñanza de las ciencias naturales en las primeras edades. Barrancabermeja: Litodigital, 2011.

SAMARAPUNGAVAN, Ala; MANTZICOPOULOS, Panayota; PATRICK Helen. Learning Science Through Inquiry in Kindergarten. Science education. v. 92, n. 5, pp. 868-908, 2008.

SANTOS, João Diógenes Ferreira dos. As diferentes concepções de infância e adolescência na trajetória histórica do Brasil. Revista HISTEDBR, Campinas, n. 28, pp. 224-238, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; SILVA, Karolina Martins Almeida; SILVA, Shirley Margareth Buffon. Perspectivas e Desafios de Estudos de QSC na Educação Científica Brasileira. In: CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F. (Orgs.) Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. Salvador: EDUFBA, 2018.

SARMENTO, Manuel Jacinto. Imaginário e culturas da infância. Cadernos de Educação, Pelotas, v. 12, n. 21, pp. 51-59, 2003.

SARMENTO, Manuel Jacinto. As Culturas da Infância nas Encruzilhadas da Segunda Modernidade. Universidade do Minho/ ASA. Portugal, pp. 9-35. 2004.

SARMENTO, Manuel Jacinto. Culturas infantis e Interculturalidade. In: DORNELLES, Leni Vieira (Org). Produzindo Pedagogias Interculturais na Infância. São Paulo: Vozes, 2007a.

SARMENTO, Manuel Jacinto. Visibilidade social e estudo da infância. In: VASCONCELLOS, Vera Maria Ramos de; SARMENTO, Manuel Jacinto. (Orgs.). Infância (in)visível. Araraquara: Junqueira e Marin, 2007b.

SARMENTO, Manuel Jacinto. Sociologia da infância: correntes e confluências. In: SARMENTO, Manuel Jacinto; GOUVEA, Maria C. Soares (Orgs.). Estudos da infância: educação e práticas sociais. Petrópolis; Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

SARTRE, Jean-Paul. O Imaginário. Psicologia fenomenológica da imaginação. Ed. Ática. São Paulo, 1996.

SCLIAR, Moacyr. Um país chamado infância. 19ª ed. São Paulo: Ática, 2010.

SHELLEY, Mary. Frankenstein. São Paulo: L&PM, 1997.

SILVA, Tatiana P.; PIASSI, Luís Paulo. Ensino de Ciências nas séries iniciais: adaptações a partir da literatura infantil. Ensino, Saúde e Ambiente. v. 5 n. 2, pp. 79-89, 2012.

SILVA, Tatiana P.; REIS, Anna Cecília A.; SANTOS, Emerson I.; PIASSI, Luís Paulo de C. É o lobo? Proposta de leitura e ciência na infância. TEXTURA – ULBRA, v. 21, p. 11, 2019.

SZYMANSKI, Heloisa; CURY, Vera Engler. A pesquisa intervenção em psicologia da educação e clínica: pesquisa e prática psicológica. Estud. psicol. Natal, v. 9, n. 2, pp. 355-364, 2004 .

TAVARES, Bráulio. O que é ficção científica? 2ª ed. Brasiliense: São Paulo, 1986.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini; MEGID, Jorge. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. Ciência & Educação. Bauru, v. 23, n. 4, pp. 1055-1076, 2017.

VALE, José Misael Ferreira do. Educação científica e sociedade. In: NARDI, Roberto. (Org.). Questões atuais no ensino de ciências São Paulo: Escrituras, 1998.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. O desenvolvimento psicológico na infância. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. A Construção do Pensamento e da Linguagem. São Paulo. Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. A Educação Estética. In: Psicologia Pedagógica. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. A Formação Social da Mente. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. Imaginação e criatividade na infância. Trad. João Pedro Fróis. Portugal: Ed. Dinalivro, 2012.

VOGT, Carlos. (Org.). Cultura Científica: desafios. São Paulo: Edusp, 2006.

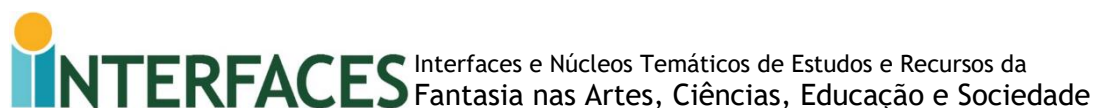
WEFFORT, Madalena Freire. A paixão de conhecer o mundo: relato de uma professora. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

ZILBERMAN, Regina. O papel da literatura na escola. Via Atlântica, São Paulo, n. 14, pp. 11-22, 2008.

ZILBERMAN, Regina; SILVA, Ezequiel Theodoro da. Literatura e pedagogia: Ponto e Contraponto. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1990.

ZIMMERMAN, Corinne. The development of scientific thinking skills in elementary and mid middle school. Dev. Rev., v. 27, pp. 172–223, 2007.

## Apêndice A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, do projeto BANCA DA CIÊNCIA, gostaríamos de convidá-lo a participar das pesquisas que serão realizadas durante as atividades desenvolvidas pelo projeto durante o período abaixo especificado. O objetivo desta é o aperfeiçoamento de práticas educativas no ambiente escolar por meio do desenvolvimento de atividades com temas de ciências naturais, planejadas em conjunto e supervisionadas pela professora responsável, com a devida autorização da direção da unidade escolar e da Secretaria de Educação a ela vinculada, conforme especificado abaixo. O projeto é desenvolvido sob responsabilidade do professor Luís Paulo de Carvalho Piassi, docente da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo - USP Leste, situada à Rua Arlindo Bettio, 1000 - Edifício A2 - Sala T08 - Fone (11) 3091-8192 Ermelino Matarazzo - CEP 03828-000, e pela aluna de doutorado Tatiana Pereira da Silva da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. A fim de resguardar os direitos de todos os participantes listamos as condições a serem obedecidas durante a realização da pesquisa:

1. O presente documento possui duas páginas e será assinado na página final.
2. O participante ou seu responsável legal será esclarecido sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador ou pela equipe escolar.
3. Os benefícios para os envolvidos na pesquisa serão referentes ao aumento de conhecimento sobre questões ambientais e éticas, a facilidade e rapidez de resolver dilemas éticos, o aumento da capacidade de análise crítica de materiais midiáticos e de sua própria realidade, bem como o desenvolvimento de um relacionamento mais ético com os demais, podendo-se, assim, obter cidadãos críticos e capazes de participar dos debates éticos.
4. Os riscos envolvidos na pesquisa são aqueles normalmente decorrentes de atividades didáticas realizadas no contexto escolar, dentro ou fora de sala de aula, e incluem possíveis desconfortos gerados pela exposição e confronto de diferentes ideias e valores favorecidos pela natureza das atividades educativas propostas. Em todos os casos, as situações serão mediadas pelos responsáveis da pesquisa junto à professora da escola responsável pela turma, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela escola e pela secretaria da educação e previamente informada às famílias.
5. Não serão divulgados por qualquer meio os nomes nem qualquer informação que permita a identificação dos participantes da pesquisa nem de seus responsáveis legais.
6. A finalidade do projeto é estritamente científica e não prevê, entre as partes envolvidas, nenhum tipo de pagamento, despesa, contrapartida, vantagem ou de relação comercial, bem como nenhuma forma de cessão de direitos de autoria ou de imagem.
7. A coleta de dados para a pesquisa será realizada exclusivamente durante a realização das atividades e poderão ser realizadas somente por fotografias, filmagens, gravações e transcrições de falas dos participantes em atividade, bem como pelo registro de seus textos, desenhos e trabalhos manuais realizados durante as atividades. Não são realizadas quaisquer outras formas de coleta de dados.
8. As crianças terão contato com pessoal da equipe do projeto exclusivamente na presença da professora responsável pela turma, em circunstâncias estritamente relacionadas ao desenvolvimento pedagógico de aula ou de atividades didáticas extraclasse previstas no planejamento escolar ou autorizadas pela escola. Os responsáveis podem solicitar a qualquer momento informações pertinentes a respeito das pessoas das envolvidas na pesquisa. Não haverá nenhuma outra forma de contato das crianças com a equipe de pesquisadores.
9. Os participantes terão contato e farão uso de materiais de caráter estritamente didático, pedagógico, cultural e recreativo fornecidos pela equipe de pesquisa, unicamente por intermédio ou supervisão da professora responsável, e por ela previamente aprovados, tais como brinquedos, materiais escolares (tintas, pincéis, papéis, isopor), jogos, livros, filmes, músicas, jogos eletrônicos,

programas de computador, dispositivos eletrônicos (tablets, computadores, televisores, câmeras, instrumentos musicais, aparelhos sonoros, brinquedos), materiais didático-laboratoriais previamente certificados e verificados em sua adequação quanto à segurança e à classificação etária em relação à idade da criança.

10. Nenhum tipo de material, produto ou recurso será exibido, oferecido, prometido ou fornecido pela equipe de pesquisa de forma permanente ou temporária à criança, exceto aqueles previstos no item anterior, com a devida anuência da professora, estritamente durante o período previsto para a realização das atividades.
11. As imagens, gravações e transcrições coletadas somente poderão ser exibidas, na íntegra ou modificadas, e sem a identificação nominal dos participantes, em produções de caráter estritamente científico (relatórios, teses, projetos, artigos e pôsteres) e produções com finalidade de divulgação pública institucional das ações do projeto, em caráter estritamente científico, gratuito e não-comercial e apenas quando autorizadas pelo coordenador do projeto. Nenhuma outra forma de exibição será realizada.
12. Os participantes ou seus responsáveis legais poderão ter acesso a qualquer momento a qualquer material documental, impresso ou videográfico que inclua imagens ou voz dos participantes, ainda que modificadas, podendo vetar seu uso ou divulgação, mediante solicitação formal escrita.

#### DADOS DA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Local de Realização: [ocultado]

Endereço: [ocultado]

Data de início: junho de 2019

Data de encerramento: dezembro de 2019

Professora Responsável: [ocultado]

#### PARTICIPANTE DA PESQUISA

Nome do estudante: \_\_\_\_\_

Nome do responsável: \_\_\_\_\_

R.G. do responsável: \_\_\_\_\_

Telefone: (\_\_) \_\_\_\_\_

Assinatura do responsável: \_\_\_\_\_



Rua Arlindo Bettio, 1000 - Ermelino Matarazzo - CEP 03828-000 - São Paulo / SP  
Edifício A2 - Sala T08A - Fone +55 (11) 3091-8192

## Apêndice B – Instrumento de coleta de dados – Roteiro da intervenção *Sonhos de Robô*

Título da Intervenção: Sonhos de Robô  
História de Ficção científica: *Sonhos de Robô* de Isaac Asimov  
Temas gerais objetivados: Tecnologia e sociedade

---

*Resumo: Atividade didático-pedagógica com contação animada da história adaptada Sonhos de Robô, discussão compartilhada e produção gráfica por meio de desenho coletivo em pequenos grupos.*

### Organização da contação animada

#### Etapa prévia

Montagem do cenário no espaço da sala de aula: organização da mesa maior para representar bancada de trabalho da personagem cientista com três cadeiras, incluir materiais comuns de laboratório (vidrarias); fixação da placa do símbolo “Aviso: entrada restrita” na porta de entrada; painel com um modelo de produção de robô para o fundo da mesa; TNT no chão para delimitação do espaço de plateia e acomodação das crianças durante a contação.

#### Personagens e caracterização

Cientista Dra. Susan Calvin: jaleco branco

Cientista Dra. Lucia: jaleco branco e óculos

Robô Elvex: figurino confeccionado com caixa de papelão pequena cinza para a cabeça, caixa de papelão grande cinza para o corpo; mãos em formato de arco; roupa em cor cinza.

#### Roteiro

Adaptação em contação animada do conto “Sonhos de Robô” para intervenção didático-pedagógico
Tempo aproximado: 25 minutos
A contação começa com Dra. Susan encontrando as crianças do lado externo da sala, se apresentando e convidando para conhecer seu laboratório e as histórias de suas criações robóticas. A personagem faz combinados com as crianças.  Dra. Susan Calvin: <i>Oi crianças, eu sou a cientista Dra. Susan Calvin e este é o meu laboratório. Aqui nós criamos, inventamos e programamos robôs. Vocês querem conhecer o meu laboratório? Mas para que isso aconteça a gente tem algumas regras de laboratório</i>

*científico. Cuidado ao entrar! Lá dentro tem muitos objetos perigosos, a gente não pode mexer porque pode contaminar ou até mesmo explodir. Vamos deixar combinado, quando a gente entrar vocês precisam se sentar no chão em frente à minha mesa.*

Ajudar as crianças a se acomodarem e apresentar o laboratório.

*Dra. Susan: Este é o meu laboratório onde eu faço muuuuitas coisas e vou contar um pouco dessas histórias para vocês. Tem outra doutora que trabalha comigo e que se chama Dra Lucia e inclusive ela está super atrasada. Cadê aquela Dr. Lúcia que sempre chega atrasada? Marca comigo e nunca está aqui... Já era para estar aqui para me ajudar a começar o novo proj...*

A Dra. Lúcia aparece correndo e estabonada vindo do corredor lateral da sala

*Dra Lúcia: Eu tô aqui, eu tô aqui. Estava vindo para cá e meu ônibus quebrou e ainda por cima caí da escada ali na entrada, vocês já tropeçaram ali? [aguarda as crianças responderem] Aiiiiii, esqueci o robô! Elvex!*

Ela sai, chama o robô pelo nome e o encontra na porta, levando-o até a mesa da Dra. Susan Calvin

A Dra. Susan começa a bufar (deixar evidente que a Dra Susan está impaciente e nervosa com toda a situação) o robô Elvex (um robô extremamente atrapalhado) ao entrar no cenário deixa sua mão cair e já pede ajuda para a Dra Lucia.

*Elvex: Dra. Lúcia – diz com voz de robô – Você pode me ajudar? Minha mão caiu e não consigo pegar!*

*Dra. Lúcia: Elvex, você é o robô mais desastrado que eu já criei!*

A Dra. ajuda o robô a recolocar sua mão.

*Dra. Susan: Aí está você! Atrasada como sempre, Dra. Lúcia!*

A Dra. Lúcia temerosa diz:

*Dra. Lúcia: Me desculpe pelo atraso. Vim porque ele disse que tem uma coisa para nos contar (vira para as crianças e fala sussurrando, mas de um jeito que dê para todos ouvirem) Eu tô morrendo de medo do que ele pode nos falar!*

Todos se sentam, as duas doutoras próximas uma da outra e o robô no lado oposto. A Dra. Lúcia parecendo nervosa e a Dra. Susan é séria. Esta diz:

*Dra. Susan: Pode começar, o que você tem para contar. Está todo mundo esperando, justo hoje que eu convidei todas as crianças para conhecer meu laboratório.*

*Elvex: Eu tive um sonho ontem à noite (ele sempre está se movendo ou se movimentando de alguma forma, com movimentos “quadrados” de um robô)*

Dra. Lúcia agitando muito as mãos e nervosa diz:

*Dra. Lúcia: Você ouviu isso Dra. Susan? Ele sonhou! Ele sonhou!*

A Dra. Susan vira subitamente para o robô, o olha fixamente e diz:

*Dra. Susan: Elvex, a partir de agora você só poderá falar de novo quando eu disser seu nome, fique desligado.*



Elvex, que se mexia o tempo todo, agora fica imóvel, com a cabeça um pouco caída para baixo.

Dra. Susan: *O que você fez, Dra. Lúcia? O robô está sonhando e robôs não sonham! Vocês já viram algum robô sonhando? Isso é uma loucura.*

Dra. Lúcia: *É que eu tive a ideia de colocar um programa nele para que ele pudesse se lembrar de tudo o que aconteceu no seu dia, para ele não esquecer de nada que ele fez. Pode ser isso que está fazendo ele sonhar. Vocês acham que eu fiz errado crianças? [aguardar respostas]*

Dra. Susan: *É óbvio. Você não deveria ter feito isso!* – ela diz repreendendo a outra

Falando com as crianças, a Dra. Lúcia diz:

Dra. Lúcia: *Mas isso é grave? Por que os robôs não podem sonhar? Os robôs podem ou não podem sonhar? O que vocês acham?*

Interagir com as crianças, esperar elas responderem e continuar:

Dra. Lúcia: [Se as crianças responderem que sim] *Eu também concordo com vocês!* [falar como se fosse segredo] *Mas essa doutora aí não acha isso, ela acha muuuuito ruim.*

*(Se as crianças disserem que não): Mas eu não acho que é um problema. Por que vocês estão achando que é um problema? Eu acho que está tudo bem ele sonhar*

*Aiii, e agora? Vou perder meu emprego? Não me demita, por favor!* [implorando]

Dra. Susan: *Você deixou o pensamento dele quase igual ao da gente.*

[Virar para as crianças e perguntar:] *Vocês querem saber o que ele sonhou?* [aguardar respostas]

*Vamos ver o que ele sonhou?! Elvex!*

O robô se reanima e volta a se mexer.

Elvex: *Sim, doutora*

Dra. X: *Elvex, você pode nos contar exatamente o que sonhou?*

Elvex se levanta e anda pela sala para contar o sonho.

Elvex: *Eu sonhei que eu fazia as mesmas coisas que os humanos, que eu era um robô que ia para a escola, e tinha dia que eu ia para o parquinho e quando eu chegava em casa eu almoçava e ia brincar na rua, assistia televisão e jogava videogame e brincava de boneca e eu não trabalhava. (ele encena isso com movimentos e acaba derrubando uma das mãos novamente).*

Elvex: *Dra. Lúcia – diz com voz de robô – Você pode me ajudar? Minha mão caiu e não consigo pegar!*

Dra. Lúcia: *Elvex, você é o robô mais desastrado que já criei!*

Então ele continua contando.

Elvex: *Tinha dia que eu tomava sorvete, escolhia o brinquedo que eu podia levar para a escola e encontrava os robôs da minha família no fim de semana.*

Dra. Susan: *Mas isso é impossível de acontecer, os robôs não fazem nada disso. Eles só obedecem e trabalham.*

Elvex: *Mas no meu sonho eu podia fazer todas essas coisas. Tudo que fosse legal para os robôs. Era muito divertido*

A Dra. Susan se exalta e grita com o robô:

Dra. Susan: *ELVEX, NÃO SE MOVA, NÃO FALE E NÃO ESCUTE ATÉ OUVIR SEU NOME NOVAMENTE!*

O robô novamente fica parado e com a cabeça caída.

Dra. Lúcia e Dra. Susan: *O que faremos agora?* (olhando uma para a outra e falando juntas)

O robô volta a ficar parado, com a cabeça caída e as doutoras se sentam no chão na frente das crianças e perguntam:

Dra. X e Dra. Lúcia: *Crianças, o que vocês acham que deveria acontecer agora com o nosso robô? Se vocês fossem cientistas como vocês fariam o Elvex? Como seria o robô? (Conversar com as crianças e discutir o que for pertinente conforme as respostas) – O que vocês acharam do robô da história? O que vocês fariam com o Elvex?*

Ao término da discussão orientar para a tarefa.

## Produção dos desenhos

### Materiais necessários

Folha de papel pardo com cerca de 1 (um) metro para cada grupo de crianças; giz de cera de várias cores.

### Roteiro

Dividir as crianças em grupos de aproximadamente 5 crianças. Fornecer uma folha de papel pardo e giz de cera. Fazer um desenho para contar o final da história. Questionamentos possíveis para provocar discussões: O que aconteceu depois? O que vocês fariam com o Elvex? Acompanhar a produção e fomentar as discussões com perguntas: Você gostou da história? O que você lembra? O que você está desenhando? O que aconteceu com o Elvex? Robôs podem sonhar?

## **Apêndice C – Instrumento de coleta de dados – Roteiro da intervenção *Frankenstein***

Título da Intervenção: Frankenstein

História de Ficção científica: Frankenstein de Mary Shelley

Temas gerais objetivados: Diversidade e Diferenças; Identidade; Constituição do Corpo Humano

---

*Resumo: Atividade didático-pedagógica com contação animada em duas partes da história adaptada Frankenstein, discussão compartilhada e produção artística manual com material de baixo custo e produção visual com massinha de modelar.*

Organização da contação animada: parte 1

Etapa prévia

Montagem do cenário no espaço da sala de aula: organização das mesas em uma única fileira no centro da sala para representar a mesa da criação do cientista; dispor cadeiras em volta para a acomodação das crianças; dispor o boneco Frankenstein no centro da mesa; papéis com desenhos de projetos espalhados pelas paredes na frente da sala; painel de um desenho do corpo humano na porta da sala.

Personagens e caracterização

Cientista Vitória Frankenstein: boneco de fantoche menina

Frankenstein: boneco de fantoche com extensão no corpo coberto com tecido branco por cima

Materiais da produção pelas crianças: Massinha de modelar

Roteiro da contação

Adaptação em contação animada da história Frankenstein para intervenção didático-pedagógico
Tempo aproximado: 25 minutos para o trecho inicial, pré-montagem; 40 minutos para a montagem com massinha de modelar; 25 minutos para o trecho final, pós-montagem.
A contação começa com Vitória Frankenstein, fantoche sem empanada, encontrando as crianças no lado externo da sala e com muito entusiasmo, direcionando-se a elas diz:

Vitória: *Olá pessoal, meu nome é Vitória, tudo bem com vocês? Eu gosto de criar coisas diferentes como se fosse uma cientista e eu amooooo ciências. E eu vim aqui procurar amigos que possam me ajudar a terminar o meu novo projeto muito especial. Vocês querem me ajudar?*

Aguardar as respostas das crianças.

Vitória: *Mas shiiuuuuuuuu... Isso é um segredo, estou fazendo um amigo para brincar comigo!* (falar sussurrando). *Isso porque eu me sinto muito sozinha e nunca tenho ninguém para brincar (abaixar o boneco, expressão triste).*

Levantar o boneco de forma súbita e dizer:

Vitória: *Mas isso não será mais um problema, porque agora eu tenho vocês e vamos criar esse nosso amigo Frankenstein!*

Vitória: *Vocês querem ir comigo? Mas para a gente conseguir produzir esse nosso novo amigo vamos entrar no meu laboratório. Precisamos tomar cuidado com as coisas de lá, ok? Assim quando a gente entrar no laboratório vamos sentar nas mesas de vocês, ok?*

Caminhar em direção a sala e antes de entrar, perguntar e reforçar:

Vitória: *O que vamos fazer aqui dentro mesmo?* [relembrar os “combinados” com as crianças sobre o que vai acontecer dentro do laboratório].

Ao entrar na sala, deixar um tempo para as crianças reconhecerem o ambiente, caminharem e encontrarem seus pontos de apoio no espaço cenográfico. Ao perceberem que as crianças construíram suas primeiras percepções com o espaço, chamar as crianças para se sentarem nas mesas em volta do boneco.

Vitória: *Como vocês podem ver esse é o meu laboratório, eu estou criando um ser vivo novinho. Essa é a minha experiência.* [apontar para o boneco coberto na mesa]. *Olha, esses daqui são os meus projetos! Esses são alguns projetos, eu fiz muitos projetos para projetar minha experiência!* [indo em direção a lousa onde está pendurado os desenhos].

Vitória: *Agora que está todo mundo nas mesas eu quero mostrar para vocês a minha grande invenção!* [demonstrar o entusiasmo com movimentos, levantando a cabeça e gesticulando com empolgação]. *Eu decidi criar ele porque na escola estou aprendendo com a professora sobre o corpo humano e decidi começar a construí-lo com as coisas que encontrei na minha casa. Eu imaginei ele de camiseta azul, eu imaginei ele de cabelo encaracolado! Eu imaginei meu projeto laranjaaaaa!!!! Eu imaginei esse meu novo amiguinho...* [indo para o outro lado da lousa apontando para outros desenhos] ... *até verde! Costurado! E eu fiz até uma lista das coisas que usei para projetar meu*

*amiguinho! Eu usei uma batedeira... Sabão, martelo, CD, eu usei tecido, eu usei parafuso, eu usei terra! Eu usei correia de bicicleta! Eu usei águaaaaa!!! Eu usei um pouquinho de fio elétrico, e falta ainda pegar coisas que estão na minha casa, mas eu não trouxe aqui, mas a minha experiência está quase completa!*

Vitória: *Ai ai ele vai ficar demais!*

Vitória: *Hum...estou pensando aqui, precisamos dar um nome para ele [fazer algum gesto que mostre que ela está pensando e permitir que as crianças deem sugestões] Ah... já sei! Como meu nome é Vitória Frankenstein e todos os cientistas colocam o nome de suas invenções com seu nome, meu amigo vai se chamar Frankenstein!!*

Vitória: *Ai ai ele vai ficar demais!*

Vitória: *Agora.... Agora eu vou mostrar uma das minhas experiências para vocês! Vocês querem ver e me ajudar?* [aguardar respostas e comentários]

Retirar o tecido branco, aguardar a reação das crianças.

Vitória: *Ué... acho que tá faltando alguma coisa. Por que ele não está acordado?* [aguardar respostas]

Vitória: *Deixe-me ver se está tudo bem. Ahhhhhhh, já entendi. Ele não tem órgãos... vejam está vazio! Precisamos resolver isso. Como vocês podem me ajudar?* [aguardar respostas]

Vitória: *Isso! Vamos criar órgãos para ele. Vocês querem me ajudar com isso?* [aguardar respostas] *Que órgãos será que ele está precisando para conseguir viver e acordar?* [aguardar respostas]. *E se a gente criasse órgãos com massinha?*

Orientar as crianças e distribuir as massinhas de modelar para cada uma, ainda dispostas em volta da mesa. Fomentar discussões com perguntas: *Que órgão você vai fazer? Para que serve esse órgão? Como ele ajuda o Frank a ter vida?*

As crianças finalizam a produção dos órgãos com a massinha de modelar e colocam no espaço do corpo do personagem que está vazio. A personagem Vitória volta a interagir com todas as crianças da turma.

Vitória: *Ai ai ele vai ficar demais!*

Vitória: *Mas, gente, pensando bem... Acho que ele não está ficando do jeito que imaginei ou está ficando estranho. O que vocês acham?* [aguardar respostas]

A Vitória pega alguns materiais para simular uma “poção” que criou na escola.

Vitória: *Mas ele precisa acordar. Agora vou colocar uma poção que aprendi na escola, vamos ver o que acontece? Eu vou misturar isso aqui, com isso aqui... vai ficar ótimo.*

Simular que está colocando a poção em cima do boneco.

Mexer a cabeça do boneco depois que Vitória coloca a poção nele para simular a vida

Vitória: *Vocês viram? Ele se mexeu, eu não tinha certeza de que fosse dar certo* [ficar surpresa] *E agora o que eu faço para ele acordar mais?* [aguardar respostas]

Vitória: *Ah, já sei! Vou deixar ele descansar até amanhã para a poção terminar de fazer efeito. Vocês podem dar tchau pra ele ir descansar até amanhã e a gente volta?* [aguardar as crianças se despedirem]

Vitória, nesse momento, direciona-se a uma das monitoras e pede para que ela ajude a levar Frank para casa, assim ele descansa melhor. A menina se despede das crianças dizendo que volta no dia seguinte.

## Organização da contação animada – parte 2

### Etapa prévia

Montagem do cenário no espaço da sala de aula: organização das mesas em uma única fileira no canto lateral da sala para o trabalho manual das crianças; dispor cadeiras em volta para a acomodação das crianças; varal com papéis dos desenhos de projetos espalhados pelas paredes na lateral da sala; painel de um desenho do corpo humano na porta da sala; espaço reservado com TNT para as crianças sentarem e participarem da contação.

### Personagens e caracterização

Cientista Vitória Frankenstein: boneco de fantoche menina sem empanada

Frankenstein: boneco de fantoche Frankenstein sem empanada

### Roteiro

Adaptação em contação animada da história Frankenstein para intervenção didático-pedagógico

Tempo aproximado: 20 minutos

Aguardar as crianças na sala de aula posicionado na frente do espaço reservado para as crianças se sentarem. Aguardar as crianças se acomodarem.

Vitória: *Oi, gente! Lembram de ontem, que vocês me ajudaram a construir e dar vida ao Frankenstein?????* [aguardar respostas]

Frank: *Oi, gente!*

Vitória: *Pois é, estou adorando brincar com o meu novo amigo, mas desde que o criamos, estou achando ele com uma aparência estranha.... O que vocês acham? Me sinto diferente dele... e vocês percebem alguma diferença?*

Vitória: *Ehhh, preciso contar um segredo para vocês...*  
[chegar mais perto das crianças e falar mais baixinho, como se o Frank não fosse escutar]

Vitória: *Eu não tenho coragem de apresentá-lo para os meus amigos... eu deixo ele escondido aqui no meu laboratório, o tempo inteiro!* [fazer cara de triste]

Vitória: *Tenho muito medo do que as pessoas vão pensar quando olharem para ele... o que vocês pensam quando o olham?* [aguardar resposta]

Nesse momento, além dele ter escutado toda a conversa, o Frank começa a olhar para a Vitória e para ele mesmo, e notar que eles realmente possuem diferenças. E isso começa a deixá-lo triste e aborrecido. [Frank faz cara de triste]

Frank: *Poxa vida, gente.*

Começa a andar em direção às crianças, cabisbaixo, e começa a desabafar:

Frank: *Gente, eu me sinto muito sozinho... A vitória sai para brincar, ir para a escola, viajar com a família e me deixa sozinho no laboratório. Eu fico muito triste toda vez que isso acontece!* [suspiro]

Frank: *Eu gostaria que isso fosse diferente, e que ela parasse de ter vergonha de mim...*

Frank: *Eu acho que eu quero um amigo que seja igual a mim, que não seja um humano! Porque só assim, eu vou conseguir ter ao meu lado alguém que me entenda... Vocês podem me ajudar?* [aguardar as respostas]

Vitória: *Olha Frank, eu só quero te ver feliz, porque você é meu amigo. Já que você se sente sozinho e triste, e eu não quero que você se sinta assim...*

Vitória: *Mesmo o Frank não sendo um humano, ele precisa se sentir bem também, não é? Porque ele também tem sentimentos!*

Frank: *E se a gente criar mais um amigo? [aguardar respostas] Vamos criar juntos!*

Vitória: *Vamos! Vou convidar nossos outros amigos para nos ajudar a criar seu amigo!*

Vitória: *Gente, vamos nos ajudar a criar um amigo para o Frank????? [aguardar respostas]*

Vitória: *Então, sentem-se nas mesas e vamos começar a criar os amigos do Frank!!!!*

Esperar e ajudar as crianças a sentarem-se nas mesas.

### III. Produção manual e mini exposição

#### Materiais necessários

Rolinho de papel higiênico, cola, tesoura, barbante, giz de cera, canetinhas hidrocor, lápis coloridos, olhos de plástico, papéis coloridos. Mesa do lado externo coberta com um tecido e o nome da contação.

#### Roteiro

Direcionar as crianças para a mesa de trabalho organizada anteriormente, distribuir os kits de materiais individualmente para cada criança. Acompanhar a produção e fomentar as discussões: O que você achou da história? Você gostou dos personagens? O que você está criando? Finalizar apresentando os “amigos” criados para o personagem Frank e organizá-los na mesa externa da sala.



## Apêndice D – Instrumento de coleta de dados – Roteiro da intervenção *As Crônicas Marcianas*

Título da Intervenção: *As Crônicas Marcianas*

História de Ficção científica: *As Crônicas Marcianas* de Ray Bradbury

Temas gerais objetivados: Meio ambiente; Relação humano e vida fora da terra.

---

*Resumo: Atividade didático-pedagógica com contação animada da história adaptada As Crônicas Marcianas, discussão compartilhada e produção gráfica com desenhos.*

### Organização da contação animada

#### Etapa prévia

Montagem do cenário no espaço da sala de aula: colagem 2d com representação do foguete na porta da sala; divisão da sala com TNT preto no meio para a criação de dois ambientes. No primeiro ambiente, enfileirar as cadeiras para representar assentos da nave espacial, colocar um controle de nave feito com papelão na frente da sala e o livro de contação com a história do planeta Terra. No segundo ambiente, organizar um espaço com TNT no chão para as crianças se sentarem, projetar uma imagem da superfície marciana, espalhar lixo e poluição pela sala com saco de lixo com garrafas no chão, papéis amassados e jogados no chão, árvore destruída, flores murchas, delimitar um lago com papel azul e peixes de papelão mortos.

#### Personagens e caracterização

Astronauta Nathaniela: Estrutura de papelão na cor cinza para simular capacete de astronauta e roupa cinza.

Alienígena Ylla: Roupa colorida, óculos colorido e luva para simular apenas três dedos.

#### Roteiro

Adaptação em contação animada da história <i>As Crônicas Marcianas</i> para intervenção didático-pedagógico
Tempo aproximado: 90 minutos
A personagem astronauta Nathaniela encontra as crianças no lado externo da sala, se apresenta e direciona para a entrada na sala.
Astronauta: <i>Olá, crianças! Tudo bem com vocês? Me chamo Nathaniela York. E eu vim representar todos os humanos do planeta Terra, preciso dar um recado para vocês. Estamos com muitos problemas aqui. Vou contar a história do que aconteceu para vocês!</i> [falar com voz de suspense] <i>Querem saber?</i>

Astronauta: *Vamos todos embarcar nesse foguete e na viagem conto tudo para vocês. Precisamos sair daqui antes que fique difícil respirar!!!!!!!!!! Vamos crianças!!!!!! Vamos decolar.*

As crianças passam pela figura de um foguete na porta e entram na sala. Somente no primeiro espaço da sala, representando a nave espacial. Acomodar as crianças nas cadeiras reservadas. Dizer que vai contar uma história e abrir livro gigante confeccionado com E.V.A. e iniciar a contação conforme as imagens, interagir com as crianças conforme a sequência de imagens. O livro mostra o antes e o depois do planeta Terra, evidenciando que ele se tornou um planeta insustentável para viver, não existem mais plantas e animais porque não conseguiam respirar, tudo acabou.

Em seguida, mexer no controle como se estivesse programando a viagem e colocar som de decolagem.

Astronauta: *Precisamos sair daqui antes que fique difícil respirar! Vamos crianças! Vamos decolar.*

Astronauta: *Pois então, nós humanos morávamos no planeta terra, esse aqui ó, [mostrar no livro] vocês sabem, vocês também moram lá, não é? Em nossas casas tínhamos tudo sob controle. Só que um dia, um belo dia, a Terra começou a mostrar que não aguentava mais os humanos, não dava mais para a gente morar aqui na Terra, estava uma graaaaaaande bagunça. Todo o lixo que nós produzimos e jogávamos na rua, começou a se acumular, se acumular e se acumular, até virar tanto lixo que não tinha mais lugar para colocá-los. E todas as árvores começaram a morrer por conta de todo esse lixo, e também porque nós cortamos todas elas, e deixamos de plantar e cuidar delas. Não existiam mais árvores e nem flores, e nem mais nenhuma floresta.*

Monitora 1: *Se não tinha mais florestas, o que aconteceu com os outros animais?*

Astronauta: *Isso é realmente muito triste, vocês sabem o que aconteceu com todos os animais, crianças?* [aguardar respostas e repetir ou informar que todos foram extintos, ou seja, nenhum deles tinha onde morar ou como comer ou respirar e morreram]

Astronauta: *Então crianças!!!! O que vamos fazer agora que o planeta foi destruído???? Onde vamos viver???? O que podemos fazer???* [aguardar respostas].

Monitora 1: *Já que estamos nesse foguete, podemos viajar pelo espaço e encontrar outro planeta. O que vocês acham disso?*

Provavelmente algumas crianças não sabem nem o que é um planeta exatamente ou que existem outros planetas além da Terra. Podemos esperar para ver o que elas dizem, incentivar as falas e completar, falando que no Universo existem muitos outros planetas além da Terra e que existe um desses planetas que se chama Marte é o planeta Vermelho [mostrar no livro] e que ele está um pouco mais distante do Sol.

Monitora 2: *Vem cá... Vocês acham legal a gente destruir a terra, jogando lixo, cortando as árvores e depois ir embora? Não é estranho? Ficar destruindo as coisas e depois ir embora?* [falar com tom de indignada/ aguardar respostas]

Astronauta: *Mas agora já está tudo destruído. Precisamos sair daqui antes que fique difícil respirar... vamos crianças!*

Monitora 1: *Vocês acham que é certo a gente invadir outro planeta? E se tiver outros moradores lá? O que a gente faz?* [aguardar respostas em cada questão].

Astronauta: *Olhar para um lado e para o outro, mexer no controle e dizer: Nossa! Estamos chegando em um novo planetaaaaa, ualll, segurem-se!!*

Fazer um barulho como se estivessem aterrizando e com o corpo representar que agora está estável no solo.

Juntar as crianças e entrar no espaço “Marte” da sala. Ambiente será caracterizado de vermelho. Reservar um tempo para que as crianças olhem tudo e reconheçam o ambiente.

Astronauta: *Esse é o planeta Marte... mas NOSSA, olha o que temos aqui!!* [voz de surpresa]. *O que aconteceu com Marte, crianças?* [aguardar respostas]

Em seguida, a Marciana Ylla entra na sala, espirrando e demonstrando que está doente. Começa a falar uma língua [reproduzir sons] que ninguém entende.

Monitora 2: *A gente não fala a sua língua. A gente fala português. Você poderia falar com a gente em português? Por favor* [Falar pausadamente]

Ylla: *Olar crianças, eu falar em português com vocês. Muito prazer, me chamo Ylla.*

Astronauta: *Mas quem é você?? E o que está fazendo aqui???? Crianças, quem vocês acham quem é ela????* [aguardar respostas]

Ylla: *Eu sou moradora desse planeta!*

Astronauta: *Nossa, que diferente! Não sabia que tinha alguém morando aqui... você está sozinha?*

Ylla: *Não! Meus amigos e minha família moram aqui também!*

Monitora 1: *O que vocês acharam dela?* [aguardar respostas]

Ylla: *Os marcianos têm seu próprio jeito viver, nós não destruimos a natureza, gostamos de plantar árvores e cuidamos bem do nosso planeta. Vocês sabem o porquê nós fazemos isso?* [aguardar respostas] *Porque é aqui onde a gente mora, o planeta é a nossa casa e por isso cuidamos muito bem dele. Mas algo aconteceu... olha como Marte está!* [indignada]. *Desde quando os humanos começaram a vir pra cá!!!*

Astronauta: *Vocês já receberam outra visita?*

Ylla: *Sim, sempre um grupo da Terra aparece por aqui!! Os humanos estavam doentes e acabaram passando pra gente. A gente ficou doente também e agora existem poucos de nós. Além disso, olhem como tudo está* [começa a andar pelo espaço e apontando para os objetos do cenário] *Não existe mais vida nos rios, os peixes morreram, a água está contaminada. Nossa floresta está morrendo, nossas árvores e nossas flores estão murchando. Olha quanto lixo está jogado em nosso espaço! Isso é muito triste* [abaixando a cabeça e fazendo sinal de negação]

Monitora 2: *Nossa, é exatamente isso que aconteceu no planeta Terra!! Os seres humanos fizeram a mesma coisa no Planeta Marte o que fizeram com o planeta Terra e isso é muito ruim!*

Ylla: *Mas isso é muito tristeeeeee* [ficar de forma retraída]. *Onde vou viver?*

Monitora 1: *Vamos dar um abraço nela.. estamos aqui e vamos te ajudar!*

Ylla: *Vocês gostariam de ajudar o planeta Marte? Me ajudem!! Posso contar com vocês?* [motivar as crianças – aguardar respostas]

Ylla: *Temos folhas e giz para vocês desenharem o que precisa ser feito para o planeta Marte ser consertado. Quero que vocês desenhem essa solução enquanto eu vou ali na minha casa pra tomar o meu remédio. Logo eu volto para vocês me apresentarem como podemos salvar esse planeta ok?*

Astronauta: *Fomos nós humanos que destruimos e agora vamos tentar consertar.*

Ylla: *Não demorem, precisamos desse planeta inteiro rapidamente.* [sair do ambiente visível]

[produção gráfica em desenho]

Quando a Ylla retorna, ela pede que as crianças contem o que foi produzido e, ao passo que vão contando, vão colando na parede (papel kraft).

Ylla faz algumas perguntas sobre o desenho: *O que é isso que você desenhou?*

*Como [o que a criança desenhou] pode salvar meu planeta?*

Elogiar os desenhos!

Depois quando todas contarem, Ylla agradece e diz que tudo que elas criaram vai poder ajudar o planeta Marte.

Marciana: *Preciso ir embora, mas agradeço muito tudo o que vocês fizeram por mim.*  
[Abraço coletivo de despedida].

Astronauta: *Crianças, precisamos voltar para a casa, vamos ver o que a gente consegue fazer com a Terra. Tem muita gente esperando por vocês.*

Astronauta leva as crianças para a área do foguete. Fica com eles até os pais chegarem.

Colocar som de decolagem.

## II. Produção Gráfica

Materiais necessários

Folha de sulfite e giz de cera.

Roteiro

Dividir as crianças em grupos de aproximadamente 5 crianças. Fornecer uma folha de papel sulfite para cada criança. Fazer um desenho que represente uma solução para o problema apresentado pela alienígena Ylla. Questionamentos possíveis para provocar discussões: O que vocês acham de tudo isso? Vocês gostaram da alienígena Ylla? O que você mais gostou? Como vocês acham que a gente pode ajudar a recuperar o planeta da Ylla? O que vocês vão/estão desenhando?

USP - ESCOLA DE ARTES,  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Robôs e Alienígenas: usando narrativas de ficção científica para a difusão da ciência na primeira infância

**Pesquisador:** Tatiana Pereira da Silva

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 14447119.5.0000.5390

**Instituição Proponente:** FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.441.860

#### **Apresentação do Projeto:**

A presente pesquisa buscará analisar as obras de ficção científica adaptadas para o público infantil e investigar o engajamento das crianças em temáticas sociais e políticas da ciência em intervenções de divulgação científica para a primeira infância.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Esse projeto tem como objetivo investigar a adaptação de histórias de ficção científica para o público infantil em uma abordagem para a difusão da ciência.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Os riscos envolvidos na pesquisa são aqueles normalmente decorrentes de atividades didáticas realizadas no contexto escolar, dentro ou fora de sala de aula, e incluem possíveis desconfortos gerados pela exposição e confronto de diferentes ideias e valores favorecidos pela natureza das atividades educativas propostas. Em todos os casos, as situações serão mediadas pelos responsáveis da pesquisa junto à professora da escola responsável pela turma, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela escola e pela secretaria da educação e previamente informada às famílias.

Benefícios: Os benefícios para os envolvidos na pesquisa serão referentes ao aumento de conhecimento sobre questões ambientais e éticas, a facilidade e rapidez de resolver dilemas

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**CEP:** 03.828-000

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-1046

**E-mail:** cep-each@usp.br

Continuação do Parecer: 3.441.860

éticos, o aumento da capacidade de análise crítica de materiais midiáticos e de sua própria realidade, bem como o desenvolvimento de um relacionamento mais ético com os demais, podendo-se, assim, obter cidadãos críticos e capazes de participar dos debates éticos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa contribuirá significativamente para a área da Educação Básica.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os termos estão adequados.

**Recomendações:**

Sem recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1291192.pdf	13/06/2019 17:46:18		Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	13/06/2019 17:42:52	Tatiana Pereira da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_assentimento.pdf	13/06/2019 17:41:41	Tatiana Pereira da Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	13/06/2019 17:33:51	Tatiana Pereira da Silva	Aceito
Outros	Carta.pdf	23/05/2019 16:30:29	Tatiana Pereira da Silva	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	04/04/2019 14:31:36	Tatiana Pereira da Silva	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoWalter.pdf	03/04/2019 17:46:44	Tatiana Pereira da Silva	Aceito
Declaração de Pesquisadores	dec.pdf	03/04/2019 17:46:22	Tatiana Pereira da Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto.pdf	02/04/2019 17:52:54	Tatiana Pereira da Silva	Aceito

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**CEP:** 03.828-000

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-1046

**E-mail:** cep-each@usp.br

USP - ESCOLA DE ARTES,  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 3.441.860

Investigador	Projeto.pdf	02/04/2019 17:52:54	Tatiana Pereira da Silva	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	02/04/2019 17:26:46	Tatiana Pereira da Silva	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 05 de Julho de 2019

---

**Assinado por:**  
**Rosa Yuka Sato Chubaci**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**CEP:** 03.828-000

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-1046

**E-mail:** cep-each@usp.br