

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**

**PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**DOUTORADO EM EDUCAÇÃO**

**WAGNER DA CRUZ SEABRA EIRAS**

**PROTAGONISMO AUTÔNOMO DE CRIANÇAS POR MEIO DE  
BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS INVESTIGATIVAS NA EDUCAÇÃO  
EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Juiz de Fora

2019

**WAGNER DA CRUZ SEABRA EIRAS**

**PROTAGONISMO AUTÔNOMO DE CRIANÇAS POR MEIO DE  
BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS INVESTIGATIVAS NA EDUCAÇÃO  
EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora, área de concentração Educação Brasileira: Gestão e Práticas Pedagógicas, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação.

Orientadora: Prof<sup>ca</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristhiane Carneiro Cunha Flôr

Coorientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Dias de Menezes

Juiz de Fora

2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Eiras, Wagner da Cruz Seabra.

Protagonismo autônomo de crianças por meio de brincadeiras científicas investigativas na Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental / Wagner da Cruz Seabra Eiras. -- 2019. 270 f. : il.

Orientadora: Cristhiane Carneiro Cunha Flôr

Coorientador: Paulo Henrique Dias de Menezes

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2019.

1. Protagonismo autônomo. 2. Brincadeira científica investigativa. 3. Educação em Ciências. 4. Anos iniciais. 5. Ensino Fundamental. I. Flôr, Cristhiane Carneiro Cunha, orient. II. Menezes, Paulo Henrique Dias de, coorient. III. Título.

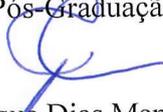
WAGNER DA CRUZ SEABRA EIRAS

**PROTAGONISMO AUTÔNOMO DE CRIANÇAS POR MEIO DE BRINCADEIRAS  
CIENTÍFICAS INVESTIGATIVAS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL**

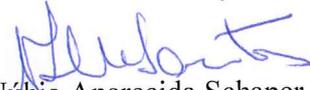
Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor no Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora, pela seguinte banca examinadora:



Prof.(a) Cristhiane Carneiro Cunha Flôr - Orientador(a)  
Programa de Pós-Graduação em Educação - UFJF



Prof.(a) Paulo Henrique Dias Menezes - UFJF- Coorientador(a)  
Departamento de Educação - UFJF



Prof.(a) Núbia Aparecida Schaper Santos  
Programa de Pós-Graduação em Educação - UFJF



Prof.(a) Jader Janer Moreira Lopes  
Programa de Pós-Graduação em Educação - UFJF



Prof.(a) Ana Rosa Costa Picanço Moreira  
Programa de Pós-Graduação em Educação - UFJF



Prof.(a) Jorge Megid Neto  
Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática - UNICAMP



Prof.(a) Simone Aparecida Fernandes Anastácio  
Programa de Pós-Graduação - Ensino de Física - UFES

Juiz de Fora, 27 de fevereiro de 2019.

Dedico à minha mãe, Maria de Lourdes, cujo olhar e sorriso orientam minha jornada para as Ítacas da vida.

## AGRADECIMENTOS

O verbo agradecer é transitivo direto e indireto, sendo, portanto, referente a algo e a uma pessoa. Daí a dificuldade em relatar as inúmeras coisas e às incontáveis pessoas que contribuíram para a chegada neste porto da minha jornada. A despeito disso, vou agradecer às pessoas, já que a elas são vinculadas as coisas. Ainda assim, o receio de esquecimento em agradecer à alguém ainda persiste, apenas acalmado pela consideração, mesmo não explicitada aqui, às pessoas que possibilitaram o desenvolvimento deste estudo.

Agradeço:

À minha mãe, Maria de Lourdes, pelo sorriso que me fortalece para o enfrentamento das adversidades do percurso, e ao meu pai, José Carlos, pelos valores que servem como timoneiros para a manutenção ou correção do rumo.

À Helena, presente nas calmarias e também em várias tempestades ao longo da minha jornada pela vida, pela capacidade, coragem e determinação no enfrentamento das intempéries, e por ter me presenteado com a minha maior riqueza, meus queridos filhos Sofia e Yuri.

À Sofia e ao Yuri, filhos queridos, que me inspiram a superar obstáculos e jamais desistir, e por retratarem a esperança de um mundo melhor.

À Ana Maria e à Raquel, irmãs queridas, por sempre estarem ao meu lado, haja o que houver.

À Josete Barbosa Miranda, companheira de jornada, por me presentear com o mapa de um tesouro repartido ao longo do caminho, e não apenas localizado no seu final.

À professora Dra. Cristhiane Flôr, minha orientadora, pelas críticas, pelo incentivo, pela paciência, pelo diálogo e pela confiança em meu potencial.

Ao professor Dr. Paulo Menezes, meu orientador, por mostrar que os primeiros passos são difíceis, mas são eles que tornam os outros possíveis e necessários para tentar buscar a excelência.

Ao grupo CoMtextos, pelas valiosas contribuições para o desenvolvimento deste estudo.

Aos professores: Dr. Jader Lopes, Dr. Jorge Megid Neto, Dra. Maria Inês Goulart, Dra. Maria Helena Vasconcellos, Dra. Núbia Santos e Dra. Simone Anastácio, pelas valiosas contribuições.

À professora Dra. Núbia Santos e ao professor Dr. Guilherme Brockington, ambos ex-alunos, por me envaidecer de ser professor.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação da UFJF, pelas condições e incentivo para o desenvolvimento deste estudo.

À Fapemig, pelo incentivo financeiro.

À comunidade do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, em especial, dos Núcleos de Física e de Educação, por incentivar e possibilitar o meu crescimento pessoal e profissional, contribuindo para a construção e manutenção de uma escola pública de qualidade.

Aos professores: Dr. Marlon Alcântara, Me. Thiago Peron e Me. Wagner Jardim, companheiros de jornada, sendo os dois últimos os próximos a aportarem.

À comunidade da escola pública municipal Murilo Mendes, em especial, à coordenadora pedagógica Maria do Carmo Fernandes, pelo acolhimento para a realização deste estudo.

À professora Heliane Petrocino, pela disponibilidade, confiança e pelos ensinamentos sobre as crianças participantes da pesquisa.

Às crianças participantes da pesquisa, em especial, Gilson, Lúcia e Amadeu, por reacenderem a minha esperança em um Brasil possível, e pelo silencioso e clamoroso apelo para eu estar em constante vigília para o enfrentamento das ações, na maioria das vezes, subliminares, dos diversos atores do sistema educacional brasileiro, desfavoráveis para a formação integral de todas as crianças nas escolas públicas.

À professora Helena Maria Rodrigues Gonçalves, pelo tempero que acrescentou, suavizou e realçou o aroma das palavras desta tese, como revisora.

Por fim, agradeço à luz sempre presente, iluminando a minha jornada e me inspirando a saborear a vida.

## RESUMO

As brincadeiras científicas investigativas (BCI) são atividades nas quais são explorados os princípios de funcionamento de brinquedos científicos, construídos com materiais de baixo custo e fácil aquisição, a fim de investigar fenômenos físicos na Educação em Ciências no Ensino Fundamental. Esta pesquisa tem por objetivo analisar e compreender a participação de crianças de uma turma do quinto ano do Ensino Fundamental (com idades entre 9 e 12 anos) em BCI realizadas em aulas de Ciências em uma Escola Pública Municipal em Juiz de Fora, MG. Foram elaboradas brincadeiras científicas investigativas (BCI) a fim de responder as questões que emergiram no desenvolvimento da pesquisa: Como se constitui o protagonismo autônomo das crianças nas BCI? Qual o resultado do protagonismo autônomo exercido pelas crianças nas BCI? Como incentivar as crianças a exercerem o protagonismo autônomo na Educação em Ciências? A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa, na perspectiva histórico-cultural, privilegiando a compreensão do sentido dos fenômenos sociais a partir da observação e da intervenção na realidade. Os dados foram obtidos a partir da imersão na turma investigada, inicialmente pela observação e, em seguida, pela realização de atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos. Foram feitas observações, *in locus*, conversas informais com as crianças e com a professora de Ciências da turma investigada, além de registros escritos e/ou desenhados pelas crianças e registros audiovisuais das atividades. A partir dos dados obtidos durante a imersão, foram definidos os termos protagonismo autônomo e protagonismo orientado, os quais posteriormente foram utilizados como categorias para a compreensão dos episódios selecionados para análise. Os resultados obtidos mostram que as BCI incentivam as crianças a exercerem o protagonismo autônomo nas atividades, por meio de ações autônomas de brincar, investigar, enunciar perguntas, hipóteses ou explicações inusitadas, de idealizar e construir coisas, e de socializar suas ideias com outras pessoas capacitando-as no enfrentamento de desafios. Este estudo também mostrou que as BCI potencializam a inclusão de crianças com necessidades educacionais especiais, levando-as a exercerem o protagonismo autônomo nas atividades educativas. Com isso, evidenciamos a importância das BCI enquanto possibilidade de os professores de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental promoverem atividades que incentivem o protagonismo autônomo das crianças, entendendo que assumir o papel principal de um acontecimento com autonomia e responsabilidade é fundamental na formação do cidadão contemporâneo.

**Palavras-chave:** Protagonismo autônomo. Brincadeira científica investigativa. Educação em Ciências. Anos iniciais. Ensino Fundamental.

## ABSTRACT

The scientific investigative plays (SIP) are activities in which the principles of scientific toys are explored. They are built with low-budget and easy-to-acquire materials, aiming at the investigation of physical phenomena in Science Education in Primary School. This research aims at analyzing and understanding the participation of children in a fifth grade classroom in Primary Education (aging between 9 and 12 years old) in SIP performed in Science lessons in a City Public School in Juiz de Fora, MG. Scientific investigative plays (SIP) were designed to answer questions that had come up while developing the research: How is autonomous protagonism formed in children during SIPs? What is the outcome of this protagonism? How to motivate children to perform autonomous protagonism in Science Education? The research was done on a qualitative approach, under a social and historical perspective, favoring the understanding of social phenomena through observing and intervening in their reality. Data was gathered through immersion in the investigated group, first through observation and then through performing activities of building and handling scientific toys. Three points were noted in locus: informal interactions between the children and the Science teacher of the investigated group, drawn or written records from the children and audio and visual records of the activities. From the data drawn during the immersion, autonomous and directed protagonism were outlined, and subsequently applied as categories for classifying the episodes used for analyses. Results gathered show that SIPs encourage children to exert autonomous protagonism on the activities, through the autonomous actions of playing, investigating, elating questions, hypotheses or uncommon explanations, idealizing and building objects and socializing their ideas with other people, improving their skills regarding challenges they face. This study also shows that SIPs improve the inclusion for children with special needs, compelling them to perform autonomous protagonism in educational activities. By doing so, we highlight the relevance of SIPs as a means for Science teachers of early years of Primary School to promote activities that encourage autonomous protagonism in children, bearing in mind that taking the leading role of an activity autonomously and responsibly is paramount for the formation of the contemporary citizen.

**Keywords:** Autonomous Protagonism. Scientific Investigative Play. Science Education. Early Years. Primary School.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Escada de participação de Hart .....	48
Figura 2: Escola Municipal Murilo Mendes .....	72
Figura 3: Crachá de cientista .....	83
Figura 4: Copo virado com água. ....	84
Figura 5: Balão dentro da garrafa .....	87
Figura 6: Balão mágico .....	87
Figura 7: Brincando com os sucos.....	89
Figura 8: A grande luta.....	90
Figura 9: Processo da respiração .....	92
Figura 10: Material para construção de um estetoscópio .....	93
Figura 11: O estetoscópio de funil de Mara .....	93
Figura 12: O carrinho de elástico .....	95
Figura 13: O fone científico de Gilson .....	97
Figura 14: Crianças na sala de aula .....	128
Figura 15: Disco flutuante DISF2 .....	131
Figura 16: Pedaco de seringa com o bico tampado e com furos laterais.....	132
Figura 17: Lúcia investigando os discos flutuantes.....	136
Figura 18: Amadeu recusando formar trio com Lúcia e Andressa.....	143
Figura 19: Amadeu e Lúcia brincando .....	144
Figura 20: Amadeu brincando como seu disco flutuante .....	147
Figura 21: Amadeu no início do quarto encontro.....	149
Figura 22: Lata mágica (LATM2) .....	153
Figura 23: Lata Mágica (LATM1) .....	153
Figura 24: O alienígena de Amadeu .....	157
Figura 25: A lata mágica de Amadeu .....	173
Figura 26: Mensagem para as mães.....	174
Figura 27: A garrafa misteriosa .....	176
Figura 28: Milton observando a sua produção .....	178
Figura 29: Sérgio observando a sua produção.....	178
Figura 30: Amadeu confeccionando o presente para a sua mãe.....	180
Figura 31: Distribuição das crianças na sala de aula para a demonstração dos movimentos da Lua e da Terra. ....	185
Figura 32: Apresentação de Amadeu – A célula do corpo humano .....	220

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Cronograma da pesquisa de campo .....	71
Quadro 2: Cronograma do período de observação .....	78
Quadro 3: Cronograma das atividades com os brinquedos científicos.....	81
Quadro 4: Simbologia utilizada na transcrição das falas.....	81
Quadro 5: Episódios selecionados .....	100
Quadro 6: Síntese dos modelos de participação .....	103
Quadro 7: Ações a serem estimuladas nos alunos do Ensino Fundamental.....	118
Quadro 8: Estrutura das brincadeiras científicas investigativas (BCI).....	119
Quadro 9: Cronograma do retorno ao campo da pesquisa .....	121
Quadro 10: Frequência das crianças nas atividades .....	124
Quadro 11: Registros das crianças sobre o disco flutuante .....	141
Quadro 12. Registros dos grupos sobre o disco flutuante .....	146
Quadro 13: Registros das crianças sobre a lata mágica.....	162
Quadro 14. Registros dos grupos sobre a lata mágica.....	170
Quadro 15: Episódios selecionados do retorno ao campo de pesquisa .....	197
Quadro 16: Síntese da pesquisa de campo.....	198
Quadro 17: Ações autônomas.....	199
Quadro 18: Mapeamento das ações autônomas de Gilson .....	201
Quadro 19: Mapeamento das ações autônomas de Amadeu e de Lúcia.....	209

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição quantitativa do total de trabalhos publicados nos ENPEC e na RBPEC, daqueles relacionados aos termos lúdico, jogo ou brinquedo, e daqueles voltados para os anos iniciais, para os anos finais e sem especificação, referentes ao Ensino Fundamental.....	65
Tabela 2: Distribuição quantitativa das produções das crianças sobre o primeiro encontro ....	85
Tabela 3: Relação das crianças com o ensino de Ciências .....	123
Tabela 4: Registros das crianças.....	123

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAPEC.....	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
ANPEd.....	Associação Nacional de Pós-Graduação em Pesquisa em Educação
BCI.....	Brincadeira científica investigativa
CAAE.....	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CAEE.....	Centro de Atendimento Educacional Especializado
CAPES.....	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP.....	Comitê de Ética de Pesquisa
DCN.....	Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica
DISF.....	Disco flutuante
EMEI.....	Escola Municipal de Educação Infantil
ENPEC.....	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
ECA.....	Estatuto da Criança e do Adolescente
EJA.....	Educação de Jovens e Adultos
ELAPEF.....	Escola Latino-Americana de Pesquisa em Ensino de Física
EUA.....	Estados Unidos da América
EVA.....	Etil Vinil Acetato
FAPEMIG.....	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
GRAF.....	Grupo de Reelaboração do Ensino de Física
HFC.....	História de faz-de-conta
INEP.....	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LATM.....	Lata mágica
LED.....	<i>Light emitting diode</i>
MEC.....	Ministério da Educação
OIT.....	Organização Internacional do Trabalho
OMS.....	Organização Mundial da Saúde
PPGE.....	Programa de Pós-Graduação em Educação
PPP.....	Projeto Político Pedagógico
PROUNI.....	Programa Universidade para Todos
RBPEC.....	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
SNEF.....	Simpósio Nacional de Ensino de Física
SEL.....	Sequência de Ensino Investigativo
TALE.....	Termo de assentimento livre e esclarecido
TCLE.....	Termo de consentimento livre e esclarecido
UNICEF.....	Fundo das Nações Unidas para a Infância
UFJF.....	Universidade Federal de Juiz de Fora
URSS.....	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

## SUMÁRIO

	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	16
<b>1</b>	<b>RECONSTRUINDO A MINHA HISTÓRIA</b> .....	20
<b>2</b>	<b>COMPREENDENDO A INFÂNCIA E O PROTAGONISMO INFANTIL</b> .....	34
2.1	PROTAGONISMO INFANTIL .....	40
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	54
3.1	O PROTAGONISMO INFANTIL NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES .....	54
3.2	O PROTAGONISMO INFANTIL NOS TRABALHOS DA ANPED .....	57
3.3	O PROTAGONISMO INFANTIL NOS ANAIS DOS ENPEC E NA RBPEC .....	63
<b>4</b>	<b>A PESQUISA DE CAMPO</b> .....	68
4.1	IMERSÃO NO CAMPO DA PESQUISA .....	71
4.1.1	A Escola .....	72
4.1.2	A professora de Ciências .....	74
4.1.3	As crianças.....	75
4.1.4	Os encontros com as crianças .....	75
4.2	REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES COM OS BRINQUEDOS CIENTÍFICOS .....	79
4.2.1	O primeiro encontro – A história de faz-de-conta (HFC).....	81
4.2.2	O segundo encontro: O balão mágico .....	86
4.2.3	O terceiro encontro – O estetoscópio de funil .....	90
4.2.4	O quinto encontro – O carrinho de elástico .....	94
4.2.5	O sétimo encontro – Conversa com as crianças .....	96
4.3	SÍNTESE, ANÁLISE PRELIMINAR E DESDOBRAMENTOS .....	99
4.3.1	As brincadeiras científicas investigativas (BCI) .....	105
4.3.1.1	A brincadeira .....	105
4.3.1.2	A atividade investigativa .....	114
4.4	RETORNO AO CAMPO DA PESQUISA.....	120
4.4.1	Cronograma .....	121
4.4.2	Relação das crianças com o ensino de Ciências .....	122
4.4.3	O primeiro encontro: conversa inicial .....	124
4.4.4	O segundo encontro: 1ª BCI – a HFC e o disco flutuante .....	126
4.4.4.1	1º Momento: Proposição da BCI – A HFC e o disco flutuante .....	128
4.4.4.2	2º Momento: Apresentação de hipóteses sobre o funcionamento do disco flutuante .....	132
4.4.4.3	3º Momento: Testando as hipóteses sobre o funcionamento do disco flutuante .....	132

4.4.4.4 4º Momento: Descrição do disco flutuante.....	135
<b>4.4.5 O terceiro encontro: 1ª BCI – o disco flutuante (continuação).....</b>	<b>142</b>
4.4.5.1 4º Momento: Descrição do disco flutuante (continuação).....	142
4.4.5.2 5º Momento: Brincando com o disco flutuante .....	142
4.4.5.3 6º Momento: Construção do disco flutuante.....	146
<b>4.4.6 O quarto encontro: a lata mágica.....</b>	<b>149</b>
4.4.6.1 7º Momento: Socialização do disco flutuante.....	150
4.4.6.2 1º Momento: Proposição da BCI – A lata mágica .....	150
4.4.6.3 2º Momento: Apresentação de hipóteses sobre o funcionamento da lata mágica .....	153
4.4.6.4 3º Momento: Descrição da lata mágica .....	161
4.4.6.5 4º Momento: Testando as hipóteses sobre a lata mágica.....	163
4.4.6.6 5º Momento: Construção da lata mágica .....	170
4.4.6.7 6º Momento: Brincando com a lata mágica.....	172
<b>4.4.7 O quinto encontro: a garrafa misteriosa .....</b>	<b>173</b>
4.4.7.1 7º Momento: Socialização da lata mágica .....	173
4.4.7.2 Atividade com a garrafa misteriosa .....	174
<b>4.4.8 O sexto encontro: a garrafa misteriosa (continuação) .....</b>	<b>182</b>
<b>4.4.9 O sétimo encontro: os movimentos da Lua e da Terra .....</b>	<b>184</b>
4.5 SÍNTESE E ANÁLISE PRELIMINAR DO RETORNO AO CAMPO DA PESQUISA .....	195
<b>5 ANÁLISE DA PESQUISA DE CAMPO E ALGUNS DESDOBRAMENTOS ..</b>	<b>198</b>
5.1 SÍNTESE DA PESQUISA DE CAMPO .....	198
<b>5.1.1 O protagonismo autônomo de Gilson .....</b>	<b>200</b>
<b>5.1.2 O protagonismo autônomo de Lúcia e de Amadeu.....</b>	<b>201</b>
5.2 ANÁLISE DA PESQUISA DE CAMPO.....	210
<b>5.2.1 Como se constitui o protagonismo autônomo das crianças nas BCI?.....</b>	<b>211</b>
<b>5.2.2 Qual o resultado do protagonismo autônomo exercido pelas crianças nas BCI? .....</b>	<b>218</b>
<b>5.2.3 Como incentivar as crianças a exercerem o protagonismo autônomo na Educação em Ciências?.....</b>	<b>222</b>
5.3 A PARTICIPAÇÃO DA PROFESSORA PAULA .....	226
5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	230
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>233</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>242</b>

<b>APÊNDICE A - TALE</b> .....	243
<b>APÊNDICE B - TCLE</b> .....	245
<b>APÊNDICE C – A história de faz-de-conta (HFC)</b> .....	247
<b>APÊNDICE D – Brincando de cientista</b> .....	253
<b>APÊNDICE E – Carrinho elástico</b> .....	254
<b>APÊNDICE F – Roteiro entrevista com as crianças</b> .....	259
<b>APÊNDICE G – Questionário</b> .....	260
<b>APÊNDICE H – A história de faz-de-conta modificada (HFC)</b> .....	261
<b>APÊNDICE I – Registro da criança</b> .....	266
<b>APÊNDICE J – Registro da equipe</b> .....	267
<b>APÊNDICE K – A lata mágica</b> .....	268

## APRESENTAÇÃO

*Importante não é ver o que ninguém nunca viu, mas sim, pensar o que ninguém nunca pensou sobre algo que todo mundo vê.*

*Arthur Schopenhauer*

No desenvolvimento deste estudo, experimentei, muitas vezes, a sensação de estar navegando em mares ora assustadoramente revoltos, ora incomodamente calmos. No início da jornada, a ansiedade em chegar ao seu final muitas vezes ofuscou a escolha do rumo a seguir e, não raro, retornei ao ponto de partida para reiniciar a jornada sob outra perspectiva. Entre certezas e hesitações, avanços e recuos, deparei-me com um valioso mapa do tesouro, o poema Ítaca, escrito pelo poeta grego Konstantinos Kaváfis (KAVÁFIS, 2006). Desde o início da jornada, a ansiedade pela chegada e o receio pelo enfrentamento do inesperado foram acalmados por este poema:

### *Ítaca*

*Se partires um dia rumo à Ítaca  
Faz votos de que o caminho seja longo  
repleto de aventuras, repleto de saber.  
Nem lestrigões, nem ciclopes,  
nem o colérico Posidon te intimidem!  
Eles no teu caminho jamais encontrarás.  
Se altivo for teu pensamento  
Se sutil emoção o teu corpo e o teu espírito tocar  
Nem lestrigões, nem ciclopes  
Nem o bravo Posidon hás de ver  
Se tu mesmo não os levars dentro da alma  
Se tua alma não os puser dentro de ti.  
Faz votos de que o caminho seja longo.  
Numerosas serão as manhãs de verão  
Nas quais com que prazer, com que alegria  
Tu hás de entrar pela primeira vez um porto  
Para correr as lojas dos fenícios  
e belas mercancias adquirir.  
[...]  
Tem todo o tempo Ítaca na mente.  
Estás predestinado a ali chegar.  
Mas, não apresses a viagem nunca.  
Melhor muitos anos levars de jornada  
E fundeares na ilha velho enfim.  
Rico de quanto ganhaste no caminho  
Sem esperar riquezas que Ítaca te desse.  
[...] (KAVÁFIS, 2006, p. 146-147).*

O poema Ítaca serviu como o mapa de um tesouro repartido ao longo do caminho, e não apenas localizado no seu final. Resolvi, então, navegar pelos mares sem o receio das

tempestades e sem a ansiedade causada pelas calmarias. Apesar de minha jornada ter um objetivo a alcançar, esta foi sendo construída ao longo do percurso. Assim, após usufruir das benesses de uma calmaria, procurei ventos que me proporcionassem movimento. Quando em mar revolto, usei das fortes ondas para impulsionar-me numa direção ou corrigir o rumo a seguir.

O objetivo deste estudo é analisar a participação de crianças em brincadeiras científicas investigativas (BCI)<sup>1</sup>, na Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental a fim de responder às seguintes questões: Como se constitui o protagonismo autônomo das crianças nas BCI? Qual o resultado do protagonismo autônomo exercido pelas crianças nas BCI? Como incentivar as crianças a exercerem o protagonismo autônomo na Educação em Ciências? No entanto, essas questões não surgiram a priori; elas foram sendo construídas ao longo do desenvolvimento da pesquisa, de forma que o termo protagonismo autônomo foi cunhado a partir da análise da participação das crianças nas atividades desenvolvidas e do estudo sobre o protagonismo infantil.

No primeiro capítulo, relato minha formação como pessoa, professor e pesquisador, dimensões que nortearam e nutriram minha inquietação frente às questões de pesquisa sobre as quais me debrucei, pois um pesquisador

[...] não é um ser humano genérico, mas um ser social, faz parte da investigação e leva para ela tudo aquilo que o constitui como um ser concreto em diálogo com o mundo em que vive. Suas análises interpretativas são feitas a partir do lugar sócio-histórico no qual se situa e dependem das relações intersubjetivas que estabelece com os seus sujeitos. É nesse sentido que se pode dizer que o pesquisador é um dos principais instrumentos da pesquisa, porque se insere nela e a análise que faz depende de sua situação pessoal-social (FREITAS, 2007, p. 29).

Nessa perspectiva, iniciando pelas brincadeiras na infância, percorro minha formação acadêmica no Ensino Profissionalizante e na Licenciatura em Física, perpasso pela prática docente como professor de Física no Ensino Profissionalizante, no Ensino Médio e na Educação Superior, até chegar à participação como pesquisador e professor formador em dois cursos de capacitação para professores de Ciências do Ensino Fundamental, nos quais foi desenvolvida a metodologia de construção e de manipulação de brinquedos científicos<sup>2</sup>. Nesses cursos, presenciei episódios em que as crianças, motivadas em aprender Ciências, exerceram o protagonismo diante das atividades, fazendo-me perceber a fertilidade pedagógica das atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos na Educação em Ciências no Ensino

---

<sup>1</sup> Atividades de investigação do princípio de funcionamento de brinquedos científicos, elaboradas durante a pesquisa de campo.

<sup>2</sup> Brinquedos construídos com materiais de baixo custo e fácil aquisição, cujo objetivo é explorar fenômenos físicos na Educação em Ciências no Ensino Fundamental (MENEZES et al., 2016).

Fundamental. Essas constatações motivaram-me a ingressar no doutoramento em Educação para estudar o processo de realização de tais atividades.

No segundo capítulo, inicio minha jornada estudando a infância e o protagonismo infantil a partir de vários autores da Sociologia da Infância, entre os quais Sarmento (2004), Corsaro (1985, 2011), Saramago (2005), Lansdown (2005), Hart (1992), O’Kane (2003) e Fernandes (2009).

No terceiro capítulo, apresento a revisão de literatura sobre o protagonismo infantil nos trabalhos relacionados aos brinquedos e brincadeiras na Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No quarto capítulo, descrevo a pesquisa de campo, iniciada por um período de imersão na investigação a fim de estruturar minhas ações como pesquisador e estar capacitado a apreender as reações do campo investigado frente às minhas ações. Como resultado dessa imersão no campo de pesquisa, elaborei atividades investigativas sobre o princípio de funcionamento de brinquedos científicos, as quais denominei brincadeiras científicas investigativas (BCI), a fim de possibilitar sua construção e manuseio pelas crianças. Essas atividades foram realizadas em outra turma do 5º ano do Ensino Fundamental da mesma escola pública, também durante as aulas de Ciências.

No quinto capítulo, analiso os dados da pesquisa e tento responder às questões: Como se constitui o protagonismo autônomo das crianças nas BCI? Qual o resultado do protagonismo autônomo exercido pelas crianças nas BCI? Como incentivar as crianças a exercerem o protagonismo autônomo na Educação em Ciências? Na persecução das respostas a essas indagações, foram relevantes vários autores, entre os quais Vigotski (2008, 2009, 2010, 2012), Elkonin (2009), Leontiev (2017), Carvalho (2016, 2018), Sasseron e Machado (2017) e Sasseron (2018).

Além do esforço em apresentar este estudo na estrutura canônica de uma tese, também procurei descrever seu desenvolvimento, seguindo sua ordem cronológica. Entretanto, não foi possível atender às duas demandas de forma equânime, porque o movimento da pesquisa não aconteceu canonicamente, mas caoticamente, ou seja, com idas e vindas, construções e reconstruções, acertos e erros, desvios e correções, durante todo o processo. Em virtude disso, julgo pertinente aconselhar ao leitor caminhar por esta tese consciente de que o meu percurso como pesquisador aconteceu, metaforicamente, como um navegante para Ítaca, cuja jornada foi realizada ora em águas calmas, ora turbulentas, ora num dia de céu límpido e azul, ora num dia de céu nublado repleto de nuvens, ofuscando a luz e anunciando tempestade. Nesta jornada, meu

barco foi atingido por várias ondas refletidas, refratadas e difratadas por ilhas e por barcos de outros navegantes, que influenciaram no rumo da jornada para Ítaca.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, e sua apresentação está de acordo com as normas para dissertações e teses do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGE/UFJF)<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ppge/informacoes-academicas/normas-para-dissertacoes-e-teses/>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

## 1 RECONSTRUINDO A MINHA HISTÓRIA

*Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje.  
Temos que saber o que fomos para saber o que seremos.*

*Paulo Freire*

Para iniciar uma pesquisa, o pesquisador deve focalizar seu campo de investigação, tal como um investigador policial que, munido de uma lupa, tenta enxergar as características e peculiaridades da cena de um crime, invisíveis aos olhos desnudos.

Como de um investigador policial, o olhar do pesquisador não é solitário e muito menos independente. Seu olhar sobre a questão a ser investigada recebe inúmeras informações refletidas pelo campo de investigação, sempre iluminado pelo seu entorno. A partir dos pressupostos do pesquisador, as informações sofrem refrações sucessivas até constituírem um corpo de conhecimentos que possibilita a compreensão da questão investigada, como afirma Monteiro (1998): “reconhecer-se, tomar consciência de seus próprios pressupostos, de seus preconceitos, enfim de tudo aquilo que poderia marcar, de uma maneira ou de outra, as suas interpretações, é vital na empreitada da pesquisa qualitativa” (p. 14).

Sendo assim, neste capítulo, concordando com Flick (2009), segundo o qual uma pesquisa deve estar amparada na sua origem, descrevo episódios da minha vida para explicitar os pressupostos que direcionaram meu olhar no desenvolvimento deste estudo.

Os brinquedos e as brincadeiras da minha infância, como para a maioria das crianças, foram fundamentais na minha formação psicológica e social. Com efeito, segundo Vigotski (2008)<sup>4</sup>, a criança é movida por meio da atividade do brincar, que é um fator determinante no seu desenvolvimento.

Ecoando essa concepção vigotskiana, para Soares, por meio das brincadeiras, as crianças exploram o mundo à sua volta, promovendo seu desenvolvimento intelectual e físico, além da maturação (SOARES, 2004, p. 17).

Lembro-me saudosos da minha infância em que, apesar das limitações financeiras, a liberdade de imaginar, de desejar e de adaptar os sonhos à realidade possível foi fundamental para a minha formação. Como até hoje, naquela época, as festas natalinas eram esperadas pelas crianças como possibilidade de realização do sonho de ganhar um presente. Eu, criança acanhada e fechada em meu mundo, sonhava ganhar um velotrol, pequeno triciclo de plástico rígido, onde

---

<sup>4</sup> Nesta tese, Vigotski será grafado com a letra i, pois, conforme PRESTES (2010), é a transliteração mais próxima do alfabeto russo para o português, salvo quando porventura aparecer em citações diretas traduzidas da língua inglesa.

eu poderia brincar de ser um grande piloto de corridas. Poucas crianças tiveram a alegria de serem presenteadas com um velotrol, porque, naquela época, os brinquedos industrializados eram por demais caros. Mas o meu desejo quase orgânico de brincar de piloto de corridas me permitia considerar a possibilidade, mesmo que pequena, de ganhar um velotrol no Natal daquele ano, quando contava com seis anos de idade, aproximadamente.

A minha ansiedade para a distribuição dos presentes de Natal era evidente. Eu já me imaginava sentado em meu velotrol, circulando pelos vários cômodos da casa de meu avô. Ao receber o presente de meu pai, esbocei uma ligeira decepção, pois o tamanho da caixa de presente não era suficiente para comportar meu desejado velotrol. Ainda meio decepcionado, abri a caixa e lá repousava um capacete de plástico rígido de cor alaranjada e com uma viseira frontal transparente de cor esverdeada. Ao visualizar meu presente, a alegria foi rapidamente estampada em meu sorriso. Sem pensar muito, vesti o capacete, sentei-me num canto da sala, segurei um volante imaginário à minha frente e, emitindo o som característico do motor de um automóvel, imaginei-me um piloto de corridas, tombando a cabeça, ora para um lado, ora para o outro, dependendo do sentido da curva imaginária. Ao fazer uma curva em grande velocidade, emitia o som característico de derrapagem dos pneus. Lembro-me desse episódio em detalhes, não pela decepção momentânea de não ter sido presenteado com o desejado velotrol, mas pela realização de uma brincadeira com um brinquedo inesperado que serviu como um mecanismo de nutrição da minha imaginação, levando-me a ser o protagonista da brincadeira de ser um habilidoso piloto de corridas. Sobre essas reminiscências, em que fui protagonista em minhas brincadeiras, julgo válido retomar Friedmann (2017), para quem a palavra protagonista é derivada do grego *protagonistés* (*protos* significa principal ou primeiro e *agonistes* significa lutador ou competidor), sendo muito usada no teatro e no cinema para se referir à pessoa que desempenha ou ocupa o papel principal em um acontecimento.

Naquela época, também fui protagonista, por várias vezes, na brincadeira de imaginar-me um habilidoso jogador de futebol num campo de várzea, perto da minha casa, denominado “campinho” pelas crianças do bairro. Solitariamente, eu chutava uma bola, descrevendo, com timbre e sonoridade característicos de um narrador, o drible desconcertante realizado em um adversário imaginário. Ao mesmo tempo e intercaladamente, eu também verbalizava as reações de delírio de uma torcida fictícia diante daquela jogada e que resultava em gol nos últimos instantes de uma disputada decisão de campeonato. Depois do gol, eu corria freneticamente, pulando e balançando os braços para a torcida, podendo até mesmo sentir o encontro acalorado com os outros jogadores do meu time. Ainda hoje, lembro-me com grande nitidez e emoção do

“campinho”, da bola e das sensações que experimentava enquanto brincava de faz-de-conta de ser um famoso jogador de futebol.

Transportando a brincadeira de faz-de-conta de jogar futebol para o meu quarto, brinquei, por vários anos, de futebol de botões, mesmo não possuindo um jogo de botões produzido pelas indústrias de brinquedos da época. O meu jogo de botões era constituído por botões de camisa que sobravam das costuras realizadas pela minha mãe. Imaginando um campeonato de futebol entre vários países, utilizava como campo de futebol o chão de tacos do meu quarto. Para servir de traves dos gols, utilizava alfinetes comuns fincados nas aberturas entre os tacos. Ainda hoje, lembro-me da alegria que eu sentia quando um gol era marcado por um de meus “jogadores”. Após o gol, reunia os “jogadores” no canto do “campo” para festejarem o gol. Ao mesmo tempo em que movia os “jogadores” com as mãos, verbalizava a participação da torcida, eufórica pela grande jogada.

Hoje, professor e pesquisador, ao rememorar essas brincadeiras da minha infância, inevitavelmente remete a Prestes (2011, p. 3-4):

A vontade de fazer o que os adultos realizam, participar diretamente do mundo dos adultos faz a criança inventar uma situação imaginária e brincar daquilo que gostaria de fazer na vida real. Impedida de vivenciar a situação real, a criança inventa o faz-de-conta [...] que, a partir dos dois anos, vai guiar o desenvolvimento psicológico infantil. A brincadeira de faz-de-conta é um campo de liberdade da criança.

Acredito ser desnecessário descrever outras situações que levem o leitor a lembrar, saudoso, as brincadeiras de faz-de-conta de sua infância e de como elas permitiam vivenciar cenários limitados pelo desejo de até onde sonhar.

Segundo Prestes (2010), ao estudar a gênese da brincadeira de faz-de-conta – seu surgimento como atividade-guia e seu papel ao longo do desenvolvimento da criança –, Vigotski a considera como uma atividade que desempenha importante papel no desenvolvimento infantil. Quando a criança consegue experimentar o mundo de forma independente do adulto, mas sente-se incapaz de vivenciar uma situação real, como dirigir um carro, por exemplo, brinca de faz-de-conta o que gostaria de fazer na realidade. Assim, a brincadeira de faz-de-conta é uma atividade-guia em que “a criança aprende e se desenvolve. Ao criar uma situação imaginária, desenvolve seu pensamento abstrato, aprende regras sociais, educa a sua vontade” (PRESTES, 2011, p. 4).

Através dos brinquedos e das brincadeiras na minha infância, desenvolvi meu gosto pelas Ciências e pela procura dos porquês. Assim, ainda nos anos iniciais do antigo grupo escolar

– hoje, primeira fase do Ensino Fundamental<sup>5</sup> –, passava horas no quintal da casa de meu avô, chamado carinhosamente de vovô Fofonso, com a sua lente de aumento de elevado poder de ampliação, tentando enxergar o que escapava aos meus olhos desnudos. Na brincadeira de investigador da natureza, verifiquei que, num dia ensolarado, posicionando corretamente a lente de aumento, conseguia atear fogo em gravetos secos. Apesar de tentar compreender o porquê daquele efeito misterioso, naquele momento, o que importava era brincar e ser protagonista da brincadeira. Não apresentei minha descoberta para outras crianças, tampouco para algum adulto, uma vez que a descoberta daquele efeito luminoso gerando fogo já era suficiente para libertar minha mente e inserir-me no instigante mundo das Ciências.

Estimulado por vários programas, noticiários e filmes relacionados à corrida espacial entre os Estados Unidos da América do Norte (EUA) e a antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), assim como pela expectativa da possibilidade de existência de vida extraterrestre, maciçamente veiculada nos meios de comunicação da época, ficava a pensar o porquê de os cientistas não conseguirem fotografar os chamados discos voadores. Pareceu-me, na época, que a impossibilidade de fotografar tais objetos era devido à dificuldade de enxergá-los com uma luneta e, ao mesmo tempo, fotografá-los. Tentando resolver esse problema, inventei uma “luneta fotográfica”: nada mais era do que uma máquina fotográfica acoplada numa luneta de tal forma que o cientista pudesse fotografar o objeto voador no mesmo instante da sua observação. Lembro-me de que esbocei minha luneta fotográfica em uma folha de papel avulsa e, para manter minha descoberta em segredo, escrevi seu nome por meio de números, utilizando um código em que cada letra do alfabeto correspondia a um determinado número por mim definido.

As minhas brincadeiras descompromissadas com as Ciências foram ganhando um formato cada vez mais estruturado para se alcançar um determinado objetivo, e isso não escapou aos olhos aguçados de meus pais que, apesar das dificuldades financeiras, me presentearam com um laboratório didático de Química da marca Philips.

Na época, eu estudava na antiga 4ª série primária de uma escola pública estadual – hoje, correspondente ao 5º ano do Ensino Fundamental – e deparei-me com uma grande caixa de isopor com vários utensílios de vidro, tais como tubos de ensaio, provetas, béqueres, *erlenmeyers*, tubos retos e curvos, além de pinça, lamparina e vários componentes químicos,

---

<sup>5</sup> Etapa da Educação Básica com duração de nove anos, organizada e tratada em duas fases: a dos cinco iniciais (estudantes de seis a dez anos de idade) e a dos quatro finais (estudantes de onze a quatorze anos) (BRASIL, 2013, p. 38-39).

como o permanganato de potássio, sulfato de cobre, ácido clorídrico, nitrato de prata e vários outros de que ainda me recordo em detalhes por fazerem parte daquele momento mágico da minha infância.

Recordo-me do meu espanto, apesar de contido, pela confiança de meus pais em uma criança de dez anos de idade, para brincar livremente com um laboratório de Química. A confiança deles estimulou-me a ser cuidadoso, responsável e paciente para ler o manual que ensinava a manusear os utensílios e os componentes químicos, antes de realizar alguma experiência.

Nesse ambiente denso de possibilidades, fui tomando gosto pelas Ciências. Devo ressaltar que a iniciativa de meus pais presenteando-me com o laboratório, sem que soubessem, remetia ao que hoje, como professor e pesquisador, encontro em Gottfried, Fleming e Gottfried (1998), que estudaram o desenvolvimento de crianças na faixa etária de 8 a 13 anos e concluíram que a exposição de crianças a oportunidades de aprendizagem cognitivamente estimulantes pode facilitar o desenvolvimento de sua motivação intrínseca para os estudos.

Cursando o antigo primeiro grau ginásial - hoje, anos finais do Ensino Fundamental -, fui cada vez mais envolvido pela Ciência através das leituras de antigas revistas e livros da biblioteca herdada do tio Durico, falecido tio da minha mãe, engenheiro e professor catedrático da renomada Escola de Minas de Ouro Preto. As revistas que mais me impressionaram foram aquelas relacionadas à conquista do espaço que, no início da década de 1970, ocupava o centro das atenções nos EUA e na antiga URSS, protagonistas da corrida espacial, cujo marco foi o lançamento pela URSS do *Sputnik*, primeiro satélite artificial, em 1957.

Como consequência da minha admiração pelos livros da biblioteca do tio Durico, os quais guardo ainda hoje com muito esmero, meus pais me presentearam com um livro de poucas páginas, denominado “Eletricidade Básica para Teatro”, o qual ainda guardo em minha biblioteca com muito carinho. Nesse livro são apresentados os princípios básicos da eletricidade numa linguagem bastante acessível. Na realidade, naquela época, o que mais me chamou a atenção foi o descrito na penúltima página do livro, onde o autor explica como provocar uma explosão com pólvora: colocar a pólvora dentro de uma caixa de fósforo vazia; conectar um fio bem fino, comandado por uma chave liga/desliga, na tomada de energia elétrica e deixá-lo em contato com a pólvora. Segundo o autor, o conjunto poderia ser usado em uma peça teatral para simular uma explosão, pois, ao ligar-se o interruptor, fechando-se o circuito, o fio fino ficaria incandescente, inflamando a pólvora (SARAIVA, 1977, p. 51). Com muita alegria, executei as orientações do autor e, por várias vezes, precisei religar o disjuntor do circuito elétrico de minha casa, que desarmava em cada fechamento da chave liga/desliga do meu brinquedo.

Estimulado pelas leituras sobre as viagens espaciais, sobre a possibilidade de vida extraterrestre, satélites, foguetes e os princípios básicos de seu funcionamento, e pela possibilidade de provocar a explosão de uma pequena quantidade de pólvora, comecei a construir foguetinhos com palitos de fósforo, envolvidos por papel laminado. Lembro-me do meu entusiasmo ao ver o palito de fósforo voando por alguns instantes, depois de inflamado.

Hoje, como professor de Física e pesquisador da área de Educação em Ciências, narrando essas reminiscências, é inevitável encontrar-me com o pensamento Walter Benjamin, segundo o qual “ninguém é mais casto em relação aos materiais do que crianças: um simples pedacinho de madeira, uma pinha ou uma pedrinha reúnem na solidez, no monolitismo de sua matéria, uma exuberância das mais diferentes figuras (BENJAMIN, 2009, p. 92).

Com o objetivo de construir foguetinhos mais potentes, raspava o fósforo dos palitos com a lâmina de barbear de meu pai, para depois compactá-lo dentro de pequenos tubos de alumínio das antigas antenas de televisão. Posteriormente, na terceira geração dos meus foguetinhos, ao invés do fósforo raspado dos palitos, compactava pólvora nos tubos de alumínio, adquirida livremente na “Casa Azul”, antiga casa comercial da cidade onde eu morava.

A brincadeira inicial de construir foguetinhos para voarem de forma descompromissada foi adquirindo um *status* de pesquisa com o objetivo de construir foguetinhos que descrevessem uma trajetória controlada, previsível e que alcançassem uma grande altura. Para atingir os meus objetivos e também conseguir determinar a altura máxima atingida pelos foguetinhos, mesmo sem ainda ter tido contato com a Física na escola, debruçei-me nos antigos livros de Física do acervo herdado do tio Durico: *Traité élémentaire de physique* (MANEUVRIER; BILLARD, 1928), Física (SEARS, 1946), Física para primeiro ao colegial (GOMES FILHO, 1953), Física na escola secundária (BLACKWOOD; HERRON; KELLY, 1958) e Física para o curso fundamental – segundo grau (curso colegial) (MORO, 1970).

Um dos autores que mais me influenciou foi Moro (1970), que dedicou a última unidade do seu livro aos foguetes, apresentando uma retrospectiva cronológica da sua utilização pelos chineses, desde 1232 (quando, como “setas de fogo voadoras”, detinham a invasão dos mongóis) até julho de 1969 (quando o homem colocou pela primeira vez o pé na Lua). O autor apresenta as características dos propelentes sólidos e líquidos utilizados nos foguetes, as equações para calcular a altura máxima atingida e a velocidade horizontal de lançamento do foguete para entrar em órbita. Além disso, também são descritos os projetos espaciais americanos e soviéticos, sendo detalhadas as características dos foguetes utilizados em cada um, enfatizando-se as possibilidades futuras da exploração espacial. O meu entusiasmo com essa

obra foi de tal ordem que, mesmo sem ainda ter estudado as leis da Física, eu tentava resolver vários exercícios relacionados aos foguetes, propostos ao final do livro.

Nesse contexto, a escola pouco estimulou as minhas brincadeiras. Essa constatação pessoal, adquirida como professor e pesquisador, remete a Fortuna (2011), para quem, muitas vezes, a partir de certa idade, ao brincar, a criança é acusada de desocupada.

Posteriormente, direcionado pelas imposições da vida real, os brinquedos e as brincadeiras da minha infância foram cedendo lugar às ações práticas e imediatas, necessárias ao meu bem viver e ao da minha família, quando ingressei em uma escola profissionalizante. Nesse novo espaço, onde os conhecimentos eram abordados visando a uma finalidade prática, reencontrei-me com as Ciências.

O meu movimento entusiasta com as Ciências – particularmente na Física – foi observado pelo meu tio Fernando, engenheiro de Minas, que me desafiou, mesmo sendo estudante iniciante do curso de Eletrotécnica, na escola profissionalizante da cidade de Conselheiro Lafaiete, do interior de Minas Gerais, a desmontar dois aparelhos norte-americanos de radioamadorismo<sup>6</sup>, um sem uso, e outro cujo circuito eletrônico havia sido modificado para ter maior alcance de recepção/transmissão. A minha função era, após desmontar os aparelhos, modificar o sem uso para funcionar conforme o outro modificado. Ambos eram novos e ainda repousavam, protegidos, nas suas caixas de origem. Lembro-me, com detalhes, de quando me deparei com aquele desafio. No momento, não percebi nenhum receio do meu pai no que eu iria fazer. Na verdade, o receio e espanto concentraram-se em mim, mas foram rapidamente convertidos em motivação e curiosidade em desmontar aquelas caixas misteriosas. Naquela época, poucas pessoas tinham acesso aos eletro-eletrônicos, principalmente importados.

Com os dois aparelhos de radioamadorismo e algumas ferramentas que já utilizava em minhas brincadeiras com as Ciências – alicate, canivete, chave de fenda e ferro de solda –, concentrei-me na minha tarefa e, durante vários dias, comparei o circuito eletrônico de um com o do outro e, cuidadosamente, modifiquei o novo de acordo com o outro. Como, infelizmente, meu pai e meu tio faleceram há muito tempo, até hoje não sei se o modificado por mim funcionou corretamente, todavia, lembro-me do momento em que entreguei os dois aparelhos para o meu tio, na presença de meu pai. Quando ele abriu o modificado por mim, espantou-se e, sorrindo, perguntou-me por que eu havia utilizado fita adesiva comum (durex) para isolar os fios, ao invés de fita própria para isolamento elétrico. Com muita vergonha, enrubesci, assim como meu pai, que me perguntou por que eu não lhe havia solicitado a tal fita isolante. Hoje, percebo que, nesse

---

<sup>6</sup> Atividade que consiste em operar estação receptora e transmissora, em ondas curtas, de rádio particular, sem fins lucrativos.

episódio, coloquei o meu pai numa situação constrangedora, mas, apesar disso, senti seu orgulho pelo meu protagonismo no enfrentamento daquele desafio com as ferramentas disponíveis.

A atribuição de protagonista, pelo tio Fernando, para eu modificar o aparelho de radiomador novo e importado, sob o “olhar” de aprovação e confiança de meu pai, incentivaram-me a estudar para além do currículo da escola profissionalizante.

Nessa escola, o curso era noturno e, em geral, os estudantes, cujas idades variavam de 30 a 50 anos, eram pais de família, trabalhadores durante o dia e distantes do estudo há muito tempo. Nesse contexto, Giovane, o meu primeiro professor de Física, tinha a árdua tarefa de abordar essa disciplina, particularmente os princípios e as leis da mecânica clássica, de forma atraente e significativa para alunos cansados do exaustivo dia de trabalho e com formação precária para a utilização do formalismo matemático. Diante disso, em sala de aula, ele demonstrava experimentalmente os vários fenômenos físicos descritos no livro didático. Essa postura didática exerceu grande influência sobre a minha escolha profissional de ser professor de Física e estimulou-me a ministrar aulas de Física, mesmo antes de ter iniciado o curso de licenciatura.

Vale ressaltar que as atividades demonstrativas do professor Giovane remontam aos educadores do Colégio Pedro II, fundado em 1837, os quais, à época do Brasil Império (1822-1889), manipulavam aparelhos em aulas demonstrativas, também denominadas “experiências de cátedra”, cujo principal objetivo era manter o aluno atento e interessado (EIRAS, 2003).

Já como professor, eu ministrava aulas de Física e de disciplinas técnicas para o Ensino Profissionalizante, no qual os alunos eram profissionais experientes e atuantes na indústria. O objetivo imediato desses alunos era obter o diploma de técnico para ascensão profissional, sendo um grande desafio motivá-los para o estudo da Física. Para isso, trabalhei estratégias didáticas contextualizadas no mundo real do trabalho, levando objetos e aparelhos para a sala de aula a fim de demonstrar fenômenos do cotidiano, dando significado ao conhecimento abordado e motivando-os para o seu aprendizado.

Exercendo a prática docente com esse perfil, iniciei o curso de Licenciatura em Física na UFJF, durante o qual percebi que a metodologia de ensino universitário pouco permitia relacionar o conteúdo com a prática. Ainda assim, busquei apreender o que a graduação me oferecia, porém com o intuito de propor em minha prática docente estratégias que permitissem superar a limitação sentida em minha própria formação.

Relembrando as demonstrações experimentais do professor Giovani, elaborei as atividades demonstrativas com material alternativo e de baixo custo para serem utilizadas em

minhas aulas teóricas a fim de melhorar minha prática pedagógica, independentemente da administração escolar.

Apesar dos indícios de que a atividade demonstrativa era uma estratégia pedagógica que parecia auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem da Física, algo me inquietava: como essas atividades auxiliam a aprendizagem da Física?

Com o objetivo de investigar as atividades demonstrativas no ensino de Física, desenvolvi um projeto de pesquisa de mestrado no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da UFJF (PPGE/UFJF), o qual indicou que tais atividades desencadeiam interações sociais entre professor e aluno e entre os alunos, promovendo o surgimento de pseudoconceitos e estabelecendo relações entre os conceitos científicos e espontâneos, fundamentais para o aprendizado. Concluí que a atividade demonstrativa pode ser considerada um instrumento didático eficiente e viável para ser utilizado no processo ensino-aprendizagem de Física (EIRAS, 2003). Esse estudo estimulou-me a continuar utilizando, em minhas aulas, tais atividades no transcorrer do ensino teórico de Física.

Um episódio relacionado às atividades demonstrativas de cujos detalhes ainda me lembro aconteceu numa turma de um curso pré-vestibular, quando eu abordava os conceitos físicos envolvidos num circuito elétrico em paralelo, durante uma aula teórica de Física. Durante a aula, apresentei aos alunos um circuito de três lâmpadas incandescentes conectadas em paralelo. Ao ligar o circuito à rede de energia elétrica, as lâmpadas acenderam e, a partir daí, apliquei os conceitos físicos de corrente, tensão, resistência e potência elétrica para analisar e compreender as características daquele circuito. Em determinado momento, com as três lâmpadas acesas, perguntei aos alunos o que aconteceria com o brilho das lâmpadas se uma delas fosse desligada. A maioria respondeu que as outras iriam continuar acesas, porém com maior brilho. Quando eu desliguei uma das lâmpadas e os alunos observaram que o brilho das outras continuava com a mesma intensidade, o clima de espanto e euforia foi evidente. Após explicar em detalhes o que estava ocorrendo e lembrá-los de que, ao desligar a lâmpada de um dos cômodos de suas casas, não provocava variação no brilho das lâmpadas dos outros cômodos, Ulisses, um aluno que iria submeter-se ao exame de vestibular para o curso de Direito, perguntou-me: “Então, por que em minha casa, quando eu ligo o chuveiro elétrico, o brilho das lâmpadas diminui e, quando eu o desligo, o brilho delas aumenta?”. O protagonismo de Ulisses em estabelecer conexão entre um episódio de sua experiência de vida com o conhecimento abordado em sala de aula chamou a minha atenção, fazendo emergir uma indagação latente e pulsante em minha prática docente: como incentivar os estudantes a exercerem o protagonismo em sala de aula?

Esse episódio e vários outros me estimularam a continuar utilizando as atividades demonstrativas em minhas aulas, sempre atento sobre o que provocava o “disparo” para o protagonismo dos estudantes. Entretanto, por várias razões, essas atividades eram realizadas em aulas específicas para abordagem de determinados conceitos físicos. A motivação dos alunos em aprender Física foi mitigando, com o passar do tempo, e os lampejos do protagonismo deles, durante a realização das atividades demonstrativas, foi cedendo lugar à postura passiva de responder às minhas expectativas de professor. Essa postura passiva de obediência intelectual de meus alunos gerou um incômodo latente e perturbador que, com o passar do tempo, resultou na minha acomodação, como acontece com a maioria dos professores. Assim, a motivação de tentar melhorar minha prática docente foi cedendo lugar à acomodação frente à esperança da melhoria do ensino de Física acontecer com a ação isolada de algum agente externo. A partir desse incômodo gerado pela minha passividade docente, iniciei a busca por uma pós-graduação, a nível de doutorado, que me estimulasse a repensar e aperfeiçoar a minha prática docente e contribuir para um ensino de Física comprometido com a formação do cidadão contemporâneo.

Nesse contexto, convidado pelo professor Dr. Paulo Menezes, agora coorientador no meu doutoramento, participei como pesquisador e professor formador do curso de capacitação “Brinca Ciência”, para professores de Ciências do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, da rede municipal de Juiz de Fora. Esse curso foi vinculado ao Programa Novos Talentos, desenvolvido pelo Centro de Ciências<sup>7</sup> da UFJF, com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES). Nele as professoras cursistas aprendiam uma metodologia para Educação em Ciências no Ensino Fundamental baseada na construção de brinquedos científicos que exploram conceitos científicos (MENEZES; EIRAS, 2015).

A estrutura do curso de capacitação, incentivando as professoras cursistas a aplicarem a metodologia apreendida em sua escola, configurou-se como um fértil campo de investigação, incentivando-me: a participar da pesquisa para compreender a dinâmica de transferência dessa nova metodologia de ensino de Ciências para a prática escolar das professoras (EIRAS; MENEZES, 2012); a investigar as concepções e as expectativas dessas professoras em relação ao desafio de transpor a metodologia proposta para a sala de aula (EIRAS; MENEZES, 2014); e a analisar as condições em que as relações entre os saberes formativo e experiencial se estabelecem no processo de desenvolvimento profissional do professor (EIRAS; MENEZES, 2015).

Apesar de os trabalhos citados focalizarem as ações e reações das professoras cursistas, durante o desenvolvimento da metodologia de construção e utilização de brinquedos científicos

---

<sup>7</sup> Órgão multidisciplinar que desenvolve e apoia atividades relacionadas à educação científica em todos os níveis de ensino, contribuindo para a formação inicial e continuada de professores da Educação Básica e para o desenvolvimento de estudos vinculados à inovação dessa modalidade de ensino (BASSOLI; LOPES; CESAR, 2015).

com seus alunos, foi evidente como as crianças, através dos brinquedos científicos, permitiam-se explorar o desconhecido sem se sentirem insuficientes. Essa evidência vai ao encontro de Vigotski (2008):

A brincadeira cria uma zona de desenvolvimento iminente<sup>8</sup> na criança. Na brincadeira, a criança está sempre acima da média da sua idade, acima de seu comportamento cotidiano; na brincadeira, é como se a criança estivesse numa altura equivalente a uma cabeça acima da sua própria altura. A brincadeira em forma condensada contém em si, como na mágica de uma lente de aumento, todas as tendências do desenvolvimento; ela parece tentar dar um salto acima do seu comportamento comum. (VIGOTSKI, 2008, p. 35).

Saudoso, em vários momentos do curso de capacitação, percebia-me relembrando minhas brincadeiras de infância com a lente de aumento do meu avô e com meus foguetinhos de pólvora. Nessas brincadeiras eu era o protagonista, fazendo-me sentir capaz de alcançar até onde o desejo permitisse. Em meio ao meu pensamento nostálgico, uma pergunta vinha à tona: por que a escola não aproveita o potencial de imaginação e criação das crianças através dos brinquedos e das brincadeiras, incentivando-as a serem protagonistas? Em geral, esse potencial, que é valorizado na Educação Infantil<sup>9</sup>, vai sendo cada vez menos incentivado, levando-o à latência, até tornar-se inacessível frente às metodologias tradicionais de ensino no transcorrer da Educação Básica<sup>10</sup>. Apesar disso, durante o curso de capacitação “Brinca Ciência”, presenciei dois episódios ainda latentes em meu pensamento, fundamentais para a definição do estudo aqui apresentado.

No primeiro deles, Maria de Lourdes<sup>11</sup>, professora cursista, em uma das atividades desenvolvidas com os seus alunos do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública participante do projeto, desafiou seus alunos a virar um copo de vidro cheio de água, tampado apenas com uma folha de papel. A maioria das crianças mostrou-se receosa do que iria acontecer. Algumas delas responderam que a água iria cair e molharia o chão. João, um dos alunos, resolveu ser protagonista da atividade e enfrentar o desafio proposto. Todas as outras crianças mostraram-se ansiosas para observar o resultado da ação do aluno corajoso. Após João virar o copo e afastar cuidadosa e temerosamente sua mão do papel que tampava a boca do copo, os alunos começaram a aplaudir, eufóricos, com o que estavam observando. João abriu um grande sorriso de felicidade

<sup>8</sup> De acordo com Prestes (2010), “o conceito *zona blijaichego razvitia* que aparece nas traduções para o português como **zona de desenvolvimento proximal** ou **imediate** [...] provocou e ainda provoca tamanha confusão [...]” (p. 109, grifos da autora). Segundo a autora, “a tradução que mais se aproxima do termo *zona blijaichego razvitia* é **zona de desenvolvimento iminente** [...]” (p. 173, grifos da autora).

<sup>9</sup> Compreende: a Creche, englobando as diferentes etapas do desenvolvimento da criança até três anos e onze meses e a Pré-Escola, com duração de dois anos (BRASIL, 2013, p. 38).

<sup>10</sup> Engloba o Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio (BRASIL, 2013, p.10).

<sup>11</sup> Os sujeitos participantes são apresentados através de pseudônimos para preservar suas identidades.

e alívio, pois ele mesmo parecia duvidar da sua proeza na experiência. Como uma folha de papel poderia impedir a água de sair de dentro de um copo colocado de cabeça para baixo? Apesar do desconforto inicial, foi visível o aumento da autoestima de João ao ser protagonista no enfrentamento do desafio proposto pela professora. A partir daí, outros alunos, como que “contaminados” pelo protagonismo de João, também iniciaram a brincadeira de virar o copo de água e, quando conseguiam, seus olhos deixavam transparecer a satisfação de realizar aquela atividade, sendo evidente o aumento na autoestima deles. Naqueles alunos que não conseguiam manter o copo cheio ao ser virado, foi perceptível um tênue sentimento de frustração, mas rapidamente superado com o auxílio da professora ou de um colega que já havia conseguido vencer o desafio.

Nesse ambiente pedagógico iluminado pela ludicidade, transportava-me para a minha infância e lembrava da satisfação que eu sentia com a brincadeira de, num dia ensolarado, atear fogo em gravetos secos com a lente de aumento de meu avô e também da brincadeira desafiadora de construir foguetinhos com tubos de alumínio recheados de pólvora, para serem lançados o mais alto possível no quintal da minha casa. O protagonismo que eu experimentava com aquelas brincadeiras motivava-me a enfrentar os desafios.

O segundo episódio que presenciei durante o curso de capacitação foi quando Cláudia, aluna do 4º ano do Ensino Fundamental, após construir um periscópio, utilizando caixas de papelão e dois espelhos planos, mirou-o em minha direção e, ao me enxergar, exclamou, indicando com o dedo: “Ah... eu estou te enxergando porque o que vem de você bate aqui, depois aqui, e chega nos meus olhos!”.

A ação voluntária de Cláudia em explicar o que estava observando no brinquedo que acabara de construir chamou a minha atenção, pois eu não lhe havia perguntado como funcionava o seu brinquedo. Naquele momento, percebi como o brinquedo e a brincadeira podem incentivar a criança a ser protagonista, expressando livremente suas ideias sem o receio de errar. Além disso, a explicação de Cláudia sobre o princípio de funcionamento do periscópio foi consistente ao enfatizar, com suas palavras, o fenômeno de reflexão da luz e o processo físico da visão como resultado de algo que chega aos olhos, mesmo sem chamar esse algo de luz.

Os dois episódios citados estimularam-me ainda mais a investigar o processo de construção e de manipulação dos brinquedos científicos na Educação em Ciências no Ensino Fundamental, uma vez que mostraram João e Cláudia como protagonistas na atividade: esta em explicar voluntariamente o funcionamento do periscópio, e aquele em enfrentar o desafio de virar o copo com água.

Apesar da motivação em investigar a metodologia desenvolvida no curso de capacitação “Brinca Ciência”, a necessidade de disponibilidade financeira das escolas para a aquisição dos *kits* para a construção dos brinquedos científicos era um impeditivo relevante, já que a maioria das escolas públicas brasileiras dispõe de limitados recursos financeiros.

Na perspectiva de desenvolver uma metodologia para o ensino de conteúdos de Física, previstos no currículo de Ciências do Ensino Fundamental, bem como materiais pedagógicos necessários para implementar tais conteúdos na situação real da escola pública brasileira, participei do projeto “Aprendendo Física com Brinquedos Científicos”, também vinculado ao Centro de Ciências da UFJF. A metodologia desenvolvida no projeto foi baseada na construção e utilização de brinquedos científicos como recurso didático para o ensino de Ciências, construídos com materiais de baixo custo e de fácil aquisição, tais como latas de refrigerante, garrafas PET, canudos de plástico, mídias de CD descartados, barbante, etc. O objetivo de utilizar esse tipo de material é possibilitar a inserção dessa metodologia nas escolas públicas, sem a necessidade de grandes investimentos financeiros que possam dificultar ou impossibilitar sua implementação. Além disso, o fato de os brinquedos científicos serem construídos com materiais do dia-a-dia auxilia na aproximação da ciência escolar do cotidiano dos alunos, pois eles podem levá-los para as suas casas, podendo compartilhá-los com familiares e amigos. Com isso, o aluno passa a perceber que o conhecimento científico é o conhecimento do seu mundo, aumentando a motivação para o aprendizado.

Para capacitar professores de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas municipais de Juiz de Fora, quanto à utilização da nova metodologia, foi desenvolvido o curso de capacitação “Ensino de Ciências com Brinquedos de baixo custo”, também vinculado ao Programa Novos Talentos, desenvolvido pelo Centro de Ciências da UFJF, com o apoio da CAPES e do Programa de Pesquisa em Educação Básica, apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), do qual participei como pesquisador e professor formador.

Um episódio desse curso que merece destaque foi quando os professores cursistas foram convidados a construir um pequeno foguete, utilizando-se de uma garrafa PET, uma rolha, uma porção de bicarbonato de sódio e um pouco de vinagre (MENEZES et al., 2016). Inicialmente, eles observaram o professor formador lançando o seu foguete construído com o material relatado. Com o lançamento do primeiro foguete, o entusiasmo tomou conta de todos eles, que pareceram voltar ao tempo de infância, desejosos de brincar de fazer o próprio foguete voar. Fiquei impressionado com o protagonismo exercido pelos professores cursistas naquela atividade, cada qual a seu modo: uns construíam os seus foguetes conforme as orientações,

enquanto outros modificavam o modelo proposto para seus foguetes alcançarem uma maior altura. Enquanto brincavam, vários deles verbalizavam com alegria a expectativa de realizar a atividade com seus alunos, já prevendo como iriam ficar satisfeitos. Esse episódio também estimulou-me a pesquisar o processo de construção e manipulação de brinquedos científicos na Educação em Ciências no Ensino Fundamental.

Estimulado pela participação nos cursos de capacitação citados e inspirado pelas saudosas lembranças das brincadeiras realizadas na minha infância, iniciei o meu doutoramento no PPGE/UFJF para analisar a participação das crianças nas atividades de construção e manipulação de brinquedos científicos na Educação em Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Com o objetivo de conhecer estudos relacionados ao tema da pesquisa, realizei uma leitura preliminar dos trabalhos apresentados em vários Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), relacionados aos brinquedos e brincadeiras. Dessa leitura, constatei que vários autores utilizam os termos jogo e brinquedo de forma indistinta, sinalizando a necessidade de aprofundamento acerca desses termos. Tal aprofundamento é apresentado no momento oportuno da revisão de literatura (capítulo 3).

Já imerso no campo da pesquisa, percebi a complexidade de investigar crianças, pois estas participam das atividades escolares de várias formas e em diferentes níveis, principalmente quando exercem o protagonismo num acontecimento. Nessa perspectiva, fez-se necessário compreender a infância e o protagonismo infantil, estudo apresentado no capítulo 2, a seguir.

## 2 COMPREENDENDO A INFÂNCIA E O PROTAGONISMO INFANTIL

*Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar*

*Paulo Freire*

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, os anos iniciais do Ensino Fundamental são destinados a estudantes de seis a dez anos de idade (BRASIL, 2013). Todavia, a estatística da Educação Básica de 2017, realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)<sup>12</sup>, indica que, no Brasil, 9,2% dos alunos matriculados nos anos iniciais do Ensino Fundamental estão na faixa etária de 11 a 14 anos. Considerando o estado de Minas Gerais, esse grupo corresponde a 5,7%, e a cidade de Juiz de Fora, a 7,3%. Portanto, os anos iniciais do Ensino Fundamental também acolhem crianças com idade superior a dez anos.

O Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) considera criança “a pessoa até doze anos de idade incompletos, e adolescente aquela entre doze e dezoito anos de idade”<sup>13</sup>. De acordo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a infância extrapola a Educação Infantil<sup>14</sup> e penetra no Ensino Fundamental<sup>15</sup>, já que, nos anos finais do Ensino Fundamental, os estudantes “inserem-se em uma faixa etária que corresponde à transição entre infância e adolescência, marcada por intensas mudanças decorrentes de transformações biológicas, psicológicas, sociais e emocionais” (BRASIL, 2017, p. 58). Sendo assim, pode-se considerar que grande parte das crianças que frequentam os anos iniciais do Ensino Fundamental encontram-se na infância.

Etimologicamente, a palavra infância – do verbo latim *fari*, que significa falar e do seu participio presente *fans* – remete ao que caracteriza o início da vida humana: a ausência da fala. Portanto, a criança, o *in-fans*, é primeiro aquele que não fala. Assim, a infância foi considerada desprovida de fala e de razão por um grande período de tempo (GAGNEBIN, 1997). Durante grande parte da Idade Média, “as crianças foram consideradas como meros seres biológicos, sem estatuto social nem autonomia existencial” (SARMENTO, 2004, p. 3).

<sup>12</sup> BRASIL. Ministério de Educação – INEP

Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

<sup>13</sup> BRASIL. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente.

Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/leis/L8069Compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L8069Compilado.htm)>. Acesso em: 21 dez. 2017.

<sup>14</sup> Compreende: a Creche, englobando as diferentes etapas do desenvolvimento da criança até três anos e onze meses e a Pré-Escola, com duração de dois anos (BRASIL, 2013, p. 38).

<sup>15</sup> Etapa da Educação Básica com duração de nove anos, organizado e tratado em duas fases: a dos cinco anos iniciais e a dos quatro anos finais. Em regra, os anos iniciais são para estudantes de seis a dez anos de idade e os anos finais para estudantes de onze a quatorze anos (BRASIL, 2013, p. 38-39).

Lopes (2018) considera o professor Dr. Manuel Jacinto Sarmiento uma das referências basilares na propagação da Sociologia da Infância no Brasil. Para Sarmiento (2004), a institucionalização da infância aconteceu na modernidade<sup>16</sup> devido à conjugação de vários fatores: institucionalização da escola pública e proclamação da escolaridade obrigatória para as crianças; cuidado e proteção das crianças pelas famílias; formação de um conjunto de saberes sobre a criança (administração simbólica da infância); e a elaboração de normas e atitudes procedimentais para as crianças participarem da vida social.

Assim, a escola expandiu-se e universalizou-se, as famílias reordenaram os seus dispositivos de apoio e controle infantil, os saberes disciplinares sobre a criança adquiriram autonomia e desenvolvem-se exponencialmente, e a administração simbólica adquiriu novos instrumentos reguladores com a Convenção dos Direitos da Criança e com normas de agências internacionais (como a UNICEF, a OIT, a OMS) configuradoras de uma infância global no plano normativo (SARMENTO, 2004, p. 5-6).

Na segunda modernidade, aconteceram inúmeras transformações sociais que contribuíram para a reinstitucionalização da infância, modificando o lugar social atribuído às crianças. De acordo com Sarmiento (2004),

[...] a 2ª modernidade caracteriza-se por um conjunto associado e complexo de rupturas sociais, nomeadamente a substituição da economia predominantemente industrial por uma economia de serviços, [...] a crise dos países socialistas do Leste europeu e o fim dos regimes comunistas, a afirmação dos EUA como única potência hegemônica, a conclusão do processo de descolonização dos países africanos, a emergência de uma situação ambiental crítica, as rupturas do mercado de trabalho pela subida das taxas de desemprego, [...] a crescente presença e reclamação na cena internacional de movimentos sociais e protagonistas divergentes das instâncias hegemônicas, a afirmação radical de culturas não ocidentais, nomeadamente de inspiração religiosa, etc. (p. 6).

Nesse contexto, as crianças começaram a participar de forma explícita da esfera econômica, com o aumento do trabalho infantil nos países periféricos, com a participação na publicidade e no consumo de produtos infantis, alimentando a constituição de um mercado de produtos culturais para a infância nos setores do entretenimento, da alimentação, do vestuário, dos serviços recreativos, entre outros. Esse contexto contribuiu para a globalização da infância, de forma que as crianças, excluídas progressivamente da produção na modernidade, passam a ser consideradas sujeitos atuantes na economia da segunda modernidade (SARMENTO, 2004).

A escola, segundo Sarmiento (2004, p. 8), por sua vez, torna-se palco de trocas e disputas culturais devido ao choque entre a cultura escolar e as diversas culturas familiares dos

---

<sup>16</sup> Apesar de Sarmiento (2004) demarcar a modernidade e a 2ª modernidade, Haersbaert (1997) mostra que os termos modernidade e pós-modernidade são muito ambíguos e propõe uma visão não-dicotômica da (pós-) modernidade “[...] como produto de transformações no espaço-tempo, dentro de múltiplas dimensões e perspectivas” (p. 21).

alunos provenientes de diferentes contextos sociais e étnicos, fazendo com que “as escolas hoje se constituam como um palco decisivo da luta político-pedagógica por dar um sentido à atividade educativa e por fazer dela um instrumento de devir social”. Acompanhando esse movimento, a família sofre transformações, deslocando-se do *status* de lugar aproblemático e natural de proteção e promoção do desenvolvimento das crianças para o lugar real, onde também acontece desleixo e violência. Nesse cenário, torna-se necessário pensar a família “como instituição social, sendo como tal construída e estruturada, e não como uma entidade natural, imune ao *pathos* da vida social”.

A família da segunda modernidade é caracterizada pelo retorno dos adultos para o lar devido ao trabalho remoto, ao desemprego e à ocupação das crianças em atividades extraescolares, tais como atividades esportivas, cursos de idiomas, de música, de artes, entre outras, concretizando o que afirma Sarmiento (2004, p. 9):

[...] esta mudança de papéis e lugares – as crianças fora de casa, onde regressam os adultos – sendo embora ainda tendencial e progressiva, vai de par com a crescente ocupação das crianças em instituições controladas pelos adultos, sem tempo para procurar descobrir os seus limites, nem espaço para conhecer o sabor da liberdade.

Apesar do processo de reinstitucionalização da infância na segunda modernidade, Sarmiento (2004, p. 11) considera que esta

[...] radicalizou as condições em que vive a infância moderna, mas não pouco lhe retirou a identidade plural nem a autonomia de ação que nos permite falar de crianças como atores sociais. A infância está em processo de mudança, mas mantém-se como categoria social, com características próprias. [...] A identidade das crianças é também a identidade cultural, isto é, é a capacidade de crianças constituírem culturas não redutíveis totalmente às culturas dos adultos.

Para esse autor, estudos sociológicos da infância têm sustentado a autonomia das formas culturais da infância, destacando vários pesquisadores, entre os quais William Arnold Corsaro, renomado sociólogo. Segundo Müller (2007), Corsaro vem realizando pesquisas sobre as culturas de pares<sup>17</sup> e a educação inicial das crianças na Itália, na Noruega e nos Estados Unidos.

Segundo Prestes (2013), William Corsaro é um dos mais respeitados estudiosos da infância numa perspectiva sociológica da atualidade, cujo livro “Sociologia da Infância” é referência teórica obrigatória para o estudo e a análise de questões relacionadas à infância e à

---

<sup>17</sup> Conjunto estável de atividades ou rotinas, artefatos, valores e preocupações que as crianças produzem e compartilham e em interação com as demais (CORSARO, 2011, p. 128).

criança no âmbito das ciências sociais. De acordo com Lopes (2018), as proposições de Corsaro tiveram grande repercussão no Brasil, nos estudos relacionados à infância.

Estudando a infância e as crianças numa perspectiva sociológica e focalizando seu estudo nas relações entre as crianças até a pré-adolescência (12 anos), Corsaro (2011) considera que, em decorrência do *status* de subordinação nas sociedades, as crianças foram ignoradas e marginalizadas por muito tempo pela Sociologia. Assim, “é comum que os adultos vejam as crianças de forma prospectiva, isto é, em uma perspectiva do que se tornarão – futuros adultos, com um lugar na ordem social e as contribuições que a ela darão” (p. 18). Nesse processo tradicional de socialização, a criança é “moldada e guiada por forças externas a fim de se tornar um membro funcional” (p. 19).

O processo de socialização da criança apoia-se em dois modelos teóricos: o determinista, em que a criança é considerada um sujeito iniciante e passivo, que deve receber um treinamento cuidadoso para se tornar um adulto capaz; e o construtivista, que considera a criança como um sujeito ativo que aprende e constrói seu mundo social e seu lugar nele (CORSARO, 2011).

No modelo determinista, a socialização das crianças ocorre em conformidade com as normas sociais definidas pelos adultos, sendo, pois, necessário que elas sejam submetidas à formação das habilidades necessárias para viverem em sociedade, apoiadas por um sistema de recompensas e castigos. A apropriação das crianças pela sociedade acontece à medida que elas são “[...] moldadas e treinadas para se tornarem potenciais membros competentes e participativos” (SARAMAGO, 2005, p. 21). Nessa perspectiva, a criança desempenha um papel passivo em todo processo, não sendo reconhecida nenhuma forma de protagonismo social para ela. Destarte, a criança raramente é eleita como objeto de estudo por direito próprio, podendo ser compreendida mais como uma “presença ausente”, uma espécie de “fantasma onipresente” (SIROTA *apud* MARCHI, 2010, p. 187). Esse modelo, portanto, não considera o papel ativo das crianças na construção da cultura social.

Contrapondo ao modelo determinista de socialização da criança, Corsaro (2011) narra um episódio ocorrido quando ele observava crianças, durante o período de recreação, no pátio de uma pré-escola italiana, no qual o protagonismo delas afetou todos os envolvidos. Segundo ele, três crianças brincavam com uma grande caixa vermelha (usada pelos professores para transportar materiais de recreação para o pátio): como se fosse um sistema bancário que ia ao encontro das pessoas para emprestar dinheiro, elas transportavam a caixa, dentro da qual estava um balde pequeno, cheio de pedras (dinheiro). Surpreso ficou Corsaro ao saber que, no início do período letivo daquele ano, uma criança, correndo pelo pátio com a caixa vermelha cobrindo a

cabeça, acidentou-se. Em virtude disso, as crianças foram proibidas de brincar com aquela caixa. Diante dessa proibição, naquele dia de sua observação, elas inventaram outra brincadeira: usar a caixa vermelha como sistema bancário.

Criaram uma ‘agência bancária itinerante’ altamente exclusiva – uma ideia retirada do mundo adulto, mas ampliada e com um novo significado. (Depois desse incidente, uma das professoras disse-me que as viu brincando com a caixa, mas ignorou a violação da regra porque, como eu, ficou muito impressionada com a engenhosidade das crianças) (CORSARO, 2011, p. 15).

Assim, Corsaro (2011) ressalta que o episódio das crianças brincando com a caixa vermelha lembra-nos que elas afetam e são afetadas pela sociedade, não podendo ser consideradas receptores passivos. É nessa perspectiva que se assenta o modelo construtivista, no qual a criança apropria-se da sociedade de forma ativa, utilizando-se de informações de seu ambiente para construir a sua interpretação do mundo. A partir do modelo construtivista, Corsaro (2011, p. 31) considera que a socialização da criança “[...] não é só uma questão de adaptação e internalização, mas também um processo de apropriação, reinvenção e reprodução”. Assim, reconhece-se a importância da atividade coletiva de negociação, compartilhamento e criação cultural das crianças entre si e com os adultos. É na ação coletiva que acontece a construção pelas crianças de suas próprias culturas de pares.

Nessa perspectiva, Corsaro (2011, p. 31-2) propõe a noção de “reprodução interpretativa” para enfatizar a ação das crianças no meio social no qual estão inseridas.

O termo interpretativo abrange os aspectos inovadores e criativos da participação infantil na sociedade. [...] as crianças criam e participam de suas próprias e exclusivas culturas de pares quando selecionam ou se apropriam criativamente de informações do mundo adulto para lidar com suas próprias e exclusivas preocupações. O termo reprodução inclui a ideia de que as crianças não se limitam a internalizar a sociedade e a cultura, mas contribuem ativamente para a produção e mudança culturais.

Sintetizando, de acordo com Corsaro (2011), na perspectiva da reprodução interpretativa, a criança é participante ativa e criadora em atividades coletivas com seus pares e com os adultos, produzindo a cultura de pares da infância. Esse movimento de pertencimento é um processo por meio do qual a criança desenvolve-se e alarga seu espaço social, ao longo do tempo com a experiência adquirida. É esse processo que acontece com as crianças que, desde cedo, participam de várias atividades culturais, interagindo com seus pares e com os adultos, principalmente por meio de brincadeiras, nas quais os conhecimentos e as práticas da infância vão sendo gradualmente transformadas em competências e conhecimentos necessários para participar do mundo adulto. A partir disso, o autor caracteriza as culturas de pares da infância

destacando dois subconjuntos fundamentais: a cultura simbólica, mediada pelos adultos e apropriada pelas crianças, que a transformam à medida que produzem e participam da cultura de pares; e a cultura material da infância, proveniente do vestuário, da música, dos brinquedos e das brincadeiras improvisadas.

Em relação à cultura simbólica na minha infância, o desenho norte-americano *Speed Racer*, cujo enredo narra as aventuras de um jovem e audacioso piloto de corridas que dirige o seu carro *Mach 5*, foi mediado pelos meus pais, que me possibilitaram assistir a vários episódios na televisão preto e branco em minha casa, assim como muitas crianças da época. A apropriação daquela cultura simbólica do piloto de corridas produziu a cultura de pares na qual as crianças, sob os olhares atentos dos pais, sentadas em seus velotróis de plástico rígido, imaginavam-se habilidosos pilotos, desfilando suas “máquinas velozes”, nas largas calçadas, emitindo sons característicos tais como os do carro *Mach 5*, com a boca apropriadamente deformada. Muitas crianças ficavam apostando corridas e, quem sabe, alguma se tornou um grande piloto. No meu caso, como já relatado, nunca tive um velotrol, mas me contentava em brincar de piloto de corridas, sentado em um canto do meu quarto, vestido com o meu capacete de plástico rígido de cor alaranjada e com uma viseira frontal transparente de cor esverdeada. Imaginando-me um talentoso piloto de corridas, tal como *Speed Racer*, segurava um volante imaginário à minha frente e, emitindo o som característico de um potente motor de automóvel, participava de grandes corridas. Essa minha brincadeira de faz-de-conta auxiliou, de alguma forma, no desenvolvimento da minha habilidade de, quando criança, “dirigir” o “fusão verde” de meu pai, sentado no seu colo.

Em relação à cultura material na minha infância, eu e meu primo brincávamos com peças de jogo de xadrez, representantes de dois reinos em uma batalha, cada qual com seu rei, sua rainha, seus padres (bispos), seus castelos (torres), seus soldados (peões) e seus cavalos, organizados estrategicamente no relevo formado pelas cobertas e travesseiros da minha cama. Acredito que a maioria dos adultos tenha passado por experiência semelhante.

Assim, a cultura de pares da infância não é uma pura imitação da cultura adulta, pois as crianças transformam as informações retiradas da cultura adulta e criam a sua cultura de pares, desenvolvendo, portanto, sua autonomia, qualificando a infância como uma categoria social transitória para as crianças, na medida em que estas se transformam continuamente devido ao desenvolvimento biológico, e uma categoria social permanente para a sociedade, ainda que sua natureza e concepção variem historicamente (CORSARO, 2011).

De acordo com Lopes (2018), a Sociologia da Infância auxilia-nos a entender a infância como uma construção social em sua dimensão plural, não sendo mais possível falar em uma

infância, mas em várias. Nessa perspectiva, a criança não é considerada como um sujeito a ser preparado para assumir o protagonismo quando adulto, mas como protagonista social num determinado momento histórico-geográfico presente.

Como já descrito, a observação da participação das crianças no processo de construção e de manipulação de brinquedos científicos no curso de capacitação “Brinca Ciência” e as lembranças das brincadeiras da minha infância inspiraram o direcionamento do meu olhar de pesquisador para o protagonismo infantil.

## 2.1 PROTAGONISMO INFANTIL

O protagonismo infantil constitui um movimento recente, segundo o qual as crianças podem expressar livremente suas ideias, opiniões, reivindicações e preferências, manifestando-se por meio das mais variadas formas de expressão: linguagens, artes, brincadeiras, esportes, entre outras. O protagonismo “é exercido pelas crianças de forma espontânea, a partir das possibilidades de se expressarem e se colocarem no mundo” (FRIEDMAN, 2017, p. 44), desde que educadores, pais e os diversos membros da sociedade, além de reconhecerem a importância de compreender as crianças a partir delas, proporcionem condições para estimular o seu protagonismo.

Segundo Friedman (2017), desde os primeiros anos de vida, as crianças são protagonistas durante a maior parte do tempo, já que se expressam livremente das mais variadas formas, com o mínimo de intervenção ou impedimento dos adultos que, em geral, atuam somente para proteger a integridade física delas. As crianças manifestam-se, expressam-se e comunicam de forma diferenciada dos adultos, exigindo destes atenção para compreenderem as mensagens que elas, de forma consciente ou inconsciente, transmitem. Contudo, o protagonismo da criança vai transformando-se no transcorrer do seu crescimento e desenvolvimento devido à maior intervenção dos adultos – pais, educadores, e sociedade em geral – pelas mais variadas razões, podendo ter consequências positivas ou negativas para a vida da criança:

O protagonismo infantil se transforma ou tende a desaparecer quando os direcionamentos dados pelos adultos não levam em consideração a diversidade de naturezas, temperamentos, tendências, dons, origens multiculturais, preferências, habilidades, canais expressivos individuais, dificuldades ou limitações das mais diversas ordens (FRIEDMAN, 2017, p. 43).

De acordo com Friedman (2017), a dificuldade das crianças em exercer o protagonismo pode trazer consequências complexas para seus processos de desenvolvimento e adequação na família, nas instituições ou nos grupos sociais nos quais convivem. Na maioria das escolas, por

exemplo, mesmo que uma criança queira ser protagonista em alguma atividade, geralmente é impedida de atuar conforme sua ideia. Em consequência, ela se sente incapaz de criar algo novo, ou seja, tem medo de ser protagonista. Portanto, uma criança não consegue ser protagonista se a escola e todos os sujeitos nela envolvidos não a incentivarem a atuar como tal em suas ações (IVAHASHI, 2017).

Vários autores referem-se ao protagonismo infantil, atribuindo à criança variadas nomeações: protagonista (FRIEDMANN, 2017; IVAHASHI, 2017; STEFFENS; MIORANDO, 2018; DAL SOTO, 2013); protagonista social (SARAMAGO, 2005); criança-ator (MARCHI, 2010); ator social (TOMÁS, 2013); entre outras. Apesar dessa variedade de nomeações, perpassa entre elas um traço comum: o *status* da criança como agente social ativo e autônomo.

Steffens e Miorando (2018) analisam uma proposta de ensino que se apoia na valorização do protagonismo infantil na Escola Municipal Pública de Educação Infantil (EMEI), situada no Vale do Taquari (RS). O Projeto Político Pedagógico (PPP), o regimento escolar e os planos de estudos da EMEI, inspirados na abordagem educacional das escolas da cidade de Reggio Emília, situadas ao norte da Itália, visam a uma escola “com” as crianças e não “para” as crianças, tendo como base potencializadora o protagonismo infantil. O protagonismo infantil, a escuta e a autonomia são os principais orientadores das práticas pedagógicas das escolas de Reggio Emília, cuja estrutura educacional baseia-se na descentralização da figura do adulto na prática cotidiana, possibilitando às crianças mais autonomia.

Pode-se dizer que o protagonismo infantil é uma concepção de infância, que apresenta a criança como um ser potente, capaz de criar formas e de se relacionar com o mundo a sua volta. É conceber a criança como ser que possui direitos e valores próprios e, com autonomia, participa do seu processo de ensino e aprendizagem (STEFFENS; MIORANDO, 2018, p. 107).

Nessa perspectiva, as atividades/brincadeiras que acontecem no decorrer das aulas da EMEI são planejadas em conjunto entre professores e crianças, cujo objetivo, além de saciar a curiosidade, os anseios e as necessidades delas frente aos conteúdos diversos, também “é provocar ainda mais curiosidades para que as próprias crianças saiam em busca de suas estratégias de aprendizagem” (STEFFENS; MIORANDO, 2018, p. 107). Nesse sentido, “considerar uma criança protagonista em sala de aula é permitir que ela se torne ativa, é respeitar as suas limitações e expressões, que são apresentadas através de suas infinitas linguagens simbólicas. É lhe dar voz e vez” (p. 108). Entretanto, os autores ressaltam que, para a criança expressar-se, é fundamental que seja estimulada e sinta liberdade para isso, cabendo ao adulto proporcionar ambiente adequado para ela interagir com seus pares e manifestar-se. Nessa

perspectiva, na escola, o educador deve planejar, juntamente com as crianças, atividades/brincadeiras que despertem sua curiosidade e anseios frente aos diferentes assuntos e necessidades provenientes do seu cotidiano. Partindo dos interesses das crianças no desenvolvimento de atividades mais abertas, isto é, sem um direcionamento único, elas são encorajadas a tomarem suas próprias decisões e a fazerem suas escolhas, geralmente em consonância com seus colegas. Disso resulta o aumento da autoconfiança e da autoestima, reforçando a disposição de continuar participando ativamente do processo de aprendizagem. De acordo com Steffens e Miorando (2018, p. 111), a proposta do protagonismo infantil adotado na EMEI

[...] favorece as crianças a serem coparticipantes de seu processo de ensino e aprendizado. Sentirem-se autoras de sua própria história, participando das combinações para seus encontros/aulas, oportunizadas com as professoras a elaborarem os projetos e planejamentos, torna-se encorajador a assumir o lugar de proponentes de desafios, que aparecem em seus curiosos questionamentos.

Como reconhecimento por essa avançada concepção, as escolas municipais de Reggio Emília são referência na educação de crianças desde o nascimento até seis anos de idade, sendo reconhecidas como as melhores escolas de Educação Infantil no mundo (EDWARDS; FORMAN; GANDINI, 2015).

Ainda na Itália, porém em outra época, Maria Montessori, primeira mulher a cursar medicina na Universidade de Roma, publicou o livro “O método Montessori”, no qual incentiva a liberdade e autonomia da criança. O método montessoriano influenciou a escola italiana, assim como de vários outros países, entre os quais o Brasil (RÖHRS, 2010). Segundo Höhrs (2010), um dos conceitos pedagógicos do método montessoriano é possibilitar um ambiente adequado e organizado para as crianças aprenderem, facilitando acessibilidade a objetos e móveis, para desenvolverem sua autonomia e liberdade, no sentido de não mobilizar a criança ou torná-la passiva e dependente. Nessa perspectiva, Montessori (1992) afirma que a criança precisa ter liberdade de escolher os objetos educativos e poder pegá-los, guardando-os convenientemente, após serem usados.

Röhrs (2010) apresenta um trecho no qual Montessori configura em poucas palavras qual a sua intenção ao trabalhar as propostas de liberdade, ambiente favorável, movimento e disciplina dentro da sala de aula:

para ser eficaz, uma atividade pedagógica deve consistir em ajudar as crianças a avançar no caminho da independência; assim compreendida, esta ação consiste em iniciá-la nas primeiras formas de atividade, ensinando-as a serem autossuficientes e a não incomodar os outros. Ajudá-las a aprender a caminhar, a correr, subir e descer escadas, apanhar objetos do chão, vestir-se e pentear-se, lavar-se, falar indicando claramente as próprias necessidades, procurar realizar a satisfação de seus desejos: eis o que é uma educação na independência (RÖHRS, 2010, p. 71).

Saramago (2005) demonstra a capacidade de protagonismo das crianças nos processos de autoconstrução de identidade, assim como na construção identitária de outros grupos sociais com as quais interagem. Para explicitar o que se entende por identidade, a autora utiliza a definição do psicanalista Erik Erikson, segundo o qual “à parte socializada do Eu (*self*) chama-se identidade” (ERIKSON, 1950 *apud* SARAMAGO, 2005, p. 71). Nessa ótica, a autora considera que as identidades das crianças são dotadas “de um carácter marcadamente relacional, centrando-se o olhar analítico nos processos de interação desenvolvidos nos múltiplos contextos sociais onde se vão encontrando inseridos estes grupos de pares” (SARAMAGO, 2005, p. 71).

Para compreender como o protagonismo das crianças é tratado por Saramago (2005), é necessário entender o espaço doméstico, o contexto escolar, as atividades lúdicas e os parceiros relevantes de interação, que, segundo essa autora, constituem os principais núcleos configurantes de suas identidades.

A família é a primeira instituição social em que as crianças participam da construção das representações do mundo social que as rodeia. Desse modo, o espaço doméstico de origem – ou o espaço social que o substitui na sua ausência – é uma referência para as crianças. Apesar do surgimento de novas composições familiares, com a emergência de novos sujeitos sociais, que antes não eram pertencentes à família nuclear tradicional, as relações sociais desenvolvidas por meio da maternidade e da paternidade são indissociáveis e permanentes. Desse modo, “a durabilidade das relações sociais de filiação continuará a subsistir ainda que o espaço físico doméstico da família deixe de ser comum a todos os seus membros, nos casos de dissolução dos laços conjugais” (SARAMAGO, 2005, p. 82). Portanto, “a organização familiar confere aos agentes que desta fazem parte uma identidade e um lugar de pertença que perduram à dissolução dos laços conjugais e à desconstrução de um espaço doméstico familiar determinado” (SARAMAGO, 2005, p. 82).

Na família, os padrões das condutas afetivas e emocionais entre seus sujeitos são fundamentais na produção de suas identidades sociais, sejam eles adultos ou crianças. Nas interações entre pais e filhos, a partir de padrões de hierarquia e autoridade, são desenvolvidos meios de controle, já que na família a criança, pela primeira vez, experimenta as relações de poder, sendo protagonista na construção de sua identidade social.

Torna-se possível atribuir visibilidade a algumas das estratégias utilizadas pelas crianças para negociar o campo das práticas permitidas e interditas, assim como a obtenção de determinados bens ou serviços materiais desejados, que possibilitam reequilibrar os 'jogos de poder' entre adultos e crianças no contexto das esferas domésticas. [...] As crianças se encontram aptas a mobilizar estratégias de reequilíbrio das trocas de poder na esfera familiar em benefício próprio [...]. As crianças fazem recurso da gestão de oportunidades de acção, que possibilitam, nos contextos de interacção desenvolvidos em cada esfera familiar, que estas construam importantes margens de autonomia relativamente à autoridade e ao controlo dos sujeitos relevantes nos respectivos espaços domésticos (SARAMAGO, 2005, p. 85).

Outro núcleo configurador das identidades sociais das crianças é o contexto escolar devido à “multiplicidade de situações de interacção quotidiana que este ambiente proporciona, assim como em virtude das influências resultantes da inserção do grupo da infância na lógica organizativa do sistema escolar” (SARAMAGO, 2005, p. 86). Segundo a autora, no sistema escolar, as crianças são organizadas de acordo com a faixa etária e com o nível de competências adquiridas, estimulando a interacção entre crianças semelhantes. Desse modo, o sistema escolar estimula a formação de grupos nos quais elas se organizam, definem e gerenciam as interacções entre pares.

Além da interacção entre pares, elas também estabelecem interacções com outros agentes sociais desse núcleo configurador das identidades sociais da infância: professores, auxiliares de educação, entre outros.

O conceito de protagonismo que permite localizar o papel activo das crianças nos relacionamentos e na estrutura social mais vasta, possibilita também analisar em que medida as mesmas podem ser consideradas como agentes formadores num contexto escolar [...] com o seu reconhecimento enquanto agentes sociais plenos (SARAMAGO, 2005, p. 91).

A autora contrasta essa concepção de infância protagonista com a concepção de crianças, na escola tradicional,

consideradas como sujeitos sociais desprovidos de quaisquer aptidões sociais para além daquelas necessárias ao raciocínio, à compreensão e memorização de conhecimentos. Não se incluem aqui os casos de crianças com necessidades educativas especiais, grupo tradicional e particularmente segregado pelo sistema escolar não especializado (SARAMAGO, 2005, p. 91-2).

Na perspectiva de que as crianças não sejam apenas consumidoras passivas de saberes veiculados pela escola, pode-se considerar o grupo social formado por elas como mediador da cultura escolar, pois

a forma como as crianças interpretam e progridem na assimilação de conhecimentos, assim como as condutas de comportamento e os graus de conflito e cooperação desenvolvidos entre crianças e entre estas e os restantes membros das escolas enquanto comunidades educativas, condicionam e influenciam em grande medida os procedimentos pedagógicos dos professores e as condutas organizacionais escolares (SARAMAGO, 2005, p. 92).

Segundo Saramago (2005), o confronto do sistema educacional com questões relacionadas ao insucesso escolar, aos comportamentos agressivos entre os sujeitos desse contexto, à integração entre as novas tecnologias e as práticas pedagógicas, entre outras, provocou uma redefinição, mesmo que implícita, da criança como agente social mediador da cultura veiculada pela escola, constituindo um caminho para que seu protagonismo seja reconhecido no âmbito do sistema escolar. Ainda, segundo a autora, as culturas de pares são fundamentais na forma como são utilizadas pelas crianças quer para gerir os processos fortemente regulados que encontram no sistema escolar, quer para possibilitar-lhes readquirir algum grau de autonomia diante do controle sistematizado dos adultos, de forma que “as interações entre pares constituem um domínio fundamental da natureza das ligações e participações das crianças no quotidiano escolar” (SARAMAGO, 2005, p. 93). A existência de culturas particulares ao grupo da infância reforça as capacidades das crianças como protagonistas sociais ativos, no contexto escolar, e esse protagonismo pode ser estendido às relações entre adultos e crianças.

O terceiro núcleo configurador das identidades sociais das crianças proposto por Saramago (2005) é constituído pelas atividades lúdicas, das quais elas participam de maneira diferente dos adultos: enquanto estes desenvolvem atividades de modo monofórmico, isto é, ocupam-se de uma tarefa única em determinado momento, elas, de maneira polifórmica, envolvem-se simultaneamente em diversas tarefas, caracterizando-se por alterações rápidas de ritmo e atividade (SARAMAGO, 2005).

Estimulando as crianças física, intelectual e socialmente, as atividades lúdicas propiciam o desenvolvimento de habilidades de percepção, de análise e de formas de agir, levando as crianças a se interpretarem, a interpretarem os parceiros relevantes de interação e o contexto social no qual estão inseridas, como aponta Saramago (2005):

As actividades lúdicas constituem uma forma de construção, afirmação e expressão constante das identidades sociais das crianças. Através destas práticas as crianças accionam o conjunto de representações e saberes adquiridos no passado, relacionamos com os resultados das interações dos momentos presentes e obtêm uma forma concreta e experimental de aprender a lidar com situações novas que lhes vão surgindo em momentos futuros (p. 95).

Com efeito, as atividades lúdicas são “atividades sociais específicas e dotadas de um lugar fundamental nos processos de construção das identidades sociais das crianças” (SARAMAGO, 2005, p. 97-8).

O quarto e último núcleo configurador das identidades sociais das crianças, proposto por Saramago (2005), é constituído pelos parceiros relevantes de interação. Nos processos de interação, acontecem a expressão e a reconstrução constante das identidades sociais das crianças. A autora entende como parceiros relevantes de interação os agentes sociais com os quais as crianças estabelecem interações regulares e frequentes: grupos de pares, familiares, empregadas domésticas, animais de estimação, televisão e os respectivos conteúdos, bem como professores e demais profissionais do contexto escolar e extra-escolar. De acordo com a autora, os contextos escolares constituem

um dos espaços físicos que desenvolve mais oportunidades de interação com os pares, participam de forma importante nas representações e desenvolvimento de estratégias de gestões acerca dos graus de sucesso e/ou insucesso nos desempenhos e na progressão relativamente à chamada ‘cultura letrada’. A forma e conteúdo das interações estabelecidas com o professor ou professores da turma, bem como com o conjunto dos profissionais auxiliares de educação, nomeadamente por meio das estratégias pedagógicas utilizadas e dos graus de afinidade estabelecidos, sendo estes uma vez mais, domínios heterogéneos e assimétricos, desempenham também um lugar importante nos processos de construção das identidades da infância (SARAMAGO, 2005, p. 102-3).

Em síntese, Saramago (2005) considera que, nos principais núcleos configurantes das identidades das crianças – espaço doméstico, contexto escolar, atividades lúdicas, e parceiros relevantes de interação –, elas têm inúmeras oportunidades de participação, influenciando e sendo influenciadas, produzindo tanto nas culturas dos pares quanto nas culturas dos adultos, já que ambas se encontram intimamente interligadas. Consideradas atores sociais específicos e competentes bem como participantes influentes em diversos contextos sociais, as crianças são dotadas de plena capacidade de exercer o protagonismo social que Saramago define como sendo

a capacidade de construção e interpretação da realidade social envolvente, assim como a reprodução criativa e interpretativa pelos agentes [...] das estruturas sociais em vigor, que faz uso da experiência social quotidiana presente nas competências e saberes adquiridos e das estratégias de interação em contextos significativos com parceiros de interação relevantes (SARAMAGO, 2005, p. 111).

Ainda, segundo a autora, as crianças como agentes sociais são dotadas de autonomia, o que lhes confere mais do que o papel de sujeitos da hierarquia social, dispondo apenas de um conjunto de ações definidas *à priori*. Nesse sentido, expandindo o significado etimológico da palavra protagonista como ator principal de uma encenação teatral, cuja ação é restrita ao *script* determinado pelo autor, o protagonismo pressupõe autonomia:

É por meio da **autonomia** derivada da experiência social que os agentes se realizam como plenos actores sociais. A autonomia da experiência social manifesta-se nas situações em que as condutas localizadas dos actores não se traduzem em **simples reproduções** de códigos ou em sequências de escolhas interiorizadas no percurso social de vida anterior (SARAMAGO, 2005, p. 108, grifos meus).

Corsaro (2011) corrobora essa concepção, considerando que, quando o protagonismo tem natureza autônoma, reflete os processos de construção próprios de culturas específicas da infância.

Ferreti, Zibas e Tartuce (2004) chamam a atenção para diferentes interpretações sobre o termo protagonismo, que se associam à participação, identidade, autonomia e cidadania, entre outras. Segundo os autores, o emprego do vocábulo “participação” é mais frequente e está associado ao significado de protagonizar, sendo utilizado em contexto de ações sociais que visam envolver as crianças em processos decisórios para transformações da sociedade.

Embora, segundo Tomás (2013), a participação seja um conceito complexo, envolvendo multiplicidade de (re)significações, (re)construções e (re)interpretações, há certo consenso em relação à afirmação da participação como um processo fundamental do sistema democrático. A partir disso, tornou-se comum generalizar qualquer forma de participação como participação das crianças.

Por outro lado, Lansdown (2005)<sup>18</sup> considera que a participação das crianças pode ocorrer em três níveis distintos, porém não excludentes: o primeiro refere-se aos processos consultivos, nos quais os adultos iniciam e administram o processo, impossibilitando qualquer controle pelas crianças, apesar de aqueles reconhecerem as opiniões e experiências destas; o segundo refere-se aos processos participativos, os quais, apesar de iniciados pelos adultos, contam com a colaboração das crianças que exercem influência sobre o processo e seus resultados; o terceiro consiste nos processos autônomos, nos quais as crianças têm o poder de executar a ação de forma autônoma, identificando os temas e controlando o processo, de forma que os adultos atuam como facilitadores (LANSDOWN, 2005).

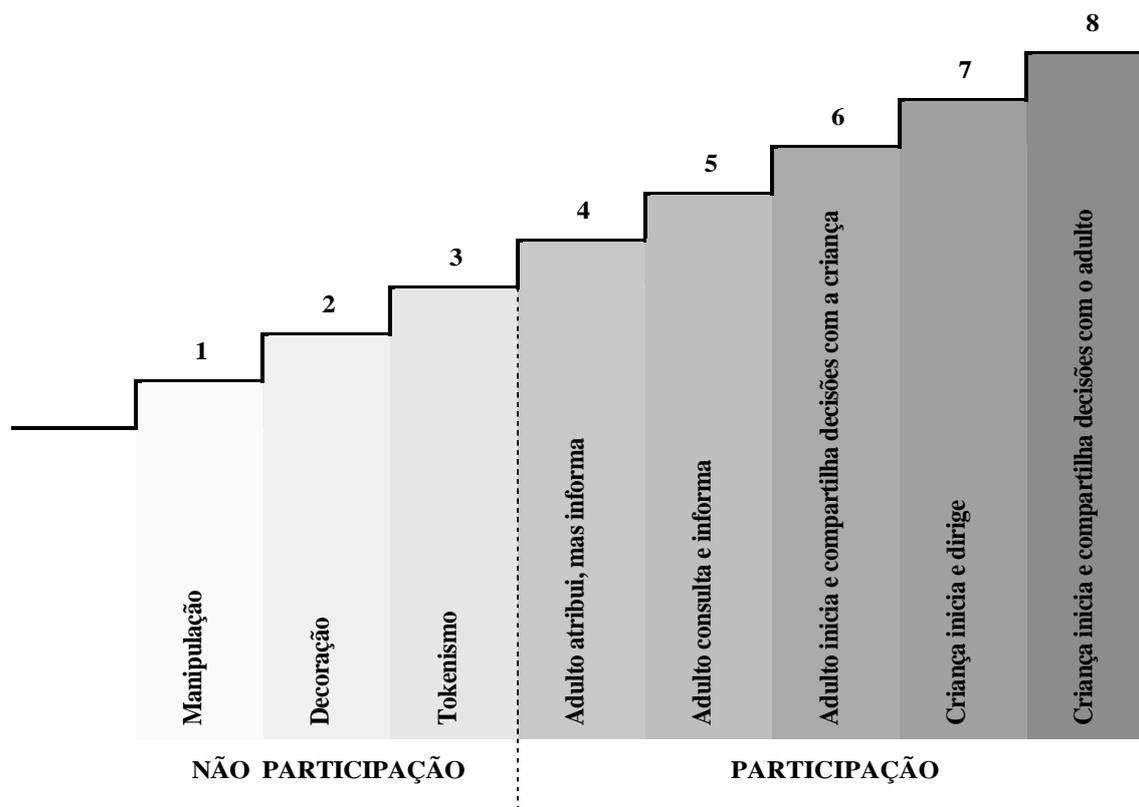
Estudioso da infância, Roger Hart (1992) propõe a Escada de Participação<sup>19</sup>, constituída de oito degraus, cada um correspondente a um nível de participação das crianças em projetos, agrupados em dois setores: degraus da não participação e degraus da participação (Figura 1).

---

<sup>18</sup> Fundou e dirigiu a *Children's Rights Alliance for England*, cujo objetivo inicial foi promover a implementação da Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos da Criança. Atualmente, é membro do Comitê da UNICEF para o Reino Unido (LANSDOWN, 2005).

<sup>19</sup> O modelo de Hart foi usado pela UNICEF como referência para avaliar projetos desenvolvidos por essa entidade na Índia, no Reino Unido e em Portugal (TOMÁS, 2013).

Figura 1: Escada de participação de Hart



Fonte: HART, R. A. Children's participation from tokenism to citizenship. Italy: Unicef, 1992.

Os três primeiros degraus da escada de participação de Hart pertencem ao setor da não participação. O primeiro – manipulação – é referente a projetos nos quais a “participação” das crianças é totalmente dependente dos adultos. Segundo Hart (1992), um exemplo desse degrau mais baixo da escada é o que ocorre quando crianças carregam cartazes a respeito do impacto social das políticas infantis, apesar de não entenderem o assunto tampouco suas ações. Para o autor, por se desconsiderarem as habilidades das crianças, tal manipulação dificilmente corresponde a uma maneira apropriada de introduzi-las no processo político democrático. Outro exemplo de Hart (1992) quanto a esse degrau da escada é o de crianças consultadas sobre um parque de diversões: elas desenham suas ideias, os adultos coletam esses desenhos, analisam e sintetizam como elas projetaram o parque. Entretanto, o processo de análise não é compartilhado com as crianças nem realizado de forma transparente para outros adultos, de forma que, elas não têm conhecimento de como suas ideias foram usadas por eles. Uma simples melhoria desse projeto seria fazer uma análise dos desenhos sobre o parque de diversões com as crianças, para, com isso, estimular sua participação. Nessa concepção, o projeto estaria localizado alguns degraus acima na escada de Hart.

No segundo degrau – decoração –, as crianças “participam” como peças decorativas nos projetos dos adultos. Segundo Hart (1992), são projetos referentes, por exemplo, a situações nas quais as crianças, embora recebam para vestir camisas relacionadas a alguma causa num determinado evento social, elas têm pouco conhecimento sobre o significado do evento, ou seja, elas não “participam” do evento por uma causa, mas por alguma gratificação. Desse modo, a causa não é inspirada nas crianças tampouco por elas, de forma que elas são usadas indiretamente para reforçar uma causa.

O terceiro degrau – tokenismo<sup>20</sup> – refere-se a projetos nos quais a “participação” das crianças é aparente, uma vez que a maioria não participa, apenas as que têm habilidades pertinentes. De acordo com Hart (1992), no tokenismo, a voz concedida às crianças é ilusória, uma vez que elas não detêm poder de escolha sobre o assunto nem sobre o estilo de comunicação, de modo que sua oportunidade de formular opiniões é mínima ou inexistente. Isso acontece, por exemplo, quando uma professora de Ciências escolhe algumas crianças com maior habilidade de falar em público para apresentar experiências na feira de Ciências da escola. Nessa situação, a “participação” das crianças fica restrita à participação de algumas. Normalmente, nesses contextos, embora os projetos sejam de interesse das crianças, eles são condicionados aos interesses dos adultos, isto é, estes as manipulam.

Os cinco degraus seguintes da escada de participação de Hart (1992) são referentes ao setor de participação genuína: a) compreender as intenções do projeto; b) saber quem toma as decisões a respeito do envolvimento delas e por quê; c) exercer papel significativo (mais do que decorativo); d) voluntariar no projeto após este ser conhecido por elas.

O quarto degrau – adulto atribui, mas informa – refere-se a projetos nos quais os adultos atribuem atividades para as crianças e informam os objetivos.

No quinto degrau – adulto consulta e informa –, apesar de os projetos serem dos adultos e realizados por eles, as crianças, em alguns momentos, trabalham como consultores dos adultos, entendendo o processo e tendo suas opiniões tratadas com seriedade. Como exemplo, Hart (1992) relata que uma companhia de televisão de Nova York, com o objetivo de obter novas ideias para programas infantis, conta com crianças como consultoras para sugerir, criar e criticar seus programas. Após a participação delas, os programas são redesenhados e apresentados para sua avaliação. O autor ressalta que esse projeto é diferente daquele que usa crianças em pesquisas de mercado de determinada corporação, por exemplo, em que elas são remuneradas para discutir

---

<sup>20</sup> A expressão tokenismo deriva do termo inglês *token*, que significa símbolo. Consiste na prática de fazer publicamente pequenas concessões a um grupo minoritário, tão somente para ocultar eventuais acusações de preconceito ou discriminação.

sobre determinado produto, mas não são informadas dos resultados da discussão nem são permitidas de se envolver no processo.

O sexto degrau da escada de participação de Hart – adulto inicia e compartilha decisões com a criança – é o nível, de acordo com Hart (1992), no qual se inicia a verdadeira participação das crianças, na medida em que, embora os projetos desse nível sejam iniciados por adultos, as tomadas de decisão são compartilhadas com as crianças. Como exemplo, o autor relata que, em 1979, durante um evento sobre o Ano Internacional da Criança, o *Group Ludic* criou uma tenda em Paris, onde as crianças aprenderam a usar um telex para receber notícias de outras regiões do país. Elas produziram um diário de notícias e projetaram um programa áudio-visual de baixo custo, usando transparências com figuras desenhadas manualmente. Nesse contexto, os jornalistas profissionais limitaram-se a oferecer aconselhamento e assistência técnica para elas.

O sétimo degrau – criança inicia e dirige – refere-se aos processos iniciados e dirigidos pelas crianças. Exemplificando um projeto desse degrau de participação, Hart (1992) relata o projeto executado por crianças de até oito anos de idade, de uma escola norte-americana, que consistiu na construção do sistema de barragem, comportas e tubulações de água de uma represa. Em grandes grupos e durante muitos meses, elas participaram da construção da barragem, realizada num banco de areia, atrás da escola. Como condição favorável para a realização desse projeto, os educadores da escola valorizavam as atividades realizadas pelas crianças de forma autônoma, sem necessidade de interferência. Com efeito, concordo com Hart, para quem, as crianças podem trabalhar cooperativamente em grandes grupos quando as condições são favoráveis. Hart (1992) faz uma ressalva quanto ao exemplo citado, porque, segundo ele, como os adultos não são simpáticos às crianças com iniciativa, é difícil encontrar situações de crianças iniciando um projeto comunitário.

Quanto ao oitavo degrau da escada de participação de Hart – criança inicia e compartilha decisões com o adulto –, ele relata um episódio ocorrido com ele, envolvendo crianças de uma escola pública norte-americana. Segundo o autor, as crianças de uma turma observaram-no orientando pequenos grupos de crianças de outra turma, quando entraram na mata, protegidas por uma cortina, para observar o comportamento animal. Dessa observação, as crianças da primeira turma usaram a mesma estratégia que Hart havia utilizado para estudar o comportamento animal: construíram, com outra cortina semelhante, um esconderijo debaixo da mesa da sala de aula para observar o comportamento das crianças na escola. Observando e apoiando a ação delas, os professores sugeriram outras formas de melhorar o esconderijo. Essa atividade adquiriu valioso significado para as crianças aprenderem, por elas mesmas, através da observação de seus comportamentos. Esse aprendizado foi extremamente útil para auxiliar na

resolução de conflitos que ocorriam todos os dias ao término das aulas e na proposição de novas estratégias para as crianças se organizarem e gerenciarem as suas divergências (HART, 1992).

Hart (1992) salienta que, embora sua escada possa ser usada para auxiliar na análise sobre a participação das crianças, não pode ser considerada como uma simples medida de qualidade de algum projeto. Segundo o autor, existem vários fatores que afetam a participação das crianças mais do que o projeto em si, uma vez que a habilidade de participação delas varia significativamente com seu desenvolvimento físico e emocional, com a competência para identificar diferentes perspectivas, com a classe social e com a autoestima, entre outros. Além disso, as peculiaridades culturais também afetam a participação das crianças. De acordo com esse autor, não é necessário que elas sempre ajam no mais alto degrau da escada de participação, pois diferentes crianças, em diferentes momentos, podem preferir envolver-se de outras formas. O importante, resalta Hart (1992), é os projetos oferecerem o máximo de oportunidades para qualquer criança participar no mais alto nível de suas habilidades.

Reddy e Ratna (2002) criticam a escada de participação de Hart porque consideram que esse modelo identifica apenas a variação de papéis que os adultos atribuem às crianças, demonstrando o controle e a influência daqueles sobre o processo de participação destas. Segundo as autoras, a despeito de existirem diversas formas de participação das crianças, essas formas são possíveis somente quando as crianças e os adultos são *empowered*<sup>21</sup> para dirigir suas potencialidades a fim de alcançar um objetivo comum em parceria recíproca.

A partir do modelo de Hart, surgem novas propostas para configurar os diferentes níveis de participação das crianças. De acordo com O’Kane (2003), em 1995, a “*World Summit on Social Development*” enfatizou a necessidade de estimular sociedades, baseadas na promoção e proteção dos direitos humanos, da igualdade, da oportunidade e da participação de todos. Como resposta, a organização do Reino Unido, “*Save the Children*”, cujo objetivo é proteger os direitos das crianças e para a qual elas são cidadãs ativas de hoje e do amanhã, produziu um documento político reconhecendo a participação delas como um novo desafio para o desenvolvimento social. Nessa perspectiva, segundo O’Kane (2003), para a participação das crianças ser genuína num determinado processo, é necessário que este tenha quatro características fundamentais: ser contínuo e estimulador da participação e intervenção ativas das crianças nas tomadas de decisões em situações que lhes dizem respeito; privilegiar intercâmbio de informações e diálogo entre crianças e adultos, através do respeito mútuo e da partilha de poderes; ser modelado e avaliado pelas crianças; e reconhecer a capacidade, a experiência e o interesse delas, consideradas sujeitos

---

<sup>21</sup> Empoderados, autônomos, habilitados, qualificados, capacitados, etc.

em constante desenvolvimento, que desempenham papel de extrema importância no momento de determinar a natureza de sua participação.

O’Kane (2013) apresenta três modalidades de participação das crianças nos projetos desenvolvidos pela organização “*Save the Children*”: a consultiva, a colaborativa, a protagonizada pela criança. Na modalidade de participação consultiva, cujo conceito central implica que o conhecimento e as perspectivas das crianças devem ser informadas aos adultos para avaliação, estes buscam opiniões das crianças para entender a vida e as experiências delas, ou seja, o processo é iniciado e gerido pelos adultos, mas as tomadas de decisão podem ser compartilhadas ou transferidas para as crianças.

Na participação colaborativa, acontece maior parceria entre adultos e crianças, sendo que elas têm oportunidade de maior engajamento nas iniciativas e decisões. Essa modalidade tem as seguintes características: iniciativa do adulto, embora possa acontecer a iniciativa da criança; parceria com crianças; concessão de poderes para as crianças influenciarem ou mudarem o processo e/ou os resultados; permissão de ações autogeridas pelas crianças durante um período de tempo.

Na terceira modalidade – participação protagonizada pela criança –, são proporcionados o espaço e a oportunidade para as crianças iniciarem e preconizarem as atividades por elas mesmas. Geralmente, nessa modalidade, as crianças identificam as questões de interesse e controlam o processo. Os adultos servem como facilitadores em vez de líderes.

Fernandes (2009) define três possíveis patamares de participação das crianças: a) mobilização: o processo é iniciado pelo adulto, e a criança, encarada como parceira, é convidada a participar, com possibilidade, ainda que reduzida, de organizar o processo; b) parceria: processo desenvolvido pelas crianças e pelos adultos, em que as tomadas de decisão são definidas em conjunto; c) protagonismo: processo depende, exclusivamente, da ação da criança, na definição dos objetivos, na estrutura cronológica e nos recursos, cabendo ao adulto o papel de consultor disponível e presente.

Portanto, os estudos de Lansdown (2005), Hart (1992), O’Kane (2013) e Fernandes (2009) e indicam relevância em investigar os diferentes níveis de participação de crianças em atividades educacionais para compreender como elas participam, não se restringindo pois, em apenas verificar se elas participam ou não de tais atividades.

A partir do estudo sobre o protagonismo infantil, por considerar fundamental “ouvir” as inúmeras vozes que dialogam com os pesquisados, oferecendo condições de analisar, selecionar, categorizar, avaliar e direcionar sua investigação, realizei uma revisão de literatura

para compreender como a comunidade acadêmica trata do protagonismo infantil na Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, descrita no próximo capítulo.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

*Só se pode entender a essência das coisas quando se conhecem sua origem e desenvolvimento.*

*Heráclito*

Uma revisão de literatura tem o objetivo de conhecer a produção já existente relacionada a um determinado tema para auxiliar na formulação de perguntas e indicar pontos polêmicos e lacunas no conhecimento relacionados ao tema (CRESWELL, 2014). Segundo Massoni (2017), a revisão bibliográfica consiste na exposição da produção intelectual já elaborada sobre o tema da pesquisa, sendo um dos itens fundamentais na pesquisa em Educação. O estudo apresentado neste capítulo foi realizado para compreender como a comunidade acadêmica da área de Educação e, particularmente, da área de Educação em Ciências, trata do protagonismo infantil nos trabalhos relacionados aos brinquedos e brincadeiras na Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A revisão de literatura foi realizada no portal de periódicos da CAPES, nos anais das reuniões nacionais da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), nos anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e nas publicações da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC).

Para selecionar os trabalhos de meu interesse, utilizei os mecanismos de busca eletrônica disponibilizados nos *sites* das fontes da pesquisa. A partir desses mecanismos procurei no título ou nas palavras-chave dos trabalhos, termos relacionados ao protagonismo infantil, às brincadeiras e à Educação em Ciências pois, de forma geral, os títulos anunciam a informação principal do trabalho ou indicam elementos que caracterizam o seu conteúdo principal (FERREIRA, 2002).

Nessa perspectiva, os termos protagonismo, lúdico, jogo e brinquedo, e suas variações em gênero, número ou classe gramatical, foram sendo definidos ao longo do desenvolvimento da pesquisa e utilizados nesta revisão de literatura, cada qual a seu tempo.

#### 3.1 O PROTAGONISMO INFANTIL NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES

O portal de periódicos da CAPES<sup>22</sup> foi escolhido como fonte de dados por ser uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza às instituições de ensino e pesquisa no Brasil o melhor da produção científica internacional.

---

<sup>22</sup> Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em 10 mai. 2018.

Através do processo de busca eletrônica do portal, utilizei os termos *protagonis\* and "science education"* nos artigos de periódicos revisados por pares no tópico "*Science Education*". O sistema distinguiu 16 artigos relacionados ao protagonismo de: cientistas e educadores; graduados em Educação em Ciências; estudantes de graduação; professores de Ciências; estudantes de Ensino Médio; cursos de mestrados profissionais em ensino; um personagem de história; e crianças (LACUEVA; IMBÉRNON; LLOBERA, 2004; PELEG; BARAM-TSABARI, 2017).

Lacueva, Imbéron e Llobera (2004) descrevem e interpretam uma experiência didática sobre o tema "Os Peixes", desenvolvido com crianças do primeiro grau da Educação Primária, com idades entre 6 e 7 anos, de uma escola da rede pública da cidade de Barcelona, Espanha, de nome "*Los Tres Osos*". Segundo os autores, nessa escola as crianças são incentivadas a exercerem o protagonismo na tomada de decisões. Até mesmo meninos e meninas do primeiro grau têm responsabilidades e direitos de participar de algumas ações e decisões. Em cada semana, por exemplo, um grupo de crianças fica responsável por várias tarefas na sala de aula: regar as plantas, distribuir e recolher folhas e materiais, fechar a porta e desligar a luz durante o intervalo. Quando a criança precisa de um material ou instrumento que não possui para a realização de uma atividade, pode levantar de sua cadeira e ir buscá-lo em sua respectiva prateleira, construída para estar ao alcance das suas mãos. As crianças que terminam uma atividade na sala de aula, podem ir à biblioteca para ler livros de sua escolha sem ter que pedir permissão, enquanto o restante da turma conclui o trabalho.

Ainda ressaltando o incentivo ao protagonismo das crianças, promovido na escola "Los Tres Osos", os autores relatam que

[...] todo mês ou mês e meio, cerca de trinta minutos antes do final do dia na sexta-feira, os pais e / ou representantes são convidados a visitar a sala de aula de seu representante. [...] Cada aluno orientava sua família pela sala de aula, mostrando-lhe novidades (o aquário, um cartaz de números onde todos haviam colaborado, os recursos trazidos pelas crianças para o tema peixe, um bom livro da biblioteca, o trabalho em argila ...) e culminando em seu próprio dossiê de trabalho, com as produções mais recentes. Esta atividade permite que os pais conheçam mais profunda e completamente o trabalho de seu filho ou filha e a natureza da atividade escolar. Além disso, o fato de as próprias crianças serem as que conduzem a visita é uma nova oportunidade para dar a elas a importância e o protagonismo que destacamos anteriormente (LACUEVA; IMBÉRNON; LLOBERA, 2004, p. 231, tradução minha).<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> "Cada mes o mes y medio, unos treinta minutos antes de culminar la jornada del viernes se invita a los padres y/o representantes a que visiten el aula de su representado. [...] Cada estudiante guiaba a su familiar por el aula, mostrándole novedades (la pecera, un cartel de números donde todos habían colaborado, los recursos traídos por los niños para el tema de peces, algún libro bonito de la biblioteca, los trabajos en arcilla...) y culminando luego en su propio dossier de trabajo, con las producciones más recientes. Esta actividad permite a los padres conocer más

De acordo com Lacueva, Imbérnon e Llobera (2004, p. 227, tradução minha), "os poderes que eles estão assumindo ajudam os alunos a serem mais sérios e responsáveis dentro da escola, que percebem também como sendo sua e não apenas dos professores."<sup>24</sup>. No estudo realizado pelos autores, podemos perceber o relato de várias ações protagônicas das crianças, entre elas o protagonismo de Igor – criança tímida que, segundo a professora, apesar de quase não se expressar durante as aulas – que, durante uma atividade, forneceu livremente muitas informações úteis sobre os peixes marinhos, por pertencer a uma família de pescadores.

Assim, a participação das crianças na escola "*Los Tres Osos*" pode ser considerada como pertencente aos degraus 6, 7 e 8 da escada de Hart (HART, 1992), ou classificada nas modalidades colaborativa e protagonizada, de acordo com O’Kane (2013), ou pertencente aos patamares de parceria e do protagonismo, segundo Fernandes (2009), ou referente aos níveis de processos participativos e autônomos, conforme Lansdown, 2005.

Peleg e Baram-Tsabari (2017) investigaram o potencial educativo de uma peça teatral denominada "Robô e eu", que aborda princípios da robótica, realizada em um museu de Ciências, cujo ator principal era uma criança. Segundo os autores, uma das principais razões pela qual uma criança foi escolhida para ser protagonista da peça foi inspirar as crianças espectadoras a usar sua imaginação e serem protagonistas na invenção e construção de coisas. Nas entrevistas, algumas crianças relataram que elas próprias haviam construído tais engenhocas ou queriam tentar inventar e construir robôs após a peça teatral (PELEG; BARAM-TSABARI, 2017). Portanto, nesse trabalho, o protagonismo relatado pelas crianças pode ser considerado pertencente ao oitavo degrau da escada de Hart (HART, 1992), ou classificado na modalidade protagonizada (O’KANE, 2013), ou pertencente ao patamar do protagonismo (FERNANDES, 2009), ou ao processo autônomo (LANSDOWN, 2005).

Em síntese, não encontrei, no portal de periódicos da CAPES, nenhum trabalho relacionado aos brinquedos e às brincadeiras na Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental que trata do protagonismo infantil. Mesmo ciente da multiplicidade de temas relacionados à Educação em Ciências publicados no portal de periódicos da CAPES, no recorte desta revisão de literatura, pode-se inferir um pequeno número de trabalhos publicados nesse portal relacionados ao protagonismo infantil na Educação em Ciências. Todavia, de acordo com Friedmann (2017), "o protagonismo infantil constitui um movimento recente para o qual vários segmentos da sociedade têm voltado seus olhares" (p. 42).

---

profunda y completamente el trabajo de su hijo o hija y la índole de la actividad escolar. Además, el hecho de que sean los propios niños y niñas quienes conduzcan la visita es una nueva oportunidad de darles esa importancia y protagonismo que antes hemos destacado."

<sup>24</sup> "las potestades que van asumiendo ayudan a los estudiantes a ser más serios y responsables dentro de la escuela, que perciben también como suya y no sólo de los maestros."

### 3.2 O PROTAGONISMO INFANTIL NOS TRABALHOS DA ANPED

Os anais das reuniões nacionais da ANPED foram escolhidos como uma das fontes de dados por ser uma associação que congrega programas de pós-graduação *stricto sensu* em Educação, professores e estudantes vinculados a esses programas e demais pesquisadores da área no Brasil. Desse modo, a ANPED incentiva a pesquisa educacional e os temas a ela relacionados, sendo, portanto, um espaço permanente para professores, estudantes e pesquisadores debaterem, aperfeiçoarem e divulgarem o conhecimento em Educação, de modo que os trabalhos apresentados nas suas reuniões nacionais constituem um importante acervo da pesquisa em Educação no Brasil.

Apesar de o foco principal desta revisão de literatura ser os trabalhos relacionados ao protagonismo infantil na Educação em Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, recorri inicialmente aos anais digitalizados das reuniões nacionais da ANPED – da 23ª reunião, realizada em 2000, até a 38ª reunião, realizada em 2017 – disponíveis na biblioteca virtual dessa associação<sup>25</sup> para compreender como o protagonismo infantil é tratado nos trabalhos da área da Educação. Desse acervo, a partir do processo de busca eletrônica dessa fonte, selecionei os trabalhos, cujos títulos continha o termo protagonismo, bem como as suas variações em gênero, número ou classe gramatical. Posteriormente, selecionei os trabalhos referentes ao protagonismo infantil e depois aqueles relacionados à Educação em Ciências.

Destarte, do total de 5.583 publicados nos anais das reuniões nacionais da ANPED, realizadas no período de 2000 a 2017, selecionei 16 trabalhos, sendo a maioria deles referentes ao protagonismo: juvenil; adulto; em movimentos sociais; docente. Somente dois trabalhos são referentes ao protagonismo infantil (SIQUEIRA, 2012; BOM, 2017).

Siqueira (2012) analisa a produção científica de grupos de pesquisa sobre as concepções de infância e de criança no Brasil e defende a tese de que essas concepções “foram criadas predominantemente pelos marcos legais/institucionais” (p. 2).

Bom (2017) estuda o jogo protagonizado infantil<sup>26</sup> como um ato artístico, a partir dos estudos de Vigotski, com base na observação participante da rotina escolar de crianças de quatro a cinco anos de idade. Apesar disso, esses dois trabalhos não são referentes à Educação em Ciências.

Em razão do pequeno número de trabalhos relacionados ao protagonismo infantil, retornei aos anais das reuniões nacionais da ANPED, realizadas no período de 2000 a 2017, a

---

<sup>25</sup> Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes-cientificas/nacional>>. Acesso em 15 abr. 2018.

<sup>26</sup> É aquele em que a criança representa livremente o papel de algum personagem.

fim de selecionar trabalhos relacionados aos brinquedos e brincadeiras para, a partir de uma leitura atenta do resumo ou do texto completo, procurar indícios do protagonismo infantil nos trabalhos selecionados.

Entretanto, Kishimoto (2011), ao retratar a natureza e o significado do jogo e do brinquedo ao longo da história, mostra a polêmica que acompanha a apropriação desses termos na área da Educação. Segundo a autora, “no Brasil, termos como jogo, brinquedo e brincadeira ainda são empregados de forma indistinta, demonstrando um nível baixo de conceituação deste campo” (p. 19), não sendo tarefa fácil definir e diferenciar jogo de brinquedo. Isso fica evidente na forma como a autora utiliza os termos brinquedo e jogo de acordo com o sentido que cada sociedade lhes atribui:

[...] dependendo do lugar e da época os **jogos** assumem significações distintas. Se o arco e a flecha hoje aparecem como **brinquedos**, em certas culturas indígenas representavam instrumentos para a arte da caça e da pesca (KISHIMOTO, 2011, p. 19, grifos meus).

Essa dificuldade em diferenciar brinquedo de jogo também está presente no título de uma das seções do artigo de Kishimoto (2011), nomeada como: “Brinquedo educativo (jogo educativo)” (p. 40).

Para Huizinga (2014), jogo não é passível de uma definição exata e é tomado como um fenômeno cultural que acompanha e marca a cultura desde o início da civilização, já que “a cultura surge como uma forma de jogo, que ela é, desde seus primeiros passos, como que ‘jogada’” (p. 53). Para esse autor, jogo tem origem na palavra latina *ludus* e abrange “os jogos infantis, a recreação, as competições, as representações litúrgicas e teatrais e os jogos de azar” (p. 41). Esse autor afirma ainda que várias línguas europeias utilizam os mesmos termos tanto para jogar como para brincar, tais como *spielen*, *to play*, *jouer*, *jugar*, etc., sacrificando a exatidão na utilização desses termos. Outro exemplo é a palavra russa *igra*, empregada para referir-se tanto à brincadeira quanto ao jogo<sup>27</sup>.

Walter Benjamin, em suas reflexões sobre criança, brinquedo e educação, utiliza o substantivo alemão *spiele*, podendo ser traduzido tanto para jogo como para brinquedo. Além disso, Benjamin utiliza o verbo alemão *spielen* para significar brincar, jogar ou representar uma peça teatral, entre outras ações (BENJAMIM, 2009).

A dificuldade em utilizar esses termos também é observada nas traduções das obras de renomados autores que consideraram a brincadeira como uma importante fonte no

---

<sup>27</sup> Nota da tradutora do artigo “A brincadeira e o seu papel no desenvolvimento psíquico da criança” (VIGOTSKI, 2008, p. 23).

desenvolvimento infantil. Prestes (2010) mostra que a palavra russa *igra*, que significa brincadeira, foi traduzida incorretamente como brinquedo, no livro “A Formação Social da Mente”, de Vigotski (2000). Ainda assim, Vigotski também usou os termos brincadeira e jogo indistintamente, pois na tradução cuidadosa realizada por Prestes, ele afirma que

[...] conhecemos **brincadeiras** em que o próprio processo de atividade também não proporciona satisfação. São aquelas que prevalecem no final da idade pré-escolar e no início da idade escolar e que trazem satisfação somente quando seu resultado revela-se interessante para a criança; é o caso, por exemplo, dos **jogos** esportivos [...] (VIGOTSKI, 2008, p. 24, grifos meus).

Entretando, eximindo Vigotski desse descuido, Prestes, em sua nota como tradutora, afirma que, “em russo, a palavra *igra* é empregada tanto para referir-se à brincadeira quanto ao jogo” (VIGOTSKI, 2008, p. 27).

Daniil Elkonin (1904-1984), importante psicólogo soviético, conhecido no Brasil pelo seu livro “Psicologia do jogo”<sup>28</sup>, afirma: “A palavra ‘jogo’ não é um conceito científico *stricto sensu*” (ELKONIN, 2009, p. 13). Além disso, para esse autor “[...] não temos até hoje, uma delimitação satisfatória dessas atividades e uma explicação, também satisfatória, das diferentes forma de jogo” (p. 13).

Lazaretti (2011a) apresenta um estudo sobre o trajeto biográfico de Elkonin, sobre as influências que marcaram as suas ideias e qual a sua relação com a psicologia histórico-cultural. Nessa obra, Lazaretti também enfatiza a dificuldade em diferenciar brincadeira e jogo, principalmente, segundo a autora, quando são tomados termos de outro idioma e a tradução não se ateu a essa dificuldade de diferenciação. A afirmativa da autora remete às traduções do livro “Psicologia do Jogo”, de Elkonin, primeiramente do russo para o espanhol, e deste para o português. Segundo a autora, o termo *Rolevoii Igri*, que literalmente traduzido significa jogo de papéis, aparecendo assim em alguns momentos na obra de Elkonin (2009), prevalece a tradução como jogo protagonizado. Além disso, Lazaretti (2011a) ousa afirmar que “o estudo de Elkonin, na verdade, pauta-se sobre a *psicologia da brincadeira*. A palavra *igra* pode ser jogo, brincadeira, brincar, similar com a palavra *play* no inglês” (p. 80, grifos da autora).

Alexis Leontiev (1903-1979), outro importante psicólogo soviético que trabalhou com Vigotski e Luria, estudou os princípios da brincadeira escolar e também utilizou os termos jogo e brinquedo indistintamente: “A forma inicial do **brinquedo** no período pré-escolar da infância,

---

<sup>28</sup> Tradução equivocada do título em russo “*Psirrologuia igri*”, que significa “Psicologia do brincar” (PRESTES, 2010). Além disso, conforme Prestes (2010), os editores desse livro também comentem o equívoco ao citarem o artigo recém-traduzido de Vigotski sobre a brincadeira com o título “O papel do jogo no desenvolvimento cognitivo”.

é a dos **jogos** que já havíamos considerado, como por exemplo, o **brinquedo** de uma criança cavalcando um cavalo de pau” (LEONTIEV, 2017, p. 132, grifos meus).

Apesar da dificuldade em diferenciar o brinquedo do jogo, Kishimoto (2011) se apoia nos trabalhos de Brougère e Henriot, para enfatizar três níveis de diferenciação para o jogo: 1º) jogo como o resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social; 2º) jogo como um sistema de regras; e 3º) jogo como um objeto.

Em relação ao primeiro nível, o sentido do jogo depende da linguagem utilizada em determinado contexto social. Mesmo para um jogo específico, como por exemplo, o jogo de futebol, as suas características são peculiares quando jogado por crianças em um campo de várzea, se compararmos com o mesmo jogo daquele realizado por adultos em um campeonato oficial.

No segundo nível, um sistema de regras permite identificar no jogo um sistema sequencial que especifica a sua modalidade. Assim, um jogo de xadrez tem regras rígidas e explícitas previamente, diferentes das do jogo de damas, por exemplo.

Já o terceiro nível de diferenciação, refere-se ao jogo enquanto objeto, isto é, um jogo pode ser facilmente caracterizado pelo objeto que o representa. No jogo de xadrez, por exemplo, são utilizadas peças dispostas e movimentadas de forma particular sobre um tabuleiro. No jogo de damas, apesar de ser possível utilizar o mesmo tabuleiro do jogo de xadrez, as peças têm características e movimentos bastante diferentes.

Agrupando o segundo e o terceiro nível de diferenciação propostos por Kishimoto (2011), o jogo pode ser caracterizado por um objeto que o representa e por um sistema de regras rígidas e explícitas previamente e centradas no objeto, independente de quem joga, isto é, um jogo de xadrez é igual para qualquer sujeito que o joga.

Apesar de o brinquedo também depender de um sistema linguístico e de um contexto social, este difere do jogo por não possuir um sistema de regras rígidas e explícitas previamente que organizam a sua utilização, ocasionando uma indeterminação quanto ao uso (KISHIMOTO, 2011). Uma boneca, por exemplo, dependendo da criança que brinca, pode ser considerada como filha, como mãe, como uma fada ou como uma bruxa, estabelecendo uma relação íntima com a criança devido à liberdade de utilização do brinquedo. Poder-se-ia argumentar que ao brinquedo também são atribuídas regras quando faz parte de uma brincadeira, pois uma criança, quando brinca com sua boneca como se fosse a sua filha, estabelece regras que orientam as suas ações, bem como as da boneca, coerentes com o enredo imaginado. Entretanto, diferindo do jogo as regras atribuídas ao brinquedo são estabelecidas pela criança ao brincar, isto é, as regras são flexíveis e elaboradas pelo sujeito que brinca, não sendo, portanto, centradas no objeto, mas sim

no sujeito. A mesma criança pode usar a mesma boneca em outro enredo de sua livre escolha, assim como outra criança tem a liberdade de considerar a mesma boneca como sendo a sua fada madrinha, ou qualquer outra representação desejada.

De acordo com Brougère (2001), o brinquedo enquanto objeto é impregnado dos mais variados significados, não possuindo uma função precisa, pois depende da interação da criança que protagoniza uma nova realidade, podendo diferir da função original para a qual foi produzido. Um copo e uma colher de plástico, por exemplo, podem remeter à brincadeira de construir castelos de areia, folhas de papel podem ser usadas para brincar de construir aviões, pequenos tubos de alumínio podem servir na brincadeira de construir foguetinhos de pólvora e uma lente de aumento pode ser usada para observação de coisas invisíveis aos olhos despidos e também para atear fogo em gravetos secos num dia ensolarado.

Em Leontiev (2017) também se encontram algumas diferenciações entre brincadeira e jogo. A brincadeira é caracterizada por seu objetivo residir no próprio processo e não no resultado da ação, enquanto no jogo, ao contrário, o objetivo está no resultado da ação e, portanto, os jogos são sempre dotados de regras explícitas e definidas anteriormente a fim de se chegar a um resultado. Diante disso, Lazaretti (2011a), em seus estudos sobre Elkonin, adota o termo brincadeira quando a atividade é desenvolvida por crianças de zero a seis anos de idade, pois fica claro, nessas condições de contorno, que o objetivo da atividade é o processo de realização desta. Por outro lado, quando a atividade envolve resultado e competição, essa autora adota o termo jogo.

Do exposto, considero que brinquedos estimulam a representação e a expressão de imagens que evocam aspectos da realidade e resultam em ações, cujo objetivo está no processo de realização da brincadeira. Ao contrário, entendo que jogos exigem de modo, explícito ou implícito, o desempenho de certas habilidades definidas por uma estrutura preexistente no próprio objeto e em suas regras, e resulta em ações, cujo objetivo principal é o resultado do jogo.

Portanto, um brinquedo

[...] enquanto objeto, é sempre suporte da brincadeira. É o estimulante material para fazer fluir o imaginário infantil. E a *brincadeira*? É a ação que a criança desempenha ao [...] mergulhar na ação lúdica. Pode-se dizer que é o lúdico em ação. Desta forma, *brinquedo e brincadeira relacionam-se diretamente com a criança e não se confundem com o jogo* (KISHIMOTO, 2011, p.24, grifos da autora).

Em síntese, classifico como jogos objetos que possuem regras rígidas, definidas a priori e independentes do sujeito que joga, e o ato de jogar como aquele cujo objetivo principal é o resultado. Por outro lado, considero brinquedos objetos com regras mais flexíveis e elaboradas pelo sujeito que brinca, e o ato de brincar como aquele cujo objetivo principal está distribuído

ao longo do processo de realização da brincadeira. Portanto, nessa perspectiva, considero que nas brincadeiras as regras estão centradas no sujeito que brinca, enquanto nos jogos as regras estão centradas nos objetos que os representam.

Apesar da diferenciação entre jogo e brinquedo proposta neste trabalho, vários autores denominam tanto a atividade do brincar quanto a atividade do jogar como atividades lúdicas. Sendo assim, optei por utilizar os termos lúdico<sup>29</sup>, jogo e brinquedo, bem como as variações em gênero, número ou classe gramatical desses termos. O objetivo foi procurar indícios do protagonismo infantil nos trabalhos relacionados aos brinquedos e brincadeiras nos anais das reuniões anuais da ANPED, realizadas no período de 2000 a 2017.

Destarte, do total de 5.583, selecionei 66 trabalhos. Entretanto, somente o trabalho de Silva (2004)<sup>30</sup> refere-se à Educação em Ciências no qual é apresentado um estudo teórico sobre o papel do lúdico na relação ensino/aprendizagem das Ciências para além do prazer e do envolvimento dos estudantes, ou seja, como elemento constituidor e constituinte na rede de significados de cada indivíduo. Segundo essa autora, a motivação é o elemento propulsor no processo de construção de novos conhecimentos, no qual as concepções prévias do indivíduo podem ser consideradas como ponto de partida desse processo. Em outras palavras, o interesse do estudante é o propulsor da aprendizagem, “esse interesse se manifesta a partir da ação, permitindo a construção de significados que põem o objeto para o sujeito. Não há desenvolvimento cognitivo se o sujeito não se envolve com o objeto” (SILVA, 2004, p. 3).

O trabalho de Silva (2004) serviu também de motivação para analisar a participação das crianças nas atividades de construção e de manipulação dos brinquedos científicos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois assinalou que as atividades lúdicas tem um potencial maior do que aquele esperado pelo senso comum. Além disso, a importância do interesse e do envolvimento do estudante com o objeto para a construção de significados, ressaltado pela autora, pode ocorrer de várias formas e em vários níveis de participação, entre os quais, como protagonista da atividade. Ademais, o fato de o trabalho de Silva (2004) ser o único entre os 5.583 trabalhos publicados nos anais da ANPED, de 2000 a 2017, relacionados às atividades lúdicas na Educação em Ciências, indica a relevância do estudo aqui apresentado.

---

<sup>29</sup> De acordo com o dicionário Aurélio de língua portuguesa, lúdico é relativo ao jogo ou divertimento; que serve para divertir ou dar prazer.

<sup>30</sup> Neste trabalho, não é especificado à qual etapa da Educação Básica se refere.

### 3.3 O PROTAGONISMO INFANTIL NOS ANAIS DOS ENPEC E NA RBPEC

A escolha dos ENPEC como fonte de dados justifica-se pelo fato de se tratar de um evento nacional que congrega a maioria dos pesquisadores da área de Educação em Ciências do Brasil, incluindo também alguns países da América Latina. Segundo Delizoicov, Slongo e Lorenzetti (2007), os ENPEC podem ser considerados *lócus* privilegiado de interação para uma disseminação multidisciplinar da produção da área em Educação em Ciências no Brasil. Da mesma forma, a RBPEC é uma publicação nacional, cujo objetivo é contribuir para a formação de pesquisadores e produzir conhecimentos na área da Educação em Ciências. Segundo Eiras, Menezes e Flôr (2018), os ENPEC e a RBPEC são representativos da comunidade acadêmica da área de pesquisa em Educação em Ciências no Brasil, pelo fato de ambos estarem vinculados à Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), que, de acordo com o artigo segundo de seu estatuto<sup>31</sup>, tem por finalidade:

[...] promover, incentivar, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências, através de encontros de pesquisa, de formação para a pesquisa e publicações sobre pesquisa, bem como atuar como órgão representante da área junto a entidades nacionais e internacionais de educação, pesquisa e fomento inclusive as governamentais, sensibilizando-as e mobilizando-as para a importância de financiamento e apoio aos estudos pertinentes à Educação em Ciências e à formação de pessoal docente de alto nível.

Ainda, segundo os autores, atualmente, a ABRAPEC congrega mais de 2.900 associados<sup>32</sup> nas diversas áreas das Ciências da Natureza, motivo pelo qual, os autores consideram ser a associação que melhor representa os pesquisadores da área de Educação em Ciências no Brasil. Do exposto, tanto a RBPEC, quanto o ENPEC, podem ser considerados como fontes de dados confiáveis e abrangentes dos trabalhos desenvolvidos na área de Educação em Ciências no país.

Inicialmente, utilizando os mecanismos de busca digital, selecionei trabalhos, cujo título ou palavras-chave continham o termo protagonismo, bem como as variações em gênero, número ou classe gramatical desse termo, nos anais dos ENPEC<sup>33</sup>, realizados de 1997 a 2017 e nos dezoito volumes da RBPEC<sup>34</sup>, publicados de 2001 a 2018.

<sup>31</sup> Disponível em:

<<http://abrapecnet.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2013/10/estatuto-abrapec-registrado-nocarto%CC%81rio.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

<sup>32</sup> Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/index.htm>>. Acesso em 05 jan. 2018.

<sup>33</sup> Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/>>. Acesso em 4 jan. 2018.

<sup>34</sup> Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec>>. Acesso em 5 mar. 2018.

Desta pesquisa, por mim empreendida, dos 8.043 trabalhos publicados nos anais dos ENPEC, somente três estão relacionados ao termo protagonismo. Todavia, esses trabalhos não são referentes ao protagonismo infantil, sendo um deles voltado para protagonismo juvenil, outro ao movimento social no contexto da Educação de Jovens e Adultos e o terceiro ao protagonismo do dióxido de carbono no aquecimento global.

Em relação à RBPEC, do total de 451 artigos publicados nos 18 volumes desta, entre 2001 e 2018, seis trabalhos contêm o termo protagonismo, ou suas variações em número, gênero ou classe gramatical, no título, no resumo, ou no texto completo. Entretanto, os artigos selecionados são referentes ao protagonismo: docente; juvenil; social; e de uma empresa multinacional. Portanto, nenhum deles é relacionado ao protagonismo infantil.

Em síntese, na revisão de literatura dos trabalhos publicados nos anais dos ENPEC (de 1997 a 2017) e nas edições da RBPEC (de 2001 a 2018), não encontrei trabalhos relacionados ao protagonismo das crianças na Educação em Ciências. Todavia, a partir da revisão da literatura de alguns trabalhos acadêmicos recentes sobre estudos interdisciplinares da criança e da infância, Siqueira (2012) sinaliza a emergência de temas relacionados à ação social e ao protagonismo da criança no diálogo com vários campos do conhecimento.

Na expectativa de encontrar indícios do protagonismo infantil nos trabalhos relacionados às atividades lúdicas na Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental no acervo dos ENPEC e da RBPEC, utilizando os mecanismos de busca digital, selecionei trabalhos cujo título ou palavras-chave continham pelo menos um dos seguintes termos: lúdico, jogo ou brinquedo, bem como as variações em gênero, número ou classe gramatical.

A partir da leitura atenta do resumo ou do texto completo dos trabalhos apurados, selecionei os voltados para os anos iniciais, os voltados para os anos finais, e outros nos quais não se especificou a fase do Ensino Fundamental à que foram direcionados.

O resultado dessa pesquisa é descrito na tabela 1, na qual está indicada a quantidade de trabalhos publicados nas fontes consultadas, a quantidade de trabalhos relacionados aos termos lúdico, jogo ou brinquedo, e a quantidade de trabalhos voltados para os anos iniciais, para os anos finais e aqueles sem especificação, referentes ao Ensino Fundamental.

Tabela 1: Distribuição quantitativa do total de trabalhos publicados nos ENPEC e na RBPEC, daqueles relacionados aos termos lúdico, jogo ou brinquedo, e daqueles voltados para os anos iniciais, para os anos finais e sem especificação, referentes ao Ensino Fundamental

Fonte	Trabalhos publicados	Trabalhos selecionados	Ensino Fundamental		
			Anos Iniciais	Anos Finais	Sem Especificação
ENPEC	8.043	165	11	34	15
RBPEC	451	9	-	3	-
<b>Total</b>	<b>8.494</b>	<b>241</b>	<b>11</b>	<b>37</b>	<b>15</b>

Fontes: Anais dos ENPEC, de 1997 a 2017 e publicações da RBPEC, de 2001 a 2018

Os trabalhos referentes aos anos iniciais do Ensino Fundamental (11 trabalhos), quatro deles não explicitam o protagonismo infantil: Messeder e Moradillo (2013) mostram um estudo teórico sobre as contribuições da ludicidade para a aprendizagem dos conceitos científicos; Bardi e Campos (2005) analisam como professores de Ciências abordam temas relacionados à orientação sexual; Breuckmann, Reynaldo e Lins (2001) mostram a utilização de atividades lúdicas para diagnóstico de problemas de aprendizagem; e Matos, Giusta e Sabino (2007) analisam a eficácia de um jogo sobre a temática ambiental.

Os sete trabalhos restantes descrevem situações de protagonismo infantil: Menezes, Matoso e Miranda (2015); Santos, Magalhães e Gois (2009); Figueiredo Neto et al. (2011); Eiras e Menezes (2015); Ribeiro Filho, Zanotello e Sasseron (2015); Verazto et al. (2005); e Magno e Almeida (2015).

Menezes, Matoso e Miranda (2015) analisam os registros produzidos por crianças do 5º ano do Ensino Fundamental, após construírem brinquedos científicos. Os brinquedos científicos foram construídos conforme as orientações de um caderno de atividades e, ao final das atividades, as crianças eram incentivadas a completar a frase: “Investigando e brincando eu aprendi que...” (p. 4).

Santos, Magalhães e Gois (2009) descrevem o planejamento e a execução de atividades de ensino de Ciências com crianças do 4º ano do Ensino Fundamental. As atividades realizadas pelas crianças aconteceram de acordo com um roteiro organizado e orientado pelos pesquisadores.

Figueiredo Neto et al. (2011) analisam e descrevem o projeto Brinca Ciência, no qual crianças do 4º e do 5º ano do Ensino Fundamental recebem *kits*, que contêm os materiais necessários para a construção de brinquedos científicos. O protagonismo da criança é exercido na construção dos brinquedos, a partir das orientações de montagem descritas no manual, também fornecido para cada uma delas.

Eiras e Menezes (2015) analisam a prática docente na transposição de uma metodologia de ensino de Ciências para a realidade da sala de aula. O protagonismo da professora no

estabelecimento de relações entre o seu saber formativo, decorrente da sua formação inicial e continuada, e o seu saber experiencial, considerado como aquele desenvolvido por ela em seu trabalho cotidiano, resultou no protagonismo das crianças a partir das orientações prévias fornecidas por ela.

Nesses quatro primeiros trabalhos, o protagonismo infantil é descrito a partir das orientações diretas dos adultos para a realização das atividades, ou seja, o protagonismo infantil aconteceu como resultado dessas orientações. Por outro lado, os três trabalhos a seguir relatam episódios cujo protagonismo infantil aconteceu como resultado das atividades desenvolvidas, ou melhor, aconteceu independentemente de orientações diretas dos adultos.

Ribeiro Filho, Zanotello e Sasseron (2015) analisam as produções de crianças do 5º ano do Ensino Fundamental, a partir de uma atividade lúdica. Esses autores investigaram os argumentos apresentados pelas crianças como parte de um processo de alfabetização científica, no âmbito das relações entre seres vivos. Além de analisarem as respostas das crianças às questões mediadas pelo professor, os autores também analisam as gravações realizadas durante o jogo, relatando indícios de protagonismo das crianças, pois, segundo os autores, elas “analisaram, elaboraram hipóteses, usaram refutações, sintetizaram ideias e opiniões, questionaram e argumentaram [...], trouxeram um repertório de ideias sobre os fenômenos, participando diretamente em um processo de investigação” (p. 8).

Verazto et al. (2005) aplicaram uma atividade lúdica para crianças de 3ª e 4ª séries cujo objetivo foi estimulá-las a buscarem soluções práticas para um problema cotidiano. O problema consistiu na criação e construção de um artefato com materiais do cotidiano, de baixo custo e/ou sucata, para ser utilizado pelas crianças para se comunicarem. Esta atividade, realizada nos moldes de uma atividade aberta (BORGES, 2002), incentivou as crianças ao protagonismo na resolução do problema. Isso fica claro na ênfase dos autores na criatividade das crianças no processo de solução do problema, concretizado nos diferentes artefatos construídos por elas.

Magno e Almeida (2015) analisam o desenvolvimento de uma atividade realizada com crianças de 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental de uma comunidade de ribeirinhos na Amazônia. A atividade consistiu na construção de barquinhos de forma lúdica e criativa, com sucatas (latinhas de refrigerante, embalagens de suco, pratinhos de isopor, canudinhos, entre outros), para a abordagem do tema “meios de transporte”.

O protagonismo das crianças foi indicado pelas autoras em vários momentos da atividade:

Durante a construção e teste dos barquinhos eles (os alunos) comentaram a diferença entre uma embarcação movida a diesel e a gasolina, daquela que utiliza o remo. Iniciaram uma discussão, sobre os valores econômicos de cada embarcação e de quem tinha ou não a barcos na comunidade. [...] A culminância do trabalho ocorreu em uma grande roda de conversa, em que os estudantes para nossa surpresa apresentaram novos barquinhos e seus aprendizados. Surgiram barquinhos diversos (pintados, enfeitados) sendo alguns construídos com a ajuda dos pais. Um dos barquinhos apresentados funcionava com um pequeno motor retirado de um brinquedo eletrônico. Percebeu-se que os estudantes em casa e na escola continuaram a criar e a comentar sobre a atividade. No retorno da ilha para o continente um dos estudantes nos mostrou como funcionam as normas de trânsito entre os diferentes modelos de barco pelo rio. No momento em que um barco a motor avista um barco a remo, desliga o motor e ‘deixa rolar’ enquanto passa pelo barco menor que fica à deriva pelo forte movimento das ondas produzidas pelo barco maior. Após a ultrapassagem liga novamente o motor e segue viagem. Essa norma de trânsito nas águas do rio é de conhecimento das crianças por fazer parte de sua realidade e ser observada em sua realidade cotidiana (MAGNO; ALMEIDA, 2015, p. 5-7).

Sintetizando, a partir dos critérios adotados nesta revisão de literatura, realizada no portal de periódicos da CAPES, nos anais das reuniões nacionais da ANPED, realizadas no período de 2000 a 2017, nos anais dos ENPEC, realizados de 1997 a 2017, e nos artigos publicados nas RBPEC, no período de 2001 a 2018, onze trabalhos relacionados às atividades lúdicas na Educação em Ciências são referentes aos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo que, desses trabalhos, sete apresentam indícios de protagonismo infantil, seja por orientação direta do adulto (quatro trabalhos), seja como resultado da atividade desenvolvida (três trabalhos), sinalizando a relevância no desenvolvimento do estudo aqui apresentado.

A seguir, descrevo a pesquisa de campo que aconteceu a partir de um período dedicado à imersão no campo de investigação, por meio da observação e da realização das atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos, seguido de um período destinado à realização das brincadeiras científicas investigativas (BCI).

#### 4 A PESQUISA DE CAMPO

*Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.*

*Paulo Freire*

Essa epígrafe estimulou-me a adentrar no campo de pesquisa a fim de aprender sobre ele, a partir dele. Por vários anos, minha experiência como professor e pesquisador da área de ensino de Física esteve voltada para os Ensinos Médio e Superior. O meu contato com o ensino de Ciências na Educação Básica restringiu-se às experiências quando estudante nessa etapa da escolarização, ao acompanhamento da educação escolar de meus filhos e, mais recentemente, às experiências vivenciadas como professor formador e pesquisador nos cursos de capacitação para professores de Ciências do Ensino Fundamental. Essa participação levou-me a perceber a fertilidade do ensino de Ciências no Ensino Fundamental, a partir de duas perspectivas: por um lado, pelo potencial de criação latente e pulsante nas crianças; por outro, não só pela habilidade e humildade intrínsecas dos professores cursistas, mas também pela sua vontade explícita de percorrer novos rumos para um ensino de Ciências mais estimulante e significativo aos seus alunos. Com esses novos rumos, é possível empoderá-los para o enfrentamento dos problemas crônicos do sistema público educacional brasileiro frente a qualquer tentativa de mudança, tais como espaço físico inadequado, excesso de alunos em sala de aula, sobrecarga de trabalho docente, entre outros, naturalizados há muito tempo.

Em vários episódios nesses cursos de capacitação, apesar do meu interesse de investigação na área das Ciências Naturais, no Ensino Fundamental, percebi-me “estrangeiro” ao presenciar as ações e as reações dos professores cursistas na transposição didática da metodologia abordada para a sala de aula. Nesses episódios, o professor cursista amparava-se na sua experiência docente para desenvolver as atividades com seus alunos (EIRAS; MENEZES, 2015).

Em decorrência do sentimento de não pertencimento ao campo a ser investigado e da apreensão em pesquisar na complexidade e pluralidade do contexto infantil, imergi numa sala de aula do 5º ano de uma escola pública municipal, para compreender o contexto do Ensino Fundamental, os perfis dos sujeitos envolvidos (estudantes, pais, professores, funcionários, etc.), o PPP da escola e o espaço físico escolar. O objetivo dessa imersão foi para, principalmente, conhecer as crianças não somente pelo que os outros dizem que elas fazem, mas também pela observação do que elas realmente fazem, a fim de estruturar minhas ações como pesquisador, capacitando-me para apreender as reações do campo investigado frente às minhas ações.

A definição em investigar nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal da cidade de Juiz de Fora foi devido, entre outros fatores, ao desafio apontado pelos educadores da cidade em abordar Ciências nessa etapa escolar, por não possuírem uma formação adequada (JUIZ DE FORA, 2012), corroborado por vários estudos (CHAVES; SHELLARD, 2005; BAROLLI; BELLUSCI, 2013). A escolha em realizar a pesquisa numa sala de aula do 5º ano foi por ser o último dos anos iniciais do Ensino Fundamental no qual, de acordo com as Diretrizes Educacionais para a Educação Básica, existem problemas a superar, pois

Os alunos, ao mudarem do professor generalista dos anos iniciais para os professores especialistas dos diferentes componentes curriculares, costumam se ressentir diante das muitas exigências que têm de atender, feitas pelo grande número de docentes dos anos finais (BRASIL, 2013, p. 120).

É importante ressaltar que esse problema não é exclusividade das escolas brasileiras. De forma semelhante, isso acontece também na passagem das crianças do 1º ciclo (crianças de 6 a 10 anos) para o 2º ciclo (crianças de 10 a 12 anos) do Ensino Básico português<sup>35</sup>, uma vez que

[...] a estrutura da organização escolar sofre alterações significativas na transição do primeiro para o segundo ciclo do ensino básico, visto que as crianças transitam de um regime de vários anos onde contactam com um docente principal numa sala de aulas específica, para uma situação escolar caracterizada por vários docentes e diversos espaços de aulas, onde os próprios conteúdos programáticos, os objectivos a atingir, as relações entre professores e alunos e todo o ambiente circundante é em grande medida distinto daquele onde as crianças se encontraram inseridas durante as anteriores etapas do seu percurso escolar (SARAMAGO, 2005, p. 87).

Para seleccionar a escola e o professor de Ciências responsável por uma turma de 5º ano para participar deste estudo, convidei os professores de Ciências do Ensino Fundamental da rede municipal de Juiz de Fora, participantes dos dois cursos de capacitação já citados (33 professores), promovidos pelo Centro de Ciências da UFJF, em 2012 e 2014, dos quais participei como professor formador e pesquisador. Por indicação da coordenadora pedagógica da Escola Municipal Murilo Mendes, participante de um dos cursos de capacitação, contatei uma professora de Ciências do 5º ano do Ensino Fundamental da referida escola, que se prontificou em participar da pesquisa, sendo aqui nominada como professora Paula.

Para o desenvolvimento deste trabalho, optei pela investigação qualitativa por ser uma abordagem de pesquisa que privilegia a compreensão do sentido dos fenômenos sociais para além da explicação em termos de relações de causa e efeito, na qual o “interesse do pesquisador

---

<sup>35</sup> Disponível em: <<http://www.dge.mec.pt/ensino-basico>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

ao estudar um determinado problema é verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 12).

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa é “uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (p. 11). Sendo assim, a fonte direta de dados é o ambiente natural, e o pesquisador é o instrumento principal, cujo interesse é maior pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos, estando de acordo com Vigotski (2000), que propõe o estudo dos fenômenos humanos em seu processo de transformação e mudança, isto é, em seu aspecto histórico.

A partir dessa concepção, adotei a abordagem histórico-cultural para orientar a pesquisa por considerar a que melhor se adequa ao cotidiano escolar. Além de repleto de interações sociais, no cotidiano escolar, os sujeitos – considerados históricos, sociais, datados, concretos e marcados por uma cultura como criadores de ideias –, ao produzirem e reproduzirem a realidade social, são ao mesmo tempo por ela produzidos e reproduzidos (FREITAS, 1996).

De acordo com Freitas (2007), na pesquisa qualitativa na perspectiva histórico-cultural, não se investiga em razão de resultados, mas da compreensão dos comportamentos dos sujeitos investigados, de modo que “a preocupação do pesquisador deve ser maior com o processo em observação do que com o seu produto” (p. 27). Portanto, “para buscar compreender a questão formulada é necessário inicialmente uma aproximação, ou melhor, uma imersão no campo para familiarizar-se com a situação ou com os sujeitos a serem pesquisados”.

Entretanto, de acordo com Freitas (2010, p. 9, destaques da autora), “[...] fazer pesquisa qualitativa na perspectiva histórico-cultural consiste não apenas em descrever a realidade mas também em explicá-la realizando um movimento de intervenção nessa realidade” (p. 13). Esse movimento de intervenção é concebido pela autora “[...] no interior da pesquisa histórico-cultural como ‘mudança no processo’, ‘transformação’, ‘re-significação dos pesquisados e do pesquisador’, ‘ação mediada’, ‘compreensão ativa’”.

Nessa perspectiva, a pesquisa de campo iniciou com minha imersão no campo de investigação, inicialmente através da observação, realizada de 04 de março a 08 de junho de 2016, e depois no período de 10 agosto a 26 de outubro do mesmo ano, através da realização das atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos com as crianças da turma selecionada. A partir do conhecimento advindo dessa imersão, de 06 de fevereiro a 29 de maio de 2017, foram realizadas as brincadeiras científicas investigativas (BCI) com crianças de outra turma do 5º ano do Ensino Fundamental da mesma escola (Quadro 1).

Quadro 1: Cronograma da pesquisa de campo

<b>Etapa</b>	<b>Período</b>	
Imersão no campo da pesquisa	Observação	04/03/16 a 08/06/2016
	Brinquedos científicos	10/08/16 a 26/10/16
Retorno ao campo da pesquisa	BCI	06/02/17 a 29/05/17

Fonte: Autor

Todos os nomes dos sujeitos participantes da pesquisa são fictícios, e as imagens de seus rostos são desfocadas a fim de preservar suas identidades.

#### 4.1 IMERSÃO NO CAMPO DA PESQUISA

No período de 04 de março a 08 de junho de 2016, assumi o papel de observador participante para compreender as relações entre os sujeitos e destes com as atividades desenvolvidas no cotidiano escolar. De acordo com Cohn (2005), a técnica de observação participante é “certamente uma alternativa rica e enriquecedora, que permite uma abordagem dos universos das crianças em si” (p.45).

Segundo André (1995), a observação participante é considerada como aquela na qual o observador tem sempre um grau de interação com a situação estudada, afetando-a e sendo por ela afetado.

A observação direta permite que o observador chegue mais perto da ‘perspectiva dos sujeitos’, um importante alvo nas abordagens qualitativas. Na medida em que o observador acompanha in loco as experiências diárias dos sujeitos, pode tentar apreender a sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 26).

Assim, como principal instrumento da investigação, o observador pode recorrer aos conhecimentos e experiências pessoais como auxiliares no processo de compreensão e interpretação do fenômeno estudado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

A técnica de observação participante também foi utilizada por Corsaro (2011) em seus estudos sobre a infância em vários contextos, entre os quais em rotinas escolares, o que endossa a utilização dessa técnica para ser utilizada no estudo aqui apresentado.

Nessa perspectiva, procurei conhecer o espaço físico, o PPP<sup>36</sup> da Escola Municipal Murilo Mendes, o perfil dos estudantes, os professores e funcionários e, particularmente, as ações e as reações dos estudantes de uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental da escola. A razão desse conhecimento foi para orientar minhas ações como pesquisador e preparar-me para

<sup>36</sup> Projeto Político Pedagógico da Escola Municipal Murilo Mendes – Secretaria de Educação – Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, 2013 (impresso).

apreender as reações do campo investigado frente às minhas ações, visando adaptar a pesquisa à realidade da escola, e não o contrário, evitando, dessa forma, estruturar artificialmente o campo investigado a fim de responder às minhas expectativas.

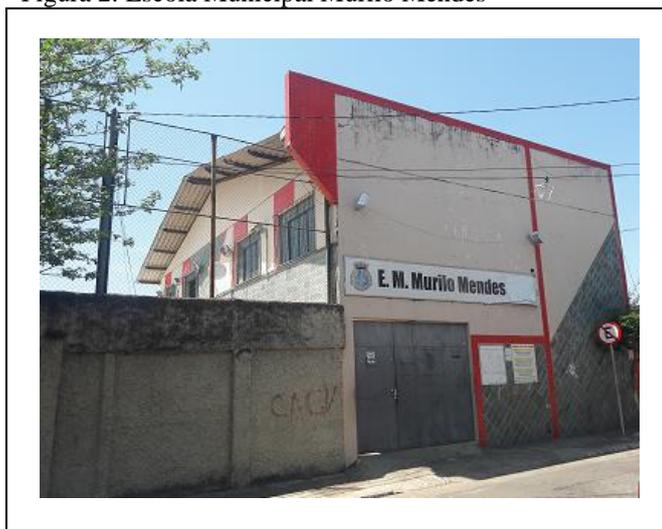
Durante um período aproximado de três meses, correspondendo à carga horária total prevista de 60 aulas de Ciências (4 aulas semanais), observei diretamente as aulas de Ciências ministradas na turma, com o objetivo de compreender o cotidiano escolar e as peculiaridades desse nível de ensino. Tentando evitar rupturas no contexto da sala de aula, posicionei-me em uma carteira no fundo da sala para observar e registrar minhas anotações.

Os dados foram obtidos da minha observação *in locus*, registradas num computador (utilizado como diário de campo), de conversas informais com as crianças e com a professora de Ciências da turma investigada (gravada em áudio com um *smartphone*) e dos registros produzidos pelas crianças.

#### 4.1.1 A Escola

Situada na zona urbana/leste do município de Juiz de Fora, na rua Dr. Leonel Jaguaribe, número 240, bairro Grajaú, a Escola Murilo Mendes é integrante da rede municipal da cidade e, de acordo como o seu PPP, foi criada em 1972, no governo do Prefeito Agostinho Pestana, tendo recebido esse nome em homenagem ao escritor e poeta juiz-forano Murilo Monteiro Mendes (Figura 2).

Figura 2: Escola Municipal Murilo Mendes



Fonte: Autor

Atendendo aos moradores dos bairros Grajaú, Santa Rita, Três Moinhos, Vitorino Braga, Linhares e, eventualmente, a outros bairros, a escola comporta, aproximadamente, 343

alunos, distribuídos em turmas do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental, no período matutino, do 6º ao 9º ano, no período vespertino, e EJA, no período noturno. Em 2016, as aulas na escola iniciaram no dia 02 de fevereiro.

O espaço físico da referida escola é assim constituído: oito salas de aula; sete salas (direção, coordenação pedagógica, professores, depósito para material escolar, Informática, Alfabetização, Artes); um laboratório de aprendizagem; um refeitório; uma cozinha; uma biblioteca; dois banheiros para os professores e dois para os alunos (masculino e feminino); um pátio para aulas de Educação Física, recreação dos alunos, atividades cívicas, apresentações teatrais e encontros com a família e com a comunidade.

Embora o PPP da escola englobe conhecimentos, informações, valores, artes, ciências, tecnologia, crenças, filosofia, direitos e deveres, costumes, etc., apoiando-se na concepção da educação escolar como um direito universal de qualquer cidadão para a formação da sua personalidade humana e histórica, por meio da apropriação da cultura historicamente produzida pelo homem, ele evidencia alguns grandes desafios: “a repetência, a evasão, o baixo desempenho dos alunos, a depredação do patrimônio público, as relações desrespeitosas entre alunos e professores e a ausência familiar”. Essa realidade aponta a necessidade de a comunidade escolar buscar novas práticas pedagógicas, priorizando novos objetivos e valores a serem cultivados e desenvolvendo o trabalho em duas frentes: o conhecimento e os valores humanos.

De acordo com a Proposta Curricular da Rede Municipal de Juiz de Fora<sup>37</sup>, o PPP da escola propõe atividades para propiciar o autoconhecimento do aluno – aspectos físicos, psicológicos e sociais e para garantir a consolidação do processo de alfabetização e letramento em Português e Matemática até os oito anos de idade – e o conhecimento da história e da cultura local, expandindo para o conhecimento da cidade, do estado, do país e do mundo.

Torna-se importante ressaltar que o PPP da escola aponta as dificuldades dos alunos ao serem inseridos no mundo letrado e no domínio dos códigos de escrita “pela pouca estimulação que recebem em suas famílias, por questões de trabalho dos pais, baixa renda familiar e raro acesso aos bens culturais”. Além disso, as dificuldades para o desenvolvimento do trabalho pedagógico estão relacionados à “frequência irregular dos alunos, descomprometimento das famílias e atitudes pouco amistosas entre os alunos, obrigando a intervenções frequentes”.

Um dos valores apontados como fundamental e carente na escola foi o “respeito entre os alunos, que se ofendem e se agredem com certa frequência, provocando um elevado desgaste nos educadores. Normalmente, falta respeito com os professores que às vezes são ameaçados e ofendidos.”

---

<sup>37</sup> Disponível em: <[https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/se/rede\\_municipal/curriculo.php](https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/se/rede_municipal/curriculo.php)>. Acesso em: 28 jan. 2016.

Para vencer esses desafios, o PPP da escola, por meio de elogios e estimulação constante e da crença na capacidade de todos aprenderem continuamente, propõe ações a serem desenvolvidas com os alunos, baseadas no respeito, na solidariedade, na gentileza e na cooperação, através do diálogo afetuoso, do aconselhamento e da elevação da autoestima.

Como parte integrante da Rede Municipal de Ensino de Juiz de Fora, a Escola Murilo Mendes também apoia-se no “Documento-Base para o Plano Municipal de Educação 2016/2025”, que apresenta um conjunto de metas e estratégias:

- 1- Reafirmar a educação escolar como um direito inalienável de todos e responsabilidade do Estado em sua garantia.
- 2- Assegurar que a educação escolar com qualidade social seja efetivada como tema estratégico de Estado.
- 3- Consolidar as instituições de ensino como espaços coletivos de produção e disseminação de conhecimentos; de respeito às diversidades; de formação de valores democráticos e de convivência cultural e política (JUIZ DE FORA, 2012, p. 2).

#### **4.1.2 A professora de Ciências**

O corpo docente do Ensino Fundamental da escola municipal Murilo Mendes compõe-se, em sua maioria, de professoras, categorizadas de acordo com as disciplinas ministradas:

- a) Professora Referência I – regente da turma, responsável pelas disciplinas de Português, Matemática e Artes, pela confecção final do diário da turma e pela ficha descritiva de cada aluno ao final de cada trimestre.
- b) Professora Referência II – professora de complementação de carga horária, responsável pela disciplina de Ciências.
- c) Professora Referência III – professora de complementação de carga horária, responsável pelas disciplinas de História e de Geografia.

Paula, professora de Ciências (referência II) na Escola Murilo Mendes e selecionada para participar da pesquisa, tem formação em Magistério, Pedagogia, especialização em Psicopedagogia, experiência docente de oito anos na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, lecionou Ciências pela primeira vez no ano letivo de 2016, sendo responsável pelas turmas do 2º, 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental da escola.

Conversei informalmente com a professora Paula a fim de conhecer a sua relação com o ensino de Ciências no Ensino Fundamental da escola. Segundo ela, o componente curricular da Biologia, abordado no 3º ano do Ensino Fundamental, relacionado ao corpo humano e aos animais, é o conteúdo com o qual mais se identifica. Já em relação ao 5º ano do Ensino

Fundamental, Paula considera ser mais desafiador ensinar Ciências, principalmente pelo fato de o conteúdo abordar conceitos abstratos, tais como pressão, forças, entre outros, sendo difícil atrair a atenção dos alunos que, em geral, são muito dispersos.

Ao indagá-la sobre sua relação com a Física, Paula afirmou ter sentido grande dificuldade nessa disciplina quando estudante e acredita que um ensino mais contextualizado facilita o aprendizado. Em relação a isso, ela se recorda da professora de Metodologia de Ciências, do curso de Magistério, enfatizando a importância em ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, relacionando a teoria com a prática.

Buscando utilizar estratégias para um ensino de Ciências mais estimulante e significativo para seus alunos, Paula relatou observar a reação deles frente à sua prática docente a fim de orientar as suas ações. Essa atitude de Paula evidencia a qualidade do professor reflexivo, que também percebi nos professores de Ciências, participantes dos cursos de capacitação, promovidos pelo Centro de Ciências da UFJF, citados anteriormente. Paula também relatou algumas dificuldades para desenvolver a sua prática docente, entre as quais a falta do livro de Ciências adotado para os alunos, ainda não disponibilizado pela Secretaria de Educação do município.

#### **4.1.3 As crianças**

A turma do 5º ano B era formada por 21 crianças com idades entre 10 e 12 anos, sendo 13 do sexo masculino e 7 do sexo feminino. De acordo com a professora Paula, as crianças dessa turma apresentavam evidentes dificuldades de escrita, de leitura e de interpretação de textos, assim como manifestavam problemas disciplinares recorrentes, corroborando as dificuldades dos alunos, apontadas no PPP da escola, anteriormente relatadas.

Leonardo, uma das crianças da turma, era portadora de necessidades educacionais especiais, com severa atrofia nos membros inferiores e superiores, o que provocava dificuldade para falar e para locomover-se, necessitando de cadeira de rodas.

#### **4.1.4 Os encontros com as crianças**

A observação do campo de pesquisa foi realizada às quartas-feiras: quatro aulas geminadas de Ciências da semana (de 40 minutos cada), na turma do 5º ano B, iniciando às 08:20h e terminando às 11:00h (intervalo de alimentação era variável, por volta de 09:00h e 09:15h, dependendo da disponibilidade do refeitório, que atendia a todas as turmas, uma de cada vez).

O primeiro encontro com as crianças aconteceu no dia 4 de março de 2016. O dia amanheceu chuvoso e com temperatura agradável, estimulando ainda mais a minha expectativa na imersão na turma a ser investigada, fazendo-me retornar ao meu passado, quando, em uma escola municipal de Conselheiro Lafaiete, sentava numa carteira de madeira escura, onde cabiam duas crianças obedientes, sentadas lado a lado e prontas para receberem os ensinamentos da professora rígida e exigente. À medida que eu me aproximava da Escola Municipal Murilo Mendes, situada em um bairro periférico de Juiz de Fora, e ia observando as crianças sonolentas, caminhando vagarosas e solitariamente, com a mochila nos ombros, protegendo-se com um pequeno guarda-chuva, transportava-me para minha pequena cidade interiorana.

Estacionei o meu carro em frente ao portão da escola, que se encontrava fechado, e observei apenas um grupo de pessoas, em fila, esperando o atendimento no posto de saúde, situado ao lado da escola. Ansioso para adentrar e encontrar-me com a professora Paula, perguntei, ainda dentro do carro, a duas crianças sentadas no passeio: *“Vocês sabem que horas a escola é aberta?”*

Uma delas, aqui denominada Carlos, exclamou: *“Às 7!”*

A outra criança, Pedro, concordou timidamente. Perguntei se eles estudavam na escola, e Carlos respondeu que estudava no 5ºB, exatamente a turma que eu iria observar. O que mais chamou a minha atenção foi a fala de Carlos que, após apontar para Pedro, indicando-o também como aluno do 5ºB, dirigiu-se para mim: *“Quero ser igual a você.”*

Surpreso, perguntei: *“Mas quem sou eu? Você sabe?”*

Carlos respondeu rapidamente: *“Quero estar dentro de um carro como você”.*

Inicialmente, as palavras de Carlos causaram-me certo desconforto por evidenciar a acentuada discrepância entre as classes sociais no Brasil, mas rapidamente utilizei aquele episódio para motivar Carlos e Pedro a se dedicarem aos estudos para conseguirem conquistar seus sonhos.

Após aquele rápido, mas precioso diálogo, resolvi adentrar, deparando-me com uma escola tradicional: pequeno pátio, cantina, secretaria, sala dos professores, banheiros e o conjunto de salas de aula. Os alunos e as professoras foram chegando aos poucos. Enquanto os primeiros se enfileiravam no pátio de acordo com a sua turma, as professoras entravam e saíam apressadamente da sala dos professores, portando seus instrumentos de trabalho, até posicionarem-se à frente da fila de seus alunos, orientando-os para deslocarem-se até a sala de aula. Posicionei-me, então, próximo à professora Paula, sendo observado com bastante curiosidade pelas crianças do 5ºB. Acompanhei-a juntamente com as crianças até a sala. Chegando lá, sentei-me em uma carteira ao fundo da sala.

A sala de aula era bem iluminada e ventilada, com vinte e cinco carteiras individuais (cadeira e mesa separadas) bem espaçadas. Num canto da frente, situava-se a mesa da professora, próxima ao quadro branco, e, num dos cantos ao fundo, um armário para guardar materiais pedagógicos. Naquele dia, do total de vinte e uma crianças, dezessete estavam presentes, sendo sete do sexo feminino.

Leila, outra professora, sentou-se próxima de mim. Inicialmente, achei estranho uma sala de aula ter duas professoras, mas, depois de algum tempo, ela me explicou que era bidocente, ou seja, professora responsável por acompanhar o público-alvo da Educação Especial. Explicou-me também que Leonardo, ausente naquele dia devido ao tempo chuvoso, era uma criança portadora de necessidades educacionais especiais, pela qual ela era responsável: a criança era ativa, mas, em virtude de severa atrofia nos membros inferiores e superiores, provocando dificuldades para falar e locomover-se, carecia de cadeira de rodas e de outra professora para auxiliá-lo nas atividades escolares.

Antes de iniciar as atividades do dia, a professora Paula apresentou-me como um professor que iria observar as aulas de Ciências. As crianças demonstraram curiosidade, já que era a primeira vez que alguém, não pertencente à escola, iria observar suas aulas. O fato de a turma nunca ter sido observada por um pesquisador foi um dos motivos determinantes na minha escolha daquela turma para o desenvolvimento deste estudo. Quando a pesquisa é realizada com sujeitos já participantes de pesquisas análogas, suas ações e reações podem ocorrer atendendo às expectativas do pesquisador, embaçando o estudo e dificultando a interpretação dos dados coletados, como, por exemplo, a tendência do sujeito da pesquisa, quando entrevistado, “apresentar respostas que confirmem as expectativas do questionador, resolvendo assim de maneira mais fácil uma problemática que não é a sua” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 35).

Após a professora apresentar-me às crianças, algumas cumprimentaram-me, e Carlos, o aluno que eu conhecera na entrada da escola, perguntou-me o que eu iria fazer. Ao cumprimentá-lo, chamando-o pelo nome, percebi, pelo semblante e correção de postura mais ereta, como ele se sentiu valorizado e com autoestima elevada.

Em pouco tempo, minha presença já não parecia influenciar tanto o ambiente. Portei-me dessa forma, em todos os demais encontros, tentando interferir o menos possível no contexto.

O período de observação foi realizado de acordo com o cronograma apresentado no quadro 2, sendo indicado o encontro com as crianças, o conjunto de aulas correspondentes, a data e o tema desenvolvido em cada encontro.

Quadro 2: Cronograma do período de observação

Encontro	Aulas	Data	Atividade
01	1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	04/03/16	Hábitos de higiene
02	5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	09/03/16	Hábitos de higiene – continuação
03	9 <sup>a</sup> a 12 <sup>a</sup>	16/03/16	Germes e bactérias
04	13 <sup>a</sup> a 16 <sup>a</sup>	23/03/16	Não houve aula – Dedetização da escola
05	17 <sup>a</sup> a 20 <sup>a</sup>	30/03/16	Ar e atmosfera
06	21 <sup>a</sup> a 24 <sup>a</sup>	06/04/16	Não houve aula – Dedetização da escola
07	25 <sup>a</sup> a 28 <sup>a</sup>	13/04/16	Pressão, altitude, gravidade e temperatura
08	29 <sup>a</sup> a 32 <sup>a</sup>	20/04/16	Não houve aula – Passeata contra a Dengue
09	33 <sup>a</sup> a 36 <sup>a</sup>	27/04/16	Apresentação teatral sobre a Dengue
10	37 <sup>a</sup> a 40 <sup>a</sup>	04/05/16	Não houve aula – Paralisação dos professores
11	41 <sup>a</sup> a 44 <sup>a</sup>	11/05/16	Poluição do ar
12	45 <sup>a</sup> a 48 <sup>a</sup>	18/05/16	Não houve aula – Paralisação dos professores
13	49 <sup>a</sup> a 52 <sup>a</sup>	25/05/16	Não houve aula – Paralisação dos professores
14	53 <sup>a</sup> a 56 <sup>a</sup>	01/06/16	Não houve aula – Paralisação dos professores
15	57 <sup>a</sup> a 60 <sup>a</sup>	08/06/16	Corpo humano – A Célula

Fonte: Autor

O cronograma apresentado indica uma previsão de 15 encontros para observação, correspondentes a 60 aulas. Entretanto, devido a vários fatores, enfrentei dificuldades para o desenvolvimento da pesquisa: dos 15 encontros (correspondentes a 60 aulas) aconteceram 8 (7 em sala de aula e outro no pátio da escola, durante uma apresentação teatral sobre a dengue), correspondendo a 32 aulas, ou seja, pouco mais que metade das aulas previstas; a frequência das crianças às aulas foi outra dificuldade – do total de 21 crianças da turma, apenas 15, em média, estiveram regularmente presentes. Entretanto, como a minha pretensão era investigar no contexto real da escola pública brasileira, essas dificuldades foram encaradas como desafios a serem superados.

A observação das aulas de Ciências me fez perceber a grande dificuldade em motivar as crianças a participarem de uma atividade, já que a maioria mostrava-se dispersa, dificultando o desenvolvimento das atividades propostas pela professora. Um fato bastante observado foi a atitude de algumas crianças, principalmente do sexo masculino, em desrespeitar, ofender e agredir psicologicamente outros colegas, provocando elevado desgaste na professora ao tentar evitá-las. Ressalto que esse tipo de comportamento está elencado no PPP da escola como uma das dificuldades a serem superadas. A falta de respeito com a professora Paula também foi observada em vários episódios, em que algumas crianças não se comportavam adequadamente na sala de aula: curiosamente, enquanto a professora exigia disciplina, essas crianças insistiam na desobediência; quando ela voltava sua atenção para outra criança, os desobedientes passavam a seguir suas orientações. Nesse contexto, as ações da professora Paula para a abordagem de um tema acontecia em dois momentos cíclicos e repetitivos: um momento em que a professora desenvolvia parte da atividade planejada, e outro em que ela tentava manter as crianças engajadas na atividade, chamando a atenção de várias delas para se portarem adequadamente.

Constantemente ela era interrompida por algumas crianças perguntando se já era hora do intervalo para a merenda ou se o término da aula estava próximo.

Em contraste com a dispersão descrita acima, observei duas situações que merecem registro: sempre que a professora solicitava das crianças ajuda na leitura de um texto ou em alguma tarefa, todas se prontificavam insistentemente, até a escolha de uma, que se mostrava feliz e valorizada, enquanto as demais demonstravam insatisfação momentânea; outra situação que contrastava com a dispersão da maioria das crianças era seu melhor engajamento quando eram realizadas atividades em dupla.

A percepção de estar diante de um contexto escolar bastante diferente daqueles relatados em vários trabalhos acadêmicos apresentou-se como um grande desafio em pesquisar sobre a Educação em Ciências no Ensino Fundamental em uma escola pública. Apesar do primeiro assombro, percebi a minha atitude assertiva em imergir no campo da pesquisa para conhecer suas dificuldades, seus valores, enfim, suas peculiaridades, para orientar minhas ações como pesquisador e ser capaz de compreender as reações dos sujeitos pertencentes ao campo da pesquisa frente às minhas ações.

Ao final do 15º encontro, realizado em 08/06/16, após a abordagem sobre as células do corpo humano, a professora Paula novamente apresentou-me às crianças como professor que iria desenvolver algumas atividades relacionadas às Ciências. Ao relatar que iria desenvolver essas atividades utilizando brinquedos, paradoxalmente, percebi que enfrentaria mais um desafio: embora eu esperasse que as crianças demonstrassem interesse ao ouvirem a palavra brinquedo, a maioria delas não explicitou o entusiasmo esperado, indicando que as atividades deveriam ser cuidadosamente planejadas para motivar sua participação.

Como decorrência da observação do campo da pesquisa, planejei as atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos vinculadas à uma história de faz-de-conta (HFC) para nutrir a imaginação das crianças e envolvê-las nas atividades.

Após explicar às crianças sobre o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) e sobre o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice B), que deveriam ser assinados por elas e pelos responsáveis, percebi grande dificuldade para compreenderem minhas orientações e para assinarem o TCLE.

## 4.2 REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES COM OS BRINQUEDOS CIENTÍFICOS

Como consequência da paralisação dos professores municipais e do recesso escolar na segunda quinzena de julho, a continuação da pesquisa de campo aconteceu de 10 de agosto a 26 de outubro de 2016.

Conforme Freitas (2010), para fazer pesquisa qualitativa na perspectiva histórico-cultural, é necessário, além de conhecer a realidade investigada, realizar um movimento de intervenção nessa realidade para poder explicá-la. Assim, para obter informações mais refinadas sobre o campo de pesquisa, no horário normal das aulas de Ciências da mesma turma, realizei quatro atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos: o balão mágico, o estetoscópio de funil, a garrafa mágica e o carrinho de elástico. O desenvolvimento dessas atividades ficou sob a minha responsabilidade, e a professora Paula auxiliou-me na observação e na coleta de dados.

Os dados foram coletados a partir de três instrumentos: gravações em áudio (*smartphone*) e em vídeo (duas câmeras – uma fixa e outra móvel); anotações no diário de campo obtidas da observação *in locus*; e entrevistas semiestruturadas com a professora e com as crianças. Optei pela entrevista semiestruturada por ela ser uma modalidade mais flexível, permitindo-me realizar as adaptações necessárias a partir de uma estrutura básica. Entretanto, durante as entrevistas, procurei evitar “a tendência do entrevistado [...] de apresentar respostas que confirmem as expectativas do questionador, resolvendo assim da maneira mais fácil uma problemática que não é a sua” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 35).

Para as crianças se expressarem livremente, sem receio de cometer transgressões às normas cultas da Língua Portuguesa, dificultando, assim, a expressão de suas ideias, procurei estabelecer uma relação de confiança entre todos os envolvidos. De acordo com Ataliba Teixeira de Castilho, considerado um dos precursores dos estudos sobre o português falado no Brasil, “ao se esforçarem para que as pessoas obedeçam às regras, os gramáticos não viram que estavam dando um cala-boca no cidadão brasileiro” (CASTILHO, 2017, p. 30). Sendo assim, as transcrições das falas das crianças são apresentadas tal como foram enunciadas, isto é, sem correção gramatical, para aproximar-se o máximo possível do contexto investigado.

As atividades com brinquedos científicos aconteceram no período aproximado de três meses, correspondendo a sete encontros e à carga horária de 28 aulas, sendo quatro em cada encontro. As paralisações dos professores e uma atividade extracurricular não programada impossibilitaram a realização dos dez encontros possíveis.

O quadro 3 apresenta o cronograma das atividades desenvolvidas.

Quadro 3: Cronograma das atividades com os brinquedos científicos

Encontro	Aulas	Data	Atividade
01	1ª a 4ª	10/08/16	A história de faz de conta (HFC)
02	5ª a 8ª	17/08/16	O balão mágico
03	9ª a 12ª	24/08/16	O estetoscópio de funil
-	13ª a 16ª	31/08/16	Não aconteceu – Semana do Folclore
04	17ª a 20ª	14/09/16	A garrafa mágica
-	21ª a 24ª	21/09/16	Não aconteceu – paralisação dos professores
05	25ª a 28ª	28/09/16	O carrinho de elástico
-	29ª a 32ª	05/10/16	Não aconteceu – paralisação dos professores
06	33ª a 36ª	19/10/16	O carrinho de elástico – continuação
07	37ª a 40ª	26/10/16	Conversa com as crianças

Fonte: Autor

Apesar da realização de sete encontros com as crianças, nos quais foram construídos quatro brinquedos científicos, focalizei o meu olhar de pesquisador nos episódios relacionados ao protagonismo das crianças e naqueles que forneceram informações que auxiliaram na elaboração das BCI.

Na transcrição das falas dos sujeitos da pesquisa, utilizei a simbologia indicada no quadro 4. A fala de cada sujeito é precedida pelo pseudônimo a ele atribuído. As minhas falas são precedidas pelo meu nome “Wagner”.

Quadro 4: Simbologia utilizada na transcrição das falas

Símbolo	Significado
( )	texto explicativo
(?)	trecho inaudível ou escrita ininteligível
...	pausa na fala
letras repetidas	palavra prolongada

Fonte: Autor

A seguir, descrevo os encontros realizados com as crianças (1º, 2º, 3º e 5º encontros), nos quais aconteceram episódios relacionados ao objetivo de analisar a participação das crianças nas atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos, cada qual descrito a seu tempo. Por não ter acontecido algum episódio relevante para o estudo proposto, o 4º e o 6º encontros não foram descritos neste trabalho. Cada episódio é nomeado com a indicação da ordem (1º, 2º, etc.), do protagonista e do tema. Os episódios de mesmo protagonista e tema, porém ocorridos em momentos diferentes, serão diferenciados da seguinte forma: cena 1, cena 2, etc.

#### 4.2.1 O primeiro encontro – A história de faz-de-conta (HFC)

Como decorrência da observação do campo de investigação, na qual o desinteresse das crianças pelas atividades propostas pela professora foi bastante evidente, com o objetivo de

envolvê-las nas atividades a serem desenvolvidas, contei a minha brincadeira de faz-de-conta de quando eu era criança, na qual usava um capacete de plástico rígido alaranjado, com viseira de plástico também rígido, transparente e esverdeado, imaginando-me um grande piloto de corridas. Também relatei a minha brincadeira de faz-de-conta de ser um habilidoso jogador de futebol no campinho de várzea próximo de onde morava.

Sérgio, interrompendo minha fala, relatou gostar de jogar futebol, imaginando-se um grande artilheiro. Larissa, por sua vez, aproveitando-se da fala de Sérgio, contou com alegria a brincadeira com sua boneca, imaginando-a como se fosse sua filha recém-nascida. Ficou evidente a expressão saudosista de Larissa, transportando-se para uma ação não muito distante, mas cada vez menos explorada em suas brincadeiras.

Na perspectiva de motivar as crianças e nutrir sua imaginação nas atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos, convidei-as a me auxiliarem na construção de uma HFC (Apêndice C) e elas, curiosas, concordaram.

Cabe ressaltar que a HFC construída para este estudo não pode ser considerada *ipsis litteris* como uma atividade-guia, tal como uma brincadeira de faz-de-conta, pois esta surge na criança pelo seu desejo – e não de outro – de brincar daquilo que gostaria de fazer na vida real (PRESTES, 2010). Ou seja, a gênese da brincadeira de faz-de-conta em uma criança, apesar de estimulada pela sua tentativa dela de interagir com o mundo real, acontece de dentro para fora e não ao contrário. Ademais, o estudo aqui apresentado refere-se a crianças de 10 a 12 anos de idade e, para Vigotski, é aproximadamente por volta dos 3 ou 4 anos que a brincadeira de faz-de-conta surge como atividade e exerce grande influência no desenvolvimento da criança na idade pré-escolar, período referente à crianças de 3 até 6 ou 7 anos (VIGOTSKI, 2008). Apesar dessas considerações, usei a denominação de história de-faz-de-conta (HFC) em virtude do seu significado mágico e atraente para as crianças.

O enredo da HFC foi apresentado para as crianças a partir de imagens projetadas na lousa branca da sala de aula com o uso de um computador (Apêndice C). Em vários momentos, as crianças foram convidadas a participarem da sua construção.

De forma resumida, a HFC relata uma guerra entre o planeta Terra e o planeta Marte (nomeado pelas crianças), ocorrida no ano de 2023. Em consequência dessa guerra, apesar da vitória da Terra, os marcianos (nomeados pelas crianças) causaram vários problemas, entre eles, a contaminação da água e do ar com o vírus Intergaláctico (nomeado pelas crianças) que, ao entrar no corpo humano dos adultos, destruiu todo seu conhecimento científico. Entretanto, os jovens não foram infectados por esse vírus. Com a destruição dos livros, computadores e *Internet*, desafiei as crianças a aprenderem a usar o conhecimento científico para tentar salvar o

planeta. A partir da resposta das crianças em aceitar o desafio, cada uma delas foi presenteadada com um jaleco branco e um crachá, pois não é somente “[...] a imaginação que determina a ação, mas são as condições da ação que tornam necessária a imaginação e dão origem a ela” (LEONTIEV, 2009, p. 127).

O jaleco, de tecido branco, foi confeccionado dias antes por uma costureira conhecida da professora Paula, e o crachá, impresso em papel branco e plastificado, foi confeccionado para a criança escrever o seu nome e idade, e também colocar sua foto, ou desenhar algo que a identificasse (Figura 3).

Figura 3: Crachá de cientista



Fonte: Autor

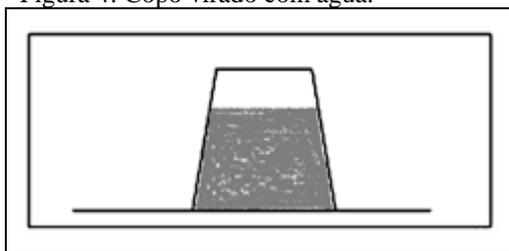
Ao receberem o jaleco e o crachá, a alegria e o entusiasmo das crianças foram evidentes: todos queriam preencher o crachá e vestir o jaleco. Várias crianças combinaram de saírem da escola vestidos com o jaleco e com o crachá à mostra.

Após as crianças estarem vestidas cada qual com o seu jaleco e com o seu crachá de identificação à mostra, fixado à altura do peito, retornei ao enredo da HFC, agora direcionando-o para o tema abordado pela professora Paula nas aulas anteriores, o processo da respiração.

### ❖ 1º Episódio: Mara e o copo virado com água

Continuando o enredo da HFC, mostrei às crianças uma figura de um copo de vidro virado, cheio de água, tampado com uma folha de papel (Figura 4). Relatei para as crianças que aquela figura estava estampada numa página rasgada de um livro de Ciências utilizado nas escolas antes da guerra intergaláctica.

Figura 4: Copo virado com água.



Fonte: Autor

Em seguida, perguntei:

Wagner	<i>Será possível que um pedaço de papel consegue manter a água dentro do copo virado?</i>
--------	---

Mara, criança tímida, sentada na última carteira da fileira lateral, próxima a uma das paredes da sala, levantou-se entusiasmada afirmando ser possível manter a água dentro do copo virado. Após sua reação repentina, Mara retornou à sua carteira como se a aquela atitude não fosse permitida.

Ricardo, por sua vez, enfatizou ser impossível manter a água dentro do copo naquela situação, sendo acompanhado por várias crianças que concordaram com ele. Em vários encontros anteriores, Ricardo comportou-se inadequadamente em várias situações. De acordo com professora Paula e com a coordenadora pedagógica da escola, os pais de Ricardo já haviam sido chamados várias vezes à escola devido aos seus problemas disciplinares.

Em meio àquele alvoroço, propus fazer a atividade na sala e as crianças ficaram entusiasmadas e, na expectativa do que iria acontecer, levantaram-se de suas carteiras, caminharam ao meu encontro, debatendo umas com as outras qual colega deveriam apoiar: Mara ou Ricardo?

As crianças ficaram eufóricas e curiosas sobre o que iria acontecer. Com o objetivo de valorizar a ideia apresentada por Ricardo, virei o copo com água, tampado com uma folha de papel, mas o fiz de tal forma que a água caísse. Ricardo, ao perceber que sua ideia havia sido confirmada, bradou de satisfação, apresentando-se vitorioso para os demais.

Mara, ainda sentada em sua carteira no fundo da sala, ao observar o ocorrido, levantou-se rapidamente e dirigiu-se à frente da sala, solicitando que lhe fosse permitido realizar a atividade. Naquele momento, Mara assumiu o protagonismo da atividade para mostrar aos demais que a sua afirmação estava correta. Com o meu incentivo, Mara realizou a atividade, e a água permaneceu dentro do copo, mesmo com ele virado. Todas as crianças ficaram visivelmente surpresas e entusiasmadas. Ricardo, perplexo, ainda tentou explicar o observado,

afirmando que, se o papel fosse mais fino, aquilo não aconteceria. Então, propus para Ricardo utilizar outro papel, de sua livre escolha, para realizar a atividade. Meio temeroso, Ricardo realizou a atividade com um pedaço do papel escolhido por ele, e a água permaneceu dentro do copo virado. Isso o levou à estagnação momentânea e interrogativa, demonstrada fisicamente, num rápido recolhimento, sentando-se silenciosamente na carteira mais próxima. A partir daí as outras crianças desejaram virar o copo com água para ver se conseguiriam mantê-lo cheio, exercendo o protagonismo, cada qual à sua maneira, organizando elas próprias o momento de cada uma tentar virar o copo com água, sem a minha interferência.

Apesar da minha insistência inicial em motivar as crianças a questionarem sobre o porquê de acontecer aquele fenômeno, o que elas queriam era “apenas” brincar e planejar como iriam mostrá-lo aos amigos e familiares. Roberta, por exemplo, verbalizou sua ansiedade em mostrar a atividade para sua irmã, prevendo que ela deveria ficar bastante assustada ao observar a água dentro do copo virado.

Com o objetivo de avaliar o primeiro encontro, solicitei às crianças que escrevessem ou desenhassem algo relacionado à atividade, de acordo com a seguinte orientação (Apêndice D): “Agora, você pode escrever sobre a nossa história de faz-de-conta de ser cientista. Se você quiser, também pode desenhar.”

Dezesseis crianças escreveram e/ou desenharam o solicitado. A tabela 2 indica a distribuição das suas produções.

Tabela 2: Distribuição quantitativa das produções das crianças sobre o primeiro encontro

<b>Produção da criança</b>	<b>Número de crianças</b>
Desenho do copo virado com água	11
Desenho relacionado ao enredo da HFC	3
Desenho indicando o processo da respiração	1
Frase relacionada ao enredo da HFC	1

Fonte: Registros das crianças

Na tabela acima, pode-se observar que a maioria das crianças (11) desenhou um copo cheio de água, de cabeça para baixo, tal como o desenho que eu havia apresentado anteriormente (Figura 4), sem escrever algo sobre a atividade e muito menos indicar o que mantinha o copo de vidro cheio de água. O fato de as crianças preferirem utilizar-se de desenho ao invés da escrita indicou a dificuldade delas em expressar suas ideias textualmente, o que foi enfatizado por algumas ao perguntarem se poderiam desenhar por não saberem escrever. Embora as crianças demonstrassem envolvimento com a HFC, apenas três delas apresentaram desenhos relacionados ao seu enredo, entre as quais Gilson, que também escreveu frases relacionadas à HFC.

Os principais achados deste primeiro encontro foram: o fato de as crianças desejarem “apenas” brincar com o copo virado com água; e o protagonismo exercido por Mara ao defender a sua ideia perante os demais, indicando algo valioso a ser explorado.

Ao final da aula, as crianças combinaram de saírem vestidas com o jaleco e com o crachá à mostra, demonstrando sentirem-se valorizadas e com maior autoestima. Além disso, várias delas perguntaram com alegria, satisfação e ansiedade o que iria acontecer no próximo encontro.

#### **4.2.2 O segundo encontro: O balão mágico**

O segundo encontro aconteceu uma semana após o primeiro. Nesse dia, as crianças já estavam silenciosamente posicionadas em suas carteiras, vestidas cada uma com o seu jaleco e com o crachá de identificação à mostra. Apenas duas delas estavam sem o jaleco: Adriana por ter faltado ao último encontro e Roberta por ter esquecido o seu.

##### **❖ 2º Episódio: Roberta e Lúcio investigaram o balão mágico**

Ansioso para verificar a influência da atividade desenvolvida no encontro anterior sobre as crianças, perguntei-lhes se haviam mostrado a brincadeira de virar o copo cheio de água para amigos ou familiares. Várias balançaram a cabeça afirmativamente, demonstrando satisfação. A atitude voluntária delas mostrou como se sentiram capazes de realizar a brincadeira com outras pessoas, uma vez que não foram estimuladas para tal.

Roberta, que no encontro anterior havia verbalizado sua ansiedade em mostrar o copo virado com água para a sua irmã, relatou ter filmado e medido o tempo que o copo virado permaneceu cheio de água, com um celular, encontrando 25 segundos. A partir do relato de Roberta, Lúcio descreveu que também mediu o tempo, encontrando 15 segundos. O protagonismo de Roberta e Lúcio em explorar a brincadeira na investigação de uma de suas propriedades físicas pode ser considerado como o primeiro passo para desejarem compreender o que mantinha o copo cheio de água quando virado.

Na atividade programada para aquele encontro – o balão mágico –, desafiei as crianças à tentarem manter uma bexiga de borracha cheia (balão), dentro de uma garrafa PET, sem fechar a entrada/saída do ar do interior dele (Figura 5).

Figura 5: Balão dentro da garrafa



Fonte: Autor

Para que as crianças pudessem tentar realizar o solicitado, distribuí o material necessário para cada uma delas, gerando rapidamente um ambiente de muitas vozes, onde a maioria brincava de encher e de estourar os balões dos outros colegas. Em meio àquele alvoroço, desafiei as crianças a colocarem o balão dentro da garrafa PET com sua abertura envolvendo a boca da garrafa. Feito isso, elas deveriam soprar o balão com o objetivo de enchê-lo dentro da garrafa. As crianças tentaram encher o balão dentro da garrafa, mas não conseguiram e afirmaram não ser possível. Eu disse ser possível, mas a maioria das crianças duvidou e pediu para eu encher. Peguei a minha garrafa PET (com um pequeno furo na sua base, sem o conhecimento das crianças), soprei o balão e ele manteve-se cheio de ar (Figura 6).

Figura 6: Balão mágico



Fonte: Autor

Ao observarem o balão cheio dentro da garrafa, sem impedir a saída do ar do seu interior, as crianças ficaram eufóricas, desejando saber como fazer aquilo. Observei uma grande participação de todas ao presenciarem aquela situação esquisita.

### ❖ 3º Episódio: Pedro “quebrou” o *script*

Em meio àquele ambiente dinâmico e repleto de interações entre as crianças, Pedro, ao invés de soprar o balão, apertou a garrafa, expulsando o balão para fora que, ainda preso no bico da garrafa ficou um pouco cheio de ar. E o que fazer? Pedro estava “quebrando” o *script*, mas ele também conseguiu encher o balão. Perguntei-lhe o que havia acontecido com o seu balão

mágico, mas ele queria apenas mostrar para as outras crianças a sua solução para o desafio de encher o balão. Apesar de Pedro não ter enchido o balão dentro da garrafa, tal como solicitado, ele investigou, testou e descobriu uma outra maneira de encher o balão. Foi nítido o aumento da autoestima de Pedro e a valorização das outras crianças pela sua descoberta inusitada. Muitas delas repetiram alegremente a ideia de Pedro.

#### ❖ 4º Episódio: Gilson brincou de cientista – cena 1

No horário do intervalo das aulas, Gilson, outra criança da turma, mas sendo a única que desenhou e escreveu frases relacionadas à HFC no encontro anterior relatou-me que, ele e seu primo de seis anos de idade brincavam de faz-de-conta de cientista no quintal de sua casa, vestidos, cada um, com seu o jaleco branco. Segundo ele, seu tio construiu uma casa na árvore para eles brincarem de cientista. Demonstrando seriedade, Gilson afirmou:

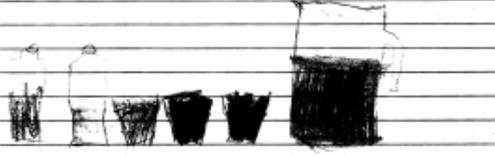
Gilson	<i>A gente sobe lá em cima...Lá, só a gente entra... um cientista. Só pode entrar com o jaleco. Só com o jaleco...Só entra eu e meu primo mesmo... Brincamos quase todo dia.</i>
--------	--

De acordo com Gilson, eles observavam insetos, plantas e outras coisas que julgavam interessantes e anotavam as suas observações em um caderno que servia de diário de cientista.

Folheando o seu diário, percebi o seu grande envolvimento com o enredo da HFC, apresentada no primeiro encontro. Em uma de suas brincadeiras científicas, denominada “Brincando com os sucos”, Gilson apresenta como conseguir outros sabores misturando sucos diferentes, em duas seções, nominadas por ele: “o que fazer”, na qual apresenta o material necessário; e “como faz”, na qual descreve o que deve ser feito. No início da apresentação de sua brincadeira, Gilson motiva o leitor para a realização da atividade e, ao seu final, indica ser uma atividade permitida para ser realizada sem a ajuda de outra pessoa. A figura 7 mostra as anotações de Gilson em relação à brincadeira científica descrita e, ao lado, a sua transcrição<sup>38</sup>.

<sup>38</sup> Como já foi explicado na seção 4.2, em toda a tese, as transcrições da fala das crianças são apresentadas tal como foram enunciadas, sem correção gramatical, aproximando-se o máximo possível do contexto investigado.

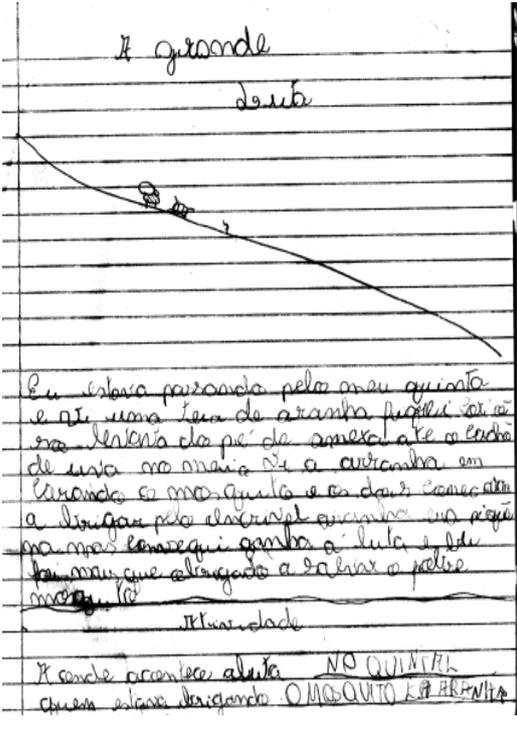
Figura 7: Brincando com os sucos

<p>Brincando com os sucos</p>  <p>Você já pensou em brincar com sucos pois e eu brinquei e gostei.</p> <p>O que fazer</p> <p>Dois copos duas garrafinhas e uma jarra e não se esqueça dos sucos de sabores e diferentes.</p> <p>como faz</p> <p>E só adicionar um suco de cada cor em (?) e vai ter outros sabores</p> <p>pode fazer sozinho.</p>	<p>Brincando Com os sucos</p> <p>“Desenho”</p> <p>Voce ja pensou em brincar com sucos pois e eu brinquei e gostei.</p> <p>o que fazer</p> <p>Dois copos duas garrafinhas e uma jarra e não se esqueça dos sucos de sabores e diferentes.</p> <p>como faz</p> <p>E só adicionar um suco de cada cor em (?) e vai ter outros sabores</p> <p>pode fazer sozinho.</p>
--	---

Fonte: Diário de cientista de Gilson

Gilson também construiu uma narrativa intitulada “A Grande Luta”, na qual indica o local do evento (“no quintal”), os participantes (“a aranha e o mosquito”) e descreve em detalhes o que aconteceu na contenda entre os participantes. A figura 7 mostra as anotações de Gilson em relação à narrativa descrita e, ao lado, a sua transcrição.

Figura 8: A grande luta

 <p><i>A Grande Luta</i></p> <p><i>Desenho</i></p> <p>Eu estava passando pelo meu quintal e vi uma teia de aranha foguei (?) levava do pé de ameixa ate o cacho de uva no meio vi a aranha em carando o mosquito e os dois começaram a brigar pelo encrivel aranha era pequena mas consegui ganha a luta e eu foi mais que obrigado a salvar o pobre mosquito</p> <p><i>Atividade</i></p> <p>A onde acontece a luta <u>NO QUINTAL</u> quem estava brigando <u>O MOSQUITO E A ARANHA</u></p>	<p>A Grande Luta</p> <p>“Desenho”</p> <p>Atividade</p> <p>A onde acontece a luta <u>NO QUINTAL</u> quem estava brigando <u>O MOSQUITO E A ARANHA</u></p>
---	--

Fonte: Diário de cientista de Gilson

Esse episódio mostra o protagonismo de Gilson, materializado na sua brincadeira de faz-de-conta de cientista, a partir das atividades desenvolvidas nos dois primeiros encontros (HFC e balão mágico).

#### 4.2.3 O terceiro encontro – O estetoscópio de funil

Esse encontro também foi planejado para estar de acordo com o conteúdo programático de Ciências abordado pela professora Paula que, naquele momento, abordava o processo de respiração.

Inicialmente, resgatei o enredo da HFC, antes de apresentar o brinquedo científico daquele encontro – estetoscópio de funil – perguntando às crianças em qual ano estávamos. Pedro afirmou ser 2016, mas rapidamente foi corrigido por Carlos, que lhe lembrou ser o ano de 2025. A participação de Carlos e a concordância das outras crianças sinalizaram que o enredo da HFC ainda estava “vivo” entre elas. Aproveitando-me disso, continuei o desenvolvimento do enredo da HFC, relatando que eu estava sendo atacado pelo vírus Intergaláctico, espalhado em nosso ar contaminado, pois eu não sou mais jovem, fazendo-me esquecer de coisas relacionadas às Ciências. Daí levantei a questão:

Wagner	<i>Mas como o vírus sabe quem é jovem e quem é adulto? Ele não tem olhos e é muito, muito pequeno. Alguém de vocês tem alguma ideia?</i>
--------	--

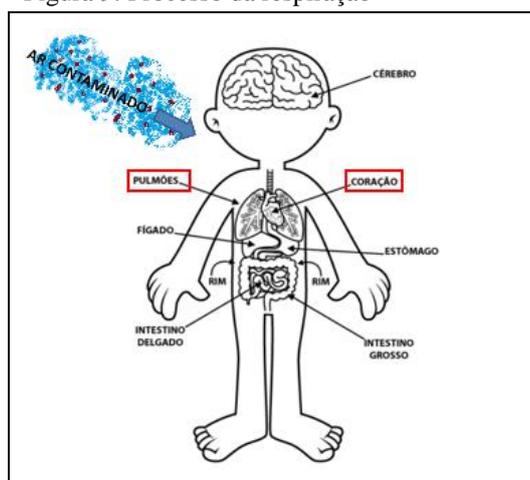
As crianças permaneceram em silêncio, exigindo que eu as incentivasse mais:

Wagner	<i>Acho que o vírus entra no nosso organismo quando respiramos o ar e depois disso ele consegue saber se o corpo em que ele entrou é de jovem ou é de adulto. Se for um corpo de jovem ele é expelido e nada acontece. Se for um corpo de adulto ele permanece no corpo, é absorvido pelo sangue, circula até o cérebro e destrói todo o conhecimento sobre ciência que o adulto adquiriu na sua vida. Temos de descobrir como me proteger do vírus, fazendo-o detectar um jovem quando ele entrar em meu corpo. Como será que o vírus Intergaláctico consegue detectar quem é jovem e quem é adulto?</i>
--------	---

Em meio àquele silêncio incômodo fiquei surpreso com a afirmação de Carlos de que o vírus diferencia o jovem do adulto pela estrutura molecular. Por sua vez, Eduardo sugeriu que o vírus consegue diferenciar o jovem do adulto pela altura, mas argumentei que existem jovens e adultos tanto baixos quanto altos, não devendo, portanto, ser a forma como o vírus conseguiria diferenciá-los. Perguntei, então, se alguém sabia como respirávamos. Algumas crianças falaram palavras relacionadas à respiração, tais como ar, oxigênio, árvores, etc., mas sem descrever o processo da respiração. Algumas delas indicaram com o movimento das mãos a entrada do ar pelo nariz e a sua saída pela boca.

Para lembrar às crianças sobre o processo de respiração, já estudado com a professora anteriormente, apresentei um *slide* (Figura 9) que indicava, de forma simplificada, o ar entrando no corpo humano e circulando até os pulmões, nos quais o oxigênio do ar era absorvido pelo sangue e este era levado ao cérebro pelo coração. Disse ainda que, se fosse um adulto, o vírus, antes presente no ar e agora no sangue, circulava até o cérebro, onde destruía todo o conhecimento sobre Ciências.

Figura 9: Processo da respiração



Fonte: Órgãos do corpo humano<sup>39</sup> (modificado)

Daí, enunciei novamente a pergunta:

Wagner	<i>Como o vírus Intergaláctico consegue saber quem é jovem e quem é adulto?</i>
--------	---

Gilson afirmou que deveria ser pelo tamanho dos pulmões, e Geraldo sugeriu que deveria ser pelo fato de o pulmão do adulto ser mais sujo que o do jovem, pois adulto fuma e jovem não. Por sua vez, Lúcio disse conhecer um fumante de oito anos de idade, contradizendo Geraldo.

Depois de valorizar as ideias das crianças, sugeri que o vírus diferenciava o jovem de um adulto pelo número de batidas do coração.

Então, apresentei-lhes a proposta de construirmos um aparelho para medir o número de batidas do coração de uma pessoa. Todas elas entusiasmaram-se. Após muito alvoroço, elas foram agrupadas em duplas. Entusiasmado com o diário científico de Gilson, apresentado por ele no encontro anterior, disponibilizei para cada dupla uma pequena caderneta – diário científico – para anotar suas observações. Em cada dupla, uma das crianças deveria exercer o papel de líder. O objetivo de desenvolver a atividade em duplas e definir um líder para cada uma foi incentivar as crianças a sentirem-se mais responsáveis na realização da atividade, além de promover uma maior interação entre elas a fim de ajudarem-se mutuamente. As crianças se mostraram motivadas e ansiosas para saberem o que iria ser proposto.

Cada dupla recebeu 1 metro de mangueira de plástico transparente de 1cm de diâmetro, dois pequenos funis de plástico, dois balões de festa e elásticos de borracha (Figura 10).

<sup>39</sup> Disponível em: <<https://desenhos247.blogspot.com/2017/11/orgaos-do-corpo-humano-desenho.html>>. Acesso em 05 mar. 2017.

Figura 10: Material para construção de um estetoscópio



Fonte: Autor

Solicitei a cada dupla construir um aparelho para medir o número de batidas do coração de uma pessoa. As crianças não receberam nenhuma orientação de como construir o aparelho com o material fornecido, isto é, cada dupla deveria construir o seu aparelho livremente. Com os objetos fornecidos, as crianças tentaram construir algo, mas de forma desordenada e, várias duplas ficavam observando o que a outra estava fazendo para usar a mesma ideia, ou seja, a maioria das crianças preferia copiar a pensar e criar.

#### ❖ 5º Episódio: Os estetoscópios de Mara e de Gilson

Por outro lado, Mara e Gilson, crianças que, durante o primeiro e segundo encontros, já se mostraram engajadas nas atividades propostas, exerceram o protagonismo na execução da tarefa, cada qual em sua dupla, tomando a iniciativa na construção do aparelho sem nenhuma instrução de como fazê-lo.

Gilson colocou os funis nas extremidades da mangueira e verificou se conseguia ouvir as batidas do coração de Eduardo. Mara, por sua vez, também fixou os funis nas extremidades das mangueiras, porém colocou um balão esticado em cada um dos funis (Figura 11).

Figura 11: O estetoscópio de funil de Mara



Fonte: Autor

Com seu estetoscópio de funil, Mara colocou um dos funis no seu ouvido e o outro próximo ao coração de Roberta, a outra componente de sua dupla, para contar o número de

batidas do seu coração. As outras duplas, observando o estetoscópio de Mara, repetiram o seu procedimento.

#### 4.2.4 O quinto encontro – O carrinho de elástico

O quinto encontro foi realizado 15 dias após a realização do encontro anterior devido à paralisação dos professores municipais. No quarto encontro foi desenvolvida a atividade com a garrafa mágica, não descrita neste trabalho por não apresentar episódios relevantes para este estudo.

Uma das consequências da distância temporal entre o quarto e o quinto encontros foi a dificuldade em resgatar o enredo da HFC para envolver as crianças na realização da atividade programada. A maioria delas já não vestia mais o jaleco branco, com exceção de Gilson e Leonardo<sup>40</sup> que, vestidos com o seus jalecos brancos, mostravam de forma imponente os cartões de identificação presos aos bolsos.

As crianças foram divididas em dois grupos: o primeiro – constituído de sete crianças – ficou na sala de Informática sob os meus cuidados; o segundo – constituído de seis crianças – ficou na sala de aula com a professora Paula. Após realizada a atividade programada, os grupos foram trocados.

No início desse encontro, lembrei a cada grupo o enredo da HFC e levantei um outro problema para ser solucionado:

Wagner	<i>Os alienígenas também destruíram os nossos carros e temos de tentar fazer um brinquedo que dê uma ideia para os adultos construírem outros.</i>
--------	--

As crianças ouviram atentamente e, quando souberam que iriam construir carrinhos, ficaram empolgadas. Sérgio, mostrando coerência com o enredo da HFC, argumentou:

Sérgio	<i>Os carros agora devem ser diferentes, sem gasolina e sem motor, pois a Terra está destruída.</i>
--------	---

Aproveitando a participação de Sérgio, mostrei vários *slides* de carrinhos construídos com balões, garrafas PET, elásticos e outras coisas encontradas no nosso dia-a-dia. Mostrei o carro de elástico que construí com dois CD usados, palitos de picolé e elásticos (Figura 12).

<sup>40</sup> Criança cadeirante, portadora de necessidades educacionais especiais, com severa atrofia nos membros inferiores e superiores, e com dificuldades de fala.

Figura 12: O carrinho de elástico



Fonte: Autor

Todos ficaram empolgados e ansiosos ao verem o carrinho de elástico movimentar sobre o piso da sala.

Formei equipes de duas ou três crianças, pois, como já observado, o rendimento delas era melhor quando trabalhavam em grupo. Cada criança recebeu: roteiro no qual era explicado, passo a passo, a montagem do carrinho de elástico (Apêndice E) e os materiais necessários para a sua montagem.

#### ❖ 6º Episódio: A construção do carrinho de elástico pelas crianças

Na atividade de construção do carrinho de elástico, as crianças exerceram o protagonismo na construção do carrinho conforme as orientações disponibilizadas no roteiro da montagem, diferindo do seu protagonismo descrito nos episódios anteriores, nos quais ele foi exercido livremente.

Na atividade de construção e de manipulação do carrinho de elástico, as crianças interagiram pouco. Mesmo sendo agrupadas, cada uma concentrou-se na realização dos procedimentos descritos no roteiro da montagem. Quando alguma me solicitava algo, era para eu auxiliar na leitura do roteiro, no corte, colagem ou montagem de alguma peça do carrinho. Não percebi nenhuma criança construindo ou sugerindo alguma modificação no carrinho de elástico. Todas seguiram o roteiro de montagem passo a passo, mas a maioria não conseguiu terminar a sua construção, aparentando desânimo. Por sua vez, Pedro conseguiu terminar o seu, mostrando-o alegremente para todas. Para cada criança terminar a montagem do seu carrinho de elástico em sua casa, forneci o roteiro e o material necessários.

O sexto encontro aconteceu 21 dias após a realização do quinto (devido à paralisação dos professores e ao feriado de Nossa Senhora Aparecida – 12 de outubro). Nesse encontro, as crianças terminaram o carrinho de elástico iniciado no encontro anterior e também assistiram a uma apresentação teatral sobre a importância da escovação dos dentes. Ao final desse encontro,

presenteei Gilson com uma agenda nova para servir de diário na sua brincadeira de faz-de-conta de cientista. Gilson ficou muito feliz e agradecido pelo presente. Como nesse encontro não aconteceram episódios relevantes para este estudo, ele não foi descrito.

#### **4.2.5 O sétimo encontro – Conversa com as crianças**

O sétimo encontro foi destinado a entrevistar cada criança, individualmente, para dar voz a elas e abrir espaços de escuta, para expressarem seus sentimentos, pensamentos, interesses e necessidades em relação às atividades desenvolvidas nos seis encontros anteriores. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a entrevista é o melhor instrumento para o estudo de sujeitos pertencentes ao mesmo contexto, pois, na sua enunciação o sujeito apresenta suas perspectivas mais do que quando observado em suas atividades.

Em meio ao alvoroço da primeira aula do dia, as crianças foram orientadas sobre a atividade que seria realizada, ou seja, uma conversa individual com cada uma delas que seria realizada na sala de Artes. Do total de 17 crianças presentes, 11 foram escolhidas aleatoriamente e encaminhadas pela professora Paula, uma de cada vez, para a sala de Artes, onde eu me encontrava.

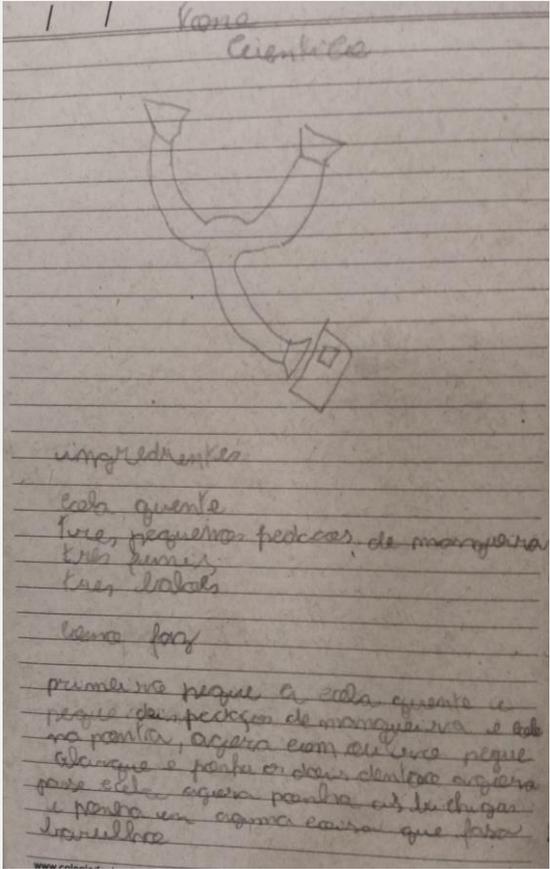
Depois de posicionar a câmera no seu tripé e o *smartphone* em cima da mesa para gravar em áudio e em vídeo as entrevistas com as crianças, cada uma delas, ao chegar à sala de Artes, foi orientada a se expressar livremente sobre as atividades desenvolvidas nos encontros anteriores e que, apesar de a conversa estar sendo gravada em áudio e em vídeo para análise posterior, o sigilo seria garantido e a identidade preservada. Nas entrevistas semiestruturadas, enunciei questões a fim de direcionar o diálogo para o tema de interesse deste estudo (Apêndice F).

Apesar de várias crianças relatarem, em suas entrevistas, episódios relacionados ao protagonismo exercido por elas em decorrência das atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos, focalizei o meu olhar de pesquisador no protagonismo exercido por Gilson, materializado na sua brincadeira de faz-de-conta de cientista, pela riqueza de informações para o estudo proposto.

#### **❖ 7º Episódio: Gilson brincou de cientista – cena 2**

Gilson entrou na sala de Artes, segurando a agenda que eu lhe havia presenteado no sexto encontro para ser usada como seu diário de cientista. Quando lhe perguntei sobre seu diário de cientista, ele abriu a agenda e indicou com alegria e entusiasmo ter inventado um “fone científico” (aparelho nominado por ele) (Figura 13).

Figura 13: O fone científico de Gilson

 <p>The image shows a handwritten page from a diary. At the top, it is titled 'Fone Científico'. Below the title is a simple line drawing of a device with a central vertical tube and two curved arms extending outwards, each ending in a small, pointed shape. Below the drawing, there is a list of ingredients: 'cola quente', 'tres pequenos pedaços de mangueira', 'tres funis', and 'tres balões'. Underneath that, there is a section titled 'Como faz' (How to make it) with several lines of instructions in Portuguese.</p>	<p>Transcrição do registro de Gilson<sup>41</sup>:</p> <p>Fone Científico</p> <p>“Desenho”</p> <p>Ingredientes</p> <p>cola quente tres pequenos pedaços de mangueira tres funis tres balões</p> <p>Como faz</p> <p>Primeiro peque a cola quente e peque dois pedaços de mangueira e cole na ponta, agora com outro peque alarque e ponha os dois dentro agora passe cola agora ponha as bichigas e ponha alguma coisa que fasa barulho.</p>
---	---

Fonte: Diário de cientista de Gilson

Segundo Gilson, o seu fone científico possibilitava escutar música com o ouvido afastado do celular, pois não é saudável crianças utilizarem o celular próximo aos ouvidos. Por isso, projetou um aparelho constituído de três funis de plástico, mangueira e balões de borracha, objetos utilizados para construir o estetoscópio de funil no terceiro encontro.

Enquanto mostrava em seu diário o projeto do fone científico, no qual havia o seu desenho, o material necessário para a sua construção, na seção “Ingredientes” e a explicação sobre como construí-lo, na seção “Como fazer”, Gilson explicou:

<p>Gilson</p>	<p>Tive... de fazer um fone. Eu dei o nome de fone científico. Aí você precisa de cola quente, três pequenos pedaços de mangueira, três funis e três balões. Aí, deixa eu explicar aqui, porque não vai dar para você ver direito não (Indicando no seu diário). Aí, esses dois aqui, você vai pôr no ouvido. Aí aqui tem um...os três canos que estão prontos aqui, vão pôr aqui e aí você vai pôr no celular ... e quando você pôr no ouvido, aí você pode escutar o celular e dá para você escutar. Essa ideia eu tirei daquele coração lá... É porque eu vi que tava dando para</p>
---------------	---

<sup>41</sup> O registro de Gilson foi transcrito da forma que foi produzido.

	<i>escutar muito... aí eu tentei fazer isso daqui. Eu usei a mesma coisa que você usou aqui oh... nesse daqui ohhh... Aí eu pensei em montar um fone de ouvido... e deu certinho.</i>
Wagner	<i>E você trouxe o fone de ouvido?</i>
Gilson	<i>Não... Não deu para trazer... porque é muito grande, professor. Eu até já vendi um fone por dez reais.</i>

Quase sem respirar, Gilson também indicou, no seu diário, a sua ideia de modificar uma jarra de plástico sem bico para que a água que ela armazena não derrame ao ser colocada em um copo:

Gilson	<i>Éeee... sempre a jarra... cheia de água, você precisa que ela tenha um bico, que ela... Então vai ter que dar um furinho nela aqui... para amarrar o barbante. Aí depois você vem e vai empurrar a jarra assim... e a água não vai cair. Ela vai passar pelo...barbante... e vai caindo no copo.</i>
--------	---

Mais calmo, porém ainda expressando ansiedade em apresentar suas ideias, Gilson descreveu sua intenção de construir um elevador para transportar seus brinquedos de um nível vertical mais baixo para outro mais alto:

Gilson	<i>Eu tava pensando em montar um elevador, só que não deu muito certo. Um elevador para brinquedo. Ahh, eu peguei uma caixa de sapato, um fio de lã... teve que furar a caixa para é... amarrar embaixo. Em cima, você precisa de um carretelzinho de linha. Aí você amarra bastante. Ai, você também vai precisar assim que, alguma coisa segurando pro carretel não cair. Aí você vai fazer assim, vai puxar o carretel para trás e a linha vai vir amarrando no carretel, né? Aí, você põe o brinquedo lá dentro, fecha a caixa de sapato, puxa o carretel, aí a caixa vai ficar aqui em cima... Mas se você um dia confeccionar um elevador, vai me ajudar muito.</i>
--------	---

Também perguntei-lhe se ele havia mostrado a alguém algum brinquedo científico que havia construído na sala de aula. Gilson relatou ter explicado ao seu primo de seis anos de idade as atividades realizadas em sala de aula com os brinquedos científicos, a partir das anotações no seu diário de cientista: “Garrafa de Balão”, referente ao balão mágico (realizada no segundo encontro); e “Escutando o Coração”, referente ao estetoscópio de funil (realizada no terceiro encontro). Gilson descreveu essas atividades em duas seções, nomeadas por ele de: “Ingredientes”, na qual apresenta o material necessário para a construção do brinquedo; e “Como fazer”, em que descreve o procedimento de construção do brinquedo científico.

Nesse episódio, ficou evidente o protagonismo de Gilson: socializou os brinquedos científicos com sua mãe e com seu primo; enunciou a intenção de construir o fone científico a partir do material utilizado na construção do estetoscópio de funil, e de construir a jarra de plástico sem bico e o elevador para seus brinquedos.

### 4.3 SÍNTESE, ANÁLISE PRELIMINAR E DESDOBRAMENTOS

Durante o desenvolvimento das atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos, em vários episódios, foi evidente o empoderamento de algumas crianças ao assumirem o papel de cientista, incentivados pelo enredo da HFC e pelo jaleco e o crachá de cientista que lhes foram presenteados no primeiro encontro. Entre essas crianças, destacam-se Gilson e Leonardo: Gilson brincou de investigar coisas interessantes no quintal de sua casa (4º e 7º episódios); e Leonardo, criança com necessidades educacionais especiais, em vários encontros, mostrou-se orgulhoso com seu crachá de identificação preso ao bolso de seu jaleco. De acordo com a professora Paula, numa entrevista concedida dez meses após a realização da pesquisa de campo<sup>42</sup>, Leonardo ainda se lembrava do seu jaleco e do seu crachá.

Quando a gente encontra com ele [Leonardo], ele sempre está mostrando que ele tem crachá, que ele tem o jaleco, né? [...] Aí, eu cheguei nessa semana, acho que foi segunda-feira, ele olhou para minha cara, olhou para cara dela [da avó] e fez assim [apontou a região do bolso], que ela [avó dele] não tinha trazido o jaleco para eu ver, né? Aquele crachá para ele e aquele jaleco para ele, é uma coisa que ele guarda até hoje, igual a vó dele disse: ‘Paula, eu não sei o que que eu faço, porque tem um... num sei quem, que estava precisando de um jaleco e ele não deixou.’ Eu acho que, no fundo, no fundo, ele fica na expectativa assim... eu vou precisar de algum dia, e ele entendeu que ele é cientista, que ele tem aquele crachá, que é uma identificação dele. Entendeu? Então, aquilo para ele foi uma forma também dele se sentir presente. Não estou aqui à toa. Eu não estou ali atrás, ali... Eu não estou na sala só... mais um número na sala (Entrevista realizada com a professora Paula).

Ainda na entrevista, a professora Paula disse que, quando as crianças da turma investigada eram indagadas pelas crianças das outras turmas da escola ou pelos outros professores, por que estavam vestindo aqueles jalecos, elas respondiam: “Nós somos cientistas, e a gente está desvendando um monte de coisas” (Entrevista realizada com a professora Paula).

O jaleco branco e o crachá serviram, portanto, como instrumentos para a elevação da autoestima das crianças, fazendo-as sentirem-se capazes de enfrentar desafios, da mesma forma que uma criança, quando presenteadada com uma chuteira de futebol, por exemplo, é estimulada a imaginar-se e a atuar como um habilidoso jogador, possibilitando desenvolver habilidades até então adormecidas no conjunto de suas competências.

No entanto, do total de 21 crianças presenteadas com o jaleco e com o crachá, apenas Gilson e Leonardo demonstraram maior envolvimento na brincadeira de ser cientista. A maioria delas participou das outras atividades sem o jaleco e o crachá. De acordo com Cachapuz et al. (2011), numerosas investigações mostram que, dependendo do incentivo a que são submetidas,

---

<sup>42</sup> Entrevista realizada com a professora Paula, no dia 21 de março de 2018, para compreender a influência da pesquisa na sua prática docente e nas crianças da turma investigada.

crianças podem vir a se sentir incapazes de estudar Ciências, resultando na falta de interesse para os estudos científicos.

Com o objetivo de evitar fortalecer a concepção de Ciências somente para alguns e de promover a participação das crianças, mesmo daquelas com menor afinidade com as Ciências, adaptei o enredo da HFC, a ser apresentada no retorno ao campo da pesquisa, evitando estereotipar o cientista como alguém diferente, distante da realidade e isolado em seu laboratório.

A adaptação do enredo da HFC também foi necessária para facilitar o seu resgate durante as aulas, dificultado por três motivos: pela distância temporal das aulas, no decorrer da semana, de acordo com a composição da grade curricular da escola; pela frequência irregular das crianças às aulas; e pela possibilidade de ocorrência de atividades extracurriculares, dificultando a manutenção do enredo estabilizado entre as crianças. Além disso, na adaptação do enredo da HFC, preocupei-me com a proposição de práticas realizáveis no contexto real da escola pública brasileira, e não apenas com uma estrutura organizada para a pesquisa.

A partir dos dados coletados até o momento, selecionei sete episódios que forneceram informações importantes para o retorno à pesquisa de campo (Quadro 5). Os episódios foram selecionados a partir do protagonismo exercido pelas crianças tanto nas atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos realizadas em sala de aula quanto nas ações exercidas por elas para além da escola e consideradas como resultado dessas atividades.

Quadro 5: Episódios selecionados

<b>Encontro</b>	<b>Brinquedo científico ou atividade</b>	<b>Episódios</b>		<b>Página</b>
1°	HFC	1°	Mara e o copo virado com água	83
2°	Balão mágico	2°	Roberta e Lúcio investigaram o balão mágico	86
	Balão mágico	3°	Pedro “quebrou” o <i>script</i>	87
	Balão mágico	4°	Gilson brincou de cientista – cena 1	88
3°	Estetoscópio de funil	5°	Os estetoscópios de Mara e de Gilson	93
5°	Carrinho elástico	6°	A construção do carrinho de elástico pelas crianças	95
7°	---	7°	Gilson brincou de cientista – cena 2	96

Fonte: Autor

Nos episódios selecionados, as crianças exerceram o protagonismo: Mara, ao mostrar para as outras crianças que a sua afirmação sobre o copo virado com água estava correta (1° episódio); Mara, ao projetar e construir o seu estetoscópio de funil (5° episódio); Roberta e Lúcio, ao medirem o tempo que o copo virado permanecia cheio de água (2° episódio); Gilson, ao socializar voluntariamente as atividades desenvolvidas em sala de aula com seu primo e com sua mãe (7° episódio); Pedro, ao investigar, testar e descobrir uma outra maneira de encher o

balão, “quebrando” o *script* proposto na atividade do balão mágico (3º episódio); Gilson, ao brincar de faz-de-conta de cientista, observando (“A Grande Luta”), investigando (“Brincando com os sucos”), projetando e/ou construindo dispositivos (“O fone científico”, “A jarra de plástico sem bico”, o “Elevador para seus brinquedos” e o “Estetoscópio de funil”), além de descrever em seu diário de cientista as atividades realizadas em sala de aula com os brinquedos científicos (Balão mágico e Estetoscópio de funil) (4º, 5º e 7º episódios).

Nesses episódios, as crianças exerceram o protagonismo como efeito das atividades desenvolvidas com os brinquedos científicos, ou seja, o entrelaçamento entre os atos de brincar e de investigar incentivaram as crianças na apropriação do protagonismo, sem necessidade da enunciação de uma orientação direta. No caso específico de Gilson, o enredo da HFC, apresentado no primeiro encontro, serviu como mecanismo de disparo para ele exercer o protagonismo, materializado em sua brincadeira de faz-de-conta de cientista (4º e 7º episódios). A razão para isso se deve ao fato de a HFC ter sido acolhida naturalmente por Gilson, já que a brincadeira é uma ação natural do mundo pueril. Além disso, o formato investigativo para a exploração de fenômenos nas atividades de construção e de manipulação dos brinquedos científicos também incentivou Gilson na apropriação do protagonismo nas investigações realizadas por ele no quintal de sua casa.

Por outro lado, no 6º episódio, ocorrido no quinto encontro, relacionado ao carrinho de elástico, o protagonismo das crianças aconteceu conforme as orientações apresentadas no roteiro da montagem fornecido previamente. Em decorrência disso, a ação das crianças ficou limitada conforme o planejado e o potencial de criação delas foi pouco incentivado, de forma que nenhuma criança sugeriu ou fez alguma modificação no carrinho de elástico por ela construído.

As duas modalidades de protagonismo observadas nesses episódios remeteram-me aos estudos sobre o protagonismo infantil apresentados no capítulo 2, em especial, Lansdown (2005), Hart (1992), O’Kane (2013) e Fernandes (2009), que definem diferentes níveis de participação das crianças: Lansdown (2005) considera três níveis de participação referentes aos processos consultivos, participativos e autônomos; Hart (1992), por sua vez, propõe a escada de participação constituída de oito degraus; O’Kane (2013) considera três modalidades de participação da criança – a consultiva; a colaborativa; e a protagonizada – e, por fim, Fernandes (2009) define os patamares da mobilização, da parceria, e do protagonismo.

O quadro 6 sintetiza os modelos de participação das crianças de acordo com os autores citados e apresenta, de forma geral, as ações da criança e do adulto referentes a cada degrau da escada de Hart (1992), às modalidades de participação de O’Kane (2013), aos patamares de participação de Fernandes (2009), e aos níveis de participação de Lansdown (2005).

Como já relatado no capítulo 2, Hart (1992) considera que, a partir do sexto degrau da escada, acontece a verdadeira participação das crianças porque elas participam das tomadas de decisão, sendo, pois, consideradas e respeitadas como agentes sociais ativos, construtoras das suas culturas de pares e participantes da produção do mundo adulto. As modalidades, patamares e níveis de O’Kane, Fernandes e Lansdown, respectivamente, correspondentes aos degraus 6, 7 e 8 da escada Hart, indicam a participação das crianças como colaboradoras, parceiras e como protagonistas e autônomas.

Quadro 6: Síntese dos modelos de participação

<b>Modelo Hart</b>	<b>Criança</b>	<b>Adulto</b>			
1. Manipulação	“participação” dependente	Proprietário	<b>Modalidades de participação de O’Kane</b>	<b>Patamares de participação de Fernandes</b>	<b>Níveis de participação de Lansdown</b>
2. Decoração	“participação” decorativa	Proprietário			
3. Tokenismo	“participação” aparente	Proprietário			
4. Adulto atribui, mas informa	informada dos objetivos do projeto	Proprietário			
5. Adulto consulta e informa	compreende e opina	Proprietário	participação consultiva	patamar da mobilização	processo consultivo
6. Adulto inicia e compartilha decisões com a criança	participa das tomadas de decisão	inicia, observa e facilita	participação colaborativa	patamar da parceria	processo participativo
7. Criança inicia e dirige	inicia e dirige	orienta, observa e facilita			
8. Criança inicia e compartilha decisões com o adulto	inicia, dirige e toma decisões	observa e facilita	participação protagonizada	patamar do protagonismo	processo autônomo

Fonte: Autor

Analisando o quadro 6, pode-se perceber que a participação da criança tende a aproximar-se da apropriação do protagonismo à medida que o adulto desloca-se de uma postura de proprietário/instrutor da atividade para outra de observador/facilitador.

A partir do estudo realizado sobre protagonismo infantil e da análise da participação das crianças nas atividades com brinquedos científicos, considero que o seu protagonismo pode acontecer em dois níveis: protagonismo orientado, quando a criança ocupa o papel principal em um acontecimento, a partir da orientação direta do adulto ou sujeito mais capaz (6º episódio); e protagonismo autônomo<sup>43</sup>, quando a criança exerce o papel principal num acontecimento, independente de uma orientação direta do adulto ou sujeito mais capaz (1º, 2º, 3º, 4º, 5º e 7º episódios). Nessa perspectiva, o protagonismo orientado é exercido pela criança como resultado das orientações do adulto ou sujeito mais capaz, enquanto o protagonismo autônomo é exercido pela criança como um efeito da atividade desenvolvida. Vale ressaltar que, nesses dois níveis de protagonismo, a criança é participante ativa na realização da atividade.

A partir da definição desses termos, o protagonismo das crianças explicitado nos trabalhos relacionados ao protagonismo infantil na Educação em Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, selecionados da revisão de literatura (capítulo 3), pode ser considerado como orientado (MENEZES; MATOSO; MIRANDA, 2015; SANTOS; MAGALHÃES; GOIS, 2009; FIGUEIREDO NETO et al., 2011; EIRAS; MENEZES, 2015), ou como autônomo (RIBEIRO FILHO; ZANOTELLO; SASSERON, 2015; VERAZTO et al., 2005; MAGNO; ALMEIDA, 2015).

Portanto, a partir da análise da participação das crianças nas atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos e da definição dos termos protagonismo orientado e protagonismo autônomo, emergiram as seguintes questões: Como se constitui o protagonismo autônomo das crianças nas atividades? Qual o resultado do protagonismo autônomo exercido pelas crianças nas atividades? Como incentivar as crianças a exercerem o protagonismo autônomo na Educação em Ciências?

Além da emergência dessas questões enunciadas, a análise dos episódios selecionados mostrou que as atividades desenvolvidas incentivaram as crianças a exercerem o protagonismo autônomo a partir do entrelaçamento das atividades do brincar e do investigar, evidenciadas,

---

<sup>43</sup> Etimologicamente, autonomia vem do grego *autós*, que significa “próprio, si mesmo”, e *nomos*, que significa “nomes” ou ainda “normas, regras ou leis”, podendo abarcar vários significados, dependendo do campo de conhecimento ou do contexto ao qual se refere. Neste estudo, autonomia refere-se à “liberdade moral ou intelectual do indivíduo; independência pessoal; direito de tomar decisões livremente”.

Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/autonomia/>>  
Acesso em: 10 mai. 2018.

principalmente, nos episódios que relatam a brincadeira de Gilson de ser cientista (4º e 7º episódios). Nesses episódios, Gilson mostrou-se *empowered*, ou seja, empoderado, autônomo, habilitado, qualificado e capacitado para direcionar as suas potencialidades na realização de sua brincadeira de cientista (REDDY; RATNA, 2002).

Com o objetivo de estruturar as atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos para serem realizadas no retorno ao campo da pesquisa, aprofundi no estudo sobre a brincadeira e as atividades investigativas relacionadas às crianças e, a partir desse aprofundamento, elaborei as brincadeiras científicas investigativas (BCI), cuja estrutura aproveita o potencial pedagógico das brincadeiras e das atividades investigativas, além de facilitar a coleta de informações para o estudo proposto.

### **4.3.1 As brincadeiras científicas investigativas (BCI)**

#### 4.3.1.1 A brincadeira

O termo protagonismo autônomo, cunhado a partir da realização das atividades com os brinquedos científicos e do estudo sobre o protagonismo infantil, na perspectiva de vários autores da Sociologia da Infância, está intrinsecamente vinculado à brincadeira, atividade cara para Vigotski, autor da teoria histórico-cultural, assim como para Leontiev e Elkonin, seus colaboradores.

Prestes (2013) apresenta algumas considerações sobre a Sociologia da Infância e a teoria histórico-cultural, evidenciando algumas divergências entre elas, principalmente em relação às críticas de Corsaro (2011) às ideias de Vigotski. Entretanto, ressalta a autora que, “[...] em seus estudos, Vigotski sempre deixou claro que pretendia fazer uma análise psicológica do desenvolvimento humano, conseqüentemente, uma análise psicológica do desenvolvimento da criança (PRESTES, 2013, p. 303). Ou seja, não era objetivo de Vigotski estudar a criança numa perspectiva sociológica. Ainda assim, no presente estudo, a atividade do brincar foi baseada nos estudos de Vigotski, Leontiev e Elkonin por entender ser possível promover um diálogo entre a Sociologia da Infância e a teoria histórico-cultural para os fins aqui apresentado.

Vigotski considerou a brincadeira como uma importante fonte no desenvolvimento infantil, qualificando-a como a linha principal do desenvolvimento na idade pré-escolar<sup>44</sup>. Entretanto, para esse autor, é incorreto definir a brincadeira a partir do critério da satisfação que ela proporciona, pois existem várias atividades que proporcionam satisfação funcional para uma

---

<sup>44</sup> Crianças de três até seis ou sete anos de idade (VIGOTSKI, 2008).

criança, mesmo não sendo uma brincadeira, tal como o processo de sucção de uma chupeta. Além disso, existem brincadeiras que não proporcionam satisfação, como os jogos esportivos, pois “muito frequentemente eles são tingidos de um sentimento agudo de insatisfação quando o seu término é desfavorável para a criança” (VIGOTSKI, 2008, p. 24).

Para Vigotski, a brincadeira é uma atividade que a criança satisfaz certas necessidades. No caso de uma criança muito pequena, a tendência é de ela satisfazer seus desejos imediatamente, ou seja, “[...] o intervalo entre um desejo e a sua satisfação é extremamente curto” (VIGOTSKI, 2000, p. 122). Assim, quando uma criança pequena deseja pegar um objeto para jogá-lo ao chão, ela simplesmente pega o objeto e o joga ao chão, ou seja, a criança manifesta a tendência para a satisfação imediata do seu desejo. Caso não consiga pegar o objeto para arremessá-lo ao chão, a criança chora até satisfazer o seu desejo com o auxílio de um adulto, ou conforma-se com a impossibilidade de executar a ação desejada. De acordo com Vigotski (2000), “certamente ninguém jamais encontrou uma criança com menos de três anos de idade que quisesse fazer alguma coisa dali a alguns dias, no futuro” (p. 122). Portanto, para uma criança na primeira infância<sup>45</sup>, a percepção das coisas ao seu redor é que estimula a reação motora-afetiva para a atividade. Sendo assim, a atividade da criança na primeira infância é dependente da situação real na qual se encontra.

Por outro lado, para a criança na idade pré-escolar, os desejos não realizáveis num determinado momento não desaparecem, e a tendência para a realização imediata dos desejos permanece quase por completo, fazendo surgir a brincadeira “[...] como uma realização imaginária e ilusória de desejos irrealizáveis” (VIGOTSKI, 2008, p. 25). Assim, quando uma criança deseja dirigir um carro, mas ainda não pode, ela cria uma situação imaginária para realizar esse desejo, tal como a minha brincadeira, quando criança, de ser um habilidoso piloto de corridas, vestindo o capacete de plástico rígido alaranjado, presenteado pelos meus pais.

Vigotski (2008) ressalta a importância de a criança criar uma situação imaginária em uma brincadeira, sendo, portanto, o critério que distingue a atividade de brincar de outras formas de atividade. De acordo com esse autor, a brincadeira com situação imaginária corresponde a um “[...] novo tipo de comportamento, cuja essência encontra-se no fato de que a atividade, na situação imaginária, liberta a criança das amarras situacionais” (p. 29). Portanto, “[...] a criança aprende a agir em função do que tem em mente, ou seja, do que está pensando, mas não está visível, apoiando-se nas tendências e nos motivos internos, e não nos motivos e impulsos provenientes das coisas” (p. 29).

---

<sup>45</sup> Criança até três anos de idade (VIGOTSKI, 2008).

É o que acontece quando uma criança usa um sabugo de milho como se fosse a sua boneca, ou um cabo de vassoura como se fosse um cavalo. Ou seja, a ideia da criança separa-se do objeto, e a sua ação é determinada pelas regras provenientes da ideia e não pelo objeto. De acordo com Vigotski (2008, p. 30, destaques do autor),

separar a ideia (significado da palavra) do objeto é uma tarefa tremendamente difícil para a criança. A brincadeira é uma forma de transição para isso. [...] Nesse momento em que o cabo de vassoura, ou seja, o objeto, transforma-se num ponto de apoio (pivô) para a separação do significado 'cavalo' do cavalo real, nesse momento crítico, modifica-se radicalmente uma das estruturas psicológicas que determinam a relação da criança com a realidade.

Para Vigotski (2008), a estrutura da percepção humana pode ser expressa por uma fração. Para a criança na primeira infância o objeto é dominante, ocupando o numerador da fração, e o sentido, o denominador (objeto/sentido). Quando o cabo de vassoura se transforma em cavalo para a criança, a fração inverte-se, ou seja, o sentido é dominante, ocupando o numerador da fração, e o objeto, o denominador (sentido/objeto). Portanto, na brincadeira das crianças em montar um cabo de vassoura como se fosse um cavalo, a característica do objeto (vassoura) conserva-se, mas o significado (sentido) dele muda. Sendo assim, na brincadeira, o significado do objeto, ou da palavra que o nomeia, é dominante e determina o comportamento da criança. Apesar de a criança operar com o significado separadamente do objeto real, ou seja, a criança brinca de montar cavalo sem o cavalo, o significado da ação na brincadeira (montar cavalo) é inseparável da ação com o objeto real (cavalo).

Do exposto, de acordo com Vigotski (2008), a brincadeira é fundamental no desenvolvimento da criança, pois a criação de uma situação imaginária provoca a sua emancipação frente às limitações reais. Além disso, a criança aprende a agir submetendo-se às regras que, muitas vezes, fazem com que ela recuse aquilo que deseja, como, por exemplo, na brincadeira de apostar corrida, as crianças têm dificuldade de vencer a ação impulsiva de iniciar a corrida antes da ordem para a partida, pois

[...] a submissão às regras e a recusa à ação impulsiva imediata, na brincadeira, é o caminho para a satisfação máxima [...] a brincadeira dá a criança uma nova forma de desejos, ou seja, ensina-a a desejar, relacionando o desejo com o 'eu' fictício, ou seja, com o papel da brincadeira e a sua regra. Por isso, na brincadeira são possíveis as maiores realizações da criança que, amanhã, se transformarão em seu nível médio real, em sua moral (VIGOTSKI, 2008, p. 32-3, destaque do autor).

A importância da brincadeira no desenvolvimento da criança é bem explicitada por Vigotski (2008) nos seguintes trechos do seu artigo:

A brincadeira cria uma zona de desenvolvimento iminente na criança. Na brincadeira, a criança está sempre acima da média da sua idade, acima de seu comportamento cotidiano; na brincadeira, é como se a criança estivesse numa altura equivalente a uma cabeça acima da sua própria altura. A brincadeira em forma condensada contém em si, como na mágica de uma lente de aumento, todas as tendências do desenvolvimento; ela parece tentar dar um salto acima do seu comportamento comum. [...] A ação num campo imaginário, numa situação imaginária, a criação de uma intenção voluntária, a formação de um plano de vida, de momentos volitivos – tudo isso surge na brincadeira, colocando-a num nível superior de desenvolvimento, elevando-a para a crista da onda e fazendo dela a onda decúmana do desenvolvimento na idade pré-escolar, que se eleva das águas mais profundas, porém relativamente calmas. Em última instância, a criança é movida por meio da atividade de brincar. Somente nesse sentido a brincadeira pode ser denominada de atividade principal, ou seja, a que determina o desenvolvimento da criança (VIGOTSKI, 2008, p. 35).

Do exposto, a brincadeira séria da criança na primeira infância (até três anos de idade), na qual ela brinca sem diferenciar a situação imaginária da situação real, vai deslocando-se para um distanciamento entre a situação imaginária e a situação real na idade pré-escolar (de três a seis ou sete anos de idade), mas sem interromper a relação entre elas.

Para a criança em idade escolar, a brincadeira existe em forma limitada de atividades, como jogos esportivos, com significado diferente que desempenha para a criança na idade pré-escolar (VIGOTSKI, 2008). Segundo esse autor, “na idade escolar, a brincadeira não morre, mas penetra na relação com a realidade. Ela possui sua continuação interna durante a instrução escolar e os afazeres cotidianos (uma atividade obrigatoriamente com regras)” (p. 36).

Nessa perspectiva, a HFC construída no primeiro encontro com as crianças, sujeitos deste estudo, serviu para aproximar a imaginação delas, da situação real, incentivando-as a brincarem nas atividades desenvolvidas. No caso particular de Gilson, a HFC e as atividades com os brinquedos científicos serviram para incentivá-lo a “[...] dar um salto acima de seu comportamento comum” (VIGOTSKI, 2008, p. 35) e brincar de cientista, juntamente com o seu primo, no quintal de sua casa,

Leontiev, importante psicólogo soviético que trabalhou com Vigotski, analisou os princípios psicológicos da brincadeira<sup>46</sup> pré-escolar para compreender o sentido dela para as crianças ao longo do seu desenvolvimento (LEONTIEV, 2017). De acordo com esse autor, a brincadeira é uma atividade humana constituída pela percepção que a criança tem do mundo e é a partir dessa percepção que a criança determina o seu conteúdo. Entretanto, na fase inicial da idade pré-escolar, a brincadeira ainda é um processo secundário, e as atividades não-lúdicas

---

<sup>46</sup> Tal como observado nos autores citados no capítulo 3 (Huizinga, 2014; Benjamin, 2009; Kishimoto, 2011), Leontiev (2017) também utiliza os termos jogo, jogar, brinquedo e brincar de forma indistinta, além de nomeá-los como atividade lúdica.

realizadas para um determinado objetivo constitui a linha principal do desenvolvimento da criança. Todavia, no transcorrer do desenvolvimento da criança de idade pré-escolar as brincadeiras vão adquirindo o *status* de atividade principal, devido à expansão consciente do mundo pela criança a partir dos objetos que ela pode operar e por outros que ela ainda não é capaz de operar devido às suas limitações físicas, aparecendo para ela como um desafio. A contradição entre a necessidade da criança em agir sobre o mundo e a impossibilidade de ela executar as operações exigidas por essas ações são solucionadas pela criança através da atividade lúdica:

Isto se deve ao fato de que um jogo não é uma atividade produtiva; seu alvo não está em seu resultado, mas na ação em si mesma. O jogo está, pois, livre do aspecto obrigatório da ação dada, a qual é determinada por suas condições atuais, isto é, livres dos modos obrigatórios de agir ou de operações. Só no brinquedo as operações exigidas podem ser substituídas por outras condições do objeto, com preservação do próprio conteúdo da ação (LEONTIEV, 2017, p. 122).

Nessa perspectiva, a brincadeira torna-se a atividade principal no desenvolvimento da criança, pois é a partir dela que se “[...] desenvolvem processos psíquicos que preparam o caminho da transição da criança para um novo e mais elevado nível de desenvolvimento” (LEONTIEV, 2017, p. 122).

O que distingue a ação lúdica de uma criança de uma ação não-lúdica é a sua motivação. A motivação da criança para uma ação não-lúdica está no resultado da ação. Quando uma criança está com sede, por exemplo, a motivação dela em pegar o copo e enchê-lo de água está no resultado da ação, ou seja, saciar a sua sede. Por outro lado, “[...] a ação lúdica é psicologicamente independente de seu resultado objetivo, porque sua motivação não reside nesse resultado” (LEONTIEV, 2017, p. 126). Leontiev (2017) cita a brincadeira de uma criança no início do período pré-escolar de cavalgar utilizando um cabo de vassoura. A motivação para essa ação lúdica surge a partir da necessidade da criança de agir em relação ao mundo dos objetos diretamente acessíveis a ela e também em relação ao mundo dos adultos, ou seja, como ela não consegue cavalgar num cavalo como um adulto, ela brinca de cavalgar num cabo de vassoura. De acordo com Leontiev (2017), a característica básica nessas brincadeiras são os momentos imaginários,

[...] nos quais o papel que a criança se atribui ocupa o lugar principal. No papel que representa no brinquedo, a criança assume certa função social generalizada do adulto, muitas vezes uma função profissional: o zelador – um homem com uma vassoura; um médico – que ausculta ou vacina; um oficial do exército – que dá ordens na guerra, e assim por diante (p. 132).

Do exposto, nessas brincadeiras as ações da criança são realizadas a partir de regras latentes construídas por ela a partir de suas observações do mundo adulto, não sendo impostas por terceiros. Assim, quando uma criança brinca de médico, por exemplo, ela se comporta de acordo com sua experiência quando paciente.

A forma de brincar da criança na idade pré-escolar evolui com o seu desenvolvimento. A brincadeira com uma situação imaginária explícita e regra latente, como a brincadeira de cavalgar num cabo de vassoura, desloca-se para a brincadeira com regra explícita e situação imaginária latente:

Jogos ‘com regras’, como ‘esconde-esconde’, diferem muito de jogos, como ‘teatrinho’, onde se brinca de médico, de explorador polar, etc. [...] porém, uma forma se desenvolve a partir da outra, em virtude de uma necessidade inerente à própria atividade lúdica da criança, pela qual os jogos ‘com regras’ surgem em um estágio posterior (LEONTIEV, 2017, p. 134, destaques do autor).

A ação da criança, antes fixada na descoberta da relação entre o homem e o objeto – a criança e o cavalo de cabo de vassoura – desloca-se para a descoberta das relações das pessoas entre si, de modo que essa brincadeira vai cedendo espaço para outras, como esconde-esconde, nas quais as ações da criança estão relacionadas aos outros participantes. Portanto, nas brincadeiras em grupo, as relações sociais aparecem de forma explícita, e o comportamento da criança fica subordinado a certas regras de ação explicitadas para todos os participantes. Na brincadeira de esconde-esconde, antes de iniciar a procura dos demais participantes, a criança deve cobrir os olhos e esperar que eles se escondam.

[...] a subordinação do comportamento da criança durante o jogo a certas regras reconhecidas de ação é uma importante precondição para o surgimento da consciência do princípio da própria regra do brinquedo; é sobre esta base que surgem também os ‘jogos com regras’. São jogos cujo conteúdo fixo não é mais o papel e a situação lúdica, mas a regra e o objetivo (LEONTIEV, 2017, p. 138, destaque do autor).

Leontiev (2017) cita o jogo da amarelinha como um jogo com regras, pois é preciso alcançar um certo objetivo estabelecido por regras definidas. Assim, enquanto os jogos de enredo incluem uma certa regra latente, qualquer jogo com regras inclui um certo objetivo. A consciência da criança do objetivo do jogo com regras faz com que a atividade lúdica tenda para um certo resultado. Nessa perspectiva, no jogo com regras, o protagonismo da criança fica condicionado às regras explicitadas para se alcançar um determinado objetivo. Entre os jogos com regras, Leontiev (2017) destaca: os jogos com regras com duplo propósito; e os jogos com regras e objetivos próprios.

Para mostrar a importância do jogo com regras com duplo propósito no desenvolvimento psicológico infantil, Leontiev (2017) explica um antigo jogo russo denominado “pegador enfeitado”:

[...] a criança que é ‘pegada’ deve ficar absolutamente imóvel até o fim do jogo, ela foi enfeitada. Se, todavia, algum dos outros participantes tocar nela, o ‘feitiço’ é removido e a criança enfeitada toma parte de novo no jogo. Uma criança que está correndo tem duas tarefas que cumprir: 1) evitar ser pegada e 2) ajudar um amigo ‘enfeitado’ a se libertar, o que não pode ser feito, é claro, senão se expondo ao risco de ser apanhado (p. 138, destaques do autor).

Os jogos com regras com duplo propósito têm grande importância no desenvolvimento psicológico de uma criança, na medida em que desenvolve habilidade em submeter-se a uma regra, mesmo quando um estímulo externo a impele a fazer algo diferente: “dominar as regras significa dominar seu próprio comportamento, aprendendo a controlá-lo, aprendendo a subordiná-lo a um propósito definido” (LEONTIEV, 2017, p. 139).

No jogo do “pegador enfeitado”, a criança tem de escolher por si mesma a ação a ser executada, introduzindo um elemento moral: somente evitar ser pegada, ou correr o risco de ser pegada para ajudar outra criança? Segundo Leontiev (2017), este é um momento essencial para o desenvolvimento da psique da criança, pois o “[...] elemento moral surgiu da própria atividade da criança, ou seja, ativamente e, por isso, da prática, e não sob forma de uma máxima moral abstrata que ela tenha ouvido” (p. 139).

No outro tipo de jogos com regras, ou seja, aqueles com objetivos próprios, acontece a autoavaliação da criança. Numa brincadeira de crianças de quem corre mais rápido, por exemplo, uma criança se compara com as outras, e é dessa comparação que se origina a autoavaliação consciente e independente que a criança faz de suas habilidades e possibilidades concretas, fazendo-a julgar-se por si mesma, pelas suas próprias ações.

Elkonin foi outro importante psicólogo russo que se debruçou no estudo sobre as atividades lúdicas na formação e no desenvolvimento das crianças. Em sua obra, preferiu utilizar o termo jogo, ao invés de brinquedo e brincar, apesar de enfatizar os diferentes sentidos atribuídos aos vocábulos jogo e jogar, pela dependência dos diferentes contextos aos quais podem se referir. Ainda assim, esse autor também utiliza os termos brinquedo, brincar e atividade lúdica em sua obra, porém, com menor frequência (ELKONIN, 2009).

Conforme Lazaretti (2011a), a partir dos estudos de Vigotski sobre a brincadeira infantil, Elkonin assume o enfoque histórico-cultural no estudo sobre o desenvolvimento da criança. No estudo sobre a psicologia do jogo, Elkonin considera como unidade fundamental do jogo o “jogo protagonizado”, realizado por crianças no limiar da idade pré-escolar,

caracterizado por ser social, cooperativo e de reconstrução das ações realizadas pelos adultos. Segundo esse autor, o jogo protagonizado

[...] nasce no decorrer do desenvolvimento histórico da sociedade como resultado da mudança de lugar da criança no sistema de relações sociais. Por conseguinte, é de origem e natureza sociais. O seu nascimento está relacionado com condições sociais muito concretas da vida da criança na sociedade e não com a ação de energia instintiva inata, interna, de nenhuma espécie (ELKONIN, 2009, p. 80).

Na sociedade primitiva, a criança participava ativamente das atividades produtivas. Com a evolução da sociedade, a criança começou a ocupar um lugar de aprendiz, utilizando ferramentas diminuídas para que, através da manipulação delas, aprendesse a dominar seu uso, possibilitando-a participar das atividades produtivas. Já na sociedade industrial, caracterizada pela divisão do trabalho e da utilização de ferramentas mais complexas, a participação das crianças nas atividades produtivas ficou impedida, adiando sua participação para idades posteriores. Assim, a partir da impossibilidade de a criança ser inserida na sociedade através de uma atividade útil, ela reconstituiu as atividades do mundo adulto por meio do jogo protagonizado, utilizando objetos lúdicos que substituíram os objetos reais na ação lúdica (ELKONIN, 2009).

De acordo com Marcolino, Barros e Mello (2014), “Elkonin evidenciou a origem histórica da brincadeira e suas fases no desenvolvimento individual, e denominou de **jogo protagonizado** a forma mais desenvolvida de brincadeira na idade pré-escolar” (p. 98). Assim, essas autoras consideram que, ao final da idade pré-escolar, pode-se ampliar o conhecimento da criança acerca das relações sociais e da atividade humana através do jogo protagonizado, no qual elas representam papéis interpretando suas relações sociais mais típicas. Em vista disso, através do jogo protagonizado, a criança tem acesso a relações sociais muito mais complexas que teria somente por ações não lúdicas.

Do estudo realizado sobre a brincadeira e a criança, pode-se concluir que é uma atividade fundamental para o seu desenvolvimento psicossocial, principalmente na idade pré-escolar. Por isso, os jogos e as brincadeiras são muito valorizados no ECA, em cujo capítulo II, artigo 16, inciso IV é explicitado que toda criança tem direito de desfrutar de jogos e brincadeiras, os quais deverão estar dirigidos para a educação, cabendo aos pais e professores a responsabilidade em promover o exercício desse direito (BRASIL, 2002).

Da mesma forma, nas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica a brincadeira para a criança é considerada uma atividade muito importante, pois

[...] brincar dá à criança oportunidade para imitar o conhecido e para construir o novo, conforme ela reconstrói o cenário necessário para que sua fantasia se aproxime ou se distancie da realidade vivida, assumindo personagens e transformando objetos pelo uso que deles faz (BRASIL, 2013, p. 89).

Por outro lado, apesar de a BNCC<sup>47</sup> valorizar o brincar na Educação Infantil e nos vários componentes curriculares do Ensino Fundamental, a brincadeira é pouco explorada na área de Ciências da Natureza dessa etapa escolar. No texto da BNCC referente a essa área, o brincar é mencionado somente na afirmação sobre o interesse das crianças dos anos iniciais pela unidade temática Terra e Universo:

Os estudantes dos anos iniciais se interessam com facilidade pelos objetos celestes, muito por conta da exploração e valorização dessa temática pelos meios de comunicação, **brinquedos**, desenhos animados e livros infantis (BRASIL, 2017, p. 326, grifo meu).

A tímida exploração do brincar na área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental destoa das orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (DCN)<sup>48</sup>, segundo as quais os educadores dos Ensino Fundamental, principalmente dos anos iniciais, são estimulados a utilizarem as brincadeiras na educação das crianças:

O Ensino Fundamental terá muito a ganhar se absorver da Educação Infantil a necessidade de **recuperar o caráter lúdico da aprendizagem**, particularmente entre as crianças de 6 (seis) a 10 (dez) anos que frequentam as suas classes, tornando as aulas menos repetitivas, mais prazerosas e desafiadoras e levando à participação ativa dos alunos (BRASIL, 2013, p. 121, grifos meus).

Como afirma Vigotski (2008, p. 36), “[...] a brincadeira na fase escolar começa a existir em forma limitada de atividades, predominantemente, como jogos esportivos [...] que não têm o significado que desempenha para o pré-escolar”. Isso sinaliza a relevância em investigar a brincadeira no Ensino Fundamental, na tentativa de resgatar o “[...] caráter ativo e criativo da brincadeira no desenvolvimento infantil” (VIGOTSKI, 2009, p. 16). Nessa perspectiva, elaborei as BCI para serem realizadas no retorno ao campo da pesquisa.

---

<sup>47</sup> Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2018.

<sup>48</sup> BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em: 10 jan. 2018.

#### 4.3.1.2 A atividade investigativa

A partir dos meados do século XX, o acelerado avanço científico e tecnológico provocou inúmeras rupturas e transformações no meios de produção e nos meios sociais. Em consequência, a educação também sofreu transformações. A sala de aula, antes considerada como o local de transmissão do conhecimento pronto e acabado pelo professor e pela recepção passiva desse conhecimento pelo aluno, necessitou adaptar-se para responder ao aumento exponencial do conhecimento produzido e aos estudos de epistemólogos e psicólogos sobre a construção do conhecimento individual e social (CARVALHO, 2016).

Nesse cenário, Cachapuz et al. (2011) consideram a educação científica fundamental para a formação do cidadão contemporâneo, sendo necessário, para isso, superar as visões deformadas da ciência, como neutra, certa, objetiva, exata, descontextualizada, individualista, elitista, a-histórica, entre outras, e da tecnologia, como mera aplicação de conhecimentos científicos, sendo um subproduto da ciência. Assim, o ensino das Ciências deve incluir aspectos essenciais a uma investigação científica a fim de favorecer a (re)construção de conhecimentos científicos pelos alunos (GIL-PÉREZ, 1993). Do exposto, Cachapuz et al. (2011) consideram que o construtivismo em Educação em Ciências promove o envolvimento e a participação ativa dos alunos e professores na (re)construção do conhecimento, superando a ineficaz transmissão/recepção desse conhecimento, atribuindo a ele significado e relacionando-o com a vida em nosso planeta. Esses autores propõem a metáfora que contempla os alunos como investigadores principiantes que, por meio de uma investigação orientada pelo sujeito mais capaz – o professor, por exemplo –, investigam determinado problema. Essa concepção corrobora a contribuição de Vigotski sobre a zona de desenvolvimento iminente (ZDI).

De acordo com Strieder e Watanabe (2018), a realização de atividades investigativas é defendida desde meados do século XIX, quando as disciplinas científicas passaram a integrar os currículos escolares, e têm sido recomendadas, há longa data, pelas publicações da área de Ensino de Ciências e pelos documentos oficiais da área.

Nessa perspectiva, Carvalho (2016) propõe a criação de um ambiente investigativo em salas de aula de Ciências para aproximar os alunos do trabalho científico, ampliando a sua cultura científica e promovendo a alfabetização científica (SASSERON; MACHADO, 2017).

Para criar um ambiente investigativo na abordagem de um tema do programa escolar de Ciências, Carvalho (2016) propõe o planejamento de sequências de ensino investigativo (SEI)<sup>49</sup>, que é planejada para proporcionar aos alunos

[...] condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2016, p. 9).

Para Carvalho (2016), uma SEI deve ser constituída das seguintes atividades-chave: apresentação de um problema teórico ou experimental para os alunos; sistematização do conhecimento construído pelos alunos por meio da leitura de um texto e da contextualização do conhecimento relacionado ao problema proposto; ou outras atividades necessárias para abarcar conteúdos escolares mais complexos. Segundo a autora, a ação do professor e dos alunos numa SEI referente a um problema experimental pode ser planejada em quatro etapas: a de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor; a de resolução do problema pelos alunos; a de sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos; e a de sistematização individual do conhecimento na qual cada aluno escreve e desenha o que aprendeu na atividade. Durante essas etapas, cabe ao professor verificar se os alunos entenderam o problema proposto e incentivar sua participação na resolução do problema, levando-os a tomar consciência de suas ações.

Carvalho (2018) enfatiza a importância de o problema proposto pelo professor ser apresentado adequadamente, a fim de desencadear o raciocínio dos alunos que, com liberdade intelectual

[...] terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações. [...] Esses dois conceitos – liberdade intelectual e elaboração de problemas – são essenciais para o professor criar condições em sala de aula para os alunos interagirem com o material e construírem seus conhecimentos em uma situação de ensino por investigação (CARVALHO, 2018, p. 767).

Carvalho (2018) analisa a liberdade intelectual oferecida pelos professores a seus alunos em três atividades didáticas importantes: atividades experimentais; aulas de resolução de problemas; discussão de textos históricos.

---

<sup>49</sup> Carvalho (2018) mostra a importância em nomear a SEI como sequência de ensino investigativo, ao invés de sequência de ensino investigativa, pois, segundo a autora, “ficou claro para nós que um ensino investigativo vai muito além das atividades investigativas escritas para os alunos, estas são necessárias, mas não suficientes” (p. 767).

No caso das atividades experimentais, Carvalho (2018) considera que, diferente do modelo de ensino diretivo, no qual o professor apresenta o problema, as hipóteses e o plano de trabalho a ser executado pelo aluno, de acordo com o receituário proposto, no ensino por investigação, apesar de o professor propor o problema e discutir as hipóteses com os alunos, são estes que elaboram o plano de trabalho e realizam as atividades, sob a supervisão do professor. Portanto, diferentemente do modelo de ensino diretivo, no qual cabe ao aluno entender o raciocínio do professor, no ensino por investigação o aluno é participante ativo do raciocínio intelectual.

As aulas de resolução de problemas constituem outra atividade didática analisada por Carvalho (2018), sendo mais frequente no ensino de Ciências, principalmente nos ensinamentos de Física e Química. No ensino diretivo, o professor resolve intelectualmente todo o problema, levando o aluno a decorar o raciocínio exposto pelo professor para poder utilizá-lo na resolução de problemas semelhantes. Por outro lado, a atividade didática de resolução de problemas é desenvolvida numa metodologia investigativa quando “[...] os alunos pensam, tomam decisões, discutem com seus colegas e a eles cabe chamar ou não a participação do professor” (CARVALHO, 2018, p. 770).

As atividades de discussão de textos históricos são pouco utilizadas no ensino tradicional de Ciências, apesar de serem fundamentais para o entendimento sobre a construção do conhecimento científico. No ensino diretivo, o professor escolhe o texto, problematiza, analisa e apresenta as conclusões; ao aluno cabe apenas a tarefa de ler, quando muito, participar pontualmente da problematização e da análise do texto. Numa metodologia investigativa, apesar de o professor escolher o texto, cabe ao aluno problematizar (às vezes dirigido pelo professor), ler o texto, analisá-lo e participar das conclusões (CARVALHO, 2018).

Contemplando o ensino investigativo a BNCC<sup>50</sup> define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver em todas as etapas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio), entre as quais destaca-se:

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a **investigação**, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para **investigar** causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2017, p. 9, grifos meus).

---

<sup>50</sup> Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2018.

A competência em investigar é também bastante valorizada na área de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental. De acordo com a BNCC, a área de Ciências da Natureza dessa etapa da Educação Básica

[...] precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais **processos, práticas e procedimentos da investigação científica**. [...] Para tanto, é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de **atividades investigativas**, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações (BRASIL, 2017, p. 319-20, grifos meus).

Nessa perspectiva, a BNCC sugere a organização de

[...] situações de aprendizagem partindo de questões que sejam desafiadoras e, reconhecendo a diversidade cultural, estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos e possibilitem definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções (BRASIL, 2017, p. 320).

Portanto,

o **processo investigativo** deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p. 320, grifos meus).

De acordo com esses pressupostos e em articulação com as competências gerais que todos os alunos devem desenvolver na Educação Básica, a BNCC considera que o ensino de Ciências no Ensino Fundamental deve promover situações nas quais os alunos possam participar de atividades cujas ações a serem estimuladas fazem parte de um processo investigativo, entre as quais se destacam: observar, perguntar, selecionar, planejar, relatar, propor. Essas ações estão organizadas em quatro grupos e são apresentadas sucintamente no quadro 7.

Quadro 7: Ações a serem estimuladas nos alunos do Ensino Fundamental

<b>Grupo</b>	<b>Ação a ser estimulada nos alunos</b>
Definição de problemas	Observar o mundo e fazer perguntas
	Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações
	Propor hipóteses
Levantamento, análise e representação	Planejar e realizar atividades de campo
	Desenvolver e utilizar ferramentas para coleta, análise e representação de dados
	Avaliar informações
	Elaborar explicações e/ou modelos
	Associar explicações
	Selecionar e construir argumentos
	Aprimorar os saberes
Comunicação	Desenvolver soluções para os problemas
	Organizar e/ou extrapolar conclusões
	Relatar informações
	Apresentar dados e resultados de investigações
	Participar de discussões
Intervenção	Considerar contra-argumentos
	Implementar soluções
	Desenvolver ações de intervenção

Fonte: BRASIL (2017, p. 321)

Inspirado pelos relatos de Gilson sobre a sua brincadeira de cientista de investigar coisas no quintal de sua casa e tentando aproveitar os potenciais pedagógicos das brincadeiras e das atividades investigativas, reveladas por vários estudiosos, elaborei as BCI, consideradas como atividades de investigação do princípio de funcionamento de brinquedos científicos construídos pelas crianças, para aprofundar no estudo do protagonismo delas em tais atividades.

As BCI são realizadas em sete momentos<sup>51</sup> (Quadro 8), englobando tanto as atividades-chave de uma SEI, propostas por Carvalho (2016), quanto as ações a serem estimuladas pelo ensino de Ciências nos alunos do Ensino Fundamental, propostas pela BNCC.

<sup>51</sup> Os momentos definidos para a realização das BCI não obedecem a uma sequência rígida, isto é, de acordo com o desenvolvimento das BCI, a sequência de realização desses momentos pode sofrer alterações ou alguns momentos podem acontecer concomitantemente.

Quadro 8: Estrutura das brincadeiras científicas investigativas (BCI)

Momento	Protagonista	Descrição	Atividade-chave	Ação a ser estimulada nos alunos
1º	Professor	Proposição da BCI	Apresentação do problema	Observar o mundo e fazer perguntas
				Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações
2º	Criança	Apresentação de hipóteses sobre o funcionamento do brinquedo	Sistematização do conhecimento pelas crianças	Propor hipóteses
				Planejar e realizar atividades de campo
3º	Criança	Testando as hipóteses sobre o funcionamento do brinquedo	Sistematização do conhecimento pelas crianças	Desenvolver e utilizar ferramentas para coleta, análise e representação de dados
				Avaliar informações
4º	Criança	Descrição do brinquedo	Sistematização do conhecimento pelas crianças	Elaborar explicações e/ou modelos
				Associar explicações
				Selecionar e construir argumentos
				Aprimorar os saberes
				Desenvolver soluções para os problemas
5º	Criança	Construção do brinquedo	Contextualização do conhecimento	Organizar e/ou extrapolar conclusões
6º	Criança	Brincando com o brinquedo		Relatar informações
7º	Criança	Socialização do brinquedo		Contextualização do conhecimento
			Participar de discussões	
			Considerar contra-argumentos	
			Intervenção	Implementar soluções
				Desenvolver ações de intervenção

Fonte: Autor

No 1º momento, já que todo conhecimento é resposta a uma questão (BACHELARD, 1996), a BCI é iniciada a partir de um problema relacionado ao funcionamento de um brinquedo científico, com o objetivo de estimular as crianças a participarem de uma investigação. No 2º, 3º e 4º momentos, ocorrem, sequencialmente, a sistematização do conhecimento pelas crianças a partir da apresentação de hipóteses sobre o funcionamento do brinquedo, o teste dessas hipóteses por meio da manipulação do brinquedo, a descrição do funcionamento do brinquedo, individualmente e em grupo. No 5º, 6º e 7º momentos, acontecem a contextualização do conhecimento por meio da construção do brinquedo, a intervenção da criança em buscar soluções para o funcionamento satisfatório dele, sua utilização em brincadeiras e a socialização do brinquedo com outras pessoas para além da escola. É importante ressaltar que em seis momentos da BCI a criança é protagonista da atividade, cabendo ao professor o protagonismo da BCI somente na sua proposição, no primeiro momento.

Na próxima sessão deste capítulo, descrevo a realização das BCI com crianças de outra turma do 5º ano do Ensino Fundamental da mesma escola.

#### 4.4 RETORNO AO CAMPO DA PESQUISA

*Experiência não é o que acontece com um homem; é o que um homem faz com o que lhe acontece.*

*Aldous Huxley*

O retorno ao campo da pesquisa aconteceu em 06 de fevereiro de 2017 e se estendeu até 29 de maio do mesmo ano, no qual realizei quatro atividades com crianças de uma outra turma do 5º ano do Ensino Fundamental, da mesma escola participante da pesquisa, na qual a professora Paula lecionava Ciências: duas BCI; e duas outras, realizadas num formato diferente ao da BCI. O objetivo foi aprofundar o estudo sobre o protagonismo autônomo exercido pelas crianças nessas atividades.

Realizei duas BCI nas aulas de Ciências da turma investigada, sendo auxiliado pela professora Paula na coleta de dados. Todas as atividades foram gravadas em áudio e em vídeo com uma câmera fixa e outra móvel e um *smartphone* para gravação em áudio. As crianças também produziram registros escritos e/ou desenhados relacionados às atividades desenvolvidas, sendo também considerados como dados da pesquisa.

Na descrição do processo de desenvolvimento das BCI, são enfatizados episódios relacionados ao protagonismo de duas crianças, Lúcia e Amadeu. A razão da escolha de Lúcia deve-se a sua afirmação, no primeiro encontro, de não gostar de Ciências, permanecendo longo tempo com a cabeça deitada sobre a carteira, evitando interagir comigo durante a exposição inicial sobre o trabalho que seria desenvolvido.

O motivo que me levou a prestar mais atenção na participação de Amadeu foi por ele mostrar, desde o primeiro contato, ser portador de necessidades educacionais especiais<sup>52</sup>, fato confirmado pelas informações da professora Paula e pelos relatórios da pedagoga e da fonoaudióloga, ambas responsáveis pelo seu atendimento no Centro de Atendimento Educacional Especializado da Secretaria de Educação de Juiz de Fora (CAEE). Assim, considerei que a análise da participação de Amadeu nas BCI poderia fornecer valiosas informações para o estudo proposto. Devo ressaltar que, apesar ter focalizado o meu olhar de pesquisador em Lúcia e Amadeu, também fiquei atento às outras crianças da turma investigada.

---

<sup>52</sup> Descritas no momento adequado.

A fala de cada sujeito participante da pesquisa é apresentada em itálico, sendo precedida pelo pseudônimo do falante<sup>53</sup>. Essas falas foram transcritas tal como foram enunciadas para aproximar o texto do contexto investigado. Da mesma forma, apresento os registros das crianças tal como foram produzidos. A simbologia utilizada nas transcrições das falas é a mesma utilizada na imersão no campo da pesquisa (Quadro 4, p. 81).

#### 4.4.1 Cronograma

No início do período letivo, no dia 06 de fevereiro de 2017, antes da minha apresentação para as crianças como pesquisador, a professora Paula aplicou um questionário para todas as crianças do 5º ano do Ensino Fundamental da escola que, até então, formavam uma única turma, a ser dividida em duas, após a contratação de outra professora de Ciências. O questionário foi estruturado para investigar a relação das crianças com o ensino de Ciências desenvolvido na escola (Apêndice G).

O grande intervalo de tempo entre a aplicação do questionário e o primeiro encontro, no qual eu me apresentei para as crianças, ocorrido em 05/04/17, foi devido à dificuldade de contratação de outra professora de Ciências, além da professora Paula, para que as crianças pudessem ser divididas em duas turmas, uma vez que era inviável o desenvolvimento das BCI numa sala de aula de pequenas dimensões com 26 crianças.

Após a contratação de outra professora de Ciências, as crianças foram divididas em duas turmas. A turma escolhida para este estudo era constituída por 15 crianças, cuja professora de Ciências era a professora Paula.

O quadro 9 mostra o cronograma das atividades realizadas no retorno ao campo da pesquisa. Cada encontro aconteceu no horário normal das aulas de Ciências e foi correspondente a duas aulas geminadas, sendo de quarenta minutos o tempo de cada aula.

Quadro 9: Cronograma do retorno ao campo da pesquisa

<b>Encontro</b>	<b>Aulas</b>	<b>Data</b>	<b>Atividade</b>
-	-	06/02/17	Aplicação do questionário
1º	1ª e 2ª	05/04/17	Conversa inicial
2º	3ª e 4ª	10/04/17	1ª BCI: A história de faz de conta (HFC) e o disco flutuante
3º	5ª e 6ª	17/04/17	1ª BCI: O disco flutuante - continuação
4º	7ª e 8ª	24/04/17	2ª BCI: A lata mágica
5º	9ª e 10ª	15/05/17	A garrafa misteriosa
6º	11ª e 12ª	22/05/17	A garrafa misteriosa – continuação
7º	13ª e 14ª	29/05/17	Os movimentos da Lua e da Terra

Fonte: Autor

<sup>53</sup> A minha fala é precedida pelo meu nome “Wagner”.

No primeiro encontro, conversei com as crianças sobre o trabalho que seria desenvolvido nas aulas de Ciências. No segundo encontro, foi realizada a primeira BCI com o disco flutuante, a partir da apresentação da HFC. A BCI com o disco flutuante se estendeu para o terceiro encontro. No quarto encontro, foi realizada a segunda BCI com a lata mágica.

No quinto, sexto e sétimo encontros, foram realizadas duas atividades num formato diferente de uma BCI. A razão para a realização e análise dessas duas atividades é decorrente da minha expectativa em analisar a participação das crianças em atividades num formato diferente das BCI e após a realização delas.

Uma dessas atividades foi realizada no quinto encontro com a “garrafa misteriosa”. Nessa atividade, cada criança escreveu uma mensagem com as letras invertidas para a sua mãe, a qual, vista através de uma garrafa PET transparente e cheia de água, tornava-se inteligível, em virtude de a garrafa funcionar como uma lente convergente.

A outra atividade aconteceu no sétimo encontro e foi dedicada à realização de uma atividade demonstrativa, solicitada pela professora Paula, para a abordagem dos movimentos da Lua e da Terra, pois, segundo ela, as crianças apresentaram alguma dificuldade sobre o tema, abordado nas aulas de Ciências da semana anterior.

Na seção seguinte, para conhecer a relação das crianças com o ensino de Ciências da escola, apresento a análise das suas respostas ao questionário aplicado pela professora Paula; além disso descrevo a realização das duas BCI, ressaltando os episódios referentes a Lúcia e a Amadeu. Descrevo ainda a construção da garrafa misteriosa (quinto e sexto encontros) e a atividade sobre os movimentos da Lua e da Terra (sétimo encontro) por evidenciarem a atuação de Lúcia e de Amadeu como protagonistas, mesmo não sendo realizadas como uma BCI.

#### **4.4.2 Relação das crianças com o ensino de Ciências**

Com o objetivo de compreender a relação das crianças do 5º ano do Ensino Fundamental da escola com o ensino de Ciências, a professora Paula aplicou um questionário (Apêndice G) para 26 crianças presentes. Os dados obtidos do questionário estão apresentados na tabela 3:

Tabela 3: Relação das crianças com o ensino de Ciências

Resposta à pergunta: Você gosta de estudar Ciências?	Sexo		Idade (anos)			
	Masculino	Feminino	09	10	11	12
Gosto muito	7	2	1	4	4	-
Gosto	9	2	-	7	3	1
Gosto pouco	3	2	1	3	1	-
Não gosto	1	-	-	1	-	-
Total	20	6	2	15	8	1

Fonte: Questionário aplicado.

A tabela 3 mostra que a maioria das crianças tem idade de 10 e 11 anos (23 crianças) e são do sexo masculino (20 crianças). Quanto à relação delas com o estudo de Ciências, a maioria afirmou gostar de estudar Ciências (25 crianças).

Com o objetivo de compreender em maior profundidade a relação das crianças com o estudo de Ciências, também foi solicitado para elas escreverem o que haviam aprendido nas aulas de Ciências, através da apresentação da questão: “Escreva algo que você aprendeu em uma aula de Ciências. Você também pode desenhar” (Apêndice G).

Os registros produzidos pelas crianças indicaram acentuada dificuldade em expressar suas ideias através da escrita, tanto na ortografia como na sintaxe, corroborando as dificuldades apontadas no PPP da escola e as observações realizadas nas atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos, realizadas na turma anterior, ou seja, em 2016.

A tabela 4 indica os registros das crianças agrupados de acordo ao tema principal apresentado por elas.

Tabela 4: Registros das crianças

Grupo	Tema principal	Total
1	Biologia	9
2	Atividades desenvolvidas na 2ª fase da 1ª etapa (2016)	3
3	Feira de Ciências	6
4	Relação afetiva	1
5	Planeta	1
6	Sem relação	6
Total		26

Fonte: Questionário aplicado

O grupo 1 é formado pelos registros relacionados ao componente curricular da Biologia, nos quais as crianças indicaram termos relacionados a plantas, animais, corpo humano, doenças e alimentação. O fato de a maioria dos registros das crianças pertencerem a esse grupo (9 crianças) corrobora a ênfase dos professores de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental de Juiz de Fora em abordar conhecimentos referentes à Biologia devido à falta de uma formação sólida em relação aos conteúdos relacionados aos componentes curriculares da Física e da Química (JUIZ DE FORA, 2012).

No grupo 2 estão reunidos os registros relacionados às atividades com brinquedos científicos realizadas na turma do ano anterior. Nesse grupo (3 crianças), duas são repetentes, indicando como as atividades desenvolvidas há seis meses foram significativas para elas. Além disso, o fato de uma das crianças indicar uma dessas atividades, mesmo não sendo da turma investigada no ano anterior, por pertencer à outra turma de 5º ano, sinaliza que essas atividades foram socializadas para outras crianças da escola.

O grupo 3 refere-se aos registros relacionados à feira de Ciências, realizada na escola no mês de novembro de 2016, com a participação de todas as crianças do Ensino Fundamental, sob a orientação da professora Paula. Isso indica quão significativas são para as crianças atividades que extrapolam a aula tradicional.

O grupo 4 refere-se a um registro que indica uma relação afetiva positiva da criança com a professora e com a disciplina de Ciências, e o grupo 5 refere-se ao registro de uma criança que indica o aprendizado sobre o planeta Terra. No grupo 6, estão agrupados seis registros que não explicitaram relação com o ensino de Ciências, indicando frágil aprendizado na área.

#### 4.4.3 O primeiro encontro: conversa inicial

Após a contratação de outra professora de Ciências, as crianças do 5º ano da escola foram agrupadas em duas turmas. A turma escolhida para o desenvolvimento da pesquisa era formada por 15 crianças, com idades entre 9 e 12 anos, na qual a professora Paula lecionava Ciências. O quadro 10 indica os pseudônimos das crianças e sua frequência nas atividades desenvolvidas. A presença da criança é indicada pela letra **P**, e sua ausência é indicada pela letra **A**.

Quadro 10: Frequência das crianças nas atividades

Encontro	Atividades	Frequência das Crianças														
		Afonso	Alessandra	Amadeu	Andressa	Cláudio	Eduarda	Geraldo	Jair	Lúcia	Manoel	Mateus	Milton <sup>54</sup>	Pedro	Sérgio	Roberto <sup>55</sup>
1º	Conversa inicial	P	P	A	P	A	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-
2º	1ª BCI: A HFC e o disco flutuante	P	P	P	P	A	P	A	P	P	P	P	-	P	P	-
3º	1ª BCI: O disco flutuante (continuação)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-
4º	2ª BCI: A lata mágica	A	P	P	P	A	P	A	P	P	P	P	A	P	P	-
5º	A garrafa misteriosa	A	A	P	A	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-
6º	A garrafa misteriosa – continuação	P	P	P	P	P	P	P	A	A	P	P	P	P	P	P
7º	Os movimentos da Lua e da Terra	A	A	P	P	P	A	P	P	P	P	P	P	P	P	P

Fonte: Autor

<sup>54</sup> Milton matriculou-se na escola após a realização da primeira BCI com o disco flutuante.

<sup>55</sup> Roberto matriculou-se na escola após a realização do quinto encontro.

No primeiro encontro, havia 11 crianças presentes. A professora Paula me apresentou para elas como um professor que iria desenvolver um trabalho de Ciências naquela turma. Solicitei-lhes que posicionassem suas cadeiras em semicírculo a fim de facilitar a comunicação. Apresentei-me como um professor de Física do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, que desenvolveria um trabalho naquela turma como parte de uma pesquisa sobre o ensino de Ciências no Ensino Fundamental.

### ❖ 8º Episódio: Lúcia e seu interesse pelo estudo de Ciências

Com o objetivo de conhecer as crianças, solicitei para cada uma delas apresentar-se pelo nome, falar se gostava ou não de estudar Ciências e qual o tema que mais lhe chamava a atenção. Das onze crianças presentes naquele encontro, Mateus, Cláudio e Lúcia afirmaram, sem justificativa, que não gostavam de estudar Ciências. Lúcia chamou a atenção por ter ficado o maior tempo com a cabeça deitada sobre a mesa de sua carteira, demonstrando pouco interesse em participar. Segundo a professora Paula, Lúcia sempre se mostrou muito tímida.

As outras oito crianças afirmaram gostar de estudar Ciências. Algumas delas indicaram o que mais gostavam: corpo humano (Alessandra e Jair), experiências (Geraldo e Manoel<sup>56</sup>) e animais (Pedro).

Finalizada a fase de apresentação, relatei às crianças que as atividades a serem realizadas seriam relacionadas com brinquedos e brincadeiras. Perguntei-lhes se gostavam de brincar. Todas responderam afirmativamente, com olhos arregalados e sorrisos estalados. Quando indagados sobre as brincadeiras prediletas, os meninos responderam rapidamente: jogar futebol, queimada e videogame. Inicialmente, as meninas ficaram em silêncio, mas, após serem incentivadas, a maioria afirmou gostar de brincar de queimada.

Após aquele momento de descontração, solicitei para as crianças acompanharem-me na leitura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice B), para depois assinarem. Observei que a maioria delas apresentava dificuldade em acompanhar a leitura. Quando solicitei para escreverem os nomes e assinarem os termos nos locais apropriados, foi evidente a dificuldade na escrita pela maioria delas. Algumas disseram que não sabiam escrever a caneta, e outras que não sabiam o que era assinatura. Também solicitei às crianças para levarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) para os seus pais ou responsáveis assinarem a autorização para elas participarem da pesquisa. Também foi notória a

---

<sup>56</sup> Alunos repetentes, sendo que Geraldo foi da turma investigada no ano anterior.

dificuldade de algumas crianças entenderem quem eram os seus responsáveis. Algumas delas relataram não morar com os pais.

Depois dessa apresentação, relatei algumas das minhas brincadeiras de infância, como aquela que eu fazia com a lente de aumento de meu avô, ateando fogo em gravetos secos num dia ensolarado e a brincadeira de construir foguetinhos de pólvora. As crianças ouviram atentamente, demonstrando também relembrem algumas de suas brincadeiras, balançando a cabeça afirmativamente, porém tentando conter a alegria daquelas lembranças. Com o objetivo de incentivar as crianças a participarem da conversa, descrevi a minha brincadeira de faz-de-conta de ser um famoso jogador de futebol, driblando um jogador imaginário e, ao mesmo tempo, narrando os dribles desconcertantes e os gritos da torcida, também imaginária, que eu realizava no campinho de futebol perto da minha casa. Durante a minha fala, Jair sorriu e balançou sua cabeça afirmativamente, parecendo ter experimentado tal sensação. Também descrevi o meu jogo de futebol de botões, construído com os botões comuns que a minha mãe guardava para serem usados nos reparos de camisas, e a brincadeira de ser um piloto de corridas, usando um capacete de plástico rígido alaranjado, com viseira de plástico transparente e esverdeado, brinquedo de Natal que eu havia ganhado de meus pais.

Com o meu relato, algumas crianças descreveram brincadeiras que já haviam participado: Mateus afirmou gostar muito de jogar futebol perto de sua casa; Andressa lembrou das suas brincadeiras com bonecas; Afonso disse construir carrinhos com caixas de fósforo; Alessandra afirmou fazer móveis para a sua casa de bonecas com caixas de papelão; e Jair lembrou ter brincado com o telefone de fio que aprendeu a construir com dois copos de plástico e barbante.

Ao final do encontro, Lúcia mostrou-se interessada pela brincadeira com a lente de aumento de meu avô, pedindo para que eu a trouxesse para mostrar-lhe. A partir daquele momento, percebi que Lúcia passou de uma postura passiva e desmotivada para outra ativa e interessada.

#### **4.4.4 O segundo encontro: 1ª BCI – a HFC e o disco flutuante**

No segundo encontro, assim que entrei na sala de aula, observei 11 crianças sentadas, demonstrando ansiedade sobre o que iria acontecer. Percebi que Amadeu, ausente no encontro anterior, estava sentado na última carteira da fileira da parede. Aproximei-me dele, apresentei-me e expliquei rapidamente o que seria desenvolvido, mas ele pareceu não entender a minha fala, evitando olhar na minha direção. Nesse primeiro contato, Amadeu mostrou-se introspectivo

e isolado das outras crianças. Segundo a professora Paula, quando ele era aluno do 2º ano do Ensino Fundamental, ela e a coordenadora pedagógica da escola encaminharam um relatório à Secretaria Municipal de Educação, solicitando apoio para agilizar atendimento psicológico para ele por “apresentar dificuldades de interação com professores e colegas, baixo desempenho na execução das tarefas e reações incontroláveis devido a sua falta de habilidade em lidar com frustrações e situações difíceis”<sup>57</sup>. Como resultado, Amadeu foi acolhido no Centro de Atendimento Educacional Especializado da Secretaria de Educação de Juiz de Fora (CAEE), no segundo semestre de 2014. De acordo com os relatórios da pedagoga responsável pela Oficina Pedagógica do CAEE, no ano de 2015, Amadeu tinha “[...] grande dificuldade para interagir com o outro, costuma[va] rejeitar os colegas, especialmente as meninas, não querendo desenvolver atividades coletivas”<sup>58</sup>. Ainda segundo o relatório da pedagoga, Amadeu apresentava dificuldade de atenção e concentração para a realização de atividades escolares. Por apresentar dificuldade na linguagem oral, em 2015, Amadeu foi encaminhado para o setor de fonoaudiologia do CAEE, cuja fonoaudióloga registrou em relatório, no ano de 2015, que Amadeu

[...] possui intencionalidade comunicativa tanto para diálogo quanto para solicitações, com alterações severas na fala (Dislalia: distúrbio articulatorio de fonemas, omissões, trocas e substituições). Discurso desorganizado, velocidade de fala acelerada e intensidade aumentada. Em relação às habilidades percebi dificuldades de atenção, concentração e figura fundo, porém boa memória e compreensão. Não lê e não escreve. Quanto aos aspectos da motricidade orofacial apresentou: Respiração oral, imprecisão articulatória, alteração de postura, tonicidade e mobilidade de língua (Ceceo anterior – interposição lingual nos fonemas /s/ e /z/. Má oclusão dentária (classe II – maxila avança a mandíbula). Em alguns momentos apresenta questões desconexas com a realidade (conversa com amigos imaginários que são personagens famosos de desenhos e jogos) Observo que uma barreira significativa para que a criança tenha inteligibilidade em sua fala está na ansiedade e agitação<sup>59</sup>.

Essas informações acerca de Amadeu incentivaram-me a observar a participação dele nas BCI.

### ❖ 9º Episódio: Amadeu e o seu lugar na sala de aula – cena 1

Para o início da atividade programada para aquele encontro, solicitei que as crianças dispusessem suas carteiras em semicírculo para ficarem mais próximas de mim. Amadeu colocou sua carteira na última fileira e permaneceu com o olhar direcionado à lateral da sala de

<sup>57</sup>Arquivado na Secretaria da Escola Municipal Murilo Mendes

<sup>58</sup>Arquivado na Secretaria da Escola Municipal Murilo Mendes.

<sup>59</sup>Arquivado na Secretaria da Escola Municipal Murilo Mendes

aula, evidenciando sua dificuldade de interagir com outras pessoas, tal como observado pela professora Paula, pela coordenadora pedagógica da escola, pela pedagoga e pela fonoaudióloga do CAEE (Figura 14).

Figura 14: Crianças na sala de aula



Fonte: Autor

A BCI foi desenvolvida de acordo com a estrutura citada anteriormente, isto é, em sete momentos<sup>60</sup>:

- a) 1º Momento: Proposição da BCI
- b) 2º Momento: Apresentação de hipóteses sobre o funcionamento do brinquedo
- c) 3º Momento: Testando as hipóteses sobre o funcionamento do brinquedo
- d) 4º Momento: Descrição do brinquedo
- e) 5º Momento: Construção do brinquedo
- f) 6º Momento: Brincando com o brinquedo
- g) 7º Momento: Socialização do brinquedo

#### 4.4.4.1 1º Momento: Proposição da BCI – A HFC e o disco flutuante

A proposição da BCI foi iniciada com a apresentação do enredo de uma HFC, cujo objetivo foi envolver e nutrir a imaginação das crianças nas BCI a serem desenvolvidas. Para isso, utilizei um *data-show* para a projeção de imagens a fim de incentivar a participação das crianças na construção da HFC.

<sup>60</sup> Os momentos definidos para a realização das BCI não obedecem a uma sequência rígida, isto é, de acordo com o desenvolvimento das BCI, a sequência de realização desses momentos pode sofrer alterações.

Inicialmente, relembrei minhas brincadeiras de infância que eu havia relatado no encontro anterior e convidei as crianças a participarem da construção da HFC, ressaltando a importância de todas elas respeitarem o enredo e as pessoas envolvidas, pois, do contrário, a brincadeira não ocorreria satisfatoriamente.

#### ❖ 10º Episódio: Amadeu e a HFC

Durante a apresentação do enredo, em vários momentos, as crianças foram incentivadas a participarem da sua construção com o objetivo de envolvê-las na HFC. Amadeu, que inicialmente olhava para a parede lateral da sala, movimentou seu corpo, voltando-se para a minha direção, indicando que o enredo da HFC atraiu sua atenção. Conforme a pedagoga que o acompanhou na Oficina Pedagógica do CAEE, Amadeu “gosta muito de recontar histórias e, nesses casos, usa a imaginação e cria histórias bastante variadas, com muitos personagens e aventuras cheias de emoção, em contextos os mais diversos possíveis”<sup>61</sup>.

De forma geral, o enredo da HFC seguiu a ideia principal do enredo da HFC desenvolvida na imersão no campo da pesquisa (Apêndice C), porém com algumas adaptações (Apêndice H). De forma resumida, o enredo da HFC relata a invasão da Terra, em 2023, por alienígenas, denominados pelas crianças como D3, provenientes do planeta Alien (também nomeado pelas crianças). Os alienígenas D3 invadiram a Terra interessados no ar, na água e nas fontes de energia do planeta. Após dois anos de guerra, os humanos venceram, mas a Terra ficou com poucas fontes de energia e com a água e o ar poluídos e contaminados. O ar foi contaminado com o vírus Microfix (nome escolhido pelas crianças), que não as infectou, mas infectou os adultos, eliminando todo o conhecimento deles sobre Ciências. Além disso, todos os livros, computadores e a *Internet* foram destruídos na guerra. Nesse panorama pós-guerra, personifiquei um construtor de brinquedos, infectado pelo vírus Microfix, que necessitava de auxílio para compreender o funcionamento dos brinquedos construídos por mim, com material reciclável e de fácil aquisição, para poder voltar a construí-los para as crianças. Então, perguntei às crianças quem poderia me ajudar a investigar o funcionamento dos brinquedos.

Após algum alvoroço, Alessandra afirmou, com o apoio de Andressa, que elas poderiam ajudar, pois, por serem crianças, não foram infectadas. A partir daí, perguntei-lhes se gostariam de investigar o funcionamento dos brinquedos a fim de construí-los. Todas responderam afirmativamente.

---

<sup>61</sup>Arquivado na Secretaria da Escola Municipal Murilo Mendes.

Durante a apresentação e construção do enredo da HFC, as crianças sugeriram vários nomes para os alienígenas, para o planeta deles e para o vírus. Amadeu, antes distante, levantou a mão repetidas vezes, parecendo desejar sugerir os nomes solicitados. Entretanto, quando lhe dava oportunidade para falar, mudava a direção de seu olhar, recolhendo-se. Após isso acontecer quatro vezes, Amadeu não conseguiu conter-se e sugeriu “Playstation” para os alienígenas, “Mistureba” para o planeta e “Olhos Verdes” para o vírus. Observei algumas crianças demonstrando desdém com a participação dele. Percebi que ele também observou a atitude dos colegas, pois, enquanto falava, dirigia o olhar para eles, parecendo procurar aprovação ou não da sua fala.

Enquanto as crianças sugeriam os nomes, eu os escrevia na lousa para depois serem escolhidos pela maioria. Apesar de nenhum dos nomes sugeridos por Amadeu ter sido escolhido por nenhuma das crianças, tomei o cuidado de valorizar os nomes sugeridos por ele para estimulá-lo a participar da brincadeira. Como resultado, ao final da apresentação do enredo da HFC, quando perguntei às crianças quem poderia me ajudar a investigar o funcionamento dos brinquedos, já que os adultos estavam infectados com o vírus Microfix, após a participação de Alessandra e Andressa, Amadeu sugeriu que os cavalos poderiam me auxiliar. Apesar de perguntar para Amadeu o porquê da sua sugestão, ele não explicou, parecendo sentir-se incomodado com os risos contidos, mas perceptíveis, das outras crianças.

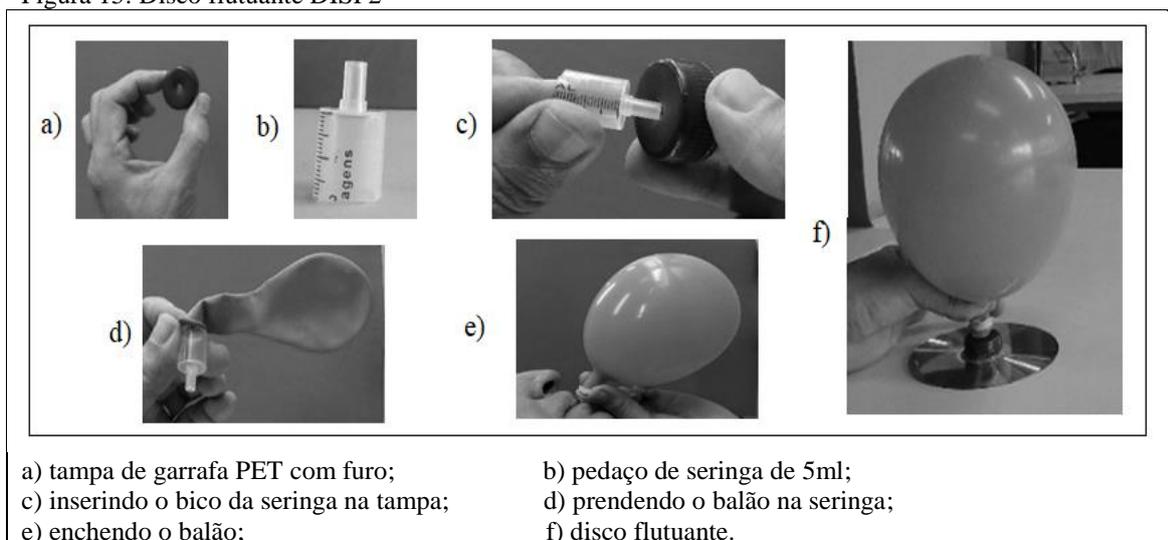
Após a apresentação e construção do enredo da HFC, solicitei o auxílio das crianças para descobrir como o brinquedo científico denominado “disco flutuante”<sup>62</sup> funcionava. O disco flutuante (DISF2) é um brinquedo científico, construído com um *compact disc* (CD) usado, um balão (bexiga de borracha de festa de criança), uma tampa de garrafa PET furada no centro, uma seringa de plástico de 5ml e um elástico látex fino nº 18 (MENEZES, et al., 2016).

O balão é adequadamente fixado com o auxílio do elástico no pedaço da seringa, inserida no furo da tampa de garrafa PET, inicialmente colada com cola quente no CD. Com o balão cheio de ar, o CD é colocado numa superfície horizontal lisa e, ao receber um leve toque, entra em movimento com facilidade, permanecendo assim por um intervalo de tempo maior do que se o balão estivesse vazio, pois o ar proveniente da bexiga forma uma camada de ar entre o CD e a superfície, diminuindo o atrito (Figura 15).

---

<sup>62</sup> Disco flutuante foi o nome escolhido pela maioria das crianças, entre outros sugeridos por elas: disco voador e disco de pressão.

Figura 15: Disco flutuante DISF2

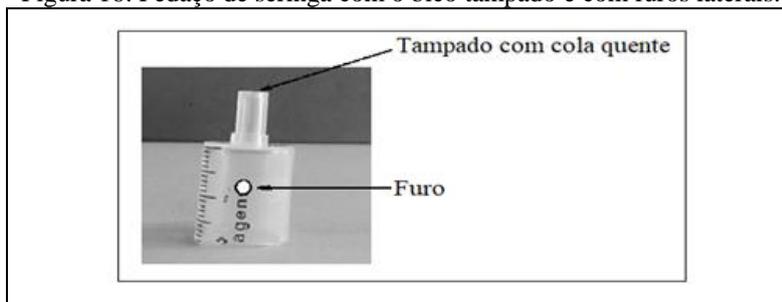


Fonte: Autor

Inicialmente, mostrei às crianças dois brinquedos aparentemente iguais (DISF1 e DISF2), cada qual com uma bexiga fixada a um pedaço de seringa, inserido no furo da tampa de garrafa PET, colada num CD. A todo momento, eu enfatizava que não sabia como funcionavam aqueles brinquedos e cabia a elas me auxiliar na investigação de como eles funcionavam, pois os adultos não possuíam o conhecimento científico por estarem infectados com o vírus Microfix. Como os brinquedos tinham balões vazios, sugeri que eles fossem cheios de ar.

Convidei as crianças para observarem o que acontecia com um dos brinquedos (DISF1). Apenas Eduarda permaneceu sentada em sua carteira no canto da sala, demonstrando desinteresse. O balão foi cheio de ar e o conjunto foi colocado no chão. Apesar de o volume do balão diminuir devido à saída do ar, nada diferente foi observado, isto é, o DISF1 ficava em repouso e, mesmo sendo levemente empurrado, rapidamente retornava ao repouso. Sem o conhecimento das crianças, a saída do ar do balão não formava uma camada de ar entre a superfície do CD e a superfície do piso da sala, porque existiam furos laterais na seringa acima do CD, por onde saía o ar (os furos laterais foram feitos adequadamente para evitar o movimento do CD com a saída do ar), e também porque o bico da seringa estava tampado com cola quente (Figura 16). As crianças não se mostraram surpresas com o observado.

Figura 16: Peça de seringa com o bico tampado e com furos laterais.



Fonte: Autor

4.4.4.2 2º Momento: Apresentação de hipóteses sobre o funcionamento do disco flutuante<sup>63</sup>

4.4.4.3 3º Momento: Testando as hipóteses sobre o funcionamento do disco flutuante

Ao serem perguntadas sobre o que estavam observando em relação ao funcionamento do disco flutuante DISF1, as crianças mostraram-se decepcionadas.

O outro disco flutuante (DISF2), também sem o conhecimento das crianças, foi adequadamente construído para o ar proveniente do interior do balão formar uma camada de ar entre a superfície do CD e a superfície do piso da sala. Com o balão cheio de ar, coloquei o DISF2 sobre o piso da sala, sendo levemente empurrado. Ao observarem a facilidade do movimento do DISF2, as crianças demonstraram surpresa e alegria. Várias delas, entusiasmadas, queriam brincar com o DISF2, inclusive Amadeu, que se levantou da cadeira e acompanhou com interesse o desenvolvimento da brincadeira, mas sempre afastado dos demais. Somente Eduarda continuou sentada no canto da sala, todavia ela também participou da atividade, perguntando para outras crianças o que fazia o DISF2 movimentar-se daquela maneira.

As crianças não sabiam a diferença entre o DISF1 e o DISF2. Elas apenas observaram que o DISF2 se movimentava com maior facilidade que o DISF1. Então perguntei:

Wagner	<i>Por que um disco se movimenta com facilidade e o outro não?</i>
Afonso	<i>É porque tá furado.</i>

Mateus, mostrando a bexiga presa à seringa e apontando a tampa de garrafa PET furada e colada no CD, também falou:

<sup>63</sup> Como já anunciado anteriormente, alguns momentos podem acontecer concomitantemente, sendo o caso do 2º e 3º momentos.

Mateus	<i>É porque está furada.</i>
--------	------------------------------

Logo após dar sua resposta, Mateus voltou a encher o balão que segurava, observando a saída de ar com atenção. Após a participação de Afonso e Mateus, Jair mostrou aos dois que as tampas de garrafa PET, coladas nos CD, estavam furadas, tanto no DISF1 quanto no DISF2, portanto isso não explicava a diferença de funcionamento dos brinquedos.

### ❖ 11º Episódio: Lúcia, Amadeu e o disco flutuante – cena 1

Lúcia, aquela criança que no primeiro encontro afirmou não gostar de estudar Ciências, permanecendo a maior parte do tempo com a cabeça deitada sobre a mesa de sua carteira, apontou o DISF2 e disse:

Lúcia	<i>É porque o lado dele cheio de escritos, agarra.</i>
-------	--

Para Lúcia, a facilidade ou dificuldade do movimento do disco flutuante dependia da superfície dele em contato com o solo.

Então perguntei para todos:

Wagner	<i>Será? Será que os escritos é que fazem o CD agarrar?</i>
--------	---

Com a minha pergunta, Lúcia solicitou:

Lúcia	<i>Joga de novo...</i>
-------	------------------------

Com o pedido de Lúcia, lancei novamente o DISF2. Amadeu, com um sorriso estampado, aproximou-se para ver mais de perto, misturando-se às outras crianças e movimentando-se continuamente para tentar observar o que acontecia quando eu lançava o disco sobre o chão.

Andressa, parecendo concordar com Lúcia:

Andressa	<i>É porque tá com outro lado para baixo.</i>
----------	---

Para incentivar as crianças a pensarem que o lado do CD (brilhante ou opaco) iria exercer grande influência no seu comportamento, o DISF2 foi construído com a face brilhante para ser colocada em contato com o piso da sala, enquanto que, no DISF1 era a face opaca.

Apresentei a explicação de Lúcia e Andressa para as outras crianças e perguntei se era isso que fazia o DISF1 não deslizar tal como o DISF2.

Amadeu, em pé, movimentava-se pela sala e, em vários momentos, erguia o braço como se estivesse pedindo a palavra quando eu perguntava o porquê da diferença de movimento dos dois brinquedos. Apesar de incentivado, Amadeu recusava-se a expressar sua ideia, contradizendo o seu movimento corporal, que demonstrava participar da atividade.

Várias crianças pediram que eu lançasse novamente o DISF2 para observar seu movimento. Depois de lançá-lo, levantei novamente a questão, e Andressa afirmou, assim como Lúcia já havia apontado, que o movimento do DISF2 deslizava mais porque o lado dele em contato com a superfície do piso da sala era o lado brilhante.

Com o objetivo de investigar sua hipótese, Lúcia solicitou mudar o lado do DISF1, que ficava em contato com o solo. Chamei a atenção de todos sobre a ideia de Lúcia em virar o lado do DISF1 para verificar o que iria acontecer.

Enquanto isso, Amadeu, em pé e posicionado atrás de todos, levantava e abaixava a mão várias vezes. Quando ele levantava a mão, eu olhava em sua direção. Então, ele abaixava a mão e mudava a direção do olhar. Evitei pressioná-lo a falar, pois sua participação deveria ocorrer por vontade própria, no transcorrer do desenvolvimento das atividades. Cabia a mim apenas dar-lhe voz, quando desejasse se expressar.

Andressa, Lúcia, Alessandra e Jair posicionaram-se ao meu redor, sugerindo como eu poderia verificar se o lado do CD era realmente que interferia no seu movimento. Lúcia sugeriu que eu trocasse as seringas e os balões.

Lúcia	<i>Então troca, colocando esse CD nesse balão.</i>
-------	--

Entretanto, se eu trocasse as seringas e os balões, rapidamente as crianças conseguiriam perceber o que estava acontecendo, e esse não era o meu objetivo inicial, pois desejava estimular ainda mais a investigação delas. Utilizando o mesmo balão preso na mesma seringa do DISF1 (com furos laterais e com o bico tampado), utilizei outro CD para que a face brilhante ficasse em contato com a superfície do piso da sala (DISF3). Solicitei à Lúcia encher o balão e lançar o DISF3.

Admiradas, as crianças observaram que o DISF3, agora com a parte brilhante para baixo, também não movimentava facilmente como o DISF2. Observei certo desânimo em Lúcia ao perceber que sua afirmação não explicava a diferença de funcionamento dos brinquedos.

Nesse contexto, novamente perguntei o porquê de um brinquedo movimentar com facilidade e o outro não. Amadeu, sorrindo, levantou a mão e, quando eu olhei para ele, abaixou a mão e se afastou.

#### 4.4.4.4 4º Momento: Descrição do disco flutuante

Para conhecer o que cada criança pensava a respeito do disco flutuante, solicitei que elas retornassem às carteiras e, individualmente, escrevessem e/ou desenhassem a explicação sobre o funcionamento do brinquedo que deslizava facilmente (DISF2). Várias crianças mostraram-se sem vontade de escrever.

Para registrar sua ideia, cada criança recebeu uma folha de papel com a seguinte orientação: “Escreva ou desenhe como você acha que o brinquedo funciona” (Apêndice I). Foi evidente a dificuldade da maioria delas em escrever. Algumas perguntaram, por várias vezes, se poderiam desenhar e, após resposta afirmativa, mostraram-se aliviadas.

Naquele momento, com os brinquedos dispostos sobre uma mesa na frente da sala, as crianças não foram incentivadas à manipulá-los nem impedidas de fazê-lo. Meu objetivo era observar como as crianças agiriam para tentar explicar o funcionamento do DISF2. Enquanto elas confeccionavam seus registros, algumas verbalizavam suas ideias sobre o funcionamento do DISF2.

#### ❖ 12º Episódio: Lúcia e o disco flutuante – cena 1

Lúcia, espontaneamente, levantou-se de sua cadeira, aproximou-se da mesa onde estavam os brinquedos (DISF1 e DISF2) e os pegou para poder observar as características de cada um. Ela observou calmamente as seringas onde os balões estavam fixados. Com a atitude de Lúcia, estimei as outras crianças a examinarem os brinquedos, caso desejassem. Afonso também aproximou-se para examinar os brinquedos, ação também realizada por Jair e Geraldo. Entretanto, esses últimos apenas observaram os brinquedos a fim de desenhá-los e não para verificarem suas características e explicar seu funcionamento.

Diferente de Jair e de Geraldo, Lúcia levantou-se da carteira novamente, pegou a seringa do DISF2, encheu o balão de ar e observou o seu esvaziamento. Depois pegou a seringa

do DISF1, comparou com a seringa do DISF2 e concluiu, apontando para as seringas onde as bexigas estavam fixadas:

Lúcia	<i>Essa aqui está furada</i> (apontando para a seringa do DISF1) <i>e essa não</i> (apontando para a seringa do DISF2).
-------	---

Na ausência da minha reação frente à sua enunciação, Lúcia continuou a investigar a seringa do DISF1, observando-a cuidadosamente por vários ângulos, enchendo o balão de várias maneiras, até expressar em sua face que havia descoberto algo (Figura 17).

Figura 17: Lúcia investigando os discos flutuantes



Fonte: Autor

Feliz com sua descoberta, Lúcia fixou o balão novamente na seringa do DISF1, mas agora com o balão cobrindo seus furos laterais. Lúcia tentou enchê-lo, soprando pela seringa, mas não conseguiu. Depois de tentar várias vezes, Lúcia levantou-se e mostrou-me que havia coberto os furos laterais da seringa com o balão e, indicando os furos laterais, falou:

Lúcia	<i>Se fechar, esses buraquinhos aqui ohhh... não sopra.</i>
Wagner	<i>É... o bico da seringa está tampado aqui ohhh. Tá colado aqui</i> (indiquei o bico da seringa).
Lúcia	<i>É?</i>
Wagner	<i>É, entendeu?</i>
Lúcia	<i>Hummm, ...</i> (demonstrando dúvida).
Wagner	<i>É porque foi colado aqui</i> (indiquei o bico da seringa tampado com cola). <i>Se você tampar aqui</i> (indiquei os buracos laterais na seringa e cobertos pelo balão), <i>não entra ar. Esse é o problema, se tivesse aberto aqui....</i> (indicando o bico da seringa tampado com cola) <i>talvez funcionasse.</i>
Wagner	<i>Se abrir aqui?</i> (indicou os furos laterais na seringa cobertos pela bexiga).
Wagner	<i>Não. Se tivesse entrado ar aqui, se tivesse furado aqui</i> (indiquei o bico da seringa tampado com cola).

Lúcia mostrou-se pensativa com a minha afirmação de que, se o bico da seringa não estivesse tampado, o disco iria movimentar-se, mesmo com os furos laterais na seringa. Então, voltei-me para Lúcia e perguntei se ela gostaria de ver o que eu havia explicado.

Lúcia balançou a cabeça afirmativamente, demonstrando interesse, ansiedade e alegria em poder verificar o que ela havia pensado. Como eu não me encontrava preparado para aquela situação, ou seja, eu não havia levado uma seringa com furos laterais e com o bico sem cola, levei certo tempo para decidir como fazer para testar a proposta de Lúcia que esperava ansiosamente. Enquanto isso, chamei a atenção de todas as outras crianças sobre a ideia dela.

Wagner	<i>Olhem o que Lúcia falou. Ela tampou os furinhos aqui do lado da seringa, certo? (indiquei os furos com o dedo) e ela perguntou para mim: agora funciona? Não funciona agora porque o bico da seringa está tampado com cola quente. Agora, se eu tentar tirar a cola quente daqui (indiquei o bico da seringa). Ah ...</i>
--------	--

Lúcia mostrou-se curiosa sobre o que iria acontecer após o bico da seringa ser destampado. Devido à dificuldade de tirar a cola quente do bico da seringa, furei a lateral de outra seringa para realizar o que Lúcia aguardava atentamente, assim como Afonso, Andressa, Geraldo e Jair, que se aproximaram da mesa onde eu tentava montar o novo brinquedo.

Valorizando a proposta de Lúcia, falei:

Wagner	<i>Gostei de ver, Lúcia!!! Gostei de ver você pensar isto. Eu também não sei se funciona não. Lúcia, você acha que funciona?</i>
--------	--

Com minha fala, Lúcia sorriu, parecendo sentir-se valorizada, demonstrando ansiedade ao que iria acontecer.

Com a seringa com furos laterais e com o bico destampado, enchi o balão de forma que os furos laterais da seringa ficavam tampados por ele. Com o balão fixado na seringa e esta inserida na tampa de garrafa PET, por sua vez, colada num CD, chamei todas as crianças para aproximarem e observarem o brinquedo proposto por Lúcia (DISF4). Mesmo sendo chamado diretamente, Amadeu permaneceu sentado em sua carteira na última fileira do canto da sala.

Wagner	<i>Olha gente, a Lúcia falou o seguinte: No brinquedo que não funcionou (DISF1), ela observou que tem uns furinhos do lado da seringa, né? (indiquei os furos na seringa no DISF1). Então, a Lúcia disse: vamos tampar esses furinhos com o balão. Lúcia acha que vai dar certo. Só que esse que eu mostrei para vocês (DISF1) estava colado aqui, o ar não saía daqui (indiquei o bico da seringa tampada).</i>
Jair	<i>Mas nesse não tem furinho (indicando a seringa do DISF2 que não possui furos laterais).</i>

Wagner	<i>Não... então... pois é... Mas agora eu fiz o seguinte, eu peguei outro que tem furinho aqui (indiquei a seringa com furos laterais) e com o bico sem cola e vou fazer o que Lúcia pediu. Eu vou tampar os furos laterais com o balão...oh... tá vendo? Para ver se funciona. O que vocês acham? Funciona ou não funciona?</i>
Alessandra	<i>Não</i>
Lúcia	<i>Funciona</i>
Jair	<i>Eu acho que funciona, porque tampou os buracos.</i>
Wagner	<i>Então vamos ver. Lúcia falou que tampando os furos aqui do lado da seringa vai funcionar. Vamos ver...</i>

Lúcia encheu a bexiga de ar e colocou o DISF4 sobre a superfície da mesa. Ao observarem o CD movimentar com facilidade, as crianças mostraram-se surpresas.

Sérgio	<i>Oia, caraca... fio.</i>
Wagner	<i>Funcionou, viu?</i>
Alessandra	<i>Que isso, hein Lúcia?</i>
Wagner	<i>Faz de novo (dirigindo-me para Lúcia). Ficou legal, ficou muito bom.</i>
Sérgio	<i>Ficou melhor que o verde sem ... na moral (referindo-se ao brinquedo anterior DISF2).</i>

Várias crianças pediram para Lúcia encher novamente o balão e lançar o disco. Respondendo às solicitações entusiasmadas dos colegas, Lúcia encheu o balão e lançou o disco novamente.

Cláudio	<i>Ahhh... lá, ninguém bota a mão não.</i>
Sérgio	<i>Parece panela de pressão, shiiiiiii...</i>
Geraldo	<i>Ahhh, disco de hóquei.</i>

Sérgio, criança repetente que participou das atividades com os brinquedos científicos no ano anterior, mostrou ter se apoderado do conceito de pressão abordado naquela etapa. Geraldo, também criança repetente, relacionou o brinquedo com o jogo de hóquei, um esporte onde os jogadores patinam no gelo e usam tacos para movimentar um disco de borracha com o objetivo de fazer gols na meta adversária. O fato de o brinquedo movimentar com facilidade sobre a superfície da mesa fez Geraldo lembrar-se do disco de borracha que também movimentava com facilidade sobre o gelo. Naquele cenário, Geraldo propôs uma brincadeira.

Geraldo	<i>Corrida, professor!!!</i>
Wagner	<i>Uai... quem sabe?</i>

Sérgio	<i>É, professor, vamos fazer uma corrida.</i>
Wagner	<i>Hoje não vai dar tempo, mas no próximo encontro, cada um vai construir o seu brinquedo e aí eu quero ver quem vai ganhar a corrida.</i>

As crianças, alegres e ansiosas para o próximo encontro, perguntaram se precisavam trazer CD, balões ou outra coisa necessária para a construção dos brinquedos, inclusive Lúcia que se prontificou a trazer vários CD de sua casa. Com o objetivo de aproximar a escola do cotidiano das crianças, incentivei-as a trazer CD que não eram mais utilizados.

As crianças retornaram para as suas carteiras para terminarem a escrita e/ou o desenho sobre a explicação do funcionamento do disco flutuante.

Lúcia aproximou-se e, sem ser perguntada, explicou o que havia observado.

Lúcia	<i>Se tampar o buraco (indicando os furos laterais da seringa), o ar vai sair aqui ohhh... (indicando o bico da seringa). O ar sai e o negócio vai andar.</i>
Wagner	<i>Então, por que que antes o brinquedo (DISF1) não andava? Por que antes não dava certo?</i>
Lúcia	<i>Porque estava furado do lado e o ar saía do lado e aqui tá tampado (indicando o balão cobrindo os furos laterais da seringa do DISF4).</i>
Wagner	<i>Pois é, estou achando que é isso mesmo.</i>

Dirigindo-me às outras crianças:

Wagner	<i>Aqui oh... a Lúcia está me explicando como funciona o brinquedo que ela modificou. Quem me explica como o brinquedo funciona?</i>
--------	--

Jair e Afonso responderam rapidamente:

Jair	<i>Por causa do vento...</i>
Afonso	<i>Por causa do vento ele fica assim, oh... (indicando com as mãos o movimento vertical ascendente do disco). Por causa do ar aqui, oh... (indicando o bico da seringa do DISF4). Aqui o ar sai para baixo.</i>
Wagner	<i>E porque o brinquedo de antes não funcionava? (referindo-me ao DISF1).</i>
Mateus	<i>Porque estava tampado (indicando o bico da seringa do DISF1) e o ar saía para o lado (indicando os furos laterais na seringa).</i>

### ❖ 13º Episódio: Lúcia, Amadeu e a lente de aumento

Enquanto eu guardava o material e as crianças esperavam o término da aula, Lúcia aproximou.

Lúcia	<i>E a lente de aumento?</i> (referindo-se à lente de aumento de meu avô que eu brincava, quando criança, colocando fogo em gravetos, num dia ensolarado).
-------	--

No primeiro encontro, Lúcia havia me pedido para trazer e mostrar a lente de aumento do meu avô com a qual eu brincava quando criança.

Wagner	<i>Ah... você quer ver? A lente de aumento, aqui oh...</i> (retirei a lente de aumento de minha bolsa e mostrei para Lúcia).
--------	--

Lúcia, entusiasmada, estampou um grande sorriso e acenou a cabeça positivamente. Percebendo o que estava acontecendo, outras crianças aproximaram para ver a lente de aumento, manifestando grande interesse. Ela pegou a lente e observou objetos sobre a mesa e, a cada observação, arregalava os olhos e produzia um sorriso estimulante para qualquer professor. Enquanto outras crianças manuseavam a lente de aumento, observando o aumento da imagem de vários objetos, ela se lembrou do meu relato no encontro anterior sobre a minha brincadeira de atear fogo em gravetos secos com a lente de aumento de meu avô e sugeriu:

Lúcia	<i>Hoje tem Sol. Mostra a lente no Sol.</i>
-------	---

Ao perceber o entusiasmo de Lúcia e o dia ensolarado, chamei as outras crianças para me acompanharem até a porta da sala para mostrar como atear fogo utilizando apenas uma lente de aumento. As crianças aproximaram e eu posicionei a lente de forma que seu foco coincidissem com um pequeno amontoado de restos de filetes de madeira de um lápis depois de apontado. Após alguns segundos:

Mateus	<i>Tá saindo fumacinha, fessor!!</i>
Geraldo	<i>Tá mesmo, fessor.</i>
Lúcia	<i>Nossa!!!!</i>

Amadeu, observando atentamente, estampou um grande sorriso e vibrou, juntamente com as outras crianças. Sérgio desejou sentir na mão o aumento de temperatura devido à

concentração de energia. Após sentir o aumento de temperatura num ponto em sua mão, Sérgio sugeriu:

Sérgio	<i>Coloca no papel, professor.</i>
--------	------------------------------------

Posicionei a lente de tal forma que a luz, após passar pela lente, fosse concentrada em um ponto de um pedaço de papel. Desejando contribuir para a atividade, Amadeu aproximou-se com um pequeno pedaço de papel, dizendo:

Amadeu	<i>Mais papel.</i>
--------	--------------------

Amadeu deixou o pedaço de papel próximo à lente e afastou-se rapidamente, dando gargalhadas contidas, tampando a boca com a mão, como se aquela reação não fosse permitida.

Infelizmente, a luz do Sol já não tinha intensidade suficiente para queimar o pedaço de papel, mas as crianças queriam testar o que aconteceria se fossem utilizados outros materiais.

Afonso	<i>Coloca na lata.</i>
Sérgio	<i>Tem que ser madeira, nê professor?</i>

Em meio àquele alvoroço, o encontro chegou ao fim. Antes de saírem, as crianças entregaram seus registros a respeito do disco flutuante, sendo indicados no quadro 11<sup>64</sup> e analisados na seção 4.5 deste capítulo.

Quadro 11: Registros das crianças sobre o disco flutuante

(Continua)

<b>Criança</b>	<b>Registro</b>
Afonso	(desenho do balão fixado no pedaço de seringa, encaixada na tampa de garrafa PET, colada no CD, visto de frente)
Alessandra	<i>Eu acho que o disco está furado e o outro não. Mas só que a bola verde (DF2) está furada do lado e a amarela (DF1) não está furada. Só que os discos verde não está em gal o vermelho e isto que eu anleiizei.</i>
Amadeu	(desenho do balão colado na tampa de garrafa PET, colada no CD, visto de frente e desenho de um carrinho com duas rodas, visto de lado)
Andressa	<i>Eu acho que o brinquedo disco flutuante funciona porque ele flutua mas quando alguma coisa tipo fogo que as pessoas jogam tipos esses desenhos e filmes que tem guerra no espaço que quando a pessoa tá lá e vem uma coisa que vem para te atacar como o filme guerra nas estrelas que se diz em inglês star wars. (desenho de um disco voador com propulsores por baixo, visto de frente)</i>
Eduarda	<i>O brinquedo funciona assim. Você tem que encher o balão. Bota no DVD, é soltar o balão que ele anda. Mas você tem que dá uma empurradinha.</i>

<sup>64</sup> Os registros estão apresentados tal como foram produzidos pelas crianças, isto é, sem correção gramatical.

Quadro 11: Registros das crianças sobre o disco flutuante

(Continuação)

<b>Criança</b>	<b>Registro</b>
Geraldo	(desenho do balão preso ao CD, visto de cima)
Jair	(desenho do balão preso ao CD, visto de cima)
Lúcia	<i>Um tem a pomta furrada.</i> (desenho do balão preso ao CD, visto de cima)
Manoel	(desenho do balão preso ao CD, visto de cima e de um menino, visto de frente)
Mateus	<i>Eu acho que funciona pegando pressão.</i> (desenho do balão preso ao CD, visto de cima)
Pedro	<i>Primeiro pegue o balão abra ele todo pegue alguma coisa para segurar o balão tipo: uma tampinha é furi depois enche ela de ar, depois que ela encher feche o furu com fita adesiva ponto seu Disco flutuante está pronto.</i>
Sérgio	(desenho do CD, visto de cima)

Fonte: Registros das crianças

#### 4.4.5 O terceiro encontro: 1ª BCI – o disco flutuante (continuação)

##### 4.4.5.1 4º Momento: Descrição do disco flutuante (continuação)<sup>65</sup>

##### 4.4.5.2 5º Momento: Brincando com o disco flutuante

#### ❖ 14º Episódio: Lúcia, Amadeu e o disco flutuante – cena 2

O terceiro encontro foi realizado com 14 crianças presentes. Pelo fato de, no encontro anterior, Geraldo e Sérgio terem proposto a realização de uma corrida com os discos flutuantes, alterei o 5º momento, antes reservado para a construção dos discos flutuantes pelas crianças, para a realização da corrida (Brincando com o disco flutuante). A construção do brinquedo foi realizada no 6º momento. Porém, antes de propor-lhe a brincadeira, perguntei qual delas havia trazido CD usados. Alessandra mostrou um CD, Andressa outro, chamando a atenção que era um CD novo, e Lúcia abriu uma pequena sacola de plástico com 25 CD usados para serem utilizados na construção dos discos flutuantes. Foi visível como Lúcia estava ansiosa e motivada para a realização da atividade.

Rapidamente, com o objetivo de resgatar a brincadeira realizada no encontro anterior, relembrei o enredo da HFC, perguntando os nomes dos alienígenas, do planeta e do vírus que infectou os adultos. As crianças responderam e/ou corrigiram os colegas que se enganaram, mostrando estarem engajadas na brincadeira. Relembrei também que eu era um construtor de brinquedos que havia sido infectado pelo vírus e não sabia como eles funcionavam. Portanto, necessitava da ajuda delas para compreender o funcionamento dos brinquedos para serem construídos.

<sup>65</sup> Como já foi mencionado anteriormente, alguns momentos podem acontecer concomitantemente, sendo o caso do 4º e 5º momentos.

Para estimular o trabalho coletivo na realização da corrida de discos flutuantes, orientei as crianças para formarem trios e movimentarem suas carteiras para os integrantes de cada grupo ficarem próximos uns dos outros. Apenas Amadeu continuou sentado em sua carteira, localizada na última fileira. Convidei-o para formar um grupo com Lúcia e Andressa, mas ele se manteve estático. Mais próximo de Amadeu, convidei-o novamente e ele meneou negativamente a cabeça, indicando não desejar participar (Figura 18).

Figura 18: Amadeu recusando formar trio com Lúcia e Andressa



Fonte: Autor

Todavia, depois que eu expliquei que o brinquedo seria explorado para compreender seu funcionamento, Amadeu concordou em aproximar sua carteira das de Lúcia e Andressa.

Cada grupo recebeu um disco flutuante (DISF) e uma folha de papel para anotações com a seguinte orientação: “Escreva ou desenhe como vocês acham que o brinquedo funciona” (Apêndice J). Cada grupo deveria investigar o funcionamento do DISF para depois escrever ou desenhar a explicação sobre seu funcionamento. Feito isso, cada grupo deveria tentar melhorar o funcionamento do DISF para ele percorrer a maior distância possível, pois aconteceria uma disputa entre os grupos para verificar qual DISF era mais eficiente<sup>66</sup>.

Como nos encontros anteriores, ao receberem as folhas para anotação sobre o funcionamento do DISF, algumas crianças verbalizaram sua dificuldade em escrever.

Mateus	<i>Eu não sei escrever...</i>
Wagner	<i>Desenha... Pode desenhar.</i>
Geraldo	<i>Oh... professor... E quem não sabe escrever?</i>
Wagner	<i>Desenha.</i>

<sup>66</sup> Esta brincadeira foi baseada na corrida de discos flutuantes, sugerida por Geraldo e Sérgio no 2º encontro.

Ao receberem o disco flutuante, com o balão cheio de ar, Lúcia e Andressa brincaram com ele sobre a mesa, mas Amadeu não participou da brincadeira. A partir de certo momento, enquanto Andressa escrevia na folha de papel, Lúcia examinou o DISF cuidadosamente de vários ângulos, por baixo, por cima, encheu o balão e observou a saída do ar. Ela passou a mão na superfície do CD que iria ficar em contato com a superfície, como se estivesse limpando-a. Com o balão cheio de ar, ela lançou o DISF sobre a mesa e pareceu satisfeita com o resultado. Enquanto ela movimentava o DISF de uma das mãos para a outra, Amadeu acompanhava esse movimento com os olhos e com um sorriso estampado. Apesar disso, ele não participava da brincadeira. Para motivá-lo a participar, perguntei-lhe se gostaria de lançar o DISF sobre a mesa, sendo acompanhado por Lúcia que também lhe perguntou. Após perguntar, ela lançou o DISF sobre a mesa, na direção de Amadeu que o recebeu e o lançou de volta, sorrindo. Enquanto o ar saía do balão, Lúcia e Amadeu, sorridentes, ficaram lançando o DISF um para o outro sobre a mesa (Figura 19).

Figura 19: Amadeu e Lúcia brincando



Fonte: Autor

Enquanto lançava o DISF, Lúcia afirmou:

Lúcia	<i>Agora tá rápido... Agora está mais gasto, fica mais rápido.</i>
Wagner	<i>Por quê?</i>
Lúcia	<i>Porque ele vai usando, vai ficando mais gasto e vai ficando mais rápido.</i>
Wagner	<i>Então, quanto mais gasto, fica mais rápido?</i>

Lúcia movimentou a cabeça afirmativamente.

Wagner	<i>Mas como você fez para ele ficar mais gasto?</i>
Lúcia	<i>Eu fiquei usando...</i>

Lúcia afirmou que o movimento do CD fica mais fácil se a superfície em contato com a mesa for mais lisa, da mesma forma que demonstrou anteriormente ao limpar a superfície do CD com a mão.

Em vários momentos, estimulei as crianças a tentarem melhorar o funcionamento do DISF, explicitando minha expectativa sobre qual grupo iria conseguir que o disco percorresse maior distância. Amadeu e Lúcia, com alegria, voltaram a brincar de lançar o DISF um para o outro. Como num treinamento, as crianças lançaram os DISF sobre o piso da sala por várias vezes e de várias maneiras. Mesmo sendo motivado a auxiliar Lúcia e Andressa no lançamento do DISF, Amadeu permaneceu sentado, observando o movimento das outras crianças.

Depois de as crianças lançarem, por várias vezes, os DISF sobre o piso da sala, a maioria delas solicitou que a disputa fosse realizada sobre as mesas das carteiras. Então, encostei várias mesas para obter uma superfície de maior comprimento para os DISF serem lançados. Apesar da dificuldade em organizar a disputa, pois as crianças falavam todas ao mesmo tempo, cada grupo lançou o seu DISF sobre a superfície das mesas com o objetivo de ele alcançar maior distância. Após acirrada disputa entre os grupos, o formado por Sérgio, Geraldo e Manoel foi vencedor.

Perguntei ao grupo por que eles tinham conseguido lançar o DISF à maior distância que os outros.

Wagner	<i>Por que vocês ganharam? Por quê? O que vocês fizeram diferente dos outros?</i>
Sérgio	<i>É... tipo assim... A gente fez uma modificação aqui... professor (Sérgio aproximou-se, mostrando o DISF).</i>
Geraldo	<i>A gente só treinou professor.</i>
Manoel	<i>É, a gente só treinou.</i>
Sérgio	<i>A gente colocou ele pra dentro. Ele tava prá fora, num tava? Aí ele fica mais forte (mostrando o balão preso à seringa).</i>

Sérgio mostrou o balão mais fixado à seringa, possibilitando ser mais cheio de ar. Realmente, o balão deles tinha maior volume de ar que os dos outros grupos.

Depois de controlado o alvoroço das crianças com a animada disputa, solicitei que retornassem suas carteiras aos locais habituais e entregassem as folhas em que cada grupo havia explicado o funcionamento do DISF.

O quadro 12 mostra os registros produzidos pelos grupos<sup>67</sup>, analisados na seção 4.5 deste capítulo:

Quadro 12. Registros dos grupos sobre o disco flutuante

<b>Equipe</b>	<b>Registro</b>
Sérgio Geraldo Manoel	<i>Funciona com um balão com (?) (também desenharam o balão preso ao CD, visto de cima)</i>
Mateus Jair Milton	<i>Nos achamos que funciona pegando pressão (também desenharam o balão preso ao CD, visto de cima)</i>
Andressa Lúcia Amadeu	<i>O brinquedo só funciona na mesa ou outros lugares lisos a gente coloca o brinquedo na mesa e fica um velocidade já no chão até que anda um pouco só que fica garrando então e assim que o brinquedo funciona também na cadeira escolar. É muito legau.</i>
Alessandra Eduarda Pedro	<i>Primeiro pega um CD velho, pega um balão amarre com o elastico Pega um tampinha e cole no CD com cola Pega uma ciringa e corte no bico da ciringa e amarre com o elastico quando terminar enche a bola e large é se quiser chame amigos para fazer o disco flutuante.</i>

Fonte: Registro das equipes

#### 4.4.5.3 6º Momento: Construção do disco flutuante

##### ❖ 15º Episódio: Amadeu e o disco flutuante – cena 1

Enquanto eu retirava o material para ser usado na construção dos discos flutuantes da minha sacola, Amadeu observou com muita atenção e interesse, não retornando sua carteira para a posição original em que ela estava no início do encontro, ou seja, na última fileira e encostada na parede do canto da sala. Amadeu continuou com sua carteira na segunda fileira, no centro da sala, atrás da carteira de Lúcia, observando atentamente enquanto eu mostrava o material que iria receber.

Para construir o disco flutuante, cada criança recebeu um CD, uma tampa de garrafa PET com furo, um pedaço de seringa de plástico de 5ml, um balão e um elástico látex nº 18. Ao ganharem o material, as crianças mostraram-se bastante surpresas, alegres e satisfeitas. Amadeu, ao receber o material, mantendo-se concentrado, manuseou o balão para encaixá-lo no pedaço de seringa. Após conseguir, inseriu o bico da seringa no furo da tampa de garrafa PET, olhando e sorrindo para Geraldo, sentado na cadeira da fila ao lado, e para Manoel sentado na cadeira de trás. Amadeu chegou a dar gargalhadas, abaixando a cabeça, mostrando estar bastante envolvido e entusiasmado com a atividade.

No processo de construção do brinquedo científico, as crianças mostraram alguma dificuldade e, por várias vezes, solicitaram meu auxílio, principalmente na colagem da tampa

<sup>67</sup> Os registros estão apresentados tal como foram produzidos, isto é, sem correção gramatical.

furada de garrafa PET no CD, utilizando uma pistola de cola quente. Enquanto isso, Amadeu continuava a manusear a bexiga de borracha, a seringa e a tampa de garrafa PET.

As crianças estavam ansiosas para terminarem de construir seus discos flutuantes, não sendo fácil auxiliá-las no processo de colagem das tampas nos CD. Algumas delas, tais como Andressa, Mateus e Pedro pediram para eles mesmos colarem a tampa nos seus CD. Ao atender o pedido deles, observei sentirem-se valorizados.

Nesse cenário, sentado em sua cadeira, Amadeu segurava o balão, fixado na seringa inserida na tampa de garrafa PET, ainda não colada no CD, como se estivesse esperando sua vez para ser auxiliado. Por várias vezes, perguntei quem mais precisava colar a tampa no CD para estimular Amadeu a solicitar ajuda, mas ele continuou sentado em sua cadeira com os olhos voltados para o que já havia montado. Em alguns momentos, Amadeu dirigia o olhar em minha direção, mas rapidamente voltava o olhar para baixo.

Em meio àquele cenário, Amadeu levantou-se da cadeira, foi ao meu encontro solicitou que eu colasse a tampa furada de garrafa PET no seu CD. Após a colagem da tampa no CD de Amadeu, a professora Paula, com o auxílio de Alessandra, orientou-o na finalização do seu DISF.

Enquanto eu solicitava às crianças que retornassem às suas carteiras, Amadeu, já sentado na sua, concentrado, encheu o balão e o manuseou para encaixá-lo no pedaço de seringa. Após conseguir, ele inseriu o bico da seringa no furo da tampa de garrafa PET, já colada no CD, colocou-o sobre a mesa e observou alegremente o movimento do seu brinquedo (Figura 20).

Figura 20: Amadeu brincando como seu disco flutuante



Fonte: Autor

Geraldo e Alessandra observaram a construção de Amadeu e chamaram a atenção das outras crianças para verem o brinquedo construído por ele:

Geraldo	<i>Olha o do Amadeu...</i>
Alessandra	<i>Oh..., olha o que Amadeu fez... oh...?</i>

## ❖ 16º Episódio: Lúcia e o disco flutuante – cena 2

Então, Lúcia perguntou-me:

Lúcia	<i>E se eu encher de água?</i> (indicou encher o balão do disco flutuante de água).
-------	---

Chamei a atenção das outras crianças para a pergunta de Lúcia.

Wagner	<i>Olhem bem... a Lúcia falou assim, oh... Se encher o balão de água, o que acontece? O que vocês acham o que acontece?</i>
Geraldo	<i>Ai vai sair água no buraquinho</i> (indicando o bico da seringa).
Wagner	<i>E ai, o que vocês acham que acontece?</i>
Alessandra	<i>Ai ele não vai andar não.</i>
Wagner	<i>Por que não vai andar?</i>
Alessandra	<i>Porque vai ficar pesado o balão.</i>
Wagner	<i>Vai ficar pesado?</i>
Lúcia	<i>Não...</i>
Alessandra	<i>Não... Vou testar em casa... vou testar em casa.</i>
Andressa	<i>Vai passar assim... vai andar assim...</i> (movimentando as mãos).
Wagner	<i>Andar assim, como?</i>
Lúcia	<i>Ele vai... vai... mais rápido.</i>

Novamente perguntei às crianças o que elas achavam que iria acontecer se o balão fosse cheio de água. Foi grande a dificuldade para cada um esperar sua vez de falar.

Mateus	<i>Eu acho que não vai andar porque o balão vai ficar muito pesado.</i>
Manoel	<i>Eu também acho que não vai andar.</i>
Wagner	<i>Por que não vai andar?</i>
Manoel	<i>Porque o balão vai ficar pesado... uê... vai ficar pesado e não vai andar não.</i>
Andressa	<i>Você já testou em casa?</i>
Wagner	<i>Não, por isso eu quero saber.</i>
Lúcia	<i>Eu acho que vai andar um pouquinho.</i>
Wagner	<i>E por que o balão andou quando põe ar? Alguém pode falar... um de cada vez?</i>
Andressa	<i>Porque o ar é diferente da água, ai a água dentro do balão não vai andar, mas se colocar o ar, o ar está mais leve.</i>
Lúcia	<i>Eu acho que é porque o ar vai saindo pelo buraquinho e o troço vai andando.</i>
Wagner	<i>Então é isso, né? Então o que acontece é o seguinte, ohhh... Quando o ar sai, forma uma camada de ar entre o disco e a mesa, certo? E ai ele se movimenta sem dificuldade. Quando não tem o ar, ai ele fica mais grudado na mesa.</i>

Alessandra	<i>E a água?</i>
Wagner	<i>Aí..., a questão da água... a pergunta da Lúcia... aí tem que se fazer a experiência, porque eu não sei o que vai acontecer. Faz em casa... Enche de água e vê o que vai acontecer. Depois você me fala.</i>
Andressa	<i>Sabe que eu vou fazer? Eu vou testar em casa e vou escrever para você.</i>

Com a aproximação do término da aula, várias crianças pediram mais balões, elásticos e tampas de garrafa PET. Tal como observado na turma do ano anterior, a satisfação das crianças em ganhar coisas simples como balões, elásticos e tampas de garrafas PET foi evidente.

#### 4.4.6 O quarto encontro: a lata mágica

O quarto encontro foi realizado com 10 crianças presentes. Como elas ainda não estavam na sala de aula, pois era a primeira aula daquele dia, aproveitei para posicionar as câmeras e o *smartphone* convenientemente para capturar o som e o áudio naquele encontro. Depois das crianças acomodarem-se, chamei sua atenção sobre a necessidade de comportarem-se adequadamente, pois a todo momento algumas delas agrediam e ofendiam verbalmente umas às outras, tal como enfatizado no PPP da escola. Além disso, salientei que cada uma delas deveria esperar a sua vez de falar, para todos apresentarem suas ideias e também ouvirem as ideias dos demais. As crianças pareceram compreender e concordar com minha explanação.

#### ❖ 17º Episódio: Amadeu e seu lugar na sala de aula – cena 2

Solicitei às crianças que posicionassem suas cadeiras em volta da minha mesa, colocada no centro da sala. Amadeu posicionou a sua ao lado das outras crianças (Figura 21), diferentemente do segundo encontro, quando se posicionou atrás das demais (Figura 13).

Figura 21: Amadeu no início do quarto encontro



Fonte: Autor

## 4.4.6.1 7º Momento: Socialização do disco flutuante

Antes de iniciar a BCI programada para aquele encontro, perguntei às crianças se elas haviam mostrado o disco flutuante para alguém.

## ❖ 18º Episódio: Lúcia e o disco flutuante – cena 3

Lúcia, sorrindo e balançando a cabeça afirmativamente, disse:

Lúcia	<i>Eu mostrei. Mostrei para a minha família.</i>
Wagner	<i>O que você mostrou?</i>
Lúcia	<i>Que... que anda... (sorrindo e movimentando a mão, apontando para o piso da sala).</i>
Wagner	<i>E andou direitinho? Andou? (referindo-me ao movimento do disco flutuante).</i>

Novamente, Lúcia sorriu e balançou a cabeça afirmativamente.

Wagner	<i>E eles gostaram?</i>
Lúcia	<i>Ham ham...</i>
Wagner	<i>E você mostrou para alguém? Para alguma criança... para algum coleguinha seu?</i>
Lúcia	<i>Para a minha prima.</i>
Wagner	<i>E você brincou de que?</i>
Lúcia	<i>De disco flutuante... de corrida.</i>
Wagner	<i>Ahhh, de corrida? E tinha só um?</i>
Lúcia	<i>Eu ajudei ela fazer outro.</i>
Wagner	<i>E você conseguiu fazer outro? Como você fez para colar a tampinha no CD? Tinha cola quente?</i>
Lúcia	<i>Minha tia tinha...</i>
Wagner	<i>E você conseguiu a seringa também? E ficou legal mesmo? Ficou bom?</i>
Lúcia	<i>Ham, ham...</i>
Wagner	<i>Que legal!!! E os seus pais gostaram?</i>
Lúcia	<i>Ham, ham...</i>
Wagner	<i>E você explicou para eles como funciona? O que você falou?</i>
Lúcia	<i>Que o ar que sai por baixo... é ele que faz o disco... eh... faz o CD movimentar.</i>

## 4.4.6.2 1º Momento: Proposição da BCI – A lata mágica

Nesse 1º momento devo acrescentar que fui levado a adotar, de fato, a perspectiva essencial de uma escola inclusiva em que “[...] as diferenças se articulem e se componham e que

os talentos de cada um sobressaíam” (MANTOAN, 2003, p. 28). Assim, antes de iniciar a BCI com o brinquedo científico denominado de lata mágica, propus para Amadeu uma tarefa para ele executar individualmente, buscando incentivá-lo a participar da BCI programada para aquele encontro e evidenciar suas potencialidades para as outras crianças,

### ❖ 19º Episódio: Amadeu e seu alienígena – cena 1

A tarefa indicada foi a construção do alienígena da HFC utilizando massas de modelar. A razão de escolher essa tarefa para Amadeu executar foi por saber que, através do relatório da pedagoga responsável pelo acompanhamento dele no CAEE, Amadeu gosta de brincar com massa de modelar. Segundo ela, Amadeu “[...] sempre chega ao CAEE com massinha. Com as mesmas, cria personagens dos seus jogos preferidos ou cria seus próprios personagens. Não deixa a massinha nem no momento do lanche, costuma também cheirá-las obsessivamente.”<sup>68</sup>. A professora Paula, que também relatou o gosto de Amadeu pela massa de modelar, afirmou que, no 4º ano, ele modelou a cadeia alimentar com massinha.

Dirigindo-me para Amadeu:

Wagner	<i>Eu fiquei sabendo que você consegue fazer... é... montar... coisas com massinha de modelar. Você gosta de montar coisas com massinha?</i>
Amadeu	<i>Mas eu fico na cola.</i>
Wagner	<i>Cola o quê?</i>
Amadeu	<i>Cola branca.</i>
Wagner	<i>Cola branca também? Mas você gosta de fazer com massinha, fazer bichinho assim?</i>
Amadeu	<i>Não, mas eu quero fazer uma pedra... cola branca.</i>

Enquanto Amadeu falava, Mateus, Sérgio, Pedro e Jair trocavam sorrisos que, apesar de contidos, estavam relacionados à fala dele. Embora incomodado, não repreendi as crianças evitando evidenciar aquela situação, pois eu desejava que o próprio Amadeu conquistasse seu espaço e o respeito das outras crianças através de suas ações e não por imposição de terceiros.

Voltando-me para Amadeu:

Wagner	<i>Eu estive pensando o seguinte: sabe os alienígenas que invadiram a Terra? A gente não tem ideia como eles são, né? Você não quer fazer o alienígena para gente, com massinha? Eu trouxe massinha para você.</i>
Sérgio	<i>Só para ele?</i>

<sup>68</sup> Arquivado na Secretaria da Escola Municipal Murilo Mendes.

Wagner	<i>É. Ele vai ficar responsável por fazer. Depois eu trago mais para vocês. Eu fiquei sabendo que ele (Amadeu) é fera na massinha.</i>
--------	--

Chamei Amadeu, e ele levantou rapidamente de sua carteira e postou-se de pé ao meu lado, esperando receber o pacote de massas de modelar de várias cores.

Wagner	<i>Eu quero que você faça um alienígena, tá?</i>
Amadeu	<i>De qual jeito ...? De qual jeito?</i>
Wagner	<i>De qual o que? (Perguntei novamente porque não havia entendido a última palavra enunciada por Amadeu).</i>
Amadeu	<i>De qual jeito?</i>

De acordo com o relatório da fonoaudióloga do CAEE, responsável pelo atendimento de Amadeu, quanto aos aspectos da motricidade orofacial, ele apresentou “respiração oral, imprecisão articulatória, alteração de postura, tonicidade e mobilidade de língua (Ceceo anterior – interposição lingual nos fonemas /s/ e/z/). Má oclusão dentária (classe II – maxila avança a mandíbula).”<sup>69</sup>

Wagner	<i>Do jeito que achar melhor. Você é quem vai criar, tá?</i>
--------	--

Amadeu retornou para a sua carteira e se pôs a modelar o seu alienígena, assumindo o protagonismo daquele episódio.

Após esse episódio, falei para as crianças, que já se mostravam ansiosas em construir outro brinquedo:

Wagner	<i>Olhem bem aqui, eu achei dois brinquedos e eu não sei como eles funcionam, certo? Eu quero saber se vocês me ajudam a entender como eles funcionam.</i>
--------	--

Apresentei a lata mágica<sup>70</sup> como o brinquedo científico a ser explorado naquele encontro. A lata mágica é um brinquedo construído com uma lata de refrigerante vazia, um elástico látex fino nº 18, um palito de madeira usado para churrasco, um parafuso de cabeça sextavada tipo rosca (2 cm de comprimento e 0,8 cm de diâmetro, aproximadamente) e papel EVA<sup>71</sup>.

<sup>69</sup> Arquivado na Secretaria da Escola Municipal Murilo Mendes.

<sup>70</sup> Nome dado ao brinquedo pelas crianças no 3º momento do 4º encontro

<sup>71</sup> Adaptado de Menezes et al. (2016) (Apêndice K).

Mostrei para as crianças dois brinquedos aparentemente iguais. Sem o conhecimento delas, um deles foi construído para retornar ao lançador, após ser arremessado sobre uma superfície horizontal (LATM2) (Figura 22) e o outro não (LATM1) (Figura 23).

Figura 22: Lata mágica (LATM2)



Fonte: Autor

Figura 23: Lata Mágica (LATM1)



Fonte: Autor

Demonstrando ansiedade, Sérgio e Mateus disseram:

Sérgio	<i>É o que?</i>
Mateus	<i>É o que?</i>
Wagner	<i>Então, olhem bem, prestem atenção. Este brinquedo...</i>
Mateus	<i>Que isso? Parece uma lata.</i>
Wagner	<i>Este brinquedo (mostrando LATM1) e esse brinquedo (mostrando LATM2). Certo?</i>
Manoel	<i>Hum... é a mesma coisa!</i>
Sérgio	<i>É.</i>
Wagner	<i>Eu não sei como funcionam. Certo? Eu quero ver se vocês me ajudam a descobrir como funcionam.</i>

#### 4.4.6.3 2º Momento: Apresentação de hipóteses sobre o funcionamento da lata mágica

A todo momento eu chamava a atenção das crianças para me auxiliarem a compreender o funcionamento dos brinquedos:

Wagner	<i>Olhem só. É estranho, parece que tem algo aqui dentro (balancei a lata), mas vocês depois vão ver. Eu vou arremessar essa lata no chão (LATM1) para ver o que acontece.</i>
--------	--

Após ser arremessada, a LATM1 não retornou:

Wagner	<i>Não acontece nada. Será que é para isto?</i>
Alessandra	<i>Não.</i>
Lúcia	<i>Não.</i>
Jair	<i>E o outro?</i>

A partir da fala de Jair, lancei a LATM2.

Wagner	<i>Essa aqui eu jogo assim, ohhh... Eu jogo assim e com o poder da minha mente, xhuuu... e ela volta (emitindo um som para caracterizar como se fosse a minha ação sobre LATM2, fazendo-a voltar). E ai? Eu lanço e ela volta. Parece que é devido ao poder da minha mente. Vocês têm poder da mente para fazer isso?</i>
Jair	<i>Eu tenho.</i>

Jair lançou a LATM2 e não retornou. Apesar de não estar programado, o fato de Jair lançar o brinquedo e ele não retornar tornou a situação ainda mais misteriosa.

Após a tentativa frustrada de Jair, lancei novamente o mesmo brinquedo (LATM2) e ele retornou, parecendo sua volta ser em razão do poder da minha mente, evidenciado pelos movimentos caricatos que eu fazia com as mãos, como a atrair o brinquedo após ser lançado.

Algumas crianças demonstravam acreditar na relação entre o poder da mente e o movimento do brinquedo, pois imitavam o movimento que eu fazia a fim de atraí-lo e exclamavam:

Alessandra	<i>Credo!!! Jesus!!!</i>
------------	--------------------------

As crianças começaram a perguntar por que aquilo estava ocorrendo. Eu dizia que parecia ser devido ao poder da minha mente.

Sérgio	<i>Os dois tem a mesma coisa por dentro? (referindo-se aos brinquedos LATM1 e LATM2).</i>
Wagner	<i>Não sei. Eu tô usando o poder da mente. Com esta daqui (LATM1), eu uso o poder da mente e não funciona. Esta daqui (LATM2), eu uso o poder da mente e funciona. E ai, o que será que está acontecendo, hein?</i>
Sérgio	<i>É mágica, gente.</i>
Alessandra	<i>Nossa...!!!</i>
Lúcia	<i>Deve de ter alguma linha...Tem alguma linha? (dirigindo-se para mim).</i>
Wagner	<i>Não sei... eu não estou vendo nada.</i>
Sérgio	<i>Tem linha transparente?</i>
Jair	<i>Até no reto ela volta... olha que doidera!!!</i>

Alessandra	<i>É um ímã professor? Faz assim com a mão, professor (solicitou que eu abrisse a mão para ver se eu estava segurando um ímã).</i>
------------	--

Mostrei a mão aberta para Alessandra para verificar que eu não segurava nada.

Sérgio	<i>Eu já sei qual é o problema... Tem um ímã ai dentro e a garrafa é de latinha... Aí deve puxar... Aí quando ele vira para cima, o ímã cai e vai jogando o peso com mais ...</i>
Alessandra	<i>Mas o professor está com o que na mão?</i>
Sérgio	<i>Tá com nada.</i>
Wagner	<i>E aí? Eu não sei. Vocês é que tem que me ajudar.</i>
Alessandra	<i>Tem um ímã ai dentro, num tem?</i>
Wagner	<i>Tem um ímã?</i>
Sérgio	<i>Tem um ímã ai dentro... Então, ...</i>
Manoel	<i>Se tem um ímã, balance... (solicitou para eu balançar LATM2).</i>
Wagner	<i>Esse brinquedo aqui (LATM2) é levinho também</i>
Sérgio	<i>Mas ele não é de lata.</i>
Wagner	<i>O que vocês acham?</i>
Alessandra	<i>É de ...</i>
Jair	<i>É de EVA... EVA, não sei (referindo-se ao papel de EVA utilizado para revestir as latas).</i>
Alessandra	<i>Você montou...</i>
Wagner	<i>Tudo bem... mas qual ideia vocês tem para explicar...?</i>
Jair	<i>É EVA, isto daí.</i>
Wagner	<i>Não... tá... mas... o que vocês acham? Eu estou sem saber o que acontece aqui...</i>

As crianças permaneceram em silêncio e, após alguns instantes, enunciaram as suas hipóteses:

Wagner	<i>Manoel, você viu o que eu fiz?</i>
Jair	<i>É que um tem um ímã e o outro...</i>
Wagner	<i>Esse daqui ohhh... (LATM1)... eu lanço e ele vai embora.</i>
Andressa	<i>Porque não tem nada dentro.</i>
Manoel	<i>É um pedaço de um... de um ... alguma coisa assim?</i>
Wagner	<i>Agora... ohhh... esse aqui... ohhh... (LATM2), ele vai e volta. É o poder da mente?</i>
Sérgio	<i>Aquele ali, era para voltar (referindo-se a LATM1), se tivesse uma coisa pesada dentro dele, dependendo de quanto ele vai rolando... ele vai pegando força e vai descendo.</i>
Wagner	<i>Fala de novo, Sérgio.</i>
Sérgio	<i>Se tivesse uma coisa grande ou pesada ai dentro (referindo-se a LATM1), ele ia descer, mesmo se fosse de plástico, porque ... é ... por causa do peso... ele ia descer assim e ia... tipo uma pedrinha, uma coisa que tivesse dentro, ia descendo junto assim... vai dar o peso nele.</i>
Wagner	<i>Tá, pode ser. Eu não sei. Alguém tem outra ideia?</i>

Ao fazer a pergunta, balancei o brinquedo LATM1 para que a porca de metal dentro da lata, presa ao elástico, produzisse som.

Sérgio	<i>Parece um pedaço de algum ferro, porque... pelo barulho...</i>
Wagner	<i>Então vamos ouvir, oh...</i>

Balancei novamente a LATM1.

Wagner	<i>E aqui? Também</i> (balancei a LATM2 e o parafuso preso ao elástico também produziu um barulho).
Sérgio	<i>Aí, já é uma...</i>
Andressa	<i>Aí, é um barulho diferente</i> (referindo-se ao barulho da LATM2 ser diferente do barulho da LATM1, ao serem balançadas).
Wagner	<i>Eu acho que é o poder da minha mente, ohhh...</i> (lancei o LATM2).

Dirigindo-me à Jair, que estava à minha frente:

Wagner	<i>Faz daí, pelo poder da mente para ela ir para você. Faz ai. Faz?</i>
Alessandra	<i>Vai Jair...</i>
Wagner	<i>Vou mandar aqui, ohhh...</i> (LATM2), <i>vou mandar, ohhh...</i> <i>Faz o poder da mente para ela ir para você, vai...</i>

Lancei a LATM2 na direção de Jair, e ela retornou.

Wagner	<i>Viu? Eu ganho. E ai?</i>
Alessandra	<i>Faz o contrário, professor.</i>
Wagner	<i>Contrário como?</i>
Alessandra	<i>Joga para lá</i> (indicando para eu lançar a LATM2 em sentido oposto ao que eu havia lançado até então).

Realizei o lançamento conforme o solicitado por Alessandra, movimentando-me como se estivesse utilizando o poder da mente. Com o retorno do brinquedo, Alessandra mostrou-se surpresa:

Alessandra	<i>Ahhh...!!!</i> (indicando surpresa).
Sérgio	<i>Que medo, hein?</i>

Wagner	<i>E aí?</i>
--------	--------------

As crianças, surpresas, permaneceram em silêncio.

### ❖ 20º Episódio: Amadeu e seu alienígena – cena 2

Nesse cenário, Amadeu aproximou-se e mostrou-me o alienígena que havia construído com a massa de modelar (Figura 24).

Figura 24: O alienígena de Amadeu



Fonte: Autor

Wagner	<i>Olha só, rapaz!!! Você fez um alienígena que dá medo, hein? (dirigindo-me para Amadeu).</i>
Sérgio	<i>Ih... caraca, hein? (valorizando o trabalho de Amadeu).</i>
Wagner	<i>Como se chama o alienígena mesmo? (dirigindo-me para Amadeu).</i>
Andressa	<i>É Microfix.</i>
Jair	<i>D3.</i>

Com voz forte e pausada, apesar de mostrar dificuldade na fala, Amadeu falou o nome do alienígena:

Amadeu	<i>D3.</i>
Wagner	<i>Ah... obrigado. Agora... valeu! Muito bom (dirigindo-me para Amadeu).</i>
Amadeu	<i>Acabou de sair da (?)..</i>

Apesar de não ter entendido a última palavra enunciada, mostrei seu alienígena às crianças.

Wagner	<i>Aí, oh... Esse é o D3. Muito bom. Parabéns. Valeu, toca aqui... muito bom!! (cumprimentando Amadeu).</i>
--------	---

Jair	<i>Ficou maneiro (elogiando a modelagem de Amadeu).</i>
Wagner	<i>Vou até tirar foto, espera aí.</i>

Amadeu retornou à sua carteira e sentou-se.

A professora Paula, apontando para o alienígena, perguntou à Amadeu:

Paula	<i>O que é aquele negocinho vermelho ali? É um... É uma bolsa, é isso?</i>
-------	--

Amadeu levantou-se da sua carteira e aproximou-se de sua obra para explicar à professora:

Amadeu	<i>Na on (significando não). É a lu (significando luva) vermelha.</i>
Wagner	<i>Luva?</i>
Paula	<i>Não, isso aqui ohhh... (indicou outra parte também vermelha).</i>
Amadeu	<i>É ... é a mão.</i>
Paula	<i>É a mão dele para trás?</i>

Amadeu balançou a cabeça, afirmativamente.

A fim de estimular ainda sua participação e a das outras crianças, perguntei novamente o nome do alienígena:

Wagner	<i>Com é que ele chama? É D3 ou Microfix?</i>
Amadeu	<i>É D3.</i>
Mateus	<i>Microfix é o vírus, professor.</i>
Andressa	<i>Microfix é o vírus.</i>
Wagner	<i>Ah... entendi... é.., eu estava me esquecendo...</i>

Enquanto eu fazia a retomada do enredo da HFC, Amadeu continuou de pé, à frente da sala. Quando fui mudar o alienígena D3 de posição, por ele estar macio, mostrei alguma dificuldade. Observando, Amadeu disse:

Amadeu	<i>Porque é preciso palito de dente (Sugerindo um palito de dente para dar suporte ao corpo do alienígena).</i>
Wagner	<i>Ah... é. Se tivesse um palito, né?</i>

Percebendo o meu diálogo com Amadeu, a professora Paula foi até a cantina da escola para conseguir os palitos sugeridos por ele. Enquanto esperava o retorno da professora, falei às crianças:

Wagner	<i>Então, oh..., o Amadeu está agora convocado, contratado, para ser o nosso escultor oficial, tá?</i>
Alessandra	<i>Éeee, Amadeu... hein? (elogiando Amadeu).</i>
Wagner	<i>Muito bom, Amadeu.</i>
Sérgio	<i>Professor, só faltou o..., como é que fala? (indicando o jaleco branco que estava vestindo e o crachá de cientista preso ao bolso, para Amadeu vestir).</i>

Retornando à investigação da lata mágica:

Wagner	<i>Tá certo. E aí? E o nosso problema aqui e agora? Eu quero que vocês observem o seguinte. Prestem atenção. Olhem bem (referindo-me ao fato da LATM2 retornar após ser lançada).</i>
Manoel	<i>Deixa eu ver o que tem aí dentro?</i>
Wagner	<i>Espera aí, uma coisa de cada vez. Depois vocês vão olhar (indicando para Manoel que depois ele irá verificar o que tem dentro da LATM2). Vou lançar, oh... (lancei a LATM1).</i>
Sérgio	<i>Ah... lá, é de lata e tem pino ali (referindo-se a LATM1).</i>
Wagner	<i>Não adianta. Não volta. Tá vendo? Agora essa daqui, oh... (referindo-me a LATM2).</i>

Novamente, lancei a LATM2 e as crianças observaram seu retorno.

Manoel	<i>Tenta fazer ela ir e voltar (a sugestão de Manoel foi para eu, através da minha força da mente, fazer a LATM2 ir e voltar, a partir do repouso).</i>
Wagner	<i>Aí eu não aprendi ainda não.</i>
Sérgio	<i>Ahhh... agora... agora... eu te peguei (reagindo alegremente como se tivesse conseguido solucionar a questão).</i>

### ❖ 21º Episódio: Lúcia, Amadeu e a lata mágica – cena 1

Até aquele momento, Lúcia, criança bastante ativa no segundo e terceiro encontros, observava com muita atenção tudo que estava acontecendo. Num certo instante, ela sugeriu:

Lúcia	<i>Só joga ela (pediu para que eu jogasse a LATM2, sem usar a força da mente para que ela voltasse).</i>
Wagner	<i>Você quer que eu faça o quê? Só jogar? Sem força da mente?</i>
Lúcia	<i>É.</i>

Manuel, Alessandra e Andressa concordaram com Lúcia e também solicitaram que eu lançasse a LATM2 sem usar a força da mente.

Wagner	<i>Então tá.</i>
Jair	<i>Ela vai voltar, ela vai voltar...</i>
Manoel	<i>Deixa ela parada e faz ela voltar.</i>
Wagner	<i>Não, parada não dá. Só jogando.</i>
Manoel	<i>É. Só joga professor.</i>

Lancei LATM2 e afirmei:

Wagner	<i>Não vou nem olhar, ohhh...</i> (indicando que eu não estava utilizando a força da mente).
--------	--

Por sorte, a LATM2 não retornou, reforçando a ideia de ser necessário eu estar olhando e fazendo movimentos caricatos para a LATM2 retornar. Apesar de isso não ter sido programado, fiquei satisfeito pelo acontecido, já que poderia explorar ainda mais o mistério do brinquedo.

Mateus	<i>Agarrou, professor</i> (indicando que a LATM2 não retornou por ter agarrado no piso da sala e não por eu não ter usado o poder da mente).
--------	--

Não dei atenção para a enunciação de Mateus para continuar a exploração do mistério do funcionamento do brinquedo.

Alessandra	<i>Faz com a força da mente agora.</i>
Sérgio	<i>Põe ela no chão (LATM2) e tenta puxar.</i>

Coloquei a LATM2 em repouso no chão, concentrei-me para fazê-la movimentar, mas, como ela continuou em repouso, afirmei:

Wagner	<i>Eu acho que hoje eu não estou bom para concentrar...</i>
Alessandra	<i>Mentira</i> (sorrindo).
Sérgio	<i>Ahhh..., peguei no pulo!</i>
Andressa	<i>Você empurra e ela volta, porque aqui tem uma...</i> (referindo-se a LATM2).
Wagner	<i>Mas esse daqui eu também empurro e ele não volta. Por quê?</i> (referindo-me a LATM1).
Lúcia	<i>Joga os dois juntos.</i>

Manoel	<i>E você faz o negócio com as duas mãos (referindo-se ao movimento caricato que eu fazia com a mão direita para fazer a LATM2 parar e retornar).</i>
--------	---

Os dois brinquedos foram lançados. A LATM1 parou, e a LATM2 retornou.

Jair	<i>Éeee... para tudo tem um truque.</i>
Wagner	<i>Vocês tem alguma ideia?</i>
Andressa	<i>Não.</i>
Wagner	<i>A questão é a seguinte. Prestem atenção. Quando a gente vê alguma coisa dessas, cada um tem uma ideia. Sérgio falou que tem um ímã, não foi? Também pode ser o meu poder da mente... Então, cada um tem uma ideia, e nós chamamos isso de hipótese. Por exemplo, eu tenho uma hipótese que essa aqui (LATM1) é verde e por isso ela não volta e essa que é laranja (LATM2) é que volta. Isso é uma hipótese que eu estou falando, certo? Vocês tem outras ideias. Então, eu quero que primeiro, antes de pegarem nos brinquedos, eu quero que vocês escrevam ou desenhem, as ideias de vocês, tá?</i>
Sérgio	<i>Seria melhor a gente fazer o negócio da latinha do que escrever...(indicando o seu desejo em construir o brinquedo).</i>
Wagner	<i>Não. Isso vai fazer também. Então, vocês vão colocar as suas ideias... Podem até falar comigo aqui agora. Alguém tem alguma ideia? Vamos pensar...</i>

A professora Paula retornou à sala de aula com os palitos para Amadeu utilizar na restauração de seu alienígena.

Amadeu levantou-se da carteira e aproximou. Entreguei os palitos e o alienígena D3 para ele restaurá-lo. As crianças, silenciosas e curiosas, observaram Amadeu que perfurou a massa de modelar com o palito para este exercer a função da coluna do alienígena, tornando a modelagem mais estável. Novamente elogiei o trabalho de Amadeu que, por sua vez, emitiu palavras que eu não consegui entender, demonstrando satisfação com a construção do alienígena.

#### 4.4.6.4 3º Momento: Descrição da lata mágica<sup>72</sup>

Dirigindo-me às crianças:

Wagner	<i>Olhem bem, prestem a atenção. Eu vou dar um papel para vocês descreverem ou desenharem qual a ideia que vocês têm para uma lata voltar e a outra não.</i>
Manoel	<i>Tem que ver o que tá dentro dela.</i>
Wagner	<i>Não. Depois vocês vão pegar os brinquedos para ver o que está acontecendo, tá? Tá combinado? Eu quero ver quem vai ser capaz de mostrar porque o brinquedo volta. Por enquanto, vocês estão observando. Depois vocês vão pegar e... Primeiro é pela observação.</i>

<sup>72</sup> No 4º encontro ocorreu uma alteração entre o 3º e o 4º momentos, isto é, antes de as crianças testarem as suas hipóteses sobre a lata mágica (4º momento), elas descreveram a lata mágica (3º momento), a partir da observação.

Manoel	<i>Depois nós vamos aprender a fazer isso?</i>
Wagner	<i>Depois.</i>
Lúcia	<i>É latinha diferente, não é?</i>
Wagner	<i>Não sei. Escreva a sua ideia. Oh... não esqueçam do poder da mente.</i>

Forneci uma folha de papel para cada criança escrever ou desenhar sua ideia sobre o porquê de um brinquedo voltar e o outro não (Apêndice I). Depois de as crianças retornarem com suas cadeiras para os locais habituais, a fim de responderem individualmente à questão proposta, perguntei-lhes que nome deveríamos dar ao brinquedo que retornava após ser lançado.

Lúcia	<i>Poder da mente.</i>
Wagner	<i>Eu vou dar uma sugestão: lata maluca.</i>
Andressa	<i>Lata mágica.</i>
Lúcia	<i>Lata vai e vem.</i>

Depois de uma votação democrática, foi escolhido “lata mágica” como nome do brinquedo.

O quadro 13 mostra os registros das crianças sobre o funcionamento da lata mágica, analisados na seção 4.5 deste capítulo.

Quadro 13: Registros das crianças sobre a lata mágica

(Continua)

<b>Criança</b>	<b>Registro</b>
Alessandra	<i>Eu acho que as latas uma e de plastisco e a outra e de latinhas mas não e isto porque se não ela não rodava. A lata laranja (LATM2) eu acho que ela estar com ina. A lata verde (LATM1) não esta com ina. Mas o professor não esta com ina na mao não então o que Quando o professor roda a lata verde (LATM1) ela não vouta com a magica dele. E quando o professor roda a laranja (LATM2) ela vem O que e isto mano e isto que eu entendi ate agora.</i>
Amadeu	<i>(Somente apresentou o desenho de uma lata em movimento)</i>
Andressa	<i>O brinquedo funciona porque ele tá jogando a latinha verde (LATM1) e quando ele vai jogar a latinha amarela (LATM2) ele joga devaga e ela volta. Mas teve uma parte que foi jogar ela parou ele puchou com a mente bom isso e um truque. Todas as magica tem um truque não tem aquela magica de cortar ao meio então ele corta vão sulpar (?) e uma mulher a mulher fica do lado de cima com a perna do brada e a outra perna ficar com a perna esticada e com a cabeça baixa na verda era uma anã.</i>
Eduarda	<i>A primeira garrafinha verde (LATM1) não volta porque ela tem uma tampinha de caneta, quando o professor tampa a garrafa a garrafa não volta ela fica no mesmo lugar. E a segunda garrafa laranja (LATM2) tem uma bola de perereca, que é pesada é fica para lá e para cá por isso, é quando o professor tampa ela sempre volta porque a bola vai rodando junto com a garrafa que fica pesando a garrafinha do lado é isso.</i>
Jair	<i>Lata magica umbrinquedo. Esa e alata tem (?) ela nano faz magica etemalaranja quifasaz magica ela laranja (Também apresentou um desenho de duas latas)</i>
Lúcia	<i>A lata se movimenta porque o seu corda (?) vai para gente. E a lata ferde (LATM1) não meche poque ela tem coisa diferente.</i>

Quadro 13: Registros das crianças sobre a lata mágica

(Continuação)

<b>Criança</b>	<b>Registro</b>
Manoel	<i>A lata magica que vai ivota pelo poder da menti i a lata magica que não qui vai nao vota</i> (Também apresentou desenho de um homem e quatro latas)
Mateus	<i>Eu acho que funciona por que as latas são diferentes e o peso são diferente</i>
Pedro	<i>Primeiro agente pega uma lata qualquer pegue um fio dental, depois amarre na lata, se você tiver um papel decore faz um um buraco no lado ocidental e pronto, sua lata magica esta prontinha Para brincar, ou por exempli compre uma lata de milho vazia Pegue o papel decore empurre a lata a ela vai vem pronto.</i> (Também apresentou o desenho de duas latas. Uma linha presa a uma das latas é puxada por uma mão).
Sérgio	<i>e uma lata com ima dentro, que quando ela vira ele cai (?) um pesso e cai para baixo e dos lados ai brinquedo vai e vem e ai ia nossa lata mágica.</i> (Também apresentou o desenho de uma lata).

Fonte: Registros das crianças

#### 4.4.6.5 4º Momento: Testando as hipóteses sobre a lata mágica

Após as crianças registrarem individualmente suas considerações sobre a lata mágica, orientei para reunirem-se em dupla, formadas por livre escolha. Mateus, considerado pela professora Paula como uma criança interessada e participativa, rapidamente convidou Amadeu para formar uma dupla que, sem hesitar, pegou sua cadeira e sentou-se próximo a ele.

Wagner	<i>Agora, cada dupla vai receber uma lata verde (LATM1) e uma lata laranja (LATM2), para explicar... Podem lançar, podem brincar, podem fazer o que vocês quiserem, tá? Para explicar como funciona a lata que volta. Certo? Tá combinado? A Alessandra tinha reclamado antes que não podia pegar, né? Agora você vai poder pegar e eu quero ver o que você vai falar, certo? (dirigindo-me para Alessandra).</i>
--------	---

Cada dupla recebeu dois brinquedos aparentemente idênticos: uma lata mágica (LATM2) e outra não (LATM1) e uma folha de papel para registrarem suas ideias sobre o funcionamento dos brinquedos (Apêndice I). Ao receberem os brinquedos, as crianças começaram a brincar com eles e a enunciar suas hipóteses sobre o porquê de uma das latas retornar após ser lançada e a outra não.

Mateus pegou uma das latas para lançar e entregou a outra à Amadeu. A lata que Mateus lançou era a lata mágica LATM2 e, após ser lançada, retornou. Amadeu pegou a lata LATM1, balançou-a como se estivesse examinando o seu interior e a lançou sobre o piso da sala. A lata não retornou, e ele se mostrou um pouco decepcionado. Após Mateus lançar novamente a lata mágica LATM2, Amadeu pegou-a com uma das mãos e balançou. Com a outra mão, pegou a lata LATM1 e também a balançou próximo ao ouvido, parecendo comparar os

sons produzidos, na tentativa de descobrir a diferença entre elas. Mateus, interrompendo a investigação de Amadeu, pegou a lata LATM2 e a arremessou novamente. Com a lata LATM1, Amadeu continuou sentado, balançando-a continuamente e ouvindo o som produzido.

Num determinado momento, Amadeu levantou-se, pegou a lata mágica LATM2 com Mateus e afastou-se para o canto da sala. Lá, ele a arremessou e, após, ela retornar a sua mão, pegou a lata LATM1 e, novamente, balançou as duas para perceber a diferença entre elas. Num certo momento, Amadeu chamou Mateus e lhe disse algo sobre as latas (não captado pelos aparelhos de gravação, infelizmente).

Todas as crianças mostravam-se felizes quando a lata voltava e, quando não, um pouco decepcionadas. Em meio às brincadeiras, eu estimulava a investigação sobre o movimento da lata mágica:

Wagner	<i>Quero ver é quem vai descobrir o que está acontecendo.</i>
Sérgio	<i>Eu quero descobrir. Tem um palitinho.... dentro da garrafinha laranja (LATM2) tá amarrado com...elástico...</i>
Manoel	<i>É mais pesado, Sérgio. É coisa mais pesada do que isso.</i>

Sérgio balançou a LATM1 e, ouvindo o som, disse:

Sérgio	<i>Não, aqui dentro também tem uma coisa. É bolinha de gude.</i>
Lúcia	<i>Aí tem uma bolinha de gude.</i>
Andressa	<i>Ahhh... tem alguma coisa...(após balançar a LATM2).</i>
Manoel	<i>É bolinha de gude. Olha como ela fica rodando (balançando a LATM1).</i>

Todas as crianças manusearam os brinquedos, tentando descobrir seu funcionamento, inclusive Amadeu, que balançava a lata e a arremessava.

Manoel	<i>Professor, é bolinha de gude que tem aqui dentro.</i>
Wagner	<i>Será?</i>
Andressa	<i>As duas têm bolinha de gude (referindo-se a LATM1 e LATM2).</i>

As crianças ficaram eufóricas em tentar descobrir funcionamento do brinquedo, falando todas ao mesmo tempo. Para conseguir compreender o que falavam, solicitei que cada uma esperasse a sua vez:

Alessandra	<i>Aqui é bola (LATM1) e aqui é palito de dente (LATM2).</i>
Mateus	<i>Aqui é bola (LATM1)... e ... aqui (LATM2) é outra coisa.</i>
Alessandra	<i>Aqui é mola (LATM2).</i>
Wagner	<i>Não sei.</i>
Sérgio	<i>Bolinha de gude (LATM1).</i>

Algumas crianças já desejavam observar o interior das latas:

Mateus	<i>Abri então, professor, para a gente ver.</i>
Alessandra	<i>Abri para a gente ver.</i>
Andressa	<i>Por isso que não quer andar. Porque tem uma coisa aqui dentro que não é bolinha (referindo-se a LATM1).</i>
Lúcia	<i>Dentro ficou aí e joga e vai..., uma bate, depois volta de novo e faz um vai andando (indicando a LATM1).</i>
Wagner	<i>Será? Mas esta daqui vai e essa volta? (indicando a LATM1).</i>
Lúcia	<i>Não.</i>
Wagner	<i>Essa não (LATM1). Então é a outra que você está falando (LATM2)? É? Será? Não sei. Vamos ver?</i>
Lúcia	<i>Aí o imã bate aqui de novo e volta (indicando a LATM2).</i>
Wagner	<i>Será?</i>
Lúcia	<i>Eu acho que é.</i>

#### ❖ 22º Episódio: Lúcia o disco flutuante – cena 4

Durante o diálogo, Lúcia lembrou-me do disco flutuante, brinquedo construído no 3º encontro e da sua proposta de encher o balão de água, ao invés de ar, para ver o que aconteceria.

Lúcia	<i>Eu fiz a experiência do balão, com a água. Pesado... O balão com a água (referindo-se ao disco flutuante, construído no terceiro encontro).</i>
-------	--

Então, perguntei à Lúcia:

Wagner	<i>Não deu certo, não?</i>
Lúcia	<i>Não.</i>
Wagner	<i>Ficou pesado, né?</i>
Lúcia	<i>É.</i>

## ❖ 23º Episódio: Lúcia, Amadeu e a lata mágica – cena 2

Enquanto isso, as outras crianças brincavam com as latas e tentavam imaginar o que havia dentro delas. Amadeu interagiu com as crianças de outras duplas, ora balançando as latas, ora lançando-as e ora falando algo para alguma criança (não captado pelos aparelhos de gravação, infelizmente).

Alessandra	<i>Aqui tem uma coisa que não é bolinha</i> (referindo-se a LATM1).
Mateus	<i>Sabe aquelas bolinhas de gude furisquinhas (?), pequenas? Eu acho que essa é a bolinha de gude pequena (LATM1) e essa é maior (LATM2). Olha o peso das duas.</i>
Wagner	<i>Mateus, explica de novo.</i>
Mateus	<i>Essa daqui volta (LATM2) porque a bola é maior e essa (LATM1), a bolinha é menor.</i>
Wagner	<i>Sim, mas a bolinha vai voltar por quê?</i>
Andressa	<i>Abriu...</i> (indicando que o EVA se descolou da lata).
Mateus	<i>As deles também é leve. Só essas verdes é que é leve</i> (indicando a LATM1).
Jair	<i>Essa aqui também é leve</i> (indicando a LATM1 de outra dupla).
Mateus	<i>Aqui tá com duas bolas</i> (referindo-se a LATM2).
Manoel	<i>Professor, tá difícil, como você consegue fazer voltar?</i> (depois de lançar a lata LATM2 e ela não retornar).
Wagner	<i>Poder da mente, uai. Você está sem poder da mente.</i>

Algumas latas não estavam voltando, por serem lançadas de forma inadequada. Ao observarem o meu êxito ao lançar o brinquedo, algumas crianças lançaram os seus, repetindo o movimento caricato das minhas mãos, como se estivessem utilizando o poder da mente. Entretanto, ora conseguiam êxito, ora não. Enquanto isso, Amadeu acompanhava Mateus nos arremessos das suas latas.

Jair	<i>Professor, a gente não vai fazer não?</i> (expressando o desejo de construir o brinquedo).
Wagner	<i>Daqui a pouco. Bom... Aqui... prestem atenção. O que vocês desejam fazer para descobrir o que tem dentro dessa lata aí?</i>
Alessandra	<i>Abriu.</i>
Sérgio	<i>Abriu.</i>
Jair	<i>Abriu.</i>

Todas as crianças mostraram-se entusiasmadas em se tirar o EVA que revestia as duas latas para poderem ver como os brinquedos foram construídos:

Lúcia	<i>Aqui tem uma bolinha de gude com uma mola (LATM2), porque tem um barulho assim, oh...</i>
-------	--

Mateus	<i>É rosca</i> (após observar que dentro de uma das latas tinha um parafuso de rosca).
Andressa	<i>É rosca de...</i>
Manoel	<i>Rosca?</i>
Mateus	<i>Eu posso abrir, professor?</i>
Wagner	<i>Pode.</i>
Lúcia	<i>Ah... isso aqui é bem excelente (LATM2). Esse é muito diferente.</i>
Sérgio	<i>Ham, ham. É uma rosca...!!</i>
Mateus	<i>O meu tem duas roscas e um negocinho...</i>
Alessandra	<i>É uma rosca de skate, mas eu não estou conseguindo puxar.</i>
Jair	<i>Professor, deixa a gente fazer... (ansioso para construir o seu brinquedo).</i>
Wagner	<i>Vou deixar, mas primeiro você tem de entender como ele funciona.</i>
Lúcia	<i>Essa rosca aqui tem um ímã? Porque, se fosse um ímã, ela ia rodar, ai depois ia bater assim... ia bater... voltar...</i>
Wagner	<i>Não sei.</i>
Lúcia	<i>Mas eu acho... Essa rosca pode ficar pesada para ela voltar. Essa porca pode ficar pesada para a lata voltar.</i>
Alessandra	<i>Professor, descobri... Olha só. A nossa não tem amarrado esse negócio aqui, que está aqui dentro. Não está amarrado nesse elástico (indicando a LATM1). E a do Mateus, que volta, está amarrado com um negócio. Ah..., lá (indicando a LATM2).</i>
Wagner	<i>E aí? O que faz ficar diferente?</i>
Alessandra	<i>Porque esse tá amarrado (LATM2) e esse tá solto (LATM1) (O elástico da LATM1 de Alessandra havia arrebentado e a porca ficou solta dentro da lata LATM1, levando Alessandra a concluir que o que fazia a lata voltar era simplesmente o fato de ter algo amarrado dentro dela).</i>
Wagner	<i>Então, mas o que está amarrado faz o que?</i>
Alessandra	<i>Ele volta.</i>
Wagner	<i>Mas por que ele volta?</i>

Alessandra ficou pensando em silêncio. Amadeu levantou-se, aproximou-se da minha mesa, pegou as latas, examinou-as, balançou-as, colocou-as sobre a mesa e voltou à sua carteira. Vários grupos se reuniram, tentando descobrir o funcionamento da lata mágica. Lúcia, Mateus e Andressa ficaram todos de pé, ao redor de Amadeu, que estava sentado em sua carteira. Num certo momento, Amadeu levantou-se, foi até a minha mesa e pôs-se, novamente, a examinar as latas. Ele retirou o EVA da base de uma das latas, puxou o elástico de borracha, mostrou à Lúcia, Mateus e Andressa e disse-lhes algo (não captado pelos aparelhos de gravação, infelizmente).

Após algum tempo, orientei as crianças a sentarem-se nas suas cadeiras para cada dupla explicar o funcionamento da lata mágica:

Wagner	<i>Vocês lançaram as latas, desmontaram as latas e agora eu quero que cada dupla, uma de cada vez, tente explicar o que faz uma lata voltar e a outra não. Mateus e Amadeu, o que vocês acham o que faz a lata voltar?</i>
Mateus	<i>Eu acho que o peso de uma é pesado.</i>
Wagner	<i>Qual é a pesada? É essa aí? Então a pesada é a que volta?</i>
Mateus	<i>Sim.</i>
Wagner	<i>E a leve não volta?</i>
Mateus	<i>Sim.</i>

Visando incentivar a participação de Amadeu:

Wagner	<i>Amadeu, o que você acha?</i>
Amadeu	<i>Eu acho porque, o que tem palitinho para o lado aqui, que ... por baixo tem furado... tem outro palitinho... (a explicação de Amadeu foi confusa).</i>
Wagner	<i>Então você acha que o palito é que está fazendo a diferença?</i>
Amadeu	<i>...(?)...</i>

Amadeu disse palavras ininteligíveis. Percebi algumas crianças rindo, sutilmente, das palavras proferidas por Amadeu, porém fingi não ter percebido e disse para Amadeu:

Wagner	<i>Entendi. Mais alguma coisa que vocês querem falar...? Não? (dirigindo-me à dupla Mateus e Amadeu). Tá... Então escrevam agora ou desenhem o que vocês falaram e mais alguma coisa que quiserem (dirigindo-me à dupla Mateus e Amadeu).</i>
--------	---

Após todas as duplas expressarem oralmente suas ideias sobre o funcionamento da lata mágica, retirei o elástico e o parafuso do interior dela (LATM2) e mostrei como o elástico enroscava quando a lata era lançada.

Wagner	<i>E por que a outra não volta (LATM1)? A outra só tem uma porquinha, tá vendo? Essa porquinha aqui, ohhh... ela não vai enroscar o elástico, tá vendo? É porque a porquinha está passando aqui oh... Ela não está preso ao elástico, ela não enrosca o elástico. Entendeu, Amadeu? Entendeu a diferença?</i>
Amadeu	<i>Ela, ela, rodou de... (?), ela rodou sozinha.</i>
Wagner	<i>É.</i>

Amadeu observava a minha explicação com muita atenção.

Wagner	<i>O que está acontecendo aqui, oh... Quando eu faço isso (parafuso enroscando o elástico), a energia que você usou para lançar a lata, fica armazenada aqui no elástico, aí depois volta, entendeu? Então, quando você lança a lata, você dá energia para a lata e esta fica</i>
--------	---

	<i>armazenada no elástico que enroscou. Ai quando ela pára e depois volta, esta energia é transformada em energia do movimento, novamente. Entenderam?</i>
--	--

As crianças pareceram compreender minha explicação.

Enquanto eu preparava o material para eles construírem os seus brinquedos, solicitei que as duplas acabassem de registrar a explicação do funcionamento da lata mágica.

#### ❖ 24º Episódio: Amadeu e sua bola branca

Enquanto as crianças escreviam suas explicações a respeito da lata mágica, Amadeu dirigiu-se a mim:

Amadeu	<i>Sabe aquela bola branca que faz endurecer?</i>
Wagner	<i>Ham? (expressei não ter entendido).</i>
Amadeu	<i>Vira uma bola grande, mas.... Lá na minha casa, eu fiz uma bola grandona de cola.</i>
Wagner	<i>É? Mas ai tem que esperar muito tempo para secar, né?</i>
Amadeu	<i>Não, a bola não está seca não. Porque ela é dura.</i>
Wagner	<i>Mas você fez de quê? Com é que você fez? Você pegou só cola? Papel?</i>
Amadeu	<i>Massa.</i>
Wagner	<i>Ah..., você pegou a massa.</i>
Amadeu	<i>Cola.</i>
Wagner	<i>Ham..., cola mesmo? Ham... nunca vi.</i>
Amadeu	<i>Antes, é usada deste tamanho (indicou com as mãos uma pequena bola).</i>
Wagner	<i>Ai você foi....</i>

Amadeu indicou com as mãos que a bola foi aumentando.

Wagner	<i>É mesmo? Foi aumentando?</i>
--------	---------------------------------

Amadeu respondeu afirmativamente, balançando a cabeça.

As crianças, em dupla, foram registrando suas observações. Muitas delas pegavam os brinquedos novamente para observar o que acontecia.

O quadro 14 apresenta os registros produzidos pelas crianças<sup>73</sup> quando formaram duplas, analisados na seção 4.5 deste capítulo.

<sup>73</sup> Os registros estão apresentados tal como foram produzidos, isto é, sem correção gramatical.

Quadro 14. Registros dos grupos sobre a lata mágica

<b>Equipe</b>	<b>Registro</b>
Sérgio Manoel	<i>O por que alata meche com apresão de parafuso bati nalatacom pressão n dalata (Também apresentou o desenho de um menino).</i>
Pedro Jair	<i>Pegue uma lata de coca cola vazia Pegue um palito de sorvete amarre com elástico, Pegue amarre um parafuso. É assim que o brinquedo funciona. Não se esqueça fure lem baixo e cole a rosca pronta amarre o palito de sorvete no elástico. Você vai precisar de: Parafuso, palito de sorvete, tesoura, rosca, elástico, cola quente. Com o parafuso um Volta ela volta. Não volta. Com a rosca não. Com o elástico (?) cole com cola quente embaixo da lata o euacho que ela volta um parafuso aí ele pega Eu acho que tem uma linha transparente e agente pega esconde entre os dedos ai ela volta, ou por causa do elástico volta por causa do (Também apresentou os desenhos indicando: o parafuso, o palito de picolé, a rosca, o elástico e a pistola de cola quente).</i>
Andressa Lúcia	<i>A lata se movimenta porque uma tem uma porquinha que quando está no elastico arreventado se movimenta sosinha porque a lata não vai se movimenta mas a lata que está com o parafuso se movimenta com o elástico e da empenção e volta pata trás.</i>
Alessandra Eduarda	<i>Dentro da lata verde o elástico estar no meio do elástico a porquinha não gira para lado e outro. E dentro da lata laranja o parafoso com a porquinha estava amarado e ela gira para lado e outro. Pq. A rosca vai girando com a lata isto e que eu sei</i>
Amadeu Mateus	<i>Eu acho que funciona porque o parafuso quando joga o parafuso roda no elástico e depois volta</i>

Fonte: Registro das equipes

#### 4.4.6.6 5º Momento: Construção da lata mágica

Após as duplas terminarem de escrever suas explicações sobre a lata mágica, fui chamando cada uma delas para pegar o material necessário para a construção do brinquedo.

#### ❖ 25º Episódio: Lúcia, Amadeu e a lata mágica – cena 3

Após Mateus e Amadeu pegarem o material para cada um construir sua lata mágica, Mateus iniciou sua construção, mostrando-a à Amadeu, mas este parecia desinteressado e permaneceu sentado, sem manusear seu material.

Num determinado momento, Amadeu levantou-se e aproximou.

Amadeu	<i>Mas eu queria pôr dois metalzinhos num só (a ideia de Amadeu era usar um parafuso e uma porca na mesma lata).</i>
Wagner	<i>Para quê?</i>
Amadeu	<i>Para ter dois poderes.</i>
Wagner	<i>Aí você acha que vai ficar mais forte?</i>

Amadeu balançou a cabeça, afirmativamente.

Wagner	<i>Então vamos ver. Você acha que colocando dois fica bom, Amadeu?</i>
Amadeu	<i>Acho que sim, mas...</i>
Mateus	<i>Eu acho que roda mais.</i>
Wagner	<i>Roda mais?</i>

Ajudei Amadeu a construir o brinquedo idealizado por ele, que pediu para colocar a porca ao lado do parafuso da LATM2. As outras crianças estavam construindo os seus brinquedos, mas Lúcia, Manoel, Andressa e Eduarda aproximaram-se para ver o que estava acontecendo. A professora Paula também aproximou-se.

Paula	<i>Os dois?</i>
Amadeu	<i>Sim.</i>
Wagner	<i>Éeee... Amadeu pediu para colocar os dois em uma lata. Ele acha que vai ficar melhor... Ele falou.</i>
Lúcia	<i>Vamo ver?</i>
Wagner	<i>Ah... lá, vamos ver?</i>
Lúcia	<i>Se ficar bom eu vou imitar o Amadeu.</i>

Diante da solicitação de várias crianças para eu auxiliar na montagem de suas latas, a professora Paula, Lúcia, Manoel e Eduarda auxiliaram Amadeu na montagem da dele.

Após eu ensinar Manoel como montar o seu brinquedo, este auxiliou Sérgio na sua montagem, evidenciando maior interação colaborativa entre as crianças.

Nesse ambiente rico em atividade, eu continuava tentando finalizar a lata mágica de Amadeu, acompanhado atentamente por ele e Lúcia.

Wagner	<i>Oh... Amadeu pediu para fazer diferente, oh...</i>
Lúcia	<i>Será que o dele vai dar certo?</i>
Wagner	<i>Aí... Amadeu, vê se dá certo.</i>

Amadeu pegou a lata e lançou. Já que ela estava amassada, não retornou. Desamassei-a, lancei-a novamente e ela também não retornou.

Wagner	<i>Não deu, viu? Ela ficou mais pesada mas não deu não, viu? (dirigindo-me para Amadeu). Éeee..., com a porquinha ficou ruim. Vamos tirar a porquinha.</i>
Lúcia	<i>E se a gente colocasse com dois desses (parafusos), será que vai dar certo?</i>
Wagner	<i>Dois como?</i>

Lúcia	<i>A gente amarrasse dois aqui. Se amarrasse mais um, como ia ficar?</i>
Wagner	<i>Não sei, temos que fazer. Temos que testar.</i>

Depois de retirar a porca do brinquedo de Amadeu e deixar apenas o parafuso, o brinquedo funcionou adequadamente.

Wagner	<i>Viu? Esse deu. Viu? (dirigindo-me para Amadeu).</i>
Amadeu	<i>Mas não são dois (?) em um só...?</i>
Wagner	<i>Como é?</i>
Amadeu	<i>Os dois metalzinhos (?) em um só?</i>
Wagner	<i>Mas ficou ruim, ficou pesado demais, né?</i>

Amadeu aceitou o brinquedo apenas com um parafuso e pediu EVA para fazer a arte de seu brinquedo. Após pegar o EVA e sua lata, Amadeu foi para sua carteira, onde ficou confeccionando seu brinquedo. A professora Paula achou muito interessante Amadeu desejar colocar a porca e o parafuso em uma lata para ver o que aconteceria.

Todas as crianças participaram ativamente na construção dos brinquedos e sempre que conseguiam sucesso, mostravam o brinquedo alegremente. Várias delas usaram fita adesiva colorida para enfeitar seus brinquedos.

#### 4.4.6.7 6º Momento: Brincando com a lata mágica

A professora Paula também envolveu-se na brincadeira com as crianças. O clima ficou muito amigável e as crianças brincando alegremente. Quando foram avisadas de que era hora da aula de Informática, Lúcia disse:

Lúcia	<i>Ah..., eu não vou sair daqui não. Eu vou ficar.</i>
-------	--

Como as crianças não paravam de brincar, a professora Paula chamou a atenção delas para finalizarem a atividade, guardarem seus brinquedos e caminharem para a sala de Informática.

Sérgio mostrou seu brinquedo e disse:

Sérgio	<i>Ficou maneiro, ohhh... ficou maneiro...</i>
Wagner	<i>O seu ficou bonito mesmo. Eduarda, conseguiu? Ficou direitinho a sua latinha.?</i>

Logo após responder, Eduarda, criança que na maioria dos encontros anteriores ficou sentada em sua carteira, no canto da sala, aproximou-se e abraçou-me como a agradecer pela realização da BCI.

#### ❖ 26º Episódio: Amadeu e seu brinquedo

Amadeu, após ter proposto fazer a lata com um parafuso e uma porca, construiu um brinquedo diferente. Ele amarrou um elástico, preso à lata, passando pelo seu interior e, na outra ponta do elástico, fora da lata, amarrou uma porca na qual colou vários pedaços de fita adesiva colorida. A brincadeira era girar a lata, segurando-a com a mão, em movimentos circulares, fazendo a porca girar num plano horizontal, esticando o elástico (Figura 25).

Figura 25: A lata mágica de Amadeu



Fonte: Autor

#### 4.4.7 O quinto encontro: a garrafa misteriosa<sup>74</sup>

##### 4.4.7.1 7º Momento: Socialização da lata mágica

Este encontro foi realizado com 10 crianças presentes. Inicialmente, orientei-as para organizarem suas carteiras em semicírculo. Perguntei-lhes se elas haviam mostrado a lata mágica

<sup>74</sup> Como já anunciado anteriormente, apesar desta atividade não ser uma BCI, ela foi realizada para analisar a participação das crianças em atividades num formato diferente das BCI e após a realização delas.

construída no encontro anterior para alguém. Nenhuma delas se pronunciou. Nesse dia, todas elas se mostravam bastante desanimadas e, quando questionadas, nem ao menos respondiam. A razão para aquele comportamento das crianças não foi conhecida.

#### 4.4.7.2 Atividade com a garrafa misteriosa

##### ❖ 27º Episódio: Amadeu e a garrafa misteriosa – cena 1

Como nenhuma criança se pronunciou sobre a socialização da lata mágica com outras pessoas, iniciei a atividade com a “garrafa misteriosa” para analisar a participação das crianças em uma atividade num formato diferente da BCI.

A relevância em descrever essa atividade para o estudo do protagonismo das crianças nas BCI foi o comportamento de Lúcia e Amadeu frente à atividade: ela por sugerir ideias inusitadas, e ele por realizar a atividade, mesmo não sendo alfabetizado. As atuações de Lúcia e Amadeu nessa atividade indicaram ser resultado das BCI realizadas anteriormente

Sentado na cadeira, com a cabeça apoiado em uma das mãos, Amadeu estava quieto e isolado dos demais, demonstrando desânimo. Chamei-o para aproximar-se, mas ele não quis, meneando a cabeça negativamente e com a fisionomia indicando insatisfação. Ele permaneceu na sua carteira com o olhar distante, e eu não insisti para Amadeu aproximar.

Utilizando uma folha de papel, escrevi em letras de forma uma mensagem para as mães (Figura 26)

Figura 26: Mensagem para as mães



Fonte: Autor

Virei a folha de papel para as crianças onde a mensagem estava escrita, e elas se espantaram. Rapidamente, Sérgio e Manoel afirmaram:

Sérgio	<i>Tá ao contrário, professor.</i>
Manoel	<i>Tá o contrário.</i>

Ainda com a mensagem virada para elas, girei a folha 180° em torno de um eixo imaginário perpendicular à folha (meia volta).

Manoel	<i>Não.</i>
Sérgio	<i>Não</i> (girando as mãos num plano horizontal, indicando que eu deveria girar a folha de papel em torno de um eixo imaginário paralelo à folha de papel).
Jair	<i>É assim oh...</i> (sorrindo e demonstrando saber colocar o papel na posição correta para ser lido).

Jair levantou-se da carteira, pegou a folha de papel e tentou colocá-la numa posição para que a mensagem ficasse inteligível, girando-a de várias formas. Não obtendo êxito, ele voltou para a sua carteira, decepcionado.

Sérgio também levantou-se da carteira e tentou virar a folha para a mensagem ficar inteligível.

Sérgio	<i>Pera aí..., calma...</i> (não conseguindo, devolveu a folha e pensativo, retornou para a sua carteira).
Geraldo	<i>E se fosse ao contrário mesmo?</i>
Wagner	<i>Contrário como? Tá certo escrito assim?</i>

As crianças responderam negativamente.

Geraldo	<i>Ah..., lá... Parece o W...</i>
Manoel	<i>É W e o A.</i>
Wagner	<i>Mas e aí? O que está escrito?</i>
Manoel	<i>É só virar ao contrário</i> (indicando com as mãos que eu deveria girar a folha 360° em torno de um eixo imaginário paralelo à folha, dando uma volta completa).
Wagner	<i>Tô virando ao contrário. E aí?</i>

Mateus levantou, pegou o papel e o colocou contra a luz e leu, olhando pelo verso da folha:

Mateus	<i>Aqui de trás dá para ler</i> (sorrindo): <i>Mãe, eu te amo.</i>
--------	--

Fiquei bastante surpreso com a atitude de Mateus em posicionar a folha de papel contra a luz para ler a mensagem pelo verso.

Wagner	<i>Agora deu para entender a mensagem. Mas fica meio estranho vocês darem esse papel para as suas mães. Elas não vão entender nada. Então, eu tive a seguinte ideia. Observem, aqui eu tenho uma garrafa PET grande e transparente, cheia de água. Essa garrafa aqui, oh... funciona como uma lente, certo? E se eu colocar ali, as letras ficam direitinho.</i>
Geraldo	<i>O quê? (demonstrando espanto).</i>
Wagner	<i>Venham cá para vocês verem.</i>

As crianças levantaram das carteiras e aproximaram-se. Amadeu esboçou movimento para levantar-se, mas voltou a sentar-se. Instantes depois, parecendo não se conter, ele se levantou e, chegou à mesa, onde eu aproximava a garrafa cheia de água do papel, invertendo as letras e tornando a mensagem inteligível (Figura 27).

Figura 27: A garrafa misteriosa



Fonte: Autor

Sérgio	<i>Manero.</i>
--------	----------------

Todas as crianças queriam ver, inclusive Amadeu. Para isso, organizei uma fila para que uma criança pudesse ver a mensagem através da garrafa misteriosa. Amadeu posicionou-se como o terceiro da fila. Jair e Milton aproximaram e afastaram a garrafa e conseguiram ler a mensagem. Na sua vez, Amadeu pegou a garrafa, colocou-a numa posição, olhou o papel através dela e a devolveu rapidamente. Enquanto se afastava, perguntei-lhe:

Wagner	<i>Viu? Amadeu, conseguiu ver direitinho?</i>
--------	---

Amadeu parou e respondeu:

Amadeu	<i>Não.</i>
--------	-------------

Depois de responder, ele continuou afastando-se. Então solicitei que retornasse e tentasse novamente. Amadeu retornou e eu lhe mostrei que deveria aproximar ou afastar a

garrafa lentamente, até uma posição que conseguisse ver a mensagem escrita corretamente. Depois de afastar e aproximar a garrafa, Amadeu a devolveu e afastou-se. Não me pareceu que ele tenha visto algo diferente do observado sem a garrafa. Além disso, pelo fato de Amadeu ainda não ter sido alfabetizado, a mensagem escrita corretamente não teria significado diferente da mensagem com as letras invertidas.

Mateus pegou a garrafa, aproximou-a e afastou-a vagorosamente da mensagem, observando o que acontecia e exclamou:

Mateus	<i>Dá medo, professor. É doidão...</i>
--------	--

Lúcia pegou a garrafa e também movimentou-a vagorosamente e afirmou, com alegria, ter visto a mensagem na forma correta. Otávio também fez o mesmo. Somente Eduarda não se levantou para ler a mensagem através da garrafa.

Para mostrar que a garrafa funcionava como uma lente, apresentei às crianças uma lente convergente de plástico rígido e transparente, através da qual a chama de uma vela acesa parecia invertida. As crianças foram convidadas, uma de cada vez, para ver a chama da vela de cabeça para baixo através da lente. Ao ver a chama da vela invertida, através da lente, Mateus exclamou:

Mateus	<i>Que coisa doida véio.</i>
--------	------------------------------

Quando uma criança terminava de ver, Amadeu levantava-se ansioso da carteira, mas como estava mais afastado, outra criança conseguia ir primeiro, e ele retornava à carteira. Lúcia, ao aproximar e afastar a lente da vela, exclamou:

Lúcia	<i>Nossa...!!! Nossa... tá de cabeça para baixo... !!!! (sorrindo).</i>
-------	---

Sérgio perguntou qual lado da lente deveria olhar. Depois que eu expliquei que tanto faz o lado escolhido, Sérgio pegou a lente, aproximou-a e afastou-a da chama em várias direções. Convidei Amadeu para aproximar-se e ver a chama da vela através da lente. Mostrando-se ansioso e curioso, ele pegou a lente e, com a minha orientação, aproximou-a e afastou-a da chama.

Wagner	<i>Viu de cabeça para baixo? (dirigindo-me para Amadeu).</i>
--------	--

Sorrindo e movimentando a cabeça afirmativamente, Amadeu devolveu a lente e afastou-se dela.

Então, expliquei às crianças que a mensagem foi escrita com as letras invertidas, e a garrafa, que funcionava como uma lente, invertia as letras, colocando a mensagem na posição correta. Depois disso, informei às crianças que eu trouxera material para cada uma delas escrever para sua mãe a mensagem invertida.

Mateus e Manoel afirmaram que não conseguiam copiar a mensagem com as letras invertidas, evidenciando a dificuldade deles em escrever. Conhecedor dessa dificuldade com a escrita por parte das crianças, tive o cuidado de escrever as letras em linhas retas. Sendo assim, orientei-lhes para copiar as linhas, uma de cada vez. Disponibilizei-lhes, folhas comuns brancas de tamanho A4, folhas de EVA de diversas cores, cortadas no tamanho A4 e pincéis de várias cores. Cada criança pegou o material em minha mesa, podendo escolher a cor da folha de EVA e dos pincéis.

Orientei às crianças que a minha mensagem era apenas uma sugestão e que elas deveriam fazer o que desejassem, ou seja, poderiam escrever outra mensagem ou fazer algum desenho, mas com o cuidado de, antes de fazer definitivamente na folha de EVA, primeiro deveriam escrever ou desenhar no papel comum e verificar o resultado, olhando através da garrafa misteriosa para não cometer erros. Para isso, disponibilizei duas garrafas PET, cheias de água, para as crianças verificarem as suas produções.

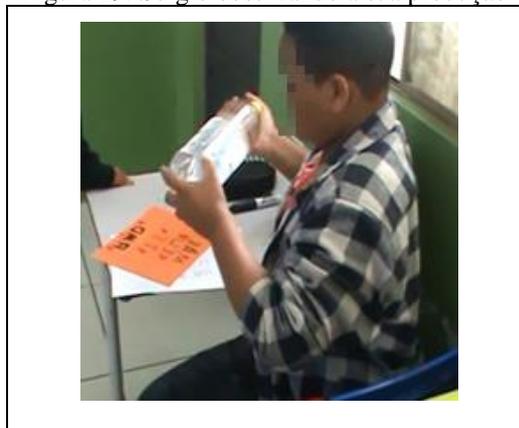
De forma geral, as crianças mostraram dificuldade em copiar as letras invertidas que eu havia apresentado. Mateus, por exemplo, desanimado, solicitou o auxílio da professora, evidenciando mais uma vez sua dificuldade de escrever. As crianças que acabaram de fazer a atividade utilizaram a garrafa para testar se estava correto, aproximando-a e afastando-a do desenho (Figuras 28 e 29).

Figura 28: Milton observando a sua produção



Fonte: Autor

Figura 29: Sérgio observando a sua produção



Fonte: Autor

Enquanto as crianças realizavam a atividade, a professora Paula relatou-me:

Paula	<i>Amadeu lê palavras simples, mas tem muita resistência à escrita; possui desorganização no caderno, não obedece à linha do caderno e escreve com letras grandes, desobedecendo o espaço. Ele precisa constantemente da ajuda da professora para organizar e orientar a escrita. Em algumas aulas, ele demonstra uma resistência em copiar a matéria, e muitas vezes não copia. Se for muito questionado, Amadeu fica irritado, e sai de sala, dificultando muitas vezes o seu retorno para a mesma.</i>
-------	---

Entretanto, apesar de ser considerado não alfabetizado, Amadeu copiou cuidadosamente a mensagem em seu papel e testou, olhando pela garrafa, e, com a minha aprovação, pegou os pincéis para finalizar sua produção.

Num certo momento, Amadeu aproximou-se da mesa onde estava a garrafa misteriosa, pegou um pincel e o posicionou de forma que pudesse ser visto por ele, através da garrafa misteriosa, em várias posições. Perguntei-lhe o que havia observado, mas, sem responder, retornou voltou rapidamente à sua carteira, levando o pincel.

Eduarda, que até então parecia não estar interessada em realizar a atividade, aproximou-se e pediu-me para ensinar-lhe a escrever “Feliz Dia das Mães” de maneira invertida, para ser vista corretamente através da garrafa misteriosa. Então, chamei a atenção das outras crianças:

Wagner	<i>Crianças, olhem bem. Prestem atenção aqui. A Eduarda pediu para eu ensinar como escrever “Feliz Dia das Mães” de forma invertida. Bom, o que você faz? Você escreve a palavra feliz na folha de papel branca. Estão vendo? (mostrei a folha na qual escrevi a palavra feliz). Ai eu pego a garrafa e vejo a palavra escrita através dela. A palavra feliz vai estar invertida, não vai? Então eu copio o que estou vendo. Se agora eu colocar a garrafa para ver a palavra feliz invertida, conseguirei vê-la escrita corretamente. Entenderam? Viram que legal?</i>
--------	---

Jair levantou-se rapidamente, pegou a garrafa e foi verificar minha afirmação:

Jair	<i>É..., deu certo.</i>
------	-------------------------

Sérgio também pegou a garrafa e foi comprovar:

Sérgio	<i>Manero.</i>
--------	----------------

Cada criança escreveu a mensagem para dar para sua mãe, inclusive Amadeu, que copiou a frase invertida e também desenhou pequenos corações na folha de EVA (Figura 30).

Figura 30: Amadeu confeccionando o presente para a sua mãe



Fonte: Autor

Surpresa e entusiasmada, observando Amadeu, a professora Paula disse:

Paula	<i>Ele fez o seu cartão e também começou a escrever outras palavras, sem a minha ajuda e dos colegas.</i>
-------	---

#### ❖ 28º Episódio: Lúcia e a garrafa misteriosa

Num determinado momento, Lúcia pegou um pincel e a garrafa misteriosa e falou:

Lúcia	<i>Deixa eu ver a caneta de cabeça para baixo?</i>
Wagner	<i>Sim tenta...(deixando Lúcia decidir o que deveria fazer para atingir o seu objetivo).</i>

Pegando a garrafa misteriosa e colocando-a entre ela e o pincel, Lúcia movimentou a garrafa até ver o pincel de cabeça para baixo.

Lúcia	<i>Ah... que manero!!! (sorrindo). Dá para fazer até com a caneta!!!</i>
Wagner	<i>Dá sim, com qualquer coisa. Olha para mim, olha para mim, você vai me ver de cabeça para baixo.</i>

Lúcia olhou-me, através da garrafa, dando gargalhadas.

Wagner	<i>Viu?</i>
--------	-------------

Jair aproximou e também quis ver minha imagem de cabeça para baixo, gargalhando, e sendo seguido também por Milton. Lúcia pegou novamente a garrafa e olhou as outras crianças através dela:

Lúcia	<i>Nossa, que manero!!!</i>
-------	-----------------------------

Jair pegou a garrafa e começou a descrever a imagem que via das outras crianças. Acompanhando Lúcia e Jair e Geraldo olhou as outras crianças, mostrando-se surpreso:

Geraldo	<i>Ahhh lá, véio...</i>
---------	-------------------------

Lúcia aproximou-se da minha mesa e falou:

Lúcia	<i>Professor..., tem um jeito de fazer isso daqui</i> (apontando para um porta rolo de fita adesiva em cima da minha mesa).
Wagner	<i>Fazer o que?</i>
Lúcia	<i>Eu sei fazer isso daqui, mas sem essa máquina</i> (apontando para o porta rolo de fita adesiva).
Wagner	<i>Sem o que?</i>
Lúcia	<i>Sem essa máquina</i> (apontando para o porta rolo de fita adesiva).
Wagner	<i>É? como você fez?</i>
Lúcia	<i>É... É só tirar... o gilete do apontador e... colar no... no outro lápis e colar durex e depois, é só fazer assim oh...</i> (indicando o movimento com a mão).
Wagner	<i>Ah... é, que legal, hein?</i>

Apesar de não ter entendido a explicação de Lúcia, achei interessante como se sentiu livre para verbalizar algo que deveria ter feito ou observado alguém fazer, ou mesmo imaginado. Pareceu-me que o fato de brincar com a garrafa PET cheia de água como se fosse uma lente, capaz de inverter coisas, estimulou Lúcia a desejar criar e imaginar outras possibilidades para outros objetos.

Apontando o rolo de fita adesiva, Lúcia disse:

Lúcia	<i>E dá também para fazer borracha, mas só que de.... cola quente...</i> (movimentando os dedos com se estivesse misturando algo).
Wagner	<i>Nossa, você é inventora mesmo, hein?</i>

Sorrindo e mostrando-se envergonhada, Lúcia continuou:

Lúcia	<i>Ai você coloca cola quente na ponta do lápis e ... cola rápido e depois que seca você passa no papel como uma borracha</i> (movimentando a mão em cima da mesa como estivesse desmanchando).
Wagner	<i>Ah... legal, muito bom. Você faz isso na sua casa?</i>
Lúcia	<i>Faço</i> (sorrindo).

Com a aproximação da professora, Lúcia foi até sua carteira, pegou uma pequena caneta hidrocor tampada e retornou para explicar-me sua ideia:

Lúcia	<i>Ai você pega assim, com uma borracha e usa assim, como uma borracha (movimentando a caneta hidrocor na mesa com estivesse apagando algo).</i>
Wagner	<i>Ahhh... legal... legal.</i>

Terminando o encontro, chamei a atenção das crianças para, ao presentear suas mães com a mensagem com letras invertidas, lembrarem de mostrar-lhes através da garrafa. Para isso, disponibilizei a cada uma das crianças uma garrafa PET de 2 litros lisa, transparente e limpa.

#### 4.4.8 O sexto encontro: a garrafa misteriosa (continuação)

Este encontro foi realizado com 13 crianças presentes. Como iria ser realizada uma atividade escolar não programada com as crianças, apenas conversei com elas sobre o presente que haviam construído para as mães no encontro anterior.

Naquela semana, Roberto foi transferido de outra escola para estudar naquela turma. Depois de conhecê-lo e apresentar-me, perguntei às crianças:

Wagner	<i>Lembram daquele presentinho que vocês fizeram no encontro passado? Vocês deram para as suas mães? Como é que foi?</i>
Manoel	<i>Eu consegui... eu consegui... mais ou menos fazer. Eu tentei mostrar... eu mostrei para a minha mãe.</i>
Wagner	<i>Conseguiu?</i>
Manoel	<i>Consegui mostrar só o mãe só (referindo-se à palavra mãe) e o outro acho que não pegou.</i>
Wagner	<i>E ela gostou?</i>
Manoel	<i>Ham ham... Ela achou que eu estava escrevendo errado na hora que entreguei ela. Ela tava virando assim (girando as mãos).</i>
Wagner	<i>E ela não ficou preocupada não?</i>
Manoel	<i>Ai ela falou: Manoel, você não sabe escrever não? (sorrindo) Ai eu falei: Não mãe, tem que olhar pela garrafa.</i>
Wagner	<i>Você explicou para ela o que acontece?</i>
Manoel	<i>Ham, ham.</i>
Wagner	<i>Quem mais fez a garrafa misteriosa?.</i>
Afonso	<i>Eu fiz.</i>

Sérgio também disse ter entregue o presente à sua mãe:

Sérgio	<i>...eu tinha perdido a garrafa, então peguei uma garrafa lá em casa. Quando dei para ela, ela falou: 'Nossa, me deu até raiva. Como é que faz isso? O que é isso?' Ai ela: 'O que que é isso Sérgio' Aie... eu... isso aqui mãe, pega a garrafa. Ai ela: 'Assim? Assim?'(movimentando as mãos para mostrar as posições que a sua mãe colocou a garrafa enquanto perguntava). E eu respondi: Não..., assim mãe (mostrando a posição correta para sua mãe conseguir ler a mensagem)... Ai ela fez assim, oh... (mostrando com as mãos como tivesse pegando a garrafa misteriosa na horizontal, imitando a sua mãe). E ela falou assim: 'Ahhh... que legal, que manero, agora ela tá certinha'(imitando a sua mãe que referiu-se às letras invertidas da mensagem).</i>
--------	--

Milton, Afonso e Pedro também afirmaram ter dado a mensagem e a garrafa misteriosa à suas respectivas mães que, segundo eles, ficaram muito felizes.

Wagner	<i>E você Amadeu? Você deu o presente para a sua mãe?</i>
--------	---

### ❖ 29º Episódio: Amadeu e a garrafa misteriosa – cena 2

Novamente, perguntei para Amadeu:

Wagner	<i>Amadeu, aquilo que você fez no encontro passado..., a garrafa (posicionei as minhas mãos com se estivesse carregando a garrafa misteriosa na horizontal). Você levou para a sua mãe?</i>
--------	---

Amadeu meneou a cabeça afirmativamente.

Wagner	<i>E ela gostou?</i>
--------	----------------------

Novamente, Amadeu meneou a cabeça afirmativamente.

Wagner	<i>E aí, Amadeu. O que você fez, você mostrou para a sua mãe?</i>
Amadeu	<i>Mas eu fui na laje (laje) com a mãe. Eu fui na laje (laje) para ver como tava a (?).</i>

Apesar de não compreender sua fala, pareceu-me que ele falou sobre o que havia feito com a garrafa misteriosa, ao que resolvi insistir, apesar da grande dificuldade de entender sua fala:

Wagner	<i>Amadeu, conta para mim, porque eu não ouvi. Fala mais alto... Você fez com a sua mãe?</i>
Amadeu	<i>Mas eu tinha ido lão na laje (laje), para ficar... em cima da laje (laje).</i>
Wagner	<i>Ah... tá, na laje que você ficou? É laje?</i>

Andressa	<i>Laje (tentando me ajudar a compreender o que Amadeu falava).</i>
Wagner	<i>Laje, né?</i>
Mateus	<i>É de hotel, professor.</i>
Wagner	<i>Ai você fez lá em cima da laje?</i>
Amadeu	<i>Sim.</i>
Wagner	<i>E o que você fez?</i>
Amadeu	<i>(?).</i>

As outras crianças ajudaram-me a entender a fala de Amadeu, não debochando mais dele, e eu lhe pedi para aproximar-se a fim de eu compreender o que dizia. Movimentando os braços, ele se aproximou dizendo palavras ininteligíveis, mas pareceu-me tentar dizer que subiu com sua mãe na laje de sua casa, de onde, através da garrafa, olhou os carros e as pessoas que estavam na rua.

Wagner	<i>Ah... você viu com a garrafa lá embaixo?</i>
--------	---

Amadeu balançou a cabeça, concordando.

Wagner	<i>E o que você viu?</i>
Amadeu	<i>Um (?).</i>
Wagner	<i>Você viu de cabeça para baixo?</i>
Amadeu	<i>Sim (voltando rapidamente para a sua carteira).</i>

Antes de as crianças se deslocarem para outro ambiente, onde iriam participar de uma atividade escolar não programada, apresentei cada uma delas com o livro Menezes et al. (2016), do qual sou um dos autores, onde são propostos diversos brinquedos científicos para serem construídos com materiais de baixo custo e de fácil aquisição. As crianças mostraram-se satisfeitas e valorizadas.

#### 4.4.9 O sétimo encontro: os movimentos da Lua e da Terra<sup>75</sup>

O sétimo encontro foi realizado com 12 crianças presentes. A atividade desenvolvida nesse encontro, tal como com a garrafa misteriosa no encontro anterior, não foi uma BCI. Na aula anterior, a professora Paula explicou às crianças os movimentos da Lua e da Terra e percebeu a

<sup>75</sup> Como já anunciado anteriormente, apesar desta atividade não ser uma BCI, ela foi realizada para analisar a participação das crianças em atividades num formato diferente das BCI e após a realização delas.

dificuldade delas de compreender tais movimentos. Diante disso, ela me solicitou que realizasse uma atividade para explorar os movimentos da Lua e da Terra de uma forma mais concreta, fazendo-me remeter ao meu estudo sobre atividades demonstrativas realizado no curso de mestrado em Educação (EIRAS, 2003). Sendo assim, para realizar a atividade demonstrativa sobre os movimentos da lua e da Terra, utilizei esferas de isopor de diâmetros diferentes para representar a Lua e a Terra e uma lâmpada incandescente de 60W/127V para representar o Sol. Com esses objetos, demonstrei os movimentos de translação da Lua em torno da Terra e os movimentos de rotação da Terra em torno do próprio eixo e de translação em volta do Sol (Figura 31).

A relevância da descrição e análise dessa atividade é devido ao protagonismo exercido por Amadeu, com perguntas inusitadas, relacionadas ao tema, consideradas como resultado das anteriormente BCI realizadas. Por isso, a seguir, apresento alguns trechos das falas de Amadeu durante essa atividade, apesar de todas as crianças terem participado ativamente.

### ❖ 30º Episódio: Amadeu e suas perguntas inusitadas

Para o desenvolvimento da atividade sobre os movimentos da Lua e da Terra, as crianças foram transferidas para outra sala, onde era possível obter um ambiente escuro com o fechamento das cortinas. As crianças sentaram-se em cadeiras organizadas num semicírculo, com a minha mesa localizada no centro. Mais uma vez, Amadeu sentou-se, espontaneamente, próximo às outras crianças (Figura 31).

Figura 31: Distribuição das crianças na sala de aula para a demonstração dos movimentos da Lua e da Terra.



Fonte: Autor

Para escolher a melhor forma de representar o Sol, troquei a lâmpada incandescente (amarela) por outra de LED (branca) de 12W/100V-240V. Após acender a lâmpada de LED, perguntei:

Wagner	<i>Essa ficou melhor? O que vocês acham?</i> (perguntei às crianças qual das lâmpadas melhor representava o Sol, a branca ou a amarela).
--------	--

A maioria das crianças preferiu a lâmpada incandescente:

Wagner	<i>Amadeu, a amarela é melhor?</i>
Amadeu	<i>Éeee..., é porque a amarela parece mais com o Sol.</i>
Wagner	<i>Ah... parece mais com o Sol. O que vocês acham?</i>
Lúcia	<i>Éeee, a outra é muito forte (indicando a lâmpada LED).</i>
Eu	<i>Então vou colocar a amarela mesmo. Assim ficou melhor?</i>

Todas as crianças concordaram.

Utilizando o modelo construído, mostrei o movimento de rotação da Terra, as regiões da Terra onde é dia e onde é noite, a influência da inclinação da Terra no tempo de duração do dia e da noite para regiões no hemisférios norte e sul. Também mostrei o movimento de translação da Terra e as estações do ano, os movimentos de rotação e translação da Lua em torno da Terra, as fases da Lua e os eclipses solar e lunar. As crianças observaram as explicações com atenção e interesse, perguntando livremente sobre suas inquietações. Como evitei o rigor científico nas respostas, senti certa dificuldade de responder às suas perguntas. Todavia procurei utilizar uma linguagem mais adequada, evitando cometer erros conceituais. Como procurei dialogar com as crianças, estimulando-as a perguntar, várias delas falaram ao mesmo tempo, dificultando o diálogo, mas essa participação “desorganizada” era consequência de sua ansiedade em querer saber mais.

No transcorrer da minha exposição, Amadeu perguntou:

Amadeu	<i>Por que.. (?).. tá no espaço vendo a Terra de longze (longe), consegue ver a Terra gzirando (girando)?</i>
Wagner	<i>Uma pessoa que está no espaço vê a Terra girando. Se estivesse, por exemplo, no Sol, nê? Você iria ver a Terra girando em volta. Entendeu?</i>

Quando mostrei o eclipse solar, no qual a Lua está entre a Terra e o Sol, Amadeu iniciou uma pergunta:

Amadeu	<i>E se fosse outro planeta perto da Terra...? Do lado. Perto da Terra. Mas se fosse igual a Terra.</i>
Wagner	<i>Tá... fosse igual a Terra e perto da Terra. Tá, e aí?</i>

Amadeu	<i>Fosse...</i>
--------	-----------------

Apesar de confuso, procurei valorizar a fala de Amadeu:

Wagner	<i>Ele não veria. Para ver o eclipse tem que estar na Terra, certo? Se eu estivesse aqui fora da Terra eu não veria o eclipse, porque a Lua vai estar aqui, ohhh... (mostrei no modelo). Entendeu? Ai eu veria o Sol iluminado. Certo? Eu não sei se foi isso que você perguntou. Pode falar. É isso mesmo?</i>
Amadeu	<i>Ou se um planeta, o eclipse fosse... (?)... o negócio fosse tampado com uma cor escura?... (?) se fosse um outro planeta, ao invés de ser iluminado, fosse escuro.</i>

Diante da colocação de Amadeu, apesar de confusa e verbalizada com algumas palavras ininteligíveis, as crianças observavam atentamente, demonstrando surpresa na participação dele, diferente de várias outras situações quando ele era zombado, mesmo que subliminarmente, por meio dos olhares das crianças e dos risos disfarçados.

Wagner	<i>Então você está imaginando que um outro planeta está fazendo o eclipse..., tá tampando? (indiquei um o outro planeta no lugar da Lua e provocando um eclipse do Sol).</i>
Amadeu	<i>Fosse..., a Lua fosse o Sol e o Sol fosse a Lua.</i>

Novamente, fiquei confuso com a enunciação de Amadeu, mas para estimulá-lo a continuar participando, propus o seguinte:

Wagner	<i>Tá. A Lua fosse o Sol e o Sol fosse a Lua. Então seria essa situação aqui ohhh... (coloquei a pequena esfera de isopor à direita da Terra e o Sol à esquerda da Terra, isto é, A Terra ficou entre o Sol e a Lua numa situação de eclipse lunar).</i>
Amadeu	<i>O Sol mais menor e a Lua mais grande.</i>
Wagner	<i>Aí ohhh..., é o problema da distância. Aqui ohhh, o que acontece? A Lua não recebe a luz do Sol. Isso que estou fazendo aqui ohhh... é o eclipse lunar, é uma situação que a Lua não recebe luz nenhuma do Sol, aí ela fica escura e você não consegue enxergar a Lua. Entendeu? Foi exatamente que o Mateus falou também, que a Lua está atrás..., está na sombra da Terra. Certo? Então, a Terra tampa a Lua. Então, a gente que está aqui na Terra não consegue enxergar a Lua porque ela não reflete a Luz do Sol. Entendeu?</i>

Amadeu observou a explicação em silêncio.

Em meio às falas das crianças, Amadeu, sentado e irrequieto em sua cadeira, iniciou outra frase, mas se conteve:

Amadeu	<i>E se eu...?</i>
--------	--------------------

As palavras proferidas por Amadeu (“E se eu...?”) mostraram sua vontade em levantar questões que o instigavam, mas ainda não enunciadas para outras pessoas. Andressa, utilizando como modelo a última fala de Amadeu, perguntou:

Andressa	<i>E se a gente for pro... Por que eles falam assim ... se a gente for pro espaço a gente tem que levar ar...? Levar ar de que...?</i>
Wagner	<i>Ar?</i>
Andressa	<i>É. Por quê?</i>
Wagner	<i>Porque lá não tem ar. Lá é vácuo.</i>
Andressa	<i>Mas ar de que?</i>
Wagner	<i>Uai, ar para a gente respirar, oxigênio.</i>
Andressa	<i>Não, mas a gente faz assim ... (indicando prender o ar nos pulmões).</i>
Wagner	<i>Não, ele tem uma máscara, ele fica com uma máscara ... Ele vai todo... Igual um cara que vai mergulhar. Ele tem que usar uma máscara para mergulhar e respirar. Se ele vai no espaço, também ele tem que usar uma vestimenta... para se proteger.</i>
Andressa	<i>É que nem aqueles negócios lá que prende no negócio lá e na hora que solta faz aquele shiii...? Aquilo lá que é ar?</i>
Wagner	<i>É o ar. É, o ar. Tá?</i>

Amadeu levantou-se da cadeira com a mão erguida, dizendo:

Amadeu	<i>E se...?</i>
--------	-----------------

Mas, sentou-se rapidamente, parecendo tentar conter-se.

Para estimular Amadeu expressar-se:

Wagner	<i>Fala Amadeu, o que você quer perguntar?</i>
Amadeu	<i>E se a Terra for muito grande e o Sol fosse um pouco menor e a Lua um pouco mais maior?</i>

Tentando compreender a fala de Amadeu:

Wagner	<i>Então..., se a Terra fosse menor... você falou? Como você falou? Se a Terra fosse maior...</i>
Amadeu	<i>Maior.</i>
Wagner	<i>O Sol menor... é... e a Lua maior... Acho que muda tudo, né? Eu não sei lhe falar, pois muda muita coisa como você está falando, né?</i>
Amadeu	<i>E se a Terra fosse super, fosse um (?) muito grande, fosse mais maior. Se o planeta grande... tem o Sol... Quer dizer que o Sol vai estar mais quente.... o planeta é mais grande...(parecendo chegar a uma conclusão).</i>

Apesar de não compreender a fala de Amadeu, concordei com sua colocação para estimulá-lo a expressar-se perante os demais. Novamente, ele levantou o braço, desejando falar algo, mas conteve-se com a intervenção de Sérgio:

Sérgio	<i>Professor..., professor... Tipo assim... (coçando a cabeça). Se a Terra fosse... do tamanho da Lua, dessa Lua aí que você fez... e o Sol fosse..., do tamanho da Terra e... a Lua... fosse do tamanho do Sol, com certeza oh...(?)... o Sol ia...ia ... O Sol iria ensolarar a Terra inteira, porque ele é muito forte, a luz dele é muito forte.</i>
Wagner	<i>É, tá., espera aí. (concordando com Sérgio para dar a palavra para Amadeu).</i>
Sérgio	<i>E num ia existir Lua</i>

Com o término da fala de Sérgio, Amadeu voltou a levantar e abaixar o braço.

Amadeu	<i>Mas e se... se... se... o universo paralelo... No universo paralelo...</i>
Wagner	<i>Oi? (voltando-me para Amadeu).</i>
Amadeu	<i>O universo paralelo...</i>
Wagner	<i>Se tivesse universo paralelo?</i>
Amadeu	<i>Mas existe.</i>
Wagner	<i>Existe? Que universo paralelo é este?</i>
Amadeu	<i>Lá... (?). Foi lá no universo paralelo e foi lá ...(?)... pegou uma (?) para provar que era ... (?)... (pareceu tentar explicar a existência do universo paralelo, mas a maioria das suas palavras foi ininteligível).</i>

As crianças ouviram atentamente o diálogo entre eu e Amadeu, apenas Sérgio riu de forma a não chamar a atenção das outras, mostrando-se envergonhado pela sua atitude, não mais compartilhada entre elas.

Wagner	<i>Ah... é? Que universo paralelo é esse? (perguntei para Amadeu).</i>
Amadeu	<i>É tipo alternativo<sup>76</sup> (alternativo).</i>
Wagner	<i>Alternativo?</i>
Amadeu	<i>Sim. Mundo alternativo (alternativo).</i>
Wagner	<i>Ah..., tá. Existem várias teorias sobre isso e ninguém sabe o que é verdade.</i>
Lúcia	<i>O Sol pode cair na Terra?</i>

Interrompendo-me, Amadeu levantou a mão e disse:

Amadeu	<i>Mas eu posso fazer uma pergunta?</i>
--------	---

<sup>76</sup> Dificuldade para falar a letra t

Apesar de estar curioso para ouvi-lo, resolvi pedir-lhe que esperasse para eu responder à pergunta de Lúcia. Minha atitude de pedir-lhe para esperar um momento foi com a intenção de observar sua reação naquela situação.

Wagner	<i>Pode, mas espera só um pouquinho, tá? É... o Sol, os planetas, tudo que está no universo, né? O que acontece? Tem forças que estão ligando eles, que é a força de atração gravitacional, certo? Então, todos estão se movimentando. Então, quando eu falei, a Lua está girando em volta da Terra; a Terra está girando em torno dela mesma e em volta do Sol e todo o sistema solar está movimentando na via Láctea, que é uma das galáxias. Nós já conhecemos muitas outras galáxias, como a Via Láctea. Para vocês terem uma ideia, a Via Láctea tem o formato de um chapéu assim oh... (mostrei com as mãos o formato de um chapéu mexicano). O Sol, o sistema solar nosso é um pontinho pequenininho aqui (indicando um ponto próximo à borda do chapéu mexicano imaginário). Então, é muito maior do que a gente imagina, certo?</i>
--------	--

Então, olhei-o e ele, sem expressar incômodo em ter aguardado a sua vez, perguntou:

Amadeu	<i>Uma coisa... E se o Sol fosse o mesmo tamanho que a Terra... e ele fosse do mesmo tamanho que a Terra</i>
--------	--

Como em outras situações, a pergunta de Amadeu me desconcertou. Como responder àquela pergunta inusitada de forma que continuasse a estimulá-lo a expressar suas ideias?

Wagner	<i>Tá, todos três fossem do mesmo tamanho?</i>
Amadeu	<i>Sim.</i>
Wagner	<i>É... É... É difícil de responder isso, entendeu? Porque na verdade, o que acontece... se fosse do mesmo tamanho... né? Ai você imagina que... Porque o Sol grandão, a Terra grandona e a Lua grandona...</i>

Diante da minha fala tentando compreender sua pergunta, Amadeu perguntou:

Amadeu	<i>E se a Terra fosse ... (?)...?</i>
Wagner	<i>Se a Terra fosse o que?</i>
Amadeu	<i>Por que lá no ... (?)... eles falavam que a Terra era plana? Por que eles falavam?</i>
Wagner	<i>Então, porque na época eles não tinham condição, não tinham nada..., não tinha nenhuma experiência para saber que a Terra era redonda.</i>
Amadeu	<i>Mas o Sol era redondo também e a Lua era... (indicando que, por isso, a Terra deveria também ser redonda).</i>
Wagner	<i>Então, pois é..., sim. Mas você não tinha explicação para isso, né? A explicação, por exemplo, que .. por que a Terra é plana, porque imaginavam? Porque não tinha nenhum aparelho para mostrar isso, né? Então, numa planície, por exemplo, tudo reto... Ai começaram a duvidar disso quando viam um barco..., indo para o horizonte e ia desaparecendo. Se fosse plana, não</i>

	<i>era para desaparecer. Ele vai diminuindo, diminuindo, por causa da curvatura da Terra. Certo?</i>
--	--

As perguntas inusitadas de Amadeu motivaram Andressa e Lúcia a formularem perguntas semelhantes.

Andressa	<i>Mas olha, o Sol, vamos supor que ele era muito, mas muito grande e a Terra estivesse muito perto, colada no Sol, pequenininha assim.</i>
Wagner	<i>Pois é. Mas aí a temperatura do Sol é muito alta, certo? Aí não tem jeito.</i>
Lúcia	<i>Algum bicho consegue chegar no espaço?</i>
Wagner	<i>Não, não, tem que ter uma nave espacial, um foguete para ir para o espaço, certo? Porque são quilômetros e quilômetros e tem que vencer a atmosfera terrestre.</i>
Lúcia	<i>E se fosse ao contrário? A Lua fosse grande e a Terra pequenininha?</i>
Wagner	<i>Ai, você imagina bem, a Lua ia tampar a luz do Sol e não ia bater na Terra, né? Vai acontecer milhões de coisas, não tem jeito de saber.</i>
Andressa	<i>E se não existisse o Sol? E...</i>
Wagner	<i>Ai nós não receberíamos energia, então seria totalmente gelado.</i>
Amadeu	<i>Posso fazer uma pergunta?</i>
Wagner	<i>Pode.</i>
Amadeu	<i>Se todos os planetas das galáxias fossem transformados todos em um só... e também as estrelas das galáxias fossem transformados todas em um só e também, todos os sóis formar... formar em um só?</i>
Wagner	<i>Você quer todas as estrelas numa só... o Sol... né? E todas as galáxias numa só?</i>
Amadeu	<i>Todos os planetas das galáxias.</i>
Wagner	<i>Ai não sei te falar (sorrindo). Aí tem que pensar. Ia ser imenso, né? Porque o universo é imenso. Ninguém sabe os limites do universo, certo?</i>
Amadeu	<i>Lá... (?)... teria civilizações...</i>
Wagner	<i>É. vocês acham que tem vida em outro planeta? O que vocês acham?</i>
Lúcia	<i>Eu acho.</i>
Sérgio	<i>Marte é capaz de ter.</i>
Wagner	<i>Será? O que vocês acham?</i>
Lúcia	<i>Como chama aquele planeta que é uma bola e tem uns anéis?</i>
Wagner	<i>Saturno.</i>
Lúcia	<i>É?</i>
Wagner	<i>Os anéis de Saturno.</i>
Amadeu	<i>Por que... toda vez ... (?)... buraco negro, ela ... (?)... um tempo e depois volta a estar...?</i>

A partir da fala de Amadeu, chamei a atenção das crianças:

Wagner	<i>Olhem a pergunta do Amadeu. Pergunta de novo, Amadeu, para todo mundo.</i>
--------	---

Amadeu	<i>Se o buraco negro..., ele ter, ele ser, ele ter ... (?) ... com outro lugar? Ou ele transporta o planeta?</i>
Afonso	<i>Existe buraco negro?</i>
Sérgio	<i>O que ele falou?</i>

A voz de Amadeu não era mais um ruído sem significado para as crianças. A sua fala era respeitada e despertava interesse:

Wagner	<i>Ele perguntou sobre a questão do buraco negro. O que é o buraco negro? O buraco negro é o seguinte... é uma estrela, só que ela não emite luz mais. Depois de milhões e milhões de anos ela pára de emitir luz... e ela se transforma no chamado buraco negro. O que é o buraco negro? O buraco negro é uma região do espaço que tudo que está nas proximidades é atraído para ele, certo? A própria luz é atraída para o buraco negro, tá? Agora, o que vai acontecer quando entrar no buraco negro, ninguém sabe. Tem várias teorias, nê? Tem filmes que, quando os astronautas entram no buraco negro, viajam no tempo. O tempo passa para eles de forma diferente. Certo? Mas tudo é teoria. Isso nunca aconteceu. Nenhuma nave chegou próxima ao buraco negro, pois senão ela seria atraída para o buraco negro e la não volta mais. Ai você não tem nenhuma informação sobre isto. Entendeu? Porque tudo que sabemos do universo, são informação através da luz, das ondas de rádio que chegam até a gente.</i>
Amadeu	<i>Se fosse assim, no planeta, no sistema solar, no futuro..., tem possibilidades... (?)... no sistema solar?</i>
Wagner	<i>Bom, você está falando assim... no futuro, se tem condições de existir outros planetas..., de aparecer outros planetas?</i>
Amadeu	<i>Sim.</i>
Wagner	<i>É. Mas isso é uma coisa que pode acontecer, mas...</i>
Amadeu	<i>Onde vai te (se) formar muito rápido?</i>
Wagner	<i>Oi?</i>
Amadeu	<i>E se o planeta formar rápido?</i>
Wagner	<i>É, mas esse formar rápido, demora muito, muito e muito tempo. Entendeu?</i>
Amadeu	<i>E se ele não quiser?</i>

Não entendi a afirmação de Amadeu, mas continuei:

Wagner	<i>Qualquer modificação que acontecer, vai provocar uma modificação em toda a estrutura do sistema solar, entendeu? Agora, o que isso vai provocar, a gente não sabe, nê? Imagina, por exemplo. Vamos imaginar uma coisa. Imagina, por exemplo, que alguém aqui na Terra mandou uma bomba nuclear lá na Lua e explodiu a Lua, certo? Ai sumiu a Lua. Pode ter certeza que isso vai causar sérios problemas para a Terra e para todo o sistema solar... até ajeitar. É a mesma coisa, por exemplo, que você está numa..., numa..., você está numa cama, por exemplo, nê? Cheia de coisas lá. Ai você puxa o lençol assim..., todas vão se arrumar, entendeu? Todas vão de modificar, tá? Porque todas se interagem..., entendeu?</i>
Andressa	<i>Mas, é., para ir para o futuro, é só em filme para mim. Eu acho que é só em filme. Ninguém vai saber do futuro não.</i>
Wagner	<i>Tá, mas observem uma coisa.... Vocês já perceberam...</i>
Amadeu	<i>Você conhece a teoria da Terra oca?</i>

Wagner	<i>Não conheço não. Como é a teoria da Terra oca?</i>
--------	---

Todas as crianças ficaram em silêncio e surpresas com a fala de Amadeu:

Amadeu	<i>Eles falam que existem uma civilização muito mais inteligente que os humanos,...(?) da Terra.</i>
Wagner	<i>Que estão dentro da Terra? Que tem uma civilização dentro da Terra? Tem um filme que é a viagem ao centro da Terra..., tem uns filmes assim..., nê?</i>
Amadeu	<i>Um coisa..., tem como uma pessoa consegue ver o futuro? Tem como a pessoa ver ...(?)... ver como você faz uma coisa no passado..., você tem que... uma coisa no futuro?</i>
Wagner	<i>Pois é. Essa questão ai é uma questão que extrapola assim um pouco...o senso comum, nê? Tem várias tentativas de explicação para isto. Tem pessoas que tem facilidade de... não é de prever o futuro, mas de ter sensibilidade para outras coisas, nê? Então, ainda não é explicado se é possível. Eu acho... eu acho que assim que... Eu acho assim que tudo tem possibilidade, entendeu? Tem de pensar desta forma para descobrir coisas novas. Então, as pessoas que pensaram que tudo era possível, foram descobrindo coisas novas. Você pensa bem como a ciência cresceu. Quer ver um negócio? Olha bem. Imagine..., vocês são novos ainda. Mas imagina assim, há 40 anos atrás, não tinha celular, não tinha nada como tem hoje., computador...</i>
Amadeu	<i>Essas empresas que estão começando, que pode virar sucesso?</i>
Wagner	<i>Sim, pode uê.</i>
Amadeu	<i>Assim, uma de inventar robô?</i>
Wagner	<i>Sim. Para você ter uma ideia, lá no Instituto Federal onde eu dou aula, os alunos lá da Engenharia Mecatrônica, eles construíram um drone que...</i>

As crianças falaram de várias escolas da cidade onde poderiam estudar. Fiquei feliz pela motivação delas em continuar os estudos.

Wagner	<i>Para vocês conseguirem ser pessoas que trabalham com isto e tenham condição de...tem de estudar muito, entenderam? E estudar começa a partir...de agora. Você vai estudando e estudando e vai conseguir abrir portas, entenderam? Para você conseguir o que quiser, nê? Certo?</i>
Sérgio	<i>Certo, certíssimo.</i>
Wagner	<i>Mais alguma perguntinha?Mais alguma coisa?</i>

Amadeu levantou a mão:

Wagner	<i>Fala Amadeu.</i>
Amadeu	<i>E se a Terra...(?)...</i>
Wagner	<i>Se a Terra fosse...</i>
Amadeu	<i>Se a Terra fosse para qualquer lugar... o Sol fosse ...(?) para qualquer lugar e também a Lua...</i>
Wagner	<i>Se pudesse movimentar para qualquer lugar?</i>

Amadeu	<i>Sim.</i>
Wagner	<i>Mas ai... não...</i>
Amadeu	<i>Mas elas podem, uê.</i>
Wagner	<i>Na verdade, olha só. A Lua, o Sol e a Terra estão todos movimentando. Eles não estão parados. Está tudo movimentando pelo universo afora. O universo está sempre se expandindo, certo? Está sempre expandindo a grandes velocidades.</i>

Confesso que me senti incapaz de responder às várias perguntas de Amadeu, ora por não compreendê-las, ora por não conseguir satisfazer os seus “E se...?”, com argumentações apoiadas na Ciência e, principalmente, enunciadas para incentivá-lo a sempre perguntar.

O encontro chegou ao fim, e as crianças voltaram para a sala de aula.

#### 4.5 SÍNTESE E ANÁLISE PRELIMINAR DO RETORNO AO CAMPO DA PESQUISA

A quantidade e a riqueza de dados coletados no retorno ao campo da pesquisa obrigaram-me à escolha daqueles relacionados ao objetivo do estudo e de outros considerados pertinentes à metodologia da pesquisa.

Em relação à metodologia da pesquisa, este estudo mostrou a importância de se investigar o processo de realização da atividade lúdica e não somente o produto por ela gerado, concordando com Eiras, Menezes e Flôr (2018): “[...] os trabalhos que se preocupam em investigar o processo de elaboração e/ou aplicação da atividade lúdica relatam achados difíceis de serem percebidos quando se olha apenas para o produto gerado pela atividade” (p. 194).

Isso foi constatado na análise dos registros das crianças acerca do funcionamento do disco flutuante (Quadro 11, p. 141), considerados como um dos produtos da atividade desenvolvida, pois tais registros não indicaram que as crianças tenham compreendido o que fazia um dos discos flutuantes movimentar com maior facilidade do que o outro, com exceção de Mateus que afirmou: “*Eu acho que funciona pegando pressão (sic)*”. No entanto, os diálogos entre Lúcia, Jair, Afonso e Mateus, e deles comigo, mostraram que eles investigaram e compreenderam o porquê de um dos brinquedos deslizar com maior facilidade sobre a superfície do que o outro, revelando informações não percebidas apenas pela análise dos registros por eles produzidos.

Da mesma forma, os novos registros produzidos pelas crianças (Quadro 12, p. 146), acerca do mesmo brinquedo, evidenciaram importante incompatibilidade com as ações por ela realizadas quando enunciaram e testaram suas hipóteses sobre o funcionamento do disco flutuante. Mais uma vez, ficou notória a relevância em investigar o processo de realização de uma atividade lúdica para obter informações pouco evidentes nos registros produzidos pelas crianças, após a realização da atividade.

A despeito disso, os registros produzidos pelas crianças no segundo encontro sobre o funcionamento do disco flutuante (Quadro 11, p. 141) mostrou a dificuldade delas de expressar suas ideias através da escrita, pois os textos produzidos apresentaram vários erros ortográficos e de sintaxe, além de evidenciarem dificuldade na argumentação de ideias. Metade das crianças preferiu desenhar, ao invés de escrever, sendo que duas crianças afirmaram não saberem escrever.

A constatação da dificuldade das crianças para escrever também foi evidenciada nos registros produzidos por elas, no terceiro encontro quando, reunidas em trios, escreveram e/ou

desenharam sobre o funcionamento do mesmo brinquedo, após terem brincado livremente com ele (Quadro 12, p. 146).

Tal fato também foi percebido nos registros produzidos por todas as crianças do 5º ano do Ensino Fundamental da escola, quando responderam ao questionário aplicado pela professora Paula, no início do período letivo de 2017, para investigar a relação das crianças com o ensino de Ciências, corroborando as dificuldades apontadas pelo PPP da escola e as observações realizadas na turma investigada em 2016.

Por outro lado, os registros produzidos pelas crianças, no quarto encontro (Quadro 13, p. 162 e Quadro 14, p. 170), sobre o funcionamento da lata mágica, apesar de também indicarem dificuldade delas na escrita e na apresentação de ideias, mostrou que a maioria delas tentou expressar-se por meio da escrita mais do que quando explicaram o funcionamento do disco flutuante, quando a metade delas utilizou desenhos (Quadro 11, p. 141), indicando o maior engajamento.

Em decorrência do estudo sobre o protagonismo infantil, descrito no capítulo 2, e da imersão no campo de pesquisa, descrita nas sessões 4.1 e 4.2 do quarto capítulo, na sessão 4.3 do mesmo capítulo foram definidos os termos “protagonismo autônomo” e “protagonismo orientado” e, aproveitando os potenciais pedagógicos dos atos de brincar e de investigar, foram elaboradas as brincadeiras científicas investigativas (BCI), realizadas no retorno ao campo da pesquisa, descritas na sessão 4.4, do referido capítulo.

Numa análise preliminar do retorno ao campo da pesquisa, as crianças participaram das BCI exercendo o protagonismo de várias formas, tal como nos episódios selecionados das atividades desenvolvidas na imersão no campo da investigação.

Como já explicitado, no retorno ao campo da pesquisa, focalizei o olhar de pesquisador na participação de duas crianças – Lúcia e Amadeu: ela, por ter afirmado no primeiro encontro não gostar de estudar Ciências; ele, por ser uma criança com necessidades educacionais especiais. Assim, por considerar que o protagonismo autônomo de Lúcia e de Amadeu foi incentivado por essas atividades, selecionei 23 episódios para serem analisados: do 8º ao 26º episódios, selecionados das BCI; do 27º ao 30º, selecionados das atividades realizadas em formato diferente da BCI (a garrafa misteriosa e a demonstração dos movimentos da Lua e da Terra).

O quadro 15 apresenta os episódios selecionados do retorno ao campo de pesquisa, nos quais Lúcia e Amadeu exerceram o protagonismo autônomo.

Quadro 15: Episódios selecionados do retorno ao campo de pesquisa

Encontro		Episódios		Página
Brincadeiras Científicas Investigativas (BCI)	1°	8°	Lúcia e seu desinteresse pelo estudo de Ciências	125
	2°	9°	Amadeu e seu lugar na sala de aula – cena 1	127
		10°	Amadeu e a HFC	129
		11°	Lúcia, Amadeu e o disco flutuante – cena 1	133
		12°	Lúcia e o disco flutuante – cena 1	135
		13°	Lúcia, Amadeu e a lente de aumento	140
		14°	Lúcia, Amadeu e o disco flutuante – cena 2	142
	3°	15°	Amadeu e o disco flutuante – cena 1	146
		16°	Lúcia e o disco flutuante – cena 2	148
		17°	Amadeu e seu lugar na sala de aula – cena 2	149
	4°	18°	Lúcia e o disco flutuante – cena 3	150
		19°	Amadeu e seu alienígena – cena 1	151
		20°	Amadeu e seu alienígena – cena 2	157
		21°	Lúcia, Amadeu e a lata mágica – cena 1	159
		22°	Lúcia e o disco flutuante – cena 4	165
		23°	Lúcia, Amadeu e a lata mágica – cena 2	166
		24°	Amadeu e sua bola branca	169
		25°	Lúcia, Amadeu e a lata mágica – cena 3	170
26°		Amadeu e seu brinquedo	173	
Atividades		5°	27°	Amadeu e a garrafa misteriosa – cena 1
	28°		Lúcia e a garrafa misteriosa	180
	6°	29°	Amadeu e a garrafa misteriosa – cena 2	183
	7°	30°	Amadeu e suas perguntas inusitadas	185

Fonte: Autor

No capítulo seguinte, analiso as informações coletadas na pesquisa de campo e procuro responder às questões da pesquisa.

## 5 ANÁLISE DA PESQUISA DE CAMPO E ALGUNS DESDOBRAMENTOS

### 5.1 SÍNTESE DA PESQUISA DE CAMPO

Inicialmente, sintetizo a pesquisa de campo para facilitar sua análise, posteriormente realizada.

O quadro 16 apresenta a síntese para cada etapa da pesquisa de campo: observação, atividades com brinquedos científicos e BCI. Nesse quadro é indicado, além do período de realização, as seguintes quantificações: brinquedos científicos, crianças participantes, encontros, aulas (40 minutos cada) e episódios.

Quadro 16: Síntese da pesquisa de campo

<b>Etapa</b>	<b>Período</b>	<b>Brinquedos Científicos</b>	<b>Crianças</b>	<b>Encontros</b>	<b>Aulas</b>	<b>Episódios selecionados</b>
Observação	04/03/16 a 08/06/16	0	15	8	32	0
Brinquedos científicos	10/08/16 a 26/10/16	4		7	28	7
BCI	06/02/17 a 29/05/17	2	15	7	14	23
Total		6	30	22	74	30

Fonte: Autor

Observando o quadro 16, durante as etapas de observação e realização das atividades com os brinquedos científicos, aconteceram 15 encontros, correspondentes a 60 aulas, nos quais foram construídos e manipulados quatro brinquedos científicos e selecionados sete episódios de interesse. Por sua vez, nas BCI, quando foram construídos e manipulados apenas dois brinquedos científicos, em sete encontros, correspondentes a 14 aulas, foram selecionados 23 episódios de interesse. Esses números mostram que a estrutura das BCI incentivou as crianças a exercerem o protagonismo nas atividades e também facilitou a coleta de informações para o estudo proposto.

Como o objetivo da pesquisa era analisar a participação das crianças nas BCI para responder às questões elencadas sobre o protagonismo autônomo delas em tais atividades, além de analisar os vinte três episódios selecionados das BCI, nos quais Lúcia e Amadeu se destacaram em termos de protagonismo autônomo, analisei também três episódios da fase de imersão no campo de pesquisa, nos quais Gilson exerceu o protagonismo autônomo ao brincar de cientista.

A escolha de Gilson como sujeito para análise, além de Lúcia e Amadeu, foi devido à sua brincadeira de cientista ter inspirado a elaboração das BCI e por ter acontecido numa

estrutura concordante com estas, pois, no 7º episódio, Gilson propôs a brincadeira para si e para o seu primo (1º momento da BCI), apresentou hipóteses sobre o que observou (2º momento da BCI), testou as hipóteses (3º momento da BCI), descreveu o brinquedo no seu diário (4º momento da BCI), construiu o seu fone científico (5º momento da BCI), brincou com ele (6º momento da BCI) e socializou seu brinquedo com a mãe e para o primo (7º momento da BCI). Desse modo, a brincadeira de cientista de Gilson pode ser considerada como uma BCI.

Com o objetivo de facilitar a leitura das informações colhidas na pesquisa de campo acerca do protagonismo autônomo exercido por Gilson, Lúcia e Amadeu, considero como ações autônomas aquelas que acontecem independentes de uma ordem ou orientação direta de um adulto ou sujeito mais capaz, ou seja, são ações que emergem como fruto das atividades desenvolvidas, levando a criança ao exercício do protagonismo autônomo da atividade. Assim, quando uma criança explica algo sem ser solicitada diretamente; quando constrói um brinquedo a partir de suas ideias, quando pergunta algo inusitado, ela realiza ações autônomas.

Por outro lado, quando uma criança explica algo como reação direta a uma pergunta objetiva ou quando constrói um brinquedo a partir de orientações passo a passo enunciadas por um adulto ou sujeito mais capaz, ela realiza ações orientadas, levando-a ao exercício do protagonismo orientado.

Como já explicitado, o interesse deste estudo é sobre o protagonismo autônomo das crianças nas BCI. Sendo assim, o quadro 17 apresenta as ações autônomas, definidas a partir da análise da participação das crianças nas BCI, o descritor e o símbolo correspondente para cada ação.

Quadro 17: Ações autônomas

<b>Ação Autônoma</b>	<b>Descritor</b>	<b>Símbolo</b>
AFASTAR	demonstrou desinteresse ou não desejou participar	AF
APROXIMAR	demonstrou interesse ou desejou participar	AP
BRINCAR	brincou individualmente ou coletivamente	BR
INVESTIGAR	investigou ou experimentou	IN
ENUNCIAR	enunciou uma pergunta, ideia, hipótese ou explicação	EN
SOCIALIZAR	Socializou com outras pessoas	SO
CONSTRUIR	Construiu algo	CO

Fonte: Episódios selecionados na pesquisa de campo.

As cores representativas para cada ação são correspondentes às principais cores monocromáticas de luz componentes da luz branca, iniciando na luz vermelha e finalizando na luz violeta. O objetivo de caracterizar cada ação autônoma pelas principais cores componentes da luz branca foi tentar explicitar um nível cada vez maior de protagonismo autônomo, a partir

da ação autônoma de afastar até a ação autônoma de construir. Entretanto, afirmar que a ação autônoma de construir é correspondente a um maior nível de protagonismo autônomo que o de enunciar ou de investigar, por exemplo, carece de estudos mais aprofundados. Todavia, as cores designadas para cada ação autônoma foram mantidas por estarem relacionadas a um lindo fenômeno natural que ocorre em nosso cotidiano.

Cabe ressaltar que a representação de cada ação autônoma por uma cor específica pode levar a ideia equivocada de que a passagem de uma ação para outra acontece de forma brusca, o que não é verdade. Portanto, a ação autônoma de uma criança em investigar algo não é alterada bruscamente para a ação autônoma de ela enunciar ou construir algo, ou seja, a passagem de uma ação autônoma para outra acontece de maneira contínua e gradativa, tal como nas cores do arco-íris.

Utilizando os símbolos das ações autônomas apresentados no quadro 17, descrevo sucintamente os episódios selecionados nos quais Gilson, Lúcia e Amadeu foram protagonistas autônomos, para depois serem analisados à luz dos referenciais teóricos escolhidos para este estudo.

### **5.1.1 O protagonismo autônomo de Gilson**

Apesar de as informações obtidas acerca de vários episódios com Gilson não serem provenientes da minha observação, mas sim do seu relato e das anotações em seu diário de cientista, as informações coletadas foram mais que suficientes para indicar o protagonismo autônomo exercido por ele nas atividades realizadas em sala de aula com os brinquedos científicos e na sua brincadeira de cientista, cuja estrutura é concordante com as da BCI, como já exposto anteriormente.

No segundo encontro, Gilson, espontaneamente, relatou-me sua brincadeira de cientista (AP) (4º episódio), mostrando suas anotações em seu diário: relatou ter investigado insetos, plantas e outras coisas interessantes no quintal de sua casa (IN) e também registrou (CO) sua ideia de conseguir outros sabores misturando sucos diferentes (EN).

No terceiro encontro, 5º episódio, Gilson construiu o brinquedo para ouvir os batimentos do coração (estetoscópio de funil), sem nenhuma orientação inicial, dispondo apenas de dois funis de plástico, um pedaço de mangueira transparente e duas bexigas (balões) usadas em festas de crianças (CO).

No sétimo encontro, 7º episódio, Gilson, relatou ter inventado (EN) e construído o “fone científico”, aparelho nominado por ele (CO). De acordo com Gilson, sua ideia em construir

o fone científico surgiu a partir da construção do estetoscópio de funil, idealizado e construído por ele no 3º encontro.

Ao ser perguntado se havia mostrado algum brinquedo científico para alguém, Gilson afirmou ter mostrado (SO), brincado (BR) e explicado ao seu primo de seis anos de idade, por meio das suas anotações no diário de cientista (CO), as atividades realizadas em sala de aula com os brinquedos científicos (EN).

O quadro 18 mostra, em cada episódio, o mapeamento cronológico das ações autônomas de Gilson<sup>77</sup>.

Quadro 18: Mapeamento das ações autônomas de Gilson

Episódio	Brinquedo científico, objeto ou atividade relacionada	Ações Autônomas							
		. Afastar.....(AF)	. Enunciar.....(EN)	. Aproximar.....(AP)	. Socializar.....(SO)	. Brincar.....(BR)	. Construir.....(CO)	. Investigar.....(IN)	
4º	Diário de cientista	AP	IN	CO	EN	-	-	-	-
5º	Estetoscópio de funil	CO	-	-	-	-	-	-	-
7º	Diário de cientista	EN	CO	SO	BR	EN	CO	-	-

Fonte: Episódios em que Gilson foi protagonista autônomo

### 5.1.2 O protagonismo autônomo de Lúcia e de Amadeu

No primeiro encontro do retorno ao campo de pesquisa (8º episódio), Lúcia afirmou, sem justificativa, não gostar de estudar Ciências e chamou a atenção por ter ficado a maior parte do tempo com a cabeça deitada sobre a mesa de sua carteira, demonstrando pouco interesse em participar da atividade (AF). Entretanto, ao final desse encontro, Lúcia solicitou que eu trouxesse a lente de aumento de meu avô para mostrar-lhe a brincadeira que eu fazia na minha infância de colocar fogo em gravetos secos num dia ensolarado (AP).

Amadeu, no início do segundo encontro (9º episódio), evidenciando dificuldade em interagir com outras pessoas, colocou sua carteira na última fileira (AF), permanecendo alheio ao que acontecia na sala de aula (AF). Durante a apresentação do enredo da HFC (10º episódio), Amadeu, que inicialmente mantinha-se alheio à sala, movimentou-se em minha direção (AP). Em vários momentos, Amadeu levantou a mão repetidas vezes, parecendo desejar sugerir os nomes solicitados. Entretanto, quando era dada a oportunidade para ele falar, recolhia-se, desviando o olhar. Após isso acontecer quatro vezes (AP, AF, AP, AF, AP, AF, AP, AF), ele

<sup>77</sup> Apesar de o 5º episódio não parecer se referir à brincadeira de cientista de Gilson, na atividade de construção e de manipulação do brinquedo científico denominado estetoscópio de funil, Gilson comportou-se tal como o cientista, descrito por ele em seu diário, tamanha a incorporação desse personagem.

não conseguiu conter-se e sugeriu os nomes solicitados para os alienígenas, para o planeta e para o vírus intergaláctico (AP). Como resultado dos risos das outras crianças em relação à sua dificuldade de fala, Amadeu recolheu-se (AF). Após algum tempo, novamente atraído pela HFC, ele sugeriu que os cavalos poderiam auxiliar-me na investigação sobre o funcionamento dos brinquedos (AP).

No 11º episódio, Lúcia apontou o disco flutuante e apresentou sua hipótese sobre a facilidade do movimento dele (AP). Após apresentar sua hipótese, ao ser questionada, Lúcia solicitou que eu lançasse o brinquedo novamente (IN). Nesse cenário, Amadeu, sorrindo, aproximou-se para averiguar melhor, misturando-se às outras crianças e movimentando-se continuamente para tentar observar o que acontecia quando eu lançava o disco sobre o chão (AP).

Durante a BCI com o disco flutuante, Amadeu, em pé, movimentava-se pela sala e, quando eu perguntava às crianças o porquê da diferença de movimento dos dois brinquedos, ele erguia o braço como se estivesse pedindo a palavra (AP). Mesmo sendo incentivado a expressar-se, ele se recusava a falar (AF), contradizendo seu movimento corporal, que demonstrava vontade de participar da atividade.

Com o objetivo de investigar sua hipótese, Lúcia solicitou mudar o lado de um dos brinquedos que ficava em contato com o solo (IN). Enquanto isso, Amadeu, em pé e posicionado atrás de todos, levantou e abaixou a mão três vezes. Quando ele levantava a mão, eu olhava em sua direção; então, ele abaixava a mão e mudava a direção do olhar (AP, AF, AP, AF, AP, AF). Lúcia sugeriu que eu trocasse as seringas e os balões para poder verificar se o lado do CD era realmente que interferia no movimento do brinquedo (EN, IN).

Após modificar o brinquedo tal como sugerido por Lúcia, perguntei o porquê de um brinquedo movimentar com facilidade e o outro não. Amadeu, sorrindo, levantou a mão (AP) e, quando o olhei, abaixou a mão e se afastou novamente (AF).

No 12º episódio, Lúcia levantou-se da cadeira, aproximou-se da mesa onde estavam os brinquedos e pegou-os para olhar as características de cada um (AP), observando calmamente as seringas onde os balões estavam fixados (IN). Em seguida, voltou à sua carteira, escreveu algo, levantou-se novamente, pegou a seringa de um dos brinquedos, encheu o balão de ar e observou seu esvaziamento (IN). Depois, pegou a seringa de um disco flutuante, comparou com a seringa do outro e explicou o funcionamento deles, apontando para as seringas onde as bexigas estavam fixadas (EN) (Figura 17, p. 136).

Na ausência da minha reação frente à sua explicação, Lúcia continuou a investigar a seringa do brinquedo, observando-a cuidadosamente por vários ângulos, enchendo o balão de

várias maneiras, até expressar que havia descoberto algo (IN). Feliz com sua descoberta e fixando o balão novamente na seringa do brinquedo, mas agora com o balão cobrindo seus furos laterais (CO), ela tentou enchê-lo, soprando pela seringa, mas não conseguiu (IN). Depois de tentar várias vezes, explicou o que havia feito (EN) e solicitou auxílio. Após explicar-lhe o que havia acontecido, perguntei-lhe se desejava construir o disco flutuante conforme sua ideia. Ela acenou a cabeça afirmativamente, demonstrando interesse, curiosidade, ansiedade e alegria ao poder verificar, na prática, o que havia pensado (AP).

Após o disco flutuante idealizado por Lúcia ter sido construído, chamei todas as crianças para observarem o lançamento do brinquedo. Entretanto, Amadeu permaneceu sentado em sua carteira na última fileira do canto da sala (AF).

Ao final do encontro, Lúcia aproximou-se (AP) e, sem ser questionada, explicou o funcionamento do disco flutuante (EN).

No 13º episódio, enquanto guardava o material e as crianças esperavam o término da aula, Lúcia, entusiasmada, aproximou-se e perguntou se eu havia trazido a lente de aumento de meu avô que havia solicitado no encontro anterior (AP). Ao pegar a lente de aumento, observou, através dela, os objetos sobre a mesa (IN). Após observar objetos e pessoas através da lente, sugeriu que eu mostrasse como atear fogo em gravetos secos num dia ensolarado (EN). Posicionei corretamente a lente de aumento, em relação aos raios solares, para tentar colocar fogo em pequenos pedaços de papel. Amadeu, observando atentamente, estampou um grande sorriso e vibrou com aquela atividade (AP). Desejando contribuir, ele aproximou, colocou um pequeno pedaço de papel próximo à lente (EN) e, rapidamente, afastou-se, dando gargalhadas contidas, tampando a boca com a mão (AF).

No 14º episódio, perguntei às crianças quem havia trazido CD usados, solicitados por mim no encontro anterior. Visivelmente ansiosa e motivada para a realização da atividade, Lúcia abriu uma pequena sacola de plástico com 25 CD usados para serem utilizados na construção dos discos flutuantes (AP).

Para estimular o trabalho coletivo na realização da corrida de discos flutuantes, orientei as crianças para formarem trios e movimentarem as carteiras para os integrantes de cada grupo ficarem próximos uns dos outros. Apenas Amadeu continuou sentado em sua carteira, localizada na última fileira (AF). Como apenas Amadeu continuou sentado na última fileira, convidei-o para formar um grupo com Lúcia e Andressa, mas ele se manteve estático. Mais próximo dele, convidei-o novamente e ele meneou negativamente (AF) (Figura 18, p. 143). Todavia, depois que eu expliquei que o brinquedo seria explorado para compreender o seu funcionamento, Amadeu concordou em aproximar-se de Lúcia e Andressa (AP).

Ao receber o disco flutuante, Lúcia encheu o balão de ar e brincou de lançar e receber o brinquedo sobre a mesa com Andressa (BR). Entretanto, Amadeu não participou da brincadeira, ficando apenas observando as crianças dos outros grupos. A partir de certo momento, Lúcia examinou o brinquedo cuidadosamente de vários ângulos, por baixo, por cima, encheu o balão, observou a saída do ar e, passou a mão na superfície do CD, que iria ficar em contato com a superfície da mesa como se estivesse limpando a superfície (IN). Com o balão cheio de ar, ela lançou o disco flutuante sobre a mesa e pareceu satisfeita com o resultado. Enquanto Lúcia movimentava o brinquedo de uma mão para a outra, Amadeu acompanhava o movimento sorrindo (AP). Num certo instante, Lúcia lançou o disco flutuante sobre a mesa na direção de Amadeu que o recebeu sorrindo e o lançou novamente para Lúcia (AP) (Figura 19, p. 144). Enquanto o ar saía do balão, Lúcia e Amadeu, sorridentes, brincaram de lançar o disco flutuante um para o outro (BR), ela afirmou que o disco estava cada vez mais rápido (EN). Ao ser perguntada sobre o porquê de sua afirmação, ela explicou que o movimento do CD é facilitado se a superfície dele em contato com a mesa for mais lisa. Ambos, com alegria, voltaram a brincar de lançar o disco flutuante, um para o outro (BR).

No 15º episódio, apesar de minha orientação para todos retornarem as carteiras ao lugar inicial, Amadeu continuou com sua carteira na segunda fileira, no centro da sala, atrás apenas da carteira de Lúcia, observando atentamente o material que eu retirava da sacola para ser usado na construção dos discos flutuantes, ou seja, Amadeu decidiu não retornar sua carteira ao lugar inicial (na última fileira e encostada na parede do canto da sala) (AP).

Ao receber o material, Amadeu, concentrado, manuseou o balão para encaixá-lo no pedaço de seringa (AP). Após conseguir seu intento, olhando e sorrindo para Geraldo, sentado na cadeira da fila ao lado, e para Manoel sentado na cadeira de trás, inseriu o bico da seringa no furo da tampa de garrafa PET, dando gargalhadas e abaixando a cabeça, como a demonstrar envolvimento e entusiasmado com a atividade (AP).

Parecendo esperar auxílio para colar a tampa de garrafa PET no CD, Amadeu segurava o balão preso à seringa e me olhava. Para incentivar Amadeu a solicitar ajuda, perguntei várias vezes quem precisava colar a tampa no CD, mas ele continuou sentado em sua cadeira. Em alguns momentos, ele me olhava (AP), mas rapidamente desviava o olhar (AF), até que levantou-se de sua cadeira e foi ao meu encontro, solicitando-me que eu colasse a tampa furada de garrafa PET no seu CD (AP). Após a colagem da tampa no CD de Amadeu, a professora Paula, com o auxílio de Alessandra, orientou-o na finalização do brinquedo (AP).

Enquanto solicitava às crianças que retornassem às carteiras, Amadeu, já sentado, concentrado, encheu o balão e o manuseou para encaixá-lo no pedaço de seringa (AP). Após

conseguir, ele inseriu o bico da seringa no furo da tampa de garrafa PET, já colada no CD, colocou-o sobre a mesa e observou alegremente o movimento do seu brinquedo (BR) (Figura 20, p. 147). Geraldo e Alessandra observaram a construção de Amadeu e chamaram a atenção das outras crianças para verem o brinquedo construído por ele.

No 16º episódio, Lúcia perguntou o que aconteceria se fosse usada água, ao invés de ar, para encher o balão do disco flutuante (EN).

No início do quarto encontro (17º episódio), solicitei às crianças que posicionassem suas cadeiras em volta da minha mesa, colocada no centro da sala. Amadeu posicionou a sua ao lado das outras crianças (AP), diferentemente do 2º encontro, quando se posicionou atrás das demais (Figura 18, p. 143).

Antes de iniciar a BCI programada para aquele encontro, perguntei às crianças se elas haviam mostrado o disco flutuante para alguém (18º episódio). Lúcia, sorrindo e balançando a cabeça afirmativamente, afirmou ter mostrado o disco à família (SO) e explicado o funcionamento dele (EN). Relatou também ter construído outro disco flutuante para a sua prima (CO) para brincar com ela (BR).

No 19º episódio, propus à Amadeu moldar um alienígena com massa de modelar<sup>78</sup>, ao que ele prontamente aceitou e solicitou que eu o orientasse como fazê-lo (AP). Entretanto, deixei Amadeu decidir como construir seu alienígena, e ele voltou para sua carteira, iniciando a construção de seu alienígena (CO).

Enquanto as crianças participavam da BCI com a lata mágica, Amadeu aproximou-se e mostrou-me o alienígena que havia construído com a massa de modelar (AP) (20º episódio) (Figura 21, p. 149) e, após entregar sua modelagem, retornou à carteira. A professora Paula apontou o alienígena e, olhando Amadeu, perguntou se uma pequena parte da modelagem, de cor vermelha, era a bolsa do alienígena. Amadeu levantou-se de sua carteira (AP) e explicou-lhe que era a mão do alienígena com luva. Várias crianças elogiaram o alienígena de Amadeu.

Quando fui mudar o alienígena de posição, Amadeu observou minha dificuldade em virtude de a escultura estar macia e sugeriu a utilização de um palito de dente para estabilizá-lo (EN). Enquanto esperava a professora Paula trazer os palitos para ele utilizar na restauração de seu alienígena, Amadeu continuou em pé, próximo a minha mesa, mesmo eu tendo retomado o enredo da HFC para continuar com a BCI com a lata mágica (AP). O alienígena de Amadeu serviu para aproximá-lo de mim e das outras crianças. Após algum tempo, retornou à sua carteira e ficou observando a BCI com a lata mágica.

---

<sup>78</sup> De acordo com a pedagoga que acompanhou Amadeu no CAEE e com a professora Paula, ele gostava de brincar com massa de modelar.

Naquele cenário (21º episódio), Lúcia, sugeriu que eu lançasse a lata mágica sem fazê-la voltar através da minha força da mente (EN, IN). Após muito observar, Lúcia sugeriu que eu lançasse as duas latas ao mesmo tempo e usasse a força da mente para fazê-las retornar (EN, IN).

A professora Paula retornou à sala de aula com os palitos e, sem ser chamado, Amadeu levantou-se da carteira e aproximou-se para pegar os palitos e o alienígena para ser restaurado (AP). Após restaurar seu alienígena, tornando-o mais estável, ele o devolveu para mim.

Solicitei às crianças que reunissem em dupla para investigarem o porquê de uma lata voltar e a outra não, após serem lançadas. Mateus convidou Amadeu para formar uma dupla, e este, sem hesitar, pegou sua cadeira e sentou-se próximo ao colega (AP).

Num determinado instante, Amadeu levou as duas latas próximas ao ouvido, parecendo comparar os sons produzidos na tentativa de descobrir a diferença entre elas, e depois lançou-as no piso da sala (IN). Num certo momento, Amadeu chamou Mateus e lhe disse algo sobre as latas (SO).

No 22º episódio, Lúcia me relatou ter enchido, em sua casa, o balão do disco flutuante de água, ao invés de ar, para ver o que acontecia, concluindo que o disco flutuante, assim, não funcionava adequadamente (EN, CO, IN).

Enquanto as crianças brincavam com as latas mágicas (23º episódio), Amadeu balançava as suas, lançava-as e falava algo para algumas crianças (IN, SO). Na tentativa de explicar o que fazia uma lata mágica voltar e a outra não, Lúcia apresentou várias hipóteses (EN).

Num determinado momento, Amadeu levantou-se, aproximou-se da minha mesa, pegou as latas, examinou-as, balançou-as, colocou-as sobre a mesa e voltou para sua carteira (IN). levantando-se novamente, foi até a minha mesa e pôs-se a examinar as latas (IN). Retirou o EVA da base delas, puxou o elástico de borracha, mostrou à Lúcia, ao Mateus e à Andressa e disse-lhes algo (IN, SO). Curioso, perguntei à Amadeu qual sua explicação para o retorno da lata mágica. Apesar de não entender a fala dele, ficou claro que ele levantou alguma hipótese sobre o brinquedo (EN).

Enquanto as crianças escreviam suas explicações a respeito da lata mágica, Amadeu levantou-se da sua cadeira e relatou-me algo relacionado a uma bola branca (EN) (24º episódio).

Após Mateus e Amadeu pegarem o material para cada um construir sua lata mágica, Mateus iniciou sua construção, mostrando-a à Amadeu, mas este parecia desinteressado e permaneceu sentado sem manusear seu material (AF) (25º episódio). Num determinado momento, Amadeu levantou-se, aproximou-se e sugeriu que fossem utilizados a porca e o parafuso na mesma lata mágica para ela retornar mais rapidamente (AP, EN). Algumas crianças aproximaram-se para ver a construção de outra lata mágica de acordo com a ideia de Amadeu.

Lúcia, curiosa com o que aconteceria com o brinquedo proposto por Amadeu, relatou que, caso desse certo, também iria construir uma lata mágica igual à dele. A partir da ideia de Amadeu, Lúcia também sugeriu utilizar, ao invés de uma porca e um parafuso, dois parafusos na mesma lata mágica para melhorar o seu desempenho (EN).

Todas as crianças participaram ativamente da construção da lata mágica. Entusiasmada, Lúcia afirmou que não gostaria de sair da sala e encaminhar-se para a aula de Informática (AP).

No 26º episódio, após ter proposto fazer a lata com um parafuso e uma porca, Amadeu, construiu um brinquedo diferente (CO). Ele amarrou um elástico, preso à lata, passando pelo seu interior e, na outra ponta do elástico, fora da lata, amarrou uma porca na qual colou vários pedaços de fita adesiva colorida (Figura 25, p. 173). A brincadeira era girar a lata, segurando-a com a mão, em movimentos circulares, fazendo a porca girar num plano horizontal, esticando o elástico.

Conforme já explicado nas seções 4.4.8 e 4.4.9, do 27º ao 30º episódio, foram realizadas duas atividades numa configuração diferente das BCI (garrafa misteriosa e demonstração dos movimentos da Lua e da Terra). Esses episódios foram selecionados devido ao protagonismo autônomo exercido por Lúcia e Amadeu serem decorrentes da participação deles nas BCI, realizadas anteriormente.

Inicialmente, no 27º episódio, Amadeu estava quieto, sentado na carteira e isolado dos demais, com a cabeça apoiada em uma das mãos, demonstrando desânimo. Chamei-o para aproximar-se, mas ele não quis, respondendo com um ligeiro meneio da cabeça com a fisionomia indicando insatisfação (AF).

Quando chamei as crianças para observarem a inversão das letras através da garrafa misteriosa, elas levantaram das carteiras e aproximaram-se, exceto Amadeu que apenas esboçou o movimento para se levantar (AP), mas voltou a sentar-se (AF). Instantes depois, parecendo não se conter, Amadeu levantou e chegou à mesa onde eu aproximava a garrafa cheia de água do papel, invertendo as letras e tornando a mensagem inteligível (AP).

Para que as crianças pudessem ver as letras invertidas através da garrafa misteriosa, organizei uma fila. Amadeu posicionou-se como o terceiro da fila (AP). Depois de todos observarem, convidei as crianças, uma de cada vez, para observarem a imagem formada por uma lente convergente de plástico rígido e transparente, através da qual a chama de uma vela acesa parecia invertida. Quando uma criança terminava a sua observação, Amadeu levantava-se ansioso da carteira (AP), mas, como estava mais afastado, outra criança conseguia ir primeiro e ele retornava à carteira (AF). Então, convidei-o para aproximar-se a fim de ver a chama da vela

através da lente. Mostrando-se curioso e ansioso, ele pegou a lente e, com a minha orientação, aproximou-a e afastou-a da chama da vela (AP).

As crianças foram orientadas a escrever uma mensagem às mães com letras invertidas para ser lida através da garrafa misteriosa. Amadeu, apesar de não ser alfabetizado, copiou a mensagem cuidadosamente em seu papel e testou, olhando pela garrafa. Com o meu parecer de que ele havia feito corretamente, pegou os pincéis para finalizar sua produção (AP).

Num certo momento, Amadeu aproximou-se da mesa onde estava a garrafa misteriosa, pegou um pincel e o posicionou de forma que pudesse ser visto por ele, através da garrafa, em várias posições (AP) (IN). Amadeu escreveu sua mensagem conforme o exemplo fornecido, mas também desenhou pequenos corações na sua folha (CO).

Num determinado momento (28º episódio), Lúcia colocou a garrafa misteriosa entre ela e um pincel e movimentou a garrafa até ver o pincel de cabeça para baixo (IN). Parecendo incentivada com a atividade de usar a garrafa como lente de aumento, ela relatou, espontaneamente, ter construído um porta rolo de fita adesiva com a lâmina de um apontador e um lápis, e outro dispositivo com borracha, lápis, caneta hidrocor e cola quente (EN).

No sexto encontro (29º episódio), ao ser perguntado se havia dado a garrafa misteriosa à mãe, Amadeu relatou que havia subido na laje da casa, acompanhado pela mãe, para observar carros e pessoas que passavam na rua, através da garrafa misteriosa (SO, IN). As palavras enunciadas por Amadeu foram difíceis de serem entendidas, mas as outras crianças me auxiliaram a compreendê-lo, deixando de debochar dele.

No 30º episódio, Amadeu sentou-se, espontaneamente, próximo às outras crianças para observar a demonstração sobre os movimentos da Lua e da Terra (AP). No transcorrer dessa demonstração, ele enunciou várias perguntas inusitadas (EN) que, apesar de muitas serem confusas e verbalizadas com algumas palavras ininteligíveis, as crianças o observaram atentamente, diferente de situações anteriores quando ele era zombado, mesmo que subliminarmente através de olhares e risos disfarçados de seus colegas de sala.

O quadro 19 mostra, em cada episódio, o mapeamento cronológico das ações autônomas de Amadeu e de Lúcia.



## 5.2 ANÁLISE DA PESQUISA DE CAMPO

Gilson, Lúcia e Amadeu foram escolhidos como sujeitos da pesquisa por apresentarem três características importantes. Gilson, motivado em estudar Ciências, brincou de faz-de-conta de cientista, servindo de inspiração para a elaboração das BCI, cuja estrutura foi concordante com as atividades realizadas por ele. Lúcia, criança tímida e inicialmente desinteressada, participou com engajamento das BCI. Por sua vez, Amadeu, criança com necessidades educacionais especiais, foi conquistando seu espaço gradativamente no transcorrer das BCI.

Comparando o quadro 18 (p. 201), que mostra as ações autônomas de Gilson, com o quadro 19 (p. 209), que mostra as ações autônomas de Amadeu e de Lúcia, pode-se confirmar como a estrutura das BCI possibilitou uma leitura mais refinada das ações das crianças frente às atividades desenvolvidas para o estudo proposto.

A partir do mapeamento das ações autônomas de Gilson, Lúcia e Amadeu, indicados nos quadros 18 e 19, respectivamente, tentarei responder às questões construídas ao longo do desenvolvimento deste estudo: Como se constitui o protagonismo autônomo das crianças nas BCI? Qual o resultado do protagonismo autônomo exercido pelas crianças nas BCI? Como incentivar as crianças a exercerem o protagonismo autônomo na Educação em Ciências?

Entretanto, o verbo responder denota indubitabilidade, estabilidade ou afirmação correta sobre alguma questão, transmitindo a ideia de acabamento, finalização. Metaforicamente, a resposta a uma questão pode ser representada como a chegada de um navegante de sua grande jornada, na qual, satisfeito, embora exausto, apresenta os tesouros conquistados aos seus pares.

Apesar de uma questão parecer exigir uma resposta satisfatória proporcional à expectativa que ela gera, acredito não ser possível abarcar os vários textos constituintes das questões construídas e enunciadas ao longo do percurso, a fim de esgotá-las. Por isso, ao invés de tentar responder a essas questões, prefiro refletir sobre elas, agora amparado pela experiência vivenciada como pesquisador, pelas informações colhidas na entrevista realizada com a professora Paula<sup>79</sup>, e pelos autores que serviram como referenciais teóricos para o estudo desenvolvido.

Apesar de apresentar minha reflexão sobre as questões uma após a outra, elas estão intrinsecamente vinculadas.

---

<sup>79</sup> Entrevista realizada com a professora Paula, no dia 21 de março de 2018, dez meses após a finalização da pesquisa de campo, para compreender a influência da pesquisa na sua prática docente e nas crianças da turma investigada.

### 5.2.1 Como se constitui o protagonismo autônomo das crianças nas BCI?

Nos quadros 18 e 19, pode-se observar que os movimentos de Gilson, de Lúcia e de Amadeu, para o exercício do protagonismo autônomo nas atividades realizadas, aconteceram cada qual ao seu modo e ao seu tempo, ou seja, esses movimentos não ocorreram de forma linear, nem homogênea e foram solidificando-se ao longo do processo de realização das atividades. Enquanto que as ações autônomas de Gilson e Lúcia, desde o princípio, estabilizaram-se por meio de ações de brincar, investigar, enunciar, socializar e construir, as ações autônomas de Amadeu aconteceram inicialmente de afastamento e em seguida de aproximação, por repetidas vezes.

Apesar de o exercício do protagonismo autônomo por cada criança acontecer cada qual a sua maneira, este foi incentivado pelo entrelaçamento das atividades de brincar e de investigar, atividades estas constituintes da estrutura da BCI.

A atividade do brincar e sua relação com o desenvolvimento da criança foi estudada por Vigotski. Assim, nesse ponto, torna-se necessária retomar seus pressupostos teóricos sobre a brincadeira. De acordo com Prestes (2010), “[...] o trabalho de Vigotski sobre a brincadeira apresenta com clareza ímpar a análise genética, estrutural e funcional da atividade de brincar e fornece elementos acerca do [...] conceito de atividade no pensamento de Vigotski” (p. 153).

Vigotski (2009) considera que o comportamento humano pode ser caracterizado por dois tipos principais de atividade: a reprodutiva; e a criadora. A atividade reprodutiva, segundo esse autor, está ligada à memória e consiste na reprodução ou repetição de ações anteriormente elaboradas, marcadas por impressões precedentes. Assim, quando uma criança descreve, no retorno às aulas, o seu último período de férias escolares, através de um texto ou desenho, por exemplo, o faz a partir das impressões que teve na experiência vivida. Segundo Vigotski (2009), a atividade reprodutiva “[...] nada cria de novo e a sua base é a repetição mais ou menos precisa daquilo que lá existia” (p. 12), mas ainda assim, a conservação da experiência anterior é fundamental para o homem adaptar-se ao mundo em situações que se repetem em condições iguais. Conforme Vigotski (2010), a base orgânica da atividade reprodutiva ou da memória é a plasticidade do sistema nervoso do homem. Plasticidade é a propriedade básica e primária de qualquer matéria em ser alterada e conservar as marcas dessa alteração, sendo também característica do cérebro humano, pois “[...] nossa matéria nervosa é, ao que tudo indica, o que há de mais plástico de tudo o que conhecemos na natureza” (p. 182).

Segundo Vigotski (2009), o cérebro humano é um órgão que conserva a experiência anterior e facilita sua reprodução:

Nosso cérebro e nossos nervos, que possuem uma enorme plasticidade, modificam com facilidade sua estrutura mais tênue sob diferentes influências e, se os estímulos são suficientemente fortes ou repetidos com bastante frequência, conservam a marca dessas modificações. No cérebro ocorre algo semelhante ao que acontece a uma folha de papel quando a dobramos ao meio. No local da dobra, fica a marca resultante da modificação feita, bem como a predisposição para repetir essa modificação no futuro. Basta, agora, soprar essa folha de papel para que ela se dobre no mesmo local em que ficou a marca. O mesmo ocorre com a marca deixada pela roda na terra fofa: forma-se uma trilha que fixa as modificações produzidas pela roda, facilitando o seu deslocamento no futuro. De modo semelhante, em nosso cérebro, estímulos fortes ou que se repetem com frequência abrem novas trilhas. (VIGOTSKI, 2009, p. 12-3)

Entretanto, se o cérebro humano fosse limitado apenas à conservação da experiência anterior, o homem seria capaz de adaptar-se apenas às experiências já vivenciadas, ou seja, aquelas ainda não vivenciadas não provocariam a reação de adaptação necessária para serem experienciadas.

No entanto, de acordo com Vigotski (2009), além da capacidade de conservar a experiência anterior, o cérebro humano também possui a capacidade criadora. Toda atividade do homem que cria novas ações, ao invés de reproduzir ações anteriores de experiências já vivenciadas, é considerada uma atividade criadora, denominada pela Psicologia de imaginação ou fantasia. Portanto, “o cérebro não é apenas um órgão que conserva e reproduz nossa experiência anterior, mas também o que combina e reelabora, de forma criadora, elementos da experiência anterior, erigindo novas situações e novo comportamento” (p. 14).

Em geral, ressalta Vigotski (2009), a imaginação e a fantasia são tratadas sem correspondência com a realidade e sem algum significado relevante, mas “[...] a imaginação, base de toda atividade criadora, manifesta-se, sem dúvida, em todos os campos da vida cultural, tornando também possível a criação artística, a científica e a técnica” (p. 14).

Destarte, a imaginação é essencialmente humana, intrinsecamente relacionada à criação, considerada como a atividade do homem na qual se cria algo novo, não importando “se o que se cria é algum objeto do mundo externo ou uma construção da mente ou do sentimento, conhecida apenas pela pessoa em que essa construção habita e se manifesta” (VIGOTSKI, 2009, p. 10).

Nessa perspectiva, os processos de criação pressupõem liberdade, protagonismo e autonomia, sendo manifestados em grande intensidade nas brincadeiras das crianças. Assim, de acordo com Vigotski (2009), a brincadeira de cientista de Gilson em investigar coisas interessantes no quintal de sua casa, podem ser consideradas exemplos da mais autêntica e verdadeira criação.

Vigotski (2009) ressalta que, apesar das brincadeiras reproduzirem o que as crianças já viram, as experiências anteriores da criança nunca se reproduzem na brincadeira, exatamente como ocorreram na realidade. Ou seja,

a brincadeira da criança não é uma simples recordação criativa de impressões vivenciadas. É uma combinação dessas impressões e, baseada nelas, a construção de uma realidade nova que responde às aspirações e aos anseios da criança. Assim, como na brincadeira, o ímpeto da criança para criar é a imaginação em atividade (VIGOTSKI, 2009, p. 17).

Desse modo, Gilson, a partir da combinação dos elementos já conhecidos de suas experiências anteriores e da sua imaginação, criou a sua brincadeira de cientista para investigar coisas interessantes no quintal de sua casa. “É essa capacidade de fazer uma construção de elementos, de combinar o velho de novas maneiras, que constitui a base da criação” (VIGOTSKI, 2009, p. 17).

Do exposto, a história de faz-de-conta (HFC), cujo objetivo inicial era nutrir a imaginação das crianças na realização das atividades, também constituiu a base da criação de Gilson de sua brincadeira de faz-de-conta e, como criação pressupõe liberdade (VIGOTSKI, 2009), assim como protagonismo pressupõe autonomia (SARAMAGO, 2005; CORSARO, 2011), Gilson tornou-se protagonista autônomo em sua brincadeira de faz-de-conta de cientista. Conforme Vigotski (2008), a brincadeira possibilita à criança estar sempre acima da média da sua idade, acima do seu comportamento cotidiano, movendo suas ações. Assim, a brincadeira de faz-de-conta de Gilson pode ser considerada uma atividade-guia que desenvolveu seu pensamento, possibilitou seu aprendizado de regras sociais e educou sua vontade (PRESTES, 2011).

O exercício do protagonismo autônomo de Gilson em sua brincadeira de faz-de-conta foi de tamanha intensidade que reverberou nas atividades de construção e de manipulação de brinquedos científicos realizadas em sala de aula, como a criação do seu estetoscópio de funil, cujo princípio de funcionamento serviu de inspiração para ele criar e construir, posteriormente, o seu fone científico, sem nenhuma orientação direta para isso<sup>80</sup>. Pode-se afirmar que as ações de Gilson foram iniciadas e potencializadas pelo fato de o brincar ser uma atividade natural do mundo pueril, permitindo à criança exercer o protagonismo autônomo sem o receio de errar, já que as regras de uma brincadeira são construídas pela própria criança, ou seja, as regras estão centradas na criança que brinca, cabendo a ela criá-las, segui-las ou adaptá-las, conforme desejar,

---

<sup>80</sup> Como já explicitado anteriormente, as atividades realizadas por Gilson serviram de inspiração para a elaboração das BCI, podendo ser consideradas como uma BCI.

possibilitando imaginar situações ainda não realizáveis, incentivando-o a dar um salto acima do seu comportamento habitual (VIGOTSKI, 2008). Conforme Leontiev (2017), é a partir da brincadeira que se “[...] desenvolvem processos psíquicos que preparam o caminho da transição da criança para um novo e mais elevado nível de desenvolvimento” (p. 122).

A atividade de brincar também incentivou Lúcia e Amadeu a participarem das BCI, cada qual ao seu modo e ao seu tempo. Lúcia, inicialmente desmotivada em estudar Ciências, não se esquivou em participar ativamente das atividades propostas. Na BCI com o disco flutuante, enquanto brincava de lançar sobre a mesa o disco flutuante para Amadeu, Lúcia apresentava sua hipótese sobre o funcionamento do brinquedo, ou seja, a sua ação estava sendo movida por meio da atividade do brincar (VIGOTSKI, 2008). Mesmo que sua hipótese não estivesse correta Lúcia continuou a participar ativamente, já que a motivação numa brincadeira é psicologicamente independente do seu resultado (LEONTIEV, 2018). O envolvimento de Lúcia nas atividades por meio da brincadeira foi explicitado no seu relato de ter brincado de corrida de discos flutuantes com sua prima, tal como a realizada na sala de aula.

Amadeu, por sua vez, inicialmente afastado, aos poucos foi sendo atraído pelas BCI, a partir da apresentação e construção do enredo da HFC, que estimulou sua participação. Entretanto, por repetidas vezes, sua aproximação foi seguida de seu afastamento devido às reações das outras crianças que zombavam de sua dificuldade em se expressar oralmente, por meio de risos e imitações.

Apesar disso, com a realização das BCI, as ações autônomas de Amadeu foram evoluindo, cada vez mais, para ações autônomas de brincar, investigar, enunciar ideias, fazer perguntas inusitadas, levantar hipóteses ou dar explicações, socializar algo com outras pessoas e construir alguma coisa idealizada por ele. O movimento de Amadeu para o exercício do protagonismo autônomo, através das ações autônomas desencadeadas pelas BCI, incentivou as outras crianças a respeitarem suas limitações, ocasionando a diminuição gradativa das reações desagradáveis delas em relação à sua dificuldade de se expressar oralmente. Como resultado, Amadeu foi conquistando espaço e autonomia em sala de aula, percebido em vários episódios, nos quais exerceu o protagonismo autônomo nas atividades. Em um desses episódios, Amadeu posicionou a sua cadeira ao lado das outras crianças, diferentemente do encontro anterior, quando se posicionou atrás das demais. Relembrando Saramago (2005), protagonismo pressupõe autonomia, manifestada em situações em que a conduta dos atores não se limitam em reproduzir ações interiorizadas anteriormente.

Em outro episódio, apesar de todas as crianças serem orientadas a retornarem as carteiras ao local inicial, Amadeu decidiu permanecer com sua carteira mais próxima de mim,

do que antes, para observar mais de perto os materiais que seriam utilizados para a construção do disco flutuante. A sua decisão em permanecer naquela posição também evidenciou seu envolvimento com a BCI. Durante a construção do disco flutuante, Amadeu solicitou auxílio para a finalização da construção do seu brinquedo. Cabe ressaltar que seu pedido não significou dependência, mas um movimento para a conquista de sua autonomia.

Algumas crianças observaram o disco flutuante construído por Amadeu e chamaram a atenção das outras para também observarem a sua construção. Várias crianças o elogiaram. Nessa atividade, a partir de suas habilidades, Amadeu tornou-se “visível” às outras crianças como sujeito igual e capaz. Foi a primeira vez que observei Amadeu demonstrando satisfação e sendo observado valorativamente pelas outras crianças. Tal constatação se repetiu em outros episódios: quando várias crianças elogiaram o alienígena construído por ele; quando Mateus o convidou para formar uma dupla para investigarem a lata mágica; quando Lúcia mostrou sua expectativa em imitar a modificação na sua lata mágica tal como a sugerida por Amadeu. Todos esses episódios ocorridos nas BCI foram fundamentais no processo de construção da identidade de Amadeu a partir da sua socialização na sala de aula.

A confirmação que Amadeu passou a ser considerado pelas crianças como igual e capaz aconteceu durante a realização da atividade demonstrativa dos movimentos da Lua e da Terra. Nessa atividade, Amadeu enunciou várias perguntas inusitadas, sendo seguido pelas outras crianças que não zombavam mais da sua fala, enunciando perguntas no mesmo formato das dele, sendo, portanto, considerado como modelo. Cabe ressaltar que a utilização de Amadeu da linguagem oral de maneira natural foi acontecendo no transcorrer das BCI, culminando na atividade demonstrativa dos movimentos da Lua e da Terra, na qual ele se expressou oralmente de maneira ímpar, corroborando Vigotski (2012), segundo o qual a atividade de brincar incentiva o interesse das crianças com necessidades especiais para o uso da fala.

Do exposto, pode-se perceber como as BCI foram importantes para Amadeu conquistar o seu espaço na sala de aula, pois provocou a elevação de sua autoestima, encorajando-o a exercer, sem receio, ações autônomas perante as outras crianças, dando um salto acima de seu comportamento comum, (VIGOTSKI, 2008). Como consequência do protagonismo autônomo exercido por Amadeu, ele foi cada vez mais respeitado e valorizado pelas outras crianças. Apoiando-me em Saramago (2005), pode-se considerar que as BCI constituíram uma forma de construção, afirmação e expressão da identidade social de Amadeu.

A importância das brincadeiras na interação entre as crianças e destas com os adultos é ressaltada por Corsaro (2011) que, por meio delas, os conhecimentos e as práticas da infância vão sendo gradativamente transformadas em competências e conhecimentos necessários para as

crianças participarem do mundo adulto, contradizendo aos que consideram a brincadeira como uma atividade para passar o tempo. De acordo com Fortuna (2011), o brincar é uma atividade fascinante, mas “[...] este mesmo fascínio é responsável, ao menos em parte, pelo desprezo que a acompanha [...] sendo motivo para ironia, ridicularização e franco desprezo não só dela mesma, mas também de quem brinca” (FORTUNA, 2005, p. 68). Talvez, por isso, apesar da valorização da brincadeira para a criança na Educação Infantil e nos vários componentes curriculares do Ensino Fundamental, ela é pouco explorada na área de Ciências da Natureza na BNCC (BRASIL, 2017), mesmo que as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (DCN) enfatize a importância do Ensino Fundamental de recuperar o caráter lúdico da aprendizagem, valorizado na Educação Infantil (BRASIL, 2013).

Além da atividade do brincar, a atividade de investigar o princípio de funcionamento de brinquedos científicos também incentivou Gilson, Lúcia e Amadeu no exercício do protagonismo autônomo nas atividades, pois promoveu a liberdade intelectual das crianças para a investigação de um problema (CARVALHO, 2016, 2018). Isso vai ao encontro de Sasseron (2018), para quem um dos principais elementos do ensino por investigação é o papel intelectual ativo dos estudantes.

Gilson investigou coisas interessantes no quintal de sua casa sem sentir-se insuficiente. Com liberdade intelectual alimentada pela brincadeira de cientista, Gilson criou o seu estetoscópio de funil e seu fone científico.

Lúcia, incentivada pela investigação sobre o funcionamento dos brinquedos científicos, exerceu o protagonismo autônomo nas BCI argumentando, enunciando hipóteses, e sugerindo modificações no brinquedo para essas hipóteses. Foi o que aconteceu quando apresentou a sua hipótese para o funcionamento do disco flutuante e, logo após, solicitou que eu lançasse novamente o brinquedo para investigar se sua hipótese estava correta. Com a BCI com a lata mágica, não foi diferente. Lúcia solicitou que eu lançasse as latas para ela observar e testar suas hipóteses, sem receio de errar. Aqui percebe-se a importância da investigação estar entrelaçada com a brincadeira, pois a motivação em brincar é independente do seu resultado (LEONTIEV, 2018).

Na BCI com o disco flutuante, ainda não satisfeita, Lúcia manipulou e testou os discos flutuantes para observar o que diferenciava um do outro, até enunciar sua ideia. O envolvimento de Lúcia com a investigação do funcionamento do disco flutuante foi evidenciado quando, mesmo sem ser perguntada, explicou-me o funcionamento do brinquedo. Além disso, Lúcia perguntou e experimentou, em sua casa, encher o balão do disco flutuante com água, ao invés de ar, para verificar o que aconteceria.

Incentivada com a possibilidade de construir coisas interessantes com materiais existentes no cotidiano, Lúcia sugeriu algumas construções inusitadas com os objetos que estavam sobre a mesa, tais como lápis, cola, fita adesiva, entre outros, remetendo a Benjamin (2009) que evidencia a capacidade da criança utilizar objetos de diversas maneiras e em vários contextos.

Amadeu também investigou a diferença entre as latas mágicas, balançando-as próximas ao ouvido a fim de comparar os sons produzidos, para depois lançá-las. Depois de muito investigar, Amadeu examinou o que havia dentro das latas e compartilhou suas observações com outras crianças.

Incentivado pela investigação, Amadeu sugeriu modificar a lata mágica para melhorar seu desempenho. Após observar que sua solicitação não ocasionou o desejado, construiu um outro brinquedo original com o mesmo material utilizado para a construção da lata mágica, remetendo novamente a Benjamin (2009) sobre a capacidade de criação das crianças. O movimento espontâneo de Amadeu para a investigação de algo também foi observado quando ele experimentou o que aconteceria com a imagem de um pincel visto através da garrafa misteriosa.

Do exposto, com liberdade intelectual, estimulada pela brincadeira e pela investigação, atividades estas constituintes da estrutura das BCI, as crianças foram encorajadas a observar, pensar, questionar e expressar-se, sem receio de errar, resultando, ora em acertos, ora em erros. Dessa forma, a criança foi levada a perceber que o erro na formulação de sua hipótese sobre o funcionamento de um brinquedo científico apenas sinalizava a necessidade de sua reformulação, sem provocar frustração acentuada, o que poderia resultar em decréscimo na autoestima e no seu distanciamento da atividade. Em contrapartida, o acerto sobre sua hipótese provocava elevação na autoestima, incentivando-a ao exercício do protagonismo autônomo no enfrentamento de desafios.

Como já explicitado, o exercício do protagonismo autônomo de Gilson e de Lúcia aconteceu de forma mais linear do que o de Amadeu. No caso de Amadeu, esse exercício foi sendo conquistado gradativamente no transcorrer das BCI, a partir de aproximações seguidas de afastamentos, alternados e repetidos, sendo os afastamentos provocados, na maioria das vezes, pelas reações das outras crianças ao zombarem da dificuldade dele em expressar-se oralmente. Entretanto, as ações autônomas de Amadeu foram cada vez mais de aproximação, evoluindo para ações autônomas de enunciação, investigação, socialização e construção de algo idealizado por ele, encorajando-o a exercer o protagonismo autônomo em vários episódios durante a

realização das BCI. Isso demonstra o potencial das BCI em incentivar as crianças a exercer o protagonismo autônomo nas atividades, mesmo quando as condições não sejam favoráveis.

Em vista disso, a BCI promoveu o exercício do protagonismo autônomo das crianças pelo entrelaçamento de duas atividades que se “alimentaram” mutuamente: brincar e investigar. O brincar permitiu à criança atuar com liberdade, sem receio de errar, já que a motivação numa ação lúdica é psicologicamente independente do seu resultado (LEONTIEV, 2018). Por sua vez, o investigar incentivou a criança a expor seu pensamento, seu raciocínio e sua argumentação (CARVALHO, 2018).

Julgo importante enfatizar, neste momento, que a realização da BCI não é suficiente por si só para a criança exercer o protagonismo autônomo na atividade. É fundamental que o professor incentive as crianças a atuarem como tal, por meio da sua prática docente. A reflexão sobre o como incentivar as crianças ao exercício do protagonismo autônomo na Educação em Ciências será apresentada posteriormente. Antes disso, apresento a reflexão sobre o resultado do protagonismo autônomo exercido pelas crianças nas BCI.

### **5.2.2 Qual o resultado do protagonismo autônomo exercido pelas crianças nas BCI?**

O principal resultado do protagonismo autônomo exercido por Gilson, Lúcia e Amadeu foi capacitá-los a se considerarem, como afirmam Reddy e Ratna (2002), *empowered*, ou seja, empoderados, autônomos, habilitados e qualificados no enfrentamento de desafios.

Gilson assumiu o papel de cientista em sua brincadeira de faz-de conta, executando ações para além do seu comportamento cotidiano: investigando coisas interessantes no quintal da sua casa, criando artefatos inusitados e participando ativamente das atividades realizadas em sala de aula.

Lúcia, por sua vez, participou ativamente das atividades, apresentando suas ideias perante as outras crianças, sugerindo modificações nos brinquedos a fim de investigar seu funcionamento, além de propor a construção de artefatos inusitados com objetos do cotidiano.

Amadeu, inicialmente recolhido em seu canto, apresentou-se aos demais, mesmo enfrentando reações adversas das outras crianças, que incentivavam o seu afastamento. O enfrentamento de Amadeu a esse contexto, encorajado pelas BCI, ocasionou o seu fortalecimento para mostrar-se aos demais, sendo gradativamente respeitado pelas outras crianças. Isso foi muito evidente em dois momentos: quando Amadeu foi convidado por Mateus para formar a dupla na realização da BCI com a lata mágica; e quando, na atividade de demonstração dos movimentos da Lua e da Terra, foi imitado pelas outras crianças na

enunciação de perguntas inusitadas, no mesmo formato das perguntas enunciadas por ele (“E se...?”).

De acordo com o relatório da professora Paula sobre a participação de Amadeu, a realização das BCI motivou e despertou o interesse dele nas aulas de Ciências.

*Ele [Amadeu] teve um envolvimento muito grande com as aulas de Ciências. Participou de maneira muito ativa, questionou sempre que achava necessário, e começou a criar hipóteses sobre determinados assuntos que eram de seu interesse. Percebi que esse trabalho (BCI) o ajudou muito também na elaboração de perguntas sendo mais objetivas e claras. A interação com os colegas também foi de muita importância. Amadeu sempre gostou de ficar sozinho, conversava com poucos colegas. Os trabalhos realizados em grupos ou em duplas, proporcionaram uma interação maior com os colegas. Essa mudança também foi observada por outros professores que trabalham com a turma (Relatório da professora Paula sobre as BCI).<sup>81</sup>*

Um resultado ainda mais relevante do espaço conquistado por Amadeu foi sua participação numa atividade de Ciências, organizada pela professora Paula, no final de 2017, sete meses após a finalização da pesquisa de campo. A atividade consistiu na apresentação, pelas crianças da turma, das características funcionais de alguns elementos constituintes do corpo humano, tais como célula, ossos, e os sistemas digestivo, nervoso e respiratório. Os espectadores foram as crianças das outras turmas do Ensino Fundamental da escola que visitaram a sala de aula do 5º ano B, onde as crianças formaram trios, sendo cada grupo responsável pela apresentação de um tema. Na apresentação dos temas, as crianças utilizaram ossos de um porco abatido num açougue do bairro e armazenado adequadamente, modelagens e cartazes com desenhos esquemáticos.

Amadeu ficou responsável por falar sobre a célula e, para isso, ele moldou uma célula com massa de modelar para poder explicar às outras crianças. A conquista de Amadeu pelo seu espaço na sala de aula foi evidenciada pelo fato de ele assumir a responsabilidade de ser o primeiro a explicar aos visitantes, já que seu tema era a unidade estrutural e funcional de todos seres vivos e, por isso, posicionou-se próximo a porta de entrada da sala de aula para receber as crianças das outras turmas.

Apesar de contar com o auxílio da professora Paula, Amadeu participou da atividade como protagonista, mesmo que orientado pela professora naquela situação (Figura 32). Em nenhum momento observei alguma criança zombando de sua fala, mesmo que de forma velada.

---

<sup>81</sup> Para diferenciar das citações bibliográficas, os relatórios da professora Paula bem como suas respostas às entrevistas são transcritas em itálico e sem interferência gramatical.

Figura 32: Apresentação de Amadeu – A célula do corpo humano



Fonte: Autor

O movimento de Amadeu em decorrência de sua participação nas BCI remete ao questionamento, ainda atual, feito por Vigotski<sup>82</sup>, para mostrar como muitos pais, professores e a sociedade em geral, tendem a focalizar naquilo que as crianças não têm, sejam elas deficientes ou não, ao invés de focalizar nas suas potencialidades:

Provavelmente, a humanidade vencerá mais cedo ou mais tarde a cegueira, a surdez e o retardo mental, porém, vencerá antes social e pedagogicamente, do que médica e biologicamente. [...] Está errado enxergar na anormalidade somente a doença. Numa criança anormal vemos somente o defeito e por isso o nosso estudo sobre a criança e o enfoque desse estudo limitam-se com a constatação daquele percentual de cegueira, de surdez ou de perversão do gosto. Nós paramos nos ‘zolotnik’ (ouros) da doença e não percebemos os ‘pud’ (quilos) de saúde. **Percebemos os grãozinhos de defeitos e não percebemos as áreas colossais, ricas de vida que as crianças possuem** (VIGOTSKI, 2006, p. 40, *apud* PRESTES, 2010, p. 191, grifos meus).

Na entrevista realizada com a professora Paula<sup>83</sup>, sobre a influência das BCI nos comportamentos de Lúcia e de Amadeu, ela relatou que:

*Eu acho que a mudança no comportamento deles foi muito grande [...] Lúcia sempre foi muito tímida, nunca foi de se mostrar. Você via que ela tinha vontade de perguntar, mas ela não se expressava, né? Com o tempo, ela se soltou muito, ela começou a perguntar, ela começou a participar mais das aulas, tanto de Ciências, como também das outras disciplinas, tanto ela quanto o Amadeu. A gente percebeu; os outros professores também perceberam isso* (Entrevista com a professora Paula, grifos meus).

Em relação ao progresso de Amadeu, a professora Paula relatou:

<sup>82</sup> Os trabalhos de Vigotski sobre defectologia foram publicados de 1924 a 1934 (VIGOTSKI, 2012).

<sup>83</sup> Entrevista realizada com a professora Paula no dia 21 de março de 2018, dez meses após a finalização da pesquisa de campo, para compreender a influência da pesquisa na sua prática docente e nas crianças da turma investigada.

*Ele tem grande dificuldade em usar o caderno para a escrita. Mas, ao final do ano, a gente já pôde perceber que ele já começou a ter mais interesse em escrever, até mesmo a usar o caderno de forma correta, né? De começar da esquerda para a direita. Ele não tinha essa noção. Você tinha que estar sempre atenta com ele. Depois ele começou a ter uma organização [...] A professora Amanda também começou a perceber isso em Amadeu. [...] O professor de Educação Física disse que antes, Amadeu não fazia Educação Física e, agora, começou a participar e dar opinião sobre várias coisas (Entrevista com a professora Paula, grifos meus).*

Paula comentou ter ficado surpresa com a participação de Amadeu nas BCI e nas outras atividades desenvolvidas. Sobre a atividade realizada com a garrafa misteriosa, ela relatou:

*Nós colocamos a mensagem pronta ('Mãe, eu te amo') e aí ele foi criando outras coisas, assim, do modo dele, na linguagem dele, na escrita, na forma que ele achava que era correto. Então, assim, foi muito interessante. Eu achei um avanço muito grande para ele, e dele sentir que pode, que ele pode crescer, que ele tem capacidade de aprender (Entrevista realizada com a professora Paula, grifos meus).*

Em relação ao fato de as BCI terem sido realizadas em dupla, a professora Paula relatou:

*Quando eles (crianças) fazem uma atividade em dupla, um tinha que depender do colega, ele tinha que ouvir o colega, eles tinham que pensar juntos. Isso também foi importante para eles poderem respeitar, né, um ao outro, que é uma dificuldade que eles têm muito é de respeitar, de saber ouvir o outro. Mesmo que a opinião de um não concorde com a do outro, ele tinha que ouvir, tinha que entender. Então, isso também foi muito positivo, na questão até da disciplina mesmo (Entrevista realizada com a professora Paula).*

A professora Paula também ressaltou a liberdade de expressão das crianças nas BCI:

*Nas atividades, os meninos, mesmo sem saber se estavam certos ou se estavam errados, tiveram a oportunidade de se expressarem mais. Se o argumento deles tinha fundamento, ou não, não importava. Às vezes, enquanto professor, acontece muito de a gente podar o aluno. E eles tiveram a oportunidade de se expressar, de assumir, ter uma postura, e isso, futuramente para eles, vai ser bom, porque eles vão ter que, de certa forma, assumir uma postura de alguma coisa, de alguma situação. A gente vê que eles vêm de uma realidade muito carente mesmo. Tem a questão de violência dentro de casa e de drogas, e eles ficam vivenciando essas coisas. Então, eu acho que isso abriu muito a visão de mundo para eles. A gente percebe isto. Foram atividades que ajudaram muito, tanto na questão acadêmica como também pessoal. (Entrevista realizada com a professora Paula, grifos meus).*

Em relação ao protagonismo das crianças, a professora Paula relatou:

*Eu vejo como positivo, no sentido até deles começarem a se sentirem protagonistas. Porque assim, eles tinham que resolver um problema que a gente colocava. Eles tinham que ter hipóteses para poder resolver aquele problema, e para eles, eu acho, que se sentiram como uma pessoa que tem de desvendar um mistério, e eu acho que isso, para a criança, ajuda, foi bacana, dá um interesse maior (Entrevista realizada com a professora Paula).*

Portanto, o protagonismo autônomo exercido pelas crianças nas BCI serviu para incentivá-las a questionar, argumentar, sugerir, idealizar, criar, entre outras ações normalmente exercidas por um sujeito ativo e participativo na sociedade. Em consequência, isso ocasiona a elevação da autoestima das crianças, capacitando-as para o enfrentamento de desafios nas atividades escolares e na vida, uma vez que as experiências positivas vivenciadas na escola podem ser responsáveis pela construção de um cidadão ético, capaz, responsável, empático, generoso, corajoso, entre outras qualidades necessárias para uma sociedade mais justa e ética.

### **5.2.3 Como incentivar as crianças a exercerem o protagonismo autônomo na Educação em Ciências?**

O incentivo das crianças a exercerem o protagonismo autônomo na Educação em Ciências depende, não exclusivamente, mas potencialmente, do deslocamento do professor do *status* de proprietário/instrutor para outro de observador/facilitador nas atividades escolares. Esse deslocamento acontece nas pequenas, mas importantes ações do professor em sala de aula: na proposição e na orientação das atividades a serem realizadas pelas crianças; no incentivo à participação delas; na enunciação e na resolução de uma questão, entre outras.

No caso particular do ensino de Ciências, as BCI, elaboradas para fim deste estudo, ajudaram a promover o deslocamento do protagonismo do professor – que aconteceu apenas no primeiro momento, quando da proposição da atividade –, para a criança. Nos momentos subsequentes da BCI, a criança ocupou o protagonismo da atividade, independente da orientação passo a passo do professor, ou seja, de forma autônoma e criativa, cabendo ao professor o papel de observador, facilitador e incentivador de ações para levar a criança a sentir-se capaz de realizar a atividade proposta, resultando no aumento da autoconfiança e da autoestima, reforçando sua disposição de continuar participando ativamente do processo de aprendizagem, tal como relatam Steffens e Miorando (2018) sobre a proposta de protagonismo infantil nas práticas pedagógicas das escolas de Reggio Emília, situadas ao norte da Itália.

A partir da estrutura básica das BCI, o professor de Ciências pode realizar diversos tipos de atividades com crianças do Ensino Fundamental para explorar uma grande variedade de fenômenos a partir dos brinquedos científicos, mesmo que não envolvam a construção de um

brinquedo, mas, para explorar fenômenos, como da água que não cai do copo fechado com papel ou da garrafa cheia d'água que inverte o sentido das coisas.

Menezes et al. (2016) propõem vários brinquedos científicos: com o “Ludião”, pode-se compreender o movimento vertical de um submarino para afundar ou submergir no mar; com o “Balão mágico”, pode-se simular o movimento dos pulmões quando respiramos; com o “Macaco hidráulico”, pode-se explorar fenômenos relacionados à força e à pressão; com a “Esfera giratória”, pode-se compreender o movimento de rotação de um dispersor de água usado em jardins; com o “Eletroímã”, o “Motor elétrico”, e o “Gerador elétrico”, podem-se explorar os fenômenos eletromagnéticos que ocorrem em vários equipamentos do cotidiano, tais como fechaduras magnéticas, guindastes eletromagnéticos, secadores de cabelo, ventiladores, dínamos de bicicleta e geradores elétricos movidos a diesel.

Na Internet existem vários *sites* que mostram brinquedos científicos construídos a partir de materiais recicláveis, de baixo custo e de fácil aquisição<sup>84</sup>.

Julgo pertinente ressaltar que, apesar de a ludicidade ser uma característica importante em atividades escolares realizadas com crianças, ela não é suficiente por si só para promover o envolvimento da criança com o objeto do conhecimento. Cabe ao professor explorar seu potencial pedagógico para alcançar os objetivos desejados, entre os quais aquele evidenciado neste estudo, ou seja, de incentivar o protagonismo autônomo das crianças.

Nessa perspectiva, o professor não deve satisfazer-se apenas com o exercício do protagonismo orientado da criança. Quando uma atividade lúdica é realizada no formato de jogos, por exemplo, as crianças podem ficar submetidas somente às regras rígidas do jogo, não ultrapassando os limites do protagonismo orientado. De modo contrário, quando a atividade lúdica é realizada no formato de brincadeira, tal como nas BCI, as regras mais flexíveis e centradas nas crianças permitem que elas ajam com mais liberdade, apropriando-se do protagonismo autônomo da atividade.

Não posso deixar de relatar o meu incômodo, enquanto escrevo este texto, quanto ao olhar do professor, possível leitor deste trabalho, infelizmente embaçado pela situação real da escola pública brasileira, pela sua sobrecarga de trabalho, pela sua remuneração insuficiente e

---

<sup>84</sup> *Toys from Trash*. Disponível em: <<http://www.arvindguptatoys.com/toys-from-trash.php>>.

Acesso em: mar. 2015.

Manual do mundo. Disponível em: <<http://www.manualdomundo.com.br/category/como-fazer-brinquedos-simples-baratos/>>. Acesso em: mar. 2015.

Ponto Ciência. Disponível em: <<http://www.pontociencia.org.br/>>. Acesso em: mar. 2015.

Ciência à Mão. Disponível em: <<http://www.cienciamao.usp.br/>>. Acesso em: mar. 2015.

pelas ações desfavoráveis dos vários outros atores do contexto escolar: crianças, pais, funcionários, gestores, enfim, todos aqueles que refletem a sociedade na qual estamos inseridos.

Em geral, o discurso desses atores sobre o cenário educacional brasileiro restringe-se a apontar responsáveis e culpados. Assim, políticos, gestores, professores e pais culpam-se mutuamente: os gestores escolares culpam os professores, que devolvem a culpabilidade para eles e para os políticos, ou concentram-se em eleger os pais como responsáveis pela forma como as crianças chegam à escola; os pais culpam os professores, os gestores, os políticos e, na exaustão, culpam os próprios filhos por não aproveitarem a possibilidade de crescimento pessoal e social que a escola oferece. Entretanto, muitos pais contentam-se em considerar a escola apenas como um “depósito de crianças”, até estarem em condições de auxiliar no sustento da família, mesmo que isso não ocorra por meio um trabalho qualificado.

Acredito ser pouco produtivo apontar responsáveis e culpados pelo cenário educacional em nosso país, pois todos estamos imersos numa teia social na qual somos partícipes responsáveis, afetando e sendo afetados pelos fios tecidos e ainda a tecer. Apesar disso, tentarei argumentar sobre a importância em incentivar as crianças do Ensino Fundamental da escola pública brasileira a exercerem o protagonismo autônomo na Educação em Ciências.

Numa visão simplista, décadas atrás, parecia ser mais fácil ao professor desenvolver seu trabalho em sala de aula, pois a rígida educação familiar que as crianças, desde a mais tenra idade, eram acostumadas, principalmente em relação ao respeito aos mais velhos, era quase orgânica e inquestionável. Assim, o sistema educacional da época, também baseado na rigidez disciplinar, parecia caminhar em sintonia com a família. Em outras palavras, ao ingressar na escola, a criança já se encontrava “preparada” para o enfrentamento do contexto escolar, no qual o professor exercia um papel equivalente aos dos pais no contexto familiar. Desse modo, cabia à criança a função de receber as orientações dos professores para a realização das tarefas escolares a fim de se tornarem adultos competentes e capazes que a sociedade esperava.

Com passar do tempo, em decorrência, não somente, mas importante, do movimento cada vez mais acelerado do conhecimento científico e da produção tecnológica, ocorreram e ainda ocorrem, inúmeras transformações sociais, causadoras de rupturas e reestruturações em vários contextos, entre eles o familiar.

No contexto familiar da sociedade contemporânea, a criança não exerce mais o papel de obediência incondicional em executar ações conforme as orientações dos adultos (SARMENTO, 2004). Não cabe aqui discutir o porquê dessa mudança, mas evidenciar que a escola não a acompanhou, encontrando-se despreparada para lidar com esta criança que não é

mais submissa à vontade do adulto. Assim, os professores deparam-se com crianças que não mais aceitam as orientações de forma tão abnegada como antes.

Tentando acompanhar esse movimento cada vez mais acelerado, mas sem perder sua principal função de formar as futuras gerações, a escola, através de seus professores, desenvolve uma variedade de atividades a fim de incentivar as crianças a exercer o papel principal, ou seja, de serem protagonistas. Entretanto, na maioria das vezes, o protagonismo incentivado é aquele no qual a criança executa ações de acordo com as orientações diretas dos professores, ou seja, um protagonismo orientado, restringindo a autonomia delas e, conseqüentemente, sua capacidade de criação. Nesse contexto, a maioria dos professores, pais, gestores escolares e as próprias crianças satisfazem-se com a execução das tarefas escolares tal como as orientações.

Enfatizo, com veemência, para que professores, pais, gestores escolares e as crianças, enfim, a sociedade em geral, não se satisfaçam somente com o exercício do protagonismo orientado nas atividades escolares que, levado ao extremo, encoraja as crianças a comportarem-se de forma autômata, e não autônoma, respondendo aos comandos do professor a fim de seguir os passos designados para a obtenção de uma nota satisfatória.

O resultado do protagonismo autômato das crianças pode ser percebido, sem esforço, quando observamos a participação da maioria dos estudantes em atividades escolares realizadas tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Superior, assim como nas atividades da vida cotidiana, nas quais as pessoas comportam-se passivamente, dependentes de comandos de outros para tomarem alguma decisão ou realizarem alguma ação, reforçando a postura de corporificar o Brasil no terceiro patamar do mundo globalizado.

Torna-se urgente provocar o deslocamento da criança de sujeito autômato para sujeito autônomo na realização das atividades escolares e, para isso, as ações do professor em sala de aula são fundamentais, apesar das condições, na maioria das vezes, desfavoráveis em razão da escola ainda apoiar-se no modelo determinista de socialização da criança, no qual, conforme Saramago (2005), a criança atua em conformidade com as normas e regras definidas pelos adultos, a fim de moldá-las e treiná-las de acordo com um padrão definido, relegando-as a um papel passivo. Mesmo assim, considero que esse deslocamento pode ser alcançado por meio da atitude mais essencial do professor em sala de aula: dialogar com as crianças, consideradas como sujeitos autônomos, capazes e produtores de cultura.

Qual professor já não experimentou o estado de perplexidade e satisfação ao perceber uma criança realizando sua atividade escolar de uma maneira não convencional? Qual professor, independente da área, não se rejubila ao presenciar uma criança enunciando uma pergunta inusitada, inesperada, fora dos padrões? Qual professor de Artes não se envaidece ao observar

uma criança, participante de uma peça teatral, contrariar sorrateiramente o *script* ensaiado por várias vezes, tornando a peça mais atraente para os espectadores? Qual professor de Ciências não se entusiasma ao ouvir uma explicação inusitada de uma criança acerca de um fenômeno físico, ou que realiza um experimento no laboratório de Ciências de uma maneira mais eficiente do que aquela descrita passo a passo no roteiro? Por outro lado, qual criança não se envaidece ao perceber que sua ação provocou uma reação de surpresa em seu professor por ter conseguido produzir algo impensado? Qual criança não se abastece de autoconfiança ao observar ter alcançado algo além do previsto? Qual criança não se sente empoderada para enfrentar os desafios das atividades escolares, que reverberarão para as atividades da vida, ao ser incentivada e valorizada pelo seu professor nas suas ações protagônicas, autônomas, originais e criativas?

Acredito que podemos contribuir para a mudança do cenário atual da educação brasileira, na certeza de que a escola seja o local, por excelência, dedicado à sementeira e cultivo de valores e ações nas crianças. Sendo assim, o incentivo às crianças para o protagonismo autônomo em atividades escolares poderá reverberar ao longo de suas vidas em atitudes responsáveis, criativas, críticas e construtivas, constituindo um elemento a mais para a construção e manutenção de uma sociedade contemporânea, capaz de lidar com as intempéries, de todas as ordens por ela mesma produzidas.

### 5.3 A PARTICIPAÇÃO DA PROFESSORA PAULA

Apesar de este estudo não ter o objetivo de focalizar a professora de Ciências das turmas investigadas, ao perceber minha pesquisa desdobrando-se concretamente como exercício do protagonismo autônomo por parte da professora Paula levou-me a transgredir o rigor acadêmico, inserindo o registro de suas práticas nesta tese. Apesar da transgressão por mim assumida, considero que esta vai de encontro à perspectiva histórico-cultural na qual todos os participantes afetam e são afetados reciprocamente, sendo, portanto, relevantes para o estudo.

Como já explicitado anteriormente, no ano de 2016 – quando iniciei a pesquisa de campo – era a primeira vez que a professora Paula lecionava Ciências, sendo responsável pelas turmas do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental da escola Murilo Mendes. Talvez por isso, na primeira conversa que tivemos, ela se mostrou ansiosa para a abordagem de Ciências com as crianças dos anos iniciais, principalmente com as do 5º ano, pelo fato de o conteúdo referente a esse ano abordar conceitos abstratos como pressão, força, entre outros, relacionados à Física, sobre os quais sentiu grande dificuldade quando estudante do Ensino Médio, dificuldade esta

que persistiu no Ensino Superior, pois no curso de Pedagogia e na especialização em Psicopedagogia o ensino de Física não foi abordado.

Apesar disso, a professora Paula sempre se colocou à disposição para o desenvolvimento deste estudo, auxiliando na observação e na coleta de informações. Mesmo não tendo realizado as atividades de construção e de manipulação dos brinquedos científicos com as crianças, a professora Paula mostrou-se cada vez mais segura na abordagem de temas relacionados às Ciências, a tal ponto que, no final de 2016, organizou a primeira feira de Ciências da escola, com a participação de todas as turmas do Ensino Fundamental do turno da manhã (do 2º ao 5º ano). Em cada turma, as crianças se dividiram em grupos para abordar um tema escolhido por elas ou sugerido pela professora Paula. Os temas trabalhados foram: cores, plantas, os cinco sentidos (2º ano); terrário, vulcão, ciclo da água, sistema solar (3º ano); reciclagem, origem da vida (4º ano); hidrelétrica, magnetismo e eletricidade, pressão atmosférica, submarino (5º ano), entre outros.

Em decorrência da sua participação nesta pesquisa, a professora Paula relatou:

*Eu comecei a trabalhar Ciências em 2016, mas até então nunca tinha trabalhado, né? Era só Português e Matemática. Então, em 2017, eu reformulei o meu planejamento de todo o assunto que eu trabalhava desde o segundo até o quinto ano (do Ensino Fundamental), para sempre estar trazendo a prática para perto deles e assim, a feira de Ciências que eu nunca tinha feito na minha vida, realizei em 2016 com as crianças. Me deu um trabalho danado, mas, em 2017, eu vi que surtiu um efeito positivo nos meninos, porque, no início do ano, eles falaram assim: 'Que dia que vai ser a feira de Ciências?' E era fevereiro, né? Aí eu falei: 'Vocês gostaram? Aí eles falaram: 'A gente tem de fazer de novo.' E a gente foi procurando, junto com eles, no decorrer do ano, fazer atividades diferentes do que eles já tinham feito do ano anterior, e assim, eu tentei, durante ao longo do ano, em todos os assuntos que nós trabalhamos, de estar **ligando a teoria com a prática. Mas de uma forma também lúdica, né? De uma forma que pudesse contagiar, que pudesse ter também um pouco de divertimento.** Então assim, isso me ajudou muito. Me abriu assim, de **estar pesquisando mais, não ficar só presa ao livro.** Inclusive até, tanto em 2016, quanto em 2017, eu quase não usei o livro de Ciências da escola. Eu sempre trazia coisas, planejava mesmo, procurava outros livros [...]. Então, foram poucas coisas que eu usei do livro. Foi um assunto ou outro, mas a maioria foi material que eu tive que preparar e trazer para eles. E assim, eu gostei muito, foi muito gratificante, me ajudou muito. Me abriu assim, uma visão para outras áreas também. Entendeu? Para mim, foi muito positivo (Entrevista realizada com a professora Paula, grifos meus).*

No final do ano de 2017, a professora Paula também realizou uma atividade com as crianças da turma investigada, denominada por ela de feira de Ciências. As crianças do 5º ano B, organizadas em trios, explicaram para as crianças das outras turmas do Ensino Fundamental da escola as partes constituintes ou sistemas do corpo humano, tais como células, ossos, sistemas digestivo, nervoso, entre outros.

Fui convidado pela professora Paula para comparecer à escola no dia da apresentação, que aconteceu cinco meses após a finalização da pesquisa de campo.

Ao chegar à escola, fui recebido com muito carinho e euforia pelas crianças do 5º ano B. Várias delas relataram-me, espontaneamente, terem construído alguns brinquedos científicos em suas casas, descritos no livro “Ensino de Ciências com Brinquedos Científicos” (MENEZES et al, 2016), presenteado para elas no final do sexto encontro, seis meses antes. Lúcia relatou-me as suas construções com tamanho entusiasmo que foi difícil compreendê-la.

Para a realização da atividade programada, as carteiras foram posicionadas na sala de aula para cada grupo expor cartazes, objetos ou modelagens relacionados ao tema a ser apresentado para as crianças da turma visitante, que circulava de forma organizada de grupo em grupo. Com a orientação da professora Paula, cada grupo explicou as características estruturais e funcionais das partes ou sistemas do corpo humano. Apesar da dificuldade de as crianças comportarem-se adequadamente, as do 5º ano B mostraram-se confiantes e desinibidas na execução da tarefa, principalmente Lúcia, que explicou sobre o sistema digestivo, utilizando um cartaz, no qual estava desenhado um esquema sobre os principais órgãos digestivos, e Amadeu, que explicou sobre a célula humana, utilizando uma modelagem construída por ele.

Além das feiras de Ciências realizadas pela professora Paula em 2016 e 2017, a participação dela nesta pesquisa também influenciou o exercício do protagonismo autônomo em sua prática docente:

*Em 2016 eu sentia uma dificuldade maior. Para mim, enquanto professora, pelo conteúdo e, para eles (alunos) também, porque, quando você quer engessar, você quer colocar uma coisa, é como você colocasse uma roupa que não tá servindo, sabe? Já, em 2017, quando surgia uma pergunta e eu não sabia, eu dizia para as crianças: **‘Eu não sei, mas a gente pode procurar saber, então vamos pesquisar?’** Sempre um ou outro trazia algo de casa sobre o assunto, sabe? Isso foi do segundo ao quinto ano. Então, foi muito mais prazeroso no ano passado (2017) [...]. No início (2016), eu vou ser bem sincera com você, eu fiquei muito apreensiva, pois eu fiquei preocupada em vencer aquele conteúdo, né, que era muita coisa no quinto ano. Aí eu pensava: ‘Gente, como que eu vou interligar uma coisa com a outra?’ Eu, confesso assim, que eu fiquei um pouco preocupada, né? Mas, depois eu fui vendo que não adianta você querer seguir o que está no papel, e aquilo não vai ter nenhum benefício para eles (alunos), entendeu? Não vai ter uma contribuição para eles. Porque eu posso dar uma aula teórica assim, maravilhosa e, às vezes, aquilo não vai ter sentido para eles. E aí, aos poucos, eu fui vendo que a Ciência, não precisa seguir rigidamente um conteúdo programático. Talvez, uma situação do dia-a-dia, ele (aluno) vai estar aprendendo a Ciência, independente se aquilo tá no conteúdo do quinto ano ou não. Assim, eu me senti, eu confesso que eu me senti, assim, meio que liberta disso. Então, no ano passado (2017), eu recebi o conteúdo e tudo, mas eu comecei a selecionar o que era importante, o que aquele conteúdo que seria dado, teria de bom, o que não teria e o que a gente poderia fazer para que tivesse sentido. Eu comecei a selecionar assim, isso é bom, isso não é bom trabalhar, etc. **Os assuntos que foram tratados durante o projeto (BCI) foram de fundamental importância, pois eram coisas do dia-a-dia deles e eu acho que a gente tem que trabalhar assim com eles, principalmente nas Ciências, né? Porque tem muita coisa ali que é muito fora da realidade deles e eu acho que tem que pegar o que tá próximo, próximo da realidade deles mesmo. Então, assim, eu confesso, o ano passado (2017) foi um ano de libertação, sabe? De não ter essa preocupação. Vou trabalhar o que der. Por exemplo, eu trabalhei com eles o corpo humano. Aí foi interessante que um outro professor de Ciências da escola, falou assim ‘Ah, gente, os meninos lá do sétimo e oitavo ano, vão estar aprendendo coisas com mais detalhes do corpo humano’. Aí, o que eu fiz? Trabalhei o que realmente eles precisam conhecer agora sobre o corpo deles. Então, foi onde eu tive uma liberdade maior e não fiquei muito agarrada em um conteúdo programático** (Entrevista realizada com a professora Paula, grifos meus).*

Enfatizando como as atividades realizadas no estudo aqui apresentado exerceram e ainda exercem influência em sua prática docente, a professora Paula relatou:

*No ano passado (2017), eu trabalhei também com uma turma de História e Geografia, e o conteúdo é muito teórico, principalmente o conteúdo do quinto ano. Então, procurei alguma coisa diferente, para sair do livro, para tentar mostrar um outro lado, tentar fazer uma comparação do que ele tem em casa, da realidade que ele tem em casa, com o assunto estudado. Então, isso também me ajudou. Eu agora (2018) estou como bidocente<sup>85</sup>e, conversando com a outra professora, a de Português, ela falou assim: “Eu queria tanto trabalhar poesia, mas eu acho tão assim, tão teórico, e eles não entendem.” Aí eu falei: **“Vamos tentar fazê-los serem também construtores da poesia e vamos pedir para eles, sei lá, fazerem uma poesia, mas dentro de uma coisa que eles gostam?”** Aí a gente começou a perceber que eles gostavam de falar muito de bicho e aí, através dos bichos, eles começaram a fazer poesia, foi de uma forma assim, tão espontânea, que eles começaram a escrever. Foram saindo coisas que a gente nem imaginava que ia sair. Então, não foram coisas presas ao material didático. **A gente está tendo liberdade de criar e fazer com que eles também se sintam capazes de serem, de criarem** (Entrevista realizada com a professora Paula, grifos meus).*

Com este relato sobre a influência da pesquisa na prática docente da professora Paula espero ter conseguido mostrar ao leitor a importância de, às vezes, transgredir o rigor acadêmico de uma tese para revelar acontecimentos que afetaram e foram afetados pelo estudo desenvolvido.

#### 5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inspiração para desenvolver este estudo aconteceu a partir da observação da participação diferenciada de algumas crianças em cursos de capacitação para professores de Ciências do Ensino Fundamental, nos quais foi abordada a metodologia de construção e de manipulação de brinquedos científicos, fazendo-me rememorar as brincadeiras da minha infância, limitadas apenas pelo desejo de até onde sonhar.

Apesar de, desde o início da pesquisa, desejar analisar a participação das crianças nas atividades com os brinquedos científicos, as questões que me instigaram neste estudo foram construídas ao longo do percurso em meio a certezas, incertezas, afirmações, hesitações, avanços, recuos, ajustes e correções sucessivas que, num primeiro olhar, pode denotar um movimento de pesquisa disperso, indeciso, hesitante, repleto de atalhos e pouco focalizado em um tema específico. Entretanto, foi em razão desse movimento de construção e de reconstrução das questões de pesquisa que possibilitou o meu olhar mais ampliado e democrático sobre os diversos atalhos, até focalizar naquele que tornou-se o âmago da minha pesquisa, ou seja, no protagonismo autônomo das crianças nas BCI.

Esse movimento foi incentivado pelo fato de a pesquisa ter sido realizada numa abordagem qualitativa sobre uma perspectiva histórico-cultural, na qual o pesquisador influencia

---

<sup>85</sup> Professora que acompanha uma criança com necessidades especiais educacionais durante as aulas.

e é constantemente influenciado pelo contexto investigado, instigando-me a estar atento aos vários atalhos para poder extrair deles informações que me auxiliaram na convergência do meu olhar e das minhas ações para a compreensão do fenômeno de meu interesse.

O estudo também mostrou a relevância em se investigar o processo de realização de uma atividade didática, e não somente o produto gerado por ela, tais como entrevistas, registros escritos ou desenhados, brinquedos construídos, etc. Apesar de o produto gerado conter informações acerca da atividade realizada, essas são apresentadas num formato estático, relegando ao sujeito da pesquisa um papel secundário. Ao contrário, quando as atividades são investigadas enquanto são realizadas, as informações são mais refinadas, pois permitem ao pesquisador percebê-las enquanto estão sendo construídas dinamicamente pelo sujeito da pesquisa, protagonista da atividade.

Em vários momentos de escrita desta tese, principalmente ao enfatizar a importância de se promover o protagonismo autônomo das crianças do Ensino Fundamental nas atividades escolares, a voz do professor da escola pública brasileira ressoou no silêncio dos meus pensamentos por meio de questões autênticas e decorrentes do desleixo dos governantes com a educação em nosso país há décadas: “Como fazer isto com a grande quantidade de crianças na sala de aula?”; “Como planejar estas atividades se sou obrigado a trabalhar em várias escolas para o meu sustento e o da minha família?”; “Como cumprir o conteúdo programático elencado pela escola realizando atividades além do tradicional?”, entre várias outras, não menos importantes.

Confesso que, por várias vezes, também formulei muitas dessas questões, favorecendo o meu recolhimento passivo e anestesiado na crença de que as respostas a essas questões são de responsabilidade única de outros.

Entretanto, nós, professores, podemos contribuir para a melhoria da educação em nosso país a partir da liberdade, pelo menos por enquanto, de tratarmos as nossas crianças como protagonistas sociais autônomas e capazes de produzir cultura em constante aprendizado com e para a sociedade na qual estão inseridas.

Neste momento, confesso não ser tarefa fácil finalizar este texto pela riqueza de informações colhidas durante os quatro anos dedicados a esta pesquisa, seja através do constante diálogo com os autores da Sociologia da Infância, da Psicologia Histórico-cultural e da Educação em Ciências; seja através da interação com os atores pertencentes ao campo de investigação: a professora Paula e, principalmente, as crianças dos 5º anos B de 2016 e de 2017 da escola Murilo Mendes; seja pelas minhas inquietações e lampejos, várias vezes acalmados pelos meus orientadores.

Um desses lampejos aponta para a relevância da realização de um estudo mais aprofundado sobre o protagonismo autônomo desencadeado em crianças com necessidades educacionais especiais, por meio das BCI. Tal lampejo foi avivado e alimentado pela conquista gradativa de espaço e de respeito, por Amadeu. Todavia, foi Leonardo<sup>86</sup>, outra criança com necessidades educacionais especiais, pertencente à turma investigada em 2016, quem serviu de disparador desse lampejo.

Leonardo, criança com severa atrofia nos membros inferiores e superiores, e com dificuldade acentuada de fala, sentado em sua cadeira de rodas, vestido com o seu jaleco branco de cientista e com o seu crachá preso ao bolso, participou, da sua maneira, das atividades realizadas em sala de aula com os brinquedos científicos. Não como as outras crianças, levantando-se da cadeira, construindo e partilhando os seus brinquedos com os colegas, mas através da expressão contagiante percebida em sua face que, através do seu olhar e de um modesto, mas constante sorriso, gritava: *“Sou alguém, sou capaz! Eu sou um cientista!”*

A despeito desse lampejo, ainda pulsante em mim, toda jornada tem o momento de aportar, pelo menos provisoriamente e, é onde agora me encontro.

Nada melhor que ao chegar num porto, voltar o olhar para o trajeto já percorrido, inspirado pelo poema Ítaca, cujos primeiros versos foram descritos na apresentação desta tese. Agora, ao chegar a este porto da minha jornada, apresento os últimos:

[...]  
 Uma bela viagem deu-te Ítaca.  
 Sem ela não te ponhas a caminho.  
 Mais do que isso não lhe cumpre dar-te.  
 Ítaca não te iludiu  
 Se a achas pobre.  
 Tu te tornaste sábio, um homem de experiência.  
 E, agora, sabes o que significam Ítacas.  
 (KAVÁFIS, 2006, p. 146-147).

Por agora compreender o que significam Ítacas, pretendo continuar a minha jornada para as Ítacas da vida, que me servirão de inspiração e luz para sempre navegar, apesar dos medos e das angústias inevitáveis, usufruindo das benesses da jornada, sem ansiedade de lá chegar.

---

<sup>86</sup> Citado nas seções 4.1, 4.2 e 4.3

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, D. P.; OLIVEIRA, F. B. Políticas de formação de professores no país: será o Prouni o novo protagonista da formação de não de obra docente? In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 34., 2011. Natal. **Anais...** Natal, 2011. Disponível em: <<http://34reuniao.anped.org.br/images/stories/GT14.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2018.
- ANDRÉ, M. E. D. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus, 1995.
- ARAÚJO, S. R. M. O dito e o não dito da formação inicial dos monitores das escolas famílias agrícolas: do projeto político-pedagógico aos protagonistas. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 37., 2015. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2015. Disponível em: <<http://37reuniao.anped.org.br/trabalhos/>>. Acesso em: 25 abr. 2018.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
- BARDI, J.; CAMPOS, L. M. L. Orientação sexual nas séries iniciais do ensino fundamental. In ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru, 2005. p. 1-12.
- BARBOSA, W. R. Memórias, leituras e escritas comuns de um protagonista anônimo da história: José Luiz da Silva. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 38., 2017. São Luís. **Anais...** São Luís, 2017. Disponível em: <[http://38reuniao.anped.org.br/programacao/210?field\\_prog\\_gt\\_target\\_id\\_entityreference\\_filter=21](http://38reuniao.anped.org.br/programacao/210?field_prog_gt_target_id_entityreference_filter=21)>. Acesso em: 25 abr. 2018.
- BAROLLI, E.; BELUSCI, H. T. Impasses na formação inicial de professores das séries iniciais para o ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 135-158, 2013.
- BASSOLI, F.; LOPES, J. G. S.; CESAR, E. T. (Orgs.). **Contribuições de um centro de ciências para a formação continuada de professores: percursos formativos, parcerias, reflexões e pesquisas**. São Paulo: Livraria da Física. 2015. 278 p.
- BENJAMIN, W. **Reflexões sobre a criança, o brinquedo e a educação**. Tradução de Marcus Vinícius Mazzari. 2. ed. São Paulo: Duas Cidades, 2009. 176 p.
- BLACKWOOD, O. H.; HERRON, W. B.; KELLY, W. C. **Física na escola secundária** Tradução de José Leite Lopes e Jayme Tiomno. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958. 737p.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. 335 p.
- BOM, F. C. O jogo protagonizado infantil como um ato artístico em sala de aula: uma abordagem vigotskiana. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 38., 2017. São Luís. **Anais...** São Luís, 2017. Disponível em: <[http://38reuniao.anped.org.br/programacao/210?field\\_prog\\_gt\\_target\\_id\\_entityreference\\_filter=10](http://38reuniao.anped.org.br/programacao/210?field_prog_gt_target_id_entityreference_filter=10)>. Acesso em: 25 abr. 2018.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 9-31, dez. 2002.

BRASIL. **Estatuto da criança e do adolescente**: Lei federal nº 8069, de 13 de julho de 1990. Rio de Janeiro: Imprensa Oficial, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&category\\_slug=abril-2014-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&category_slug=abril-2014-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em 10 ago. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_20dez_site.pdf)>. Acesso em: 05 jan. 2018.

BROUGÈRE, Gilles. **Brinquedo e Cultura**. São Paulo: Cortez, 2001.

CACHAPUZ, A. et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In \_\_\_\_\_. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2016. 152p. p.1-20.

\_\_\_\_\_. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 18, n.3, p. 765-794, 2018.

CASTILHO, A. T. O linguista libertário. **Revista Pesquisa FAPESP**, 259. ed., p. 30-35, set. 2017. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/revista/ver-edicao-editorias/?e=259>>. Acesso em: nov. 2017.

CHAVES, A.; SHELLARD, R. C. **Pensando o futuro**: o desenvolvimento da física e sua inserção na vida social e econômica do país. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2005. 243 p.

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

CORSARO, W. A. *Friendship and Peer Culture in the Early Years*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation, 1985.

\_\_\_\_\_. **Sociologia da infância**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 384 p.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2014.

DELIZOICOV, D.; SLONGO, I. I. P.; LORENZETTI, L. Enpec: 10 anos de disseminação da pesquisa em educação em ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufsj.br/abrapec/vienpec/search0.html>>. Acesso em: 25 ago. 2015.

DAL SOTO, D. V. O protagonismo das crianças nas práticas escolares da educação infantil. In CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11., 2013. Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2013. Disponível em: <[educare.bruc.com.br/ANAIS2013/trabalhos\\_15.html](http://educare.bruc.com.br/ANAIS2013/trabalhos_15.html)>. Acesso em 2 fev. 2018.

EDWARDS, C.; FORMAN, G.; GANDINI, L. **As cem linguagens da criança: a abordagem de Reggio Emília na educação da primeira infância**. Porto Alegre: Penso, 2015. 296 p.

EIRAS, W. C. S. **Investigando as atividades demonstrativas no ensino de física**. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Juiz de fora, Juiz de Fora 2003.

\_\_\_\_\_; MENEZES, P. H. D. Capacitação de professores de ciências para ensinar conceitos de física nos anos iniciais do ensino fundamental: concepções, expectativas e prática docente. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 15., 2014, Maresias. **Anais...** Maresias, 2014.

\_\_\_\_\_; MENEZES, P. H. D. Capacitação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais: uma experiência com brinquedos científicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 4., 2012, Maresias. **Anais...** Maresias, 2012.

\_\_\_\_\_; MENEZES, P. H. D. Capacitação e prática docente no ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma relação necessária. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2015. Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/trabalhos.htm>>. Acesso em 24 out. 2016.

\_\_\_\_\_; MENEZES, P. H. D.; FLÔR, C. C. C. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. São Paulo, v. 18, n. 1, p. 179-203, 2018.

ERIKSON, E. *Childhood and Society*. New York: Norton, 1950. 397 p.

ELKONIN, D. B. **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes, 2009. 447 p.

FERNANDES, N. **Infância e direitos: participação das crianças nos contextos de vida: representações, práticas e poderes**. Tese (Doutorado em Sociologia) – Universidade do Minho, Porto, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/6978>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

FERRETI, C. J.; ZIBAS, D. M. L.; TARTUCE, G. L. B. P. Protagonismo juvenil na literatura especializada e na reforma do ensino médio. In: **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 34, n. 22, p. 411–423, mai./ago. 2004.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002. Disponível em: <<http://www.dx.doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>>. Acesso em: 05 set. 2015.

FIGUEIREDO NETO, A. F.; GOMES, A. A.; AUGUSTA, B. G.; MAMEDE, R. F. S.; RODRIGUES, J.; FRIOLANI, P. Brinca Ciência: Um Ensaio Lúdico Educativo Sobre Ciência e Tecnologia na Escola Pública do Município de Santo André. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viii/enpec/trabalhos.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.

FORTUNA, T. R. **A formação lúdica docente e a universidade: contribuições da ludobiografia e da hermenêutica filosófica**. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Sul do Rio Grande, Porto Alegre, 2011.

FREITAS, M. T. A. A perspectiva sócio-histórica: uma visão humana da construção do conhecimento. In: FREITAS, M. T. A.; SOUZA, S. J.; KRAMER, S. **Ciências Humanas e Pesquisa: Leituras de Mikhail Bakhtin**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

\_\_\_\_\_. Bakhtin e a psicologia. In FARACO, C. A. et al. **Diálogos com Bakhtin**. Curitiba: Editora da UFPR, 1996, p. 165–187.

\_\_\_\_\_. Discutindo sentidos da palavra intervenção na pesquisa de abordagem histórico-cultural. In: FREITAS, M. T. A.; RAMOS, B. S. (Orgs). **Fazer pesquisa na abordagem histórico-cultural: metodologias de construção**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2010, p. 25-35. 196p.

- FRIEDMANN, A. Protagonismo infantil. In: LOVATO, A.; YIRULA, C. P.; FRANZIM, R. (Orgs.). **Protagonismo: a potência de ação da comunidade escolar**. 1. ed. São Paulo: Ashoka/Alana, 2017, p. 42–45.
- GAGNEBIN, J. M. **Sete aulas sobre linguagem**, memória e história. Rio de Janeiro: Imago, 1997.
- GIL-PÉREZ, D. *Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de um modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación*. **Enseñanza de las Ciencias**, v.11, n.2, 1993, p. 197-212.
- GOMES FILHO, F. A. **Física: para o primeiro ano colegial**. 11. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1953. 347 p.
- GOMES, E. S.; BAUMEL, R. C. Corpo-movimento: desafios das linguagens infantis para a educação. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 17., 2009, Campinas: ALB, 2009. Disponível em: <<http://alb.org.br/arquivo-morto/edicoesanteriores/anais17/>>. Acesso em: 15 set. 2017.
- GOTTFRIED, A. E.; FLEMING, J.; GOTTFRIED, A. W. **Role of cognitively stimulating home environment in children's academic intrinsic motivation: a longitudinal study**. *child development*. v. 69, n. 5, p. 1448-1460, out. 1998.
- HAERSBAERT, R. Questões sobre a (pós-modernidade). **GeoUERJ**, Rio de Janeiro, n. 2, p. 7-21, dez. 1997. Disponível em: <<https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/2175>>. Acesso em: 10 nov. 2018.
- HAGE, S. A. M.; CRUZ, C. R. Movimento de educação do campo na Amazônia paraense: ações e reflexões que articulam protagonismo, precarização e regulação. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 37., 2015, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2014. Disponível em: <<http://37reuniao.anped.org.br/trabalhos/>>. Acesso em: 25 abr. 2018.
- HART, R. A. **Children's participation from tokenism to citizenship**. Itália: UNICEF, 1992.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014. 243 p.
- IVAHASHI, C. H. O poder que possuímos. In: LOVATO, A.; YIRULA, C.; FRANZIM, R. (Org.). **Protagonismo: a potência de ação da comunidade escolar**. 1. ed. São Paulo: Ashoka/Alana, 2017, p. 72-74.
- JUIZ DE FORA. Prefeitura Municipal. Secretaria de Educação. **Documento-Base para o Plano Municipal de Educação 2016-2025**. Juiz de Fora, 2012. Disponível em: <[https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/se/plano\\_educacao/arquivos/documento\\_base\\_pme.pdf](https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/se/plano_educacao/arquivos/documento_base_pme.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2017.
- KAVÁFIS, K. **Poemas**. Rio de Janeiro: José Olympio, 2006.
- KISHIMOTO, T. M. Jogo e a educação infantil. In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 15-48.
- LACUEVA, A. IMBERNÓN, F.; LLOBERA, R. *Los peces: una unidad didáctica em una escuela "diferente"*. **Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa**, v. 10, n. 2, 2004. Disponível em: <[http://www.uv.es/RELIEVE/v10n2/RELIEVEv10n2\\_3.htm](http://www.uv.es/RELIEVE/v10n2/RELIEVEv10n2_3.htm)>. Acesso em: 10 mai. 2018.

LANSDOWN, G. *¿Me haces caso? El derecho de los niños pequeños a participar en las decisiones que los afectan. Cuadernos sobre Desarrollo Infantil Temprano*, 36, 2005.

LARANJEIRA, D. H. P.; IRIART, M. F. S. O cinema vai à escola: o jovem como protagonista na dinamização cultural. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 34., 2011, Natal. **Anais...** Natal, 2011. Disponível em: <<http://34reuniao.anped.org.br/images/stories/GT14.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

LAZARETTI, L. M. D. B. **Elkonin**: vida e obra de um autor da psicologia histórico-cultural. São Paulo: Editora Unesp, 2011a. 281p.

\_\_\_\_\_. A compreensão histórico-cultural da brincadeira infantil: das hipóteses de Vigotski às elaborações de Elkonin. In ENCONTRO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO MARXISMO: MARXISMO, EDUCAÇÃO E EMANCIPAÇÃO HUMANA, 5., 2011b, Florianópolis. **Anais...** Disponível em: <[http://www.5ebem.ufsc.br/trabalhos/eixo\\_04/e04c\\_t002.pdf](http://www.5ebem.ufsc.br/trabalhos/eixo_04/e04c_t002.pdf)> Acesso em: 10 set. 2017.

LEONTIEV, A. N. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone, 2017, 15ª edição, p. 119 – 142.

LOPES, J. J. M. **Geografia e educação infantil**: espaços e tempos desacostumados. Porto Alegre: Mediação, 2018. 112 p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U., 1986. 100 p.

MAGNO, C. M. V.; ALMEIDA, A. C. P. C. Ludicidade e CTS no ensino de Ciências na Educação Básica de Ribeirinhos na Amazônia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2015. Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/trabalhos.htm>> Acesso em 24 out. 2016.

MANEUVRIER, G.; BILLARD, M. *Traité élémentaire de physique*. Paris: Librairie Hachette, 1928, 1179 p.

MARCHI, R. C. “O ofício de aluno” e o “ofício de criança”: articulações entre a sociologia da educação e a sociologia da infância. **Revista Portuguesa de Educação**, Lisboa, PT, v. 23, n. 1, p. 183-202, 2010.

MARCOLINO, S.; BARROS, F. C. O. M.; MELLO, S. A. A teoria do jogo de Elkonin e a educação infantil. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 18, n. 1, jan./ab. 2014, p. 97-104.

MARINI, F. Escola e famílias de periferia urbana: o que dizem seus protagonistas sobre esta relação e o que propõem para as interações. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 26., 2003, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, 2003. Disponível em: <<http://26reuniao.anped.org.br/>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

MASCARENHAS, L. B. O. Significados da experiência de re-inserção escolar: o programa projovem urbano na perspectiva de seus protagonistas. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 37., 2015, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2015. Disponível em: <<http://37reuniao.anped.org.br/trabalhos/>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

MASSONI, N. T. Projeto de pesquisa em educação: importância, elaboração e cuidados. In: MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T. **Pesquisa qualitativa em educação em ciências:** projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica. São Paulo: Livraria da Física, 2017. p. 25-70.

MATOS, S. A.; GIUSTA, A. S.; SABINO, C. V. S. Análise da eficácia do jogo dos quatis no ensino de ecologia na 5ª série do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/orais0.html>> Acesso em: 02 ago. 2015.

MENEZES, P. H. D. et al. **Ensino de ciências com brinquedos científicos.** São Paulo: Livraria da Física, 2016. 68 p.

\_\_\_\_\_; MATTOSO, V. C. MIRANDA, L. M. Entre o lúdico e o didático: o que se aprende com brinquedos científicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais...** Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/trabalhos.htm>> Acesso em 24 out. 2016.

\_\_\_\_\_; EIRAS, W. C. S. Formação continuada de professores que lecionam ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: ensinando conceitos de física com brinquedos científicos. In: BASSOLI, F.; LOPES, J. G. da S.; CESAR, E. T. (Orgs.). **Contribuições de um centro de ciências para a formação continuada de professores:** percursos formativos, parcerias, reflexões e pesquisas. São Paulo: Livraria da Física. 2015. p. 201-220.

MESSEDER, H. S., N.; MORADILLO, E. F. Ludicidade na perspectiva sociocultural: contribuições para o ensino e aprendizagem dos conceitos científicos. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2013. p. 1-8.

MONTEIRO, R. A. (Org.). **Fazendo e aprendendo pesquisa qualitativa em educação.** Juiz de Fora: Feme, 1998.

MONTESSORI, M. **A criança.** São Paulo: Círculo do Livro, 1992. 243 p.

MORO, L. **Física:** curso fundamental - segundo grau (curso colegial). 4. ed. São Paulo: Editora do Brasil S.A., v. 1., 1970. 432 p.

MÜLLER, F. Entrevista com William Corsaro. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 28, n. 98, p. 271–278, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

O’KANE, C. **Children and Young People as Citizens: partners for social change.** Kathmandu, Nepal: Save the Children South & Central Asia Region. 2003. Disponível em: <<http://www.resourcecentre.savethechildren.net/node/1248/pdf/1248.pdf>>. Acesso em: 5 mai. 2018.

\_\_\_\_\_. **Children’s participation in the analysis, planning and design of programmes: a guide for save the children staff.** 2013. Disponível em: <[http://www.unicef.org/adolescence/cypguide/files/Children\\_Participation\\_in\\_Programming\\_Cycle.pdf](http://www.unicef.org/adolescence/cypguide/files/Children_Participation_in_Programming_Cycle.pdf)>. Acesso em: 5 mai. 2018.

PELEG, R; BARAM-TSABARI, A. J. *Learning robotics in a science museum theatre play: investigation of learning outcomes, contexts and experiences.* **Journal of Science Education and Technology**, v. 26, 2017. p. 561-581. Disponível em: <<https://doi-org.ez367.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s10956-017-9698-9>>. Acesso em: 11 mai. 2018.

PINTO, A. H.; SANTOS, M. G. ENCONAM: o protagonismo dos professores de matemática das escolas técnicas. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 34., 2011, Natal. **Anais...** Natal, 2011. Disponível em: <<http://34reuniao.anped.org.br/images/stories/GT14.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

PRESTES, Z. A brincadeira de faz de conta como atividade-guia. **Prefeitura Municipal de Florianópolis**, Florianópolis, 2011. Disponível em: <[http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/14\\_02\\_2011\\_11.23.25.5523439fc322d424a19c109abd2d2bb9.pdf](http://portal.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/14_02_2011_11.23.25.5523439fc322d424a19c109abd2d2bb9.pdf)> Acesso em: 20 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. **Quando não é quase a mesma coisa**: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil. Repercussões no campo educacional. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2010.

\_\_\_\_\_. A sociologia da infância e a teoria histórico-cultural: algumas considerações. **Revista de Educação Pública**, Cuiabá, v. 22, n. 49/1, p. 295-304, maio/ago. 2013.

RAMOS, M. E. N.; LIMA, C. C.; SOUZA, L. T. O protagonismo docente e a equidade em escolas da rede municipal do rio de janeiro: possíveis associações. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 38., 2017, São Luís. **Anais...** São Luís, 2017. Disponível em: <[http://38reuniao.anped.org.br/programacao/210?field\\_prog\\_gt\\_target\\_id\\_entityreference\\_filter=17](http://38reuniao.anped.org.br/programacao/210?field_prog_gt_target_id_entityreference_filter=17)>. Acesso em: 25 abr. 2018.

RAMOS, B. S. S. “O protagonista, professor!?”: do slogan e seu avesso. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 37., 2015, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2015. Disponível em: <<http://37reuniao.anped.org.br/trabalhos/>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

REDDY, N.; RATNA, K. *Journey in Children's participation*. India: *Concerned for working children*, 2002. Disponível em: <<http://www.pronats.de/assets/uploads/reddy-ratna-a-journey-in-childrens-participation.pdf>>. Acesso em: 6 mai. 2018.

RIBEIRO-FILHO, O.; ZANOTELLO, M.; SASSERON, L. H. Argumentação no ensino fundamental a partir de uma atividade lúdica: contribuições para a alfabetização científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2015. Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/trabalhos.htm>>. Acesso em 24 out. 2016.

RÖHRS, H. **Maria Montessori**. Tradução de Danilo Di Manno de Almeida e Maria Leila Alves. Recife: Massangana, 2010. 142 p.

SANTOS, J.; MAGALHÃES, V. L.; GOIS J. Uma forma lúdica de ensinar ciências para crianças do ensino fundamental. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2009. p. 1-6).

SARAIVA, H. **Eletricidade Básica para Teatro**. Brasília: MEC, 1977, 55 p.

SARAMAGO, S. S. S. **O protagonismo das crianças**. 2005. Tese (Doutorado em Sociologia) – Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, Lisboa, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.iscte-inl.pt/handle/10071/2368>>. Acesso em: 07 jun. 2018.

SARMENTO, M. J. As culturas da infância nas encruzilhadas da 2ª modernidade. In: SARMENTO, M. J.; CERISARA, A. B. **Crianças e miúdos**: perspectivas sociopedagógicas na infância e educação. Porto Alegre, Portugal: Edições ASA, 2004. p. 1-22.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017, 87 p.

\_\_\_\_\_. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 18, n.3, p. 1061-1085, 2018.

SEARS, F. W. **Física: mecânica, calor, acústica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Gertum Carneiro, v. 1, 1946, 651 p.

SILVA, A. M. T. O lúdico na relação ensino-aprendizagem das ciências ressignificando a motivação. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 27., 2004, Caxambu. **Anais...** Caxambu, 2004. Disponível em: <<http://27reuniao.anped.org.br/>>. Acesso em: 10 set. 2015.

SILVA, T. M. F.; MESQUITA, N. A. S. Formação continuada de professores de ciências na educação a distância: instrumentação por meio lúdico. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2013. p. 1-8.

SILVA, A. X. G. et al. Experiência de desenvolvimento e uso de uma ferramenta digital para o ensino das ciências morfológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 67-80, 2012.

SIQUEIRA, R. M. S. Do silêncio ao protagonismo: por uma leitura crítica das concepções de infância e criança. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 35., 2012, Porto de Galinhas. **Anais...** Porto de Galinhas, 2012. Disponível em: <<http://35reuniao.anped.org.br/trabalhos/119-gt14>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

SIROTA, R. *L'enfant dans la sociologie de l'éducation: un fantôme ressuscité? Revue de l'Institute de Sociologie ("Enfances et Sciences Sociales")*. Université Libre de Bruxelles. n. 1-2, 1994.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. 2004. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia – Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

STEFFENS, C. R.; MIORANDO, T. M. A pensar uma proposta pedagógica na escola: crianças e o protagonismo infantil. **Revista entreideias**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 97-116, jan./jun., 2018.

STRIEDER, R. B; WATANABE, G. Atividades investigativas na educação científica: dimensões e perspectivas em diálogos com o ENCI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 18, n.3, p. 819-849, 2018.

TOMÁS, C. Participação não tem idade: participação das crianças e cidadania da infância. **Revista Contexto e Educação**, v. 22, n. 78, p. 45-68, mai., 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1065>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

VERASZTO, E. V. et al. Uma alternativa para a alfabetização tecnológica desde as séries iniciais do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005. Bauru. **Anais...** Bauru, 2005. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/oral.htm>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

VIGOTSKI, L. S. A brincadeira e o desenvolvimento psíquico da criança. Tradução de Zoia Prestes. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, n. 11, pp. 23-36. 2008. Disponível em: <<http://www.Itds.ufrj.br/gis/anteriores/rvgis11.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. **Imaginação e Criação na Infância**: ensaio psicológico – livro para professores. Ana Luiza Smolka (apresentação e comentários), Zoia Prestes (Tradutora). São Paulo: Ática, 2009.

\_\_\_\_\_. **Psicologia Pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2010. 576 p.

\_\_\_\_\_. **Osnovi defectologii**. Onlain Biblioteka: versão virtual. Disponível em: <<http://www.koob.ru>>. Acesso em: 31 ago. 2006.

\_\_\_\_\_. **Obras escogidas V: Fundamentos de defectologia**. Madri: Machado Libros, 2012. 391 p.

\_\_\_\_\_. Manuscrito de 1929. In: **Educação & Sociedade**, ano XXI, n.71, jul. de 2000.

**APÊNDICES**

## APÊNDICE A - TALE



Ministério da Educação  
 Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais  
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS – CEP/IF SUDESTE MG

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: INVESTIGANDO O PROCESSO”. Neste estudo pretendo INVESTIGAR A REALIZAÇÃO DE BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS. O motivo em estudar esse assunto é para COMPREENDER AS BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS PARA UTILIZÁ-LAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS. Para este estudo, adotarei o(s) seguinte(s) procedimento(s): DURANTE AS AULAS DE CIÊNCIAS, COM A PRESENÇA DA PROFESSORA DA TURMA, IREI PROPOR BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS RELACIONADAS AOS TEMAS ABORDADOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS. NÃO SERÁ UTILIZADO NENHUM MATERIAL QUÍMICO OU BIOLÓGICO QUE VENHA A TRAZER RISCOS A VOCÊ. TAMBÉM APLICAREI UM QUESTIONÁRIO PARA OBTER INFORMAÇÕES SOBRE VOCÊ. VOCÊ TAMBÉM SERÁ CONVIDADO A ESCREVER TEXTOS E/OU DESENHAR PARA DESCREVER AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS. VOCÊ TAMBÉM SERÁ ENTREVISTADO(A) PARA VOCÊ FALAR LIVREMENTE AS SUAS IDEIAS. TODAS AS ATIVIDADES SERÃO REALIZADAS NA ESCOLA E SERÃO GRAVADAS EM ÁUDIO E EM VÍDEO. AS GRAVAÇÕES SERÃO UTILIZADAS EXCLUSIVAMENTE NA PESQUISA, SENDO TODAS AS IMAGENS E SONS GRAVADOS CONFIDENCIAIS E PROTEGIDOS, GARANTINDO QUE VOCÊ NÃO SERÁ PREJUDICADO DE NENHUMA FORMA. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua 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(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os riscos são mínimos, pois não serão utilizados quaisquer materiais ou procedimentos, nem qualquer tipo de material químico ou biológico. Os procedimentos empregados na coleta de dados serão em sua maioria procedimentos normais e cotidianos de sala de aula. Há, no entanto, um pequeno risco de se causar sentimentos de constrangimento no entrevistado, caso o mesmo não compreenda satisfatoriamente os objetivos da pesquisa e sinta-se sendo avaliado. Para minimizar esse risco, os propósitos da investigação serão explicitados a você antes de iniciar-se a coleta de dados, de forma adequada, e serão tomadas as medidas necessárias para deixar você o mais confortável possível. Além disso, é

assegurado a você a possibilidade de retirar-se da pesquisa a qualquer momento que desejar. Na medida em que serão utilizados vídeos, um risco possível nesse tipo de pesquisa é ameaça à sua privacidade. No entanto, o pesquisador compromete-se a garantir que as gravações serão utilizadas exclusivamente para a análise dos achados da pesquisa, sendo assegurada a confidencialidade, privacidade, proteção da imagem e não estigmatização dos participantes, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros. Os dados coletados serão apresentados e analisados de forma a impossibilitar a sua identificação. Você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você. O benefício da pesquisa é compreender o processo de realização das brincadeiras científicas para propor uma metodologia que auxilie a Educação em Ciências no Ensino Fundamental.

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_ (se já tiver documento), fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

---

Assinatura do(a) menor

---

Assinatura do pesquisador

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL: WAGNER DA CRUZ SEABRA EIRAS**

**ENDEREÇO: AV. PRESIDENTE ITAMAR FRANCO 2310 APT 1002, SÃO MATEUS, JUIZ DE FORA (MG) CEP:36025-290 - FONE: (32) 98821-7996**

**Email: wagner.seabra@ifsudestemg.edu.br**

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação – IF Sudeste MG

CEP- Comitê de Ética em Pesquisa – IF SUDESTE MG

Av. Luz Interior, 360, 5º andar, bairro Santa Luzia, Juiz de Fora – MG, CEP 36030-77

Telefone: (32) 3257-4110 / 4113 / E-mail: [etica.pesquisa@ifsudestemg.edu.br](mailto:etica.pesquisa@ifsudestemg.edu.br)

**APÊNDICE B - TCLE**

Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS – CEP/IF SUDESTE MG**

---

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: INVESTIGANDO O PROCESSO”. Neste estudo pretendo INVESTIGAR A REALIZAÇÃO DE BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS. O motivo em estudar esse assunto é para COMPREENDER O AS BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS PARA UTILIZÁ-LAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS. Para este estudo, adotarei o(s) seguinte(s) procedimento(s): DURANTE AS AULAS DE CIÊNCIAS, COM A PRESENÇA DA PROFESSORA DA TURMA, IREI PROPOR BRINCADEIRAS CIENTÍFICAS RELACIONADAS AOS TEMAS ABORDADOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS. NÃO SERÁ UTILIZADO NENHUM MATERIAL QUÍMICO OU BIOLÓGICO QUE VENHA A TRAZER RISCOS AOS PARTICIPANTES. TAMBÉM APLICAREI UM QUESTIONÁRIO PARA OBTER INFORMAÇÕES SOBRE OS PARTICIPANTES QUE TAMBÉM SERÃO CONVIDADOS A PRODUIREM TEXTOS E/OU DESENHOS PARA DESCREVEREM AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS. TAMBÉM SERÃO REALIZADAS ENTREVISTAS PARA QUE OS PARTICIPANTES POSSAM RELATAR LIVREMENTE AS SUAS IDEIAS. TODAS AS ATIVIDADES SERÃO REALIZADAS NA ESCOLA E SERÃO GRAVADAS EM ÁUDIO E EM VÍDEO. AS GRAVAÇÕES SERÃO UTILIZADAS EXCLUSIVAMENTE PARA A ANÁLISE DOS ACHADOS DA PESQUISA, SENDO ASSEGURADA A CONFIDENCIALIDADE, PRIVACIDADE, PROTEÇÃO DA IMAGEM E NÃO ESTIGMATIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES, GARANTINDO A NÃO UTILIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EM PREJUÍZO DAS PESSOAS, INCLUSIVE EM TERMOS DE AUTOESTIMA, DE PRESTÍGIO E/OU DE ASPECTOS ECONÔMICO-FINANCEIROS. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua 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(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os riscos são mínimos, pois não serão utilizados quaisquer materiais ou procedimentos, nem qualquer tipo de material químico ou biológico. Os procedimentos empregados na coleta de dados serão em sua maioria procedimentos normais e cotidianos de sala de aula. Há, no entanto, um pequeno risco de se causar sentimentos de constrangimento no entrevistado, caso o mesmo não compreenda satisfatoriamente os objetivos da pesquisa e sinta-se sendo avaliado. Para minimizar esse

risco, os propósitos da investigação serão explicitados a você antes de iniciar-se a coleta de dados, de forma adequada, e serão tomadas as medidas necessárias para deixar você o mais confortável possível. Além disso, é assegurado a você a possibilidade de retirar-se da pesquisa a qualquer momento que desejar. Na medida em que serão utilizados vídeos, um risco possível nesse tipo de pesquisa é ameaça à sua privacidade. No entanto, o pesquisador compromete-se a garantir que as gravações serão utilizadas exclusivamente para a análise dos achados da pesquisa, sendo assegurada a confidencialidade, privacidade, proteção da imagem e não estigmatização dos participantes, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros. Os dados coletados serão apresentados e analisados de forma a impossibilitar a sua identificação. Você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você. O benefício da pesquisa é compreender o processo de realização das brincadeiras científicas para propor uma metodologia que auxilie a Educação em Ciências no Ensino Fundamental.

Eu, \_\_\_\_\_, portador(a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante  
(Responsável)

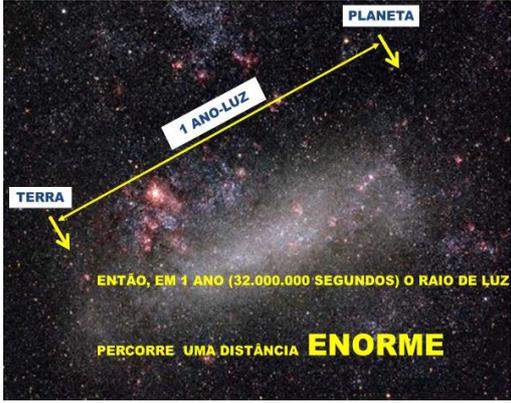
\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL: WAGNER DA CRUZ SEABRA EIRAS**  
**ENDEREÇO: AV.PRESIDENTE ITAMAR FRANCO 2310 APT 1002, SÃO MATEUS,**  
**JUIZ DE FORA (MG) CEP:36025-290, FONE: (32) 98821-7996**  
 Email: wagner.seabra@ifsudestemg.edu.br

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

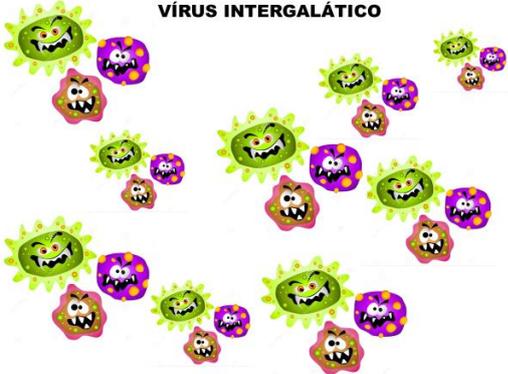
Pró-reitoria de Pesquisa e Inovação – IF Sudeste MG  
 CEP- Comitê de Ética em Pesquisa – IF SUDESTE MG  
 Av. Luz Interior, 360, 5º andar, bairro Santa Luzia, Juiz de Fora – MG, CEP 36030-77  
 Telefone: (32) 3257-4110 / 4113 / E-mail: etica.pesquisa@ifsudestemg.edu.br

APÊNDICE C – A história de faz-de-conta (HFC)<sup>87</sup>

Slide 01	Slide 02
<p><b>ESTAMOS NO ANO 2025</b></p> <p>No ano 2023, o planeta Terra foi atacado por alienígenas.</p> <p>Os alienígenas vieram do planeta <b>MARTE</b></p>	 <p>1 ANO-LUZ</p> <p>TERRA</p> <p>PLANETA</p> <p>1 ANO-LUZ É A DISTÂNCIA PERCORRIDA PELA LUZ DURANTE 1 ANO. EM 1 SEGUNDO A LUZ PERCORRE A DISTÂNCIA DE 300.000 km ISTO É, A VELOCIDADE DA LUZ É 300.000 km/s</p>
Slide 03	Slide 04
 <p>1 ANO-LUZ</p> <p>TERRA</p> <p>PLANETA</p> <p>ENTÃO, EM 1 ANO (32.000.000 SEGUNDOS) O RAIOS DE LUZ PERCORRE UMA DISTÂNCIA <b>ENORME</b></p>	<p>Os alienígenas eram chamados de</p> <p><b>MARCIANOS</b></p>
Slide 05	Slide 06
	<p>e eles estavam interessados</p>

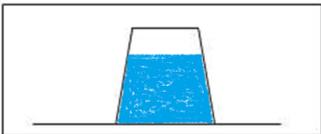
<sup>87</sup> As fontes das imagens utilizadas nos slides estão indicadas na página 252.

Slide 07	Slide 08
<p><b>no nosso ar</b></p> 	<p><b>na nossa água</b></p> 
Slide 09	Slide 10
<p><b>nas nossas fontes de energia</b></p> 	<p><b>Depois de muitas batalhas, vencemos a guerra.</b></p>
Slide 11	Slide 12
	<p><b>Mas, com a guerra intergaláctica, a Terra ficou com :</b></p>

<p style="text-align: center;">Slide 13</p> <p style="text-align: center;"><b>o ar poluído e contaminado</b></p>  <p style="text-align: center;">Poluição do ar mata, por ano, cerca de 2 milhões de pessoas no mundo</p>	<p style="text-align: center;">Slide 14</p> <p style="text-align: center;"><b>a água poluída e contaminada</b></p> 
<p style="text-align: center;">Slide 15</p> <p style="text-align: center;"><b>usinas hidrelétricas com pouca água</b></p> 	<p style="text-align: center;">Slide 16</p> <p style="text-align: center;"><b>computadores e internet destruídos</b></p> 
<p style="text-align: center;">Slide 17</p> <p style="text-align: center;"><b>mas o grande problema foi a contaminação do ar com o vírus <b>INTERGALÁTICO.</b></b></p> 	<p style="text-align: center;">Slide 18</p> <p style="text-align: center;"><b>VÍRUS INTERGALÁTICO</b></p> 

<p style="text-align: center;">Slide 19</p> <p><b>Entretanto, o vírus Intergalático não fez nenhum mal para os jovens</b></p> 	<p style="text-align: center;">Slide 20</p> <p><b>Mas ele afetou os adultos.</b></p> <p><b>O vírus destruiu todo o conhecimento dos adultos sobre Ciências.</b></p> 
<p style="text-align: center;">Slide 21</p> <p><b>E agora?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• água e ar estão poluídos e contaminados.</li> <li>• poucas fontes de energia.</li> <li>• adultos sem conhecimento sobre Ciências.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Slide 22</p> <p><b>Quem vai usar as Ciências para tentar resolver os problemas da Terra?</b></p> 
<p style="text-align: center;">Slide 23</p> <p><b>VOCÊS JOVENS, pois não foram infectados pelo vírus e podem aprender e usar as Ciências para tentar salvar a Terra...</b></p> 	<p style="text-align: center;">Slide 24</p> <p><b>Vocês aceitam ser JOVENS CIENTISTAS?</b></p> <p><b>Então, Vocês irão receber um jaleco e um crachá de cientista.</b></p>

Slide 25	Slide 26
<p><b>Mas, lembrem-se:</b></p> <p><b>Não temos computadores, internet e tecnologia.</b></p>	<p><b>Temos apenas coisas do dia a dia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• garrafas plásticas</li> <li>• balões de borracha</li> <li>• canudos plásticos</li> <li>• latinhas de refrigerante</li> <li>• e outras coisinhas ...</li> </ul>
Slide 27	Slide 28
<p><b>Então, para começarmos a trabalhar, vocês deverão trazer na próxima aula de Ciências:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 garrafa PET grande vazia</li> <li>- 02 garrafas PET médias vazias</li> </ul> <p><b>TODAS LIMPAS E SECAS</b></p>	<p><b>Como já mostrei para vocês, o ar de nosso planeta está poluído e contaminado e ele é fundamental para nós vivermos, pois é o ar que respiramos.</b></p>
Slide 29	Slide 30
<p><b>Alguém sabe explicar como respiramos?</b></p>	<p><b>Achei um pedaço de uma folha de um livro de Ciências usado nas escolas antes da guerra.</b></p>

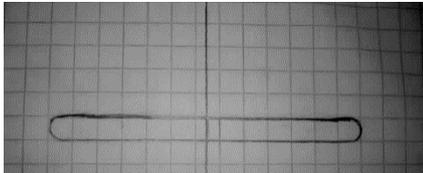
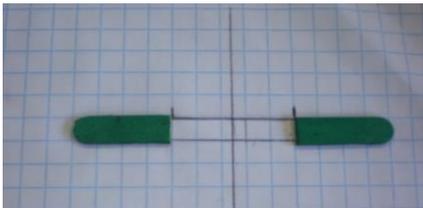
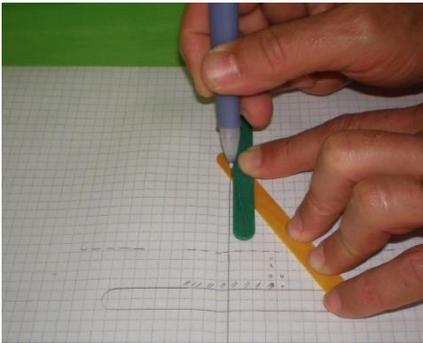
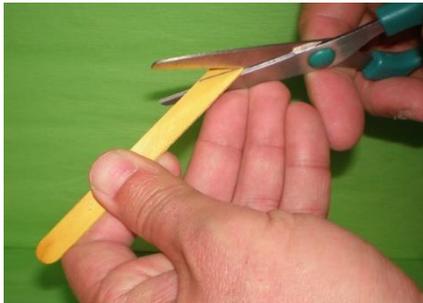
Slide 31	Slide 32
 <p data-bbox="316 517 691 555"><b>FIGURA 02: COPO CHEIO DE ÁGUA TAMPADO COM UMA FOLHA DE PAPEL</b></p> <p data-bbox="296 568 587 600"><b>ISSO ERA POSSÍVEL?</b></p> <p data-bbox="296 616 671 674"><b>E AGORA, DEPOIS DA GUERRA? SERÁ POSSÍVEL?</b></p>	<p data-bbox="866 443 1219 600"><b>VAMOS TENTAR?</b></p>

#### Fontes das imagens utilizadas nos slides:

- SLIDE 01 e 03: Disponível em: <[https://br.sputniknews.com/ciencia\\_tecnologia/201711089788417-gigante-galaxia-espaco-descoberta/](https://br.sputniknews.com/ciencia_tecnologia/201711089788417-gigante-galaxia-espaco-descoberta/)>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 05: Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Espaco/noticia/2017/06/calma-nasanao-encontrou-alienigenas-mas-nunca-esteve-tao-perto.html>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 07: Disponível em: <<https://kekanto.com.br/biz/mirante-morro-do-imperador>>. Acesso em: 10 jul. 2016.
- SLIDE 08: Disponível em: <<https://mg.mgmoveis.com.br/venda-mg-juiz-fora-granja-na-represa-chapeu-duvas-terrenos-sitios-19454>>. Acesso em: 10 jul. 2016.
- SLIDE 09: Disponível em: <<https://mapio.net/pic/p-24258382/>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 11: Disponível em: <[https://www.freepik.es/fotos-premium/sociedad-trabajo-equipo-diverso-personas-juntas\\_3375143.htm](https://www.freepik.es/fotos-premium/sociedad-trabajo-equipo-diverso-personas-juntas_3375143.htm)>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 13: Disponível em: <<http://pneumologia.jornalmedico.pt/not%C3%ADcias/1-not%C3%ADcias/406-oms-maioria-da-popula%C3%A7%C3%A3o-mundial-respira-ar-polu%C3%ADdo.html>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 14: Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/diferenca-entre-agua-poluida-agua-contaminada.htm>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 15: Disponível em: <<https://www.antonioguilherme.web.br.com/blog/destaques/mapa-da-seca-no-mundo/>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 16: Disponível em: <<http://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2015/05/escola-de-ro-ficara-sem-aulas-de-informatica-apos-incendio-criminoso.html>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 17: Disponível em: <<http://ineam.com.br/sete-doencas-causadas-pela-poluicao-do-ar/>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 18: Disponível em: <<https://www.estudokids.com.br/o-que-e-o-virus/>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 19: Disponível em: <<https://www.canstockphoto.ie/silhouettes-of-kids-hiking-at-sunset-42592643.html>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 20: Disponível em: <<http://estampariaexpressa.com.br/duvidas/>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 23: Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/tecnologia/quanto-uma-crianca-pode-ver-de-tv-sem-ficar-obesa/>>. Acesso em 10 jul. 2016.
- SLIDE 31: Autor



## APÊNDICE E – Carrinho elástico<sup>88</sup>

<b>CARRO ELÁSTICO</b>	
<b>MATERIAL</b>	
7 palitos de picolé	2 canudos de refrigerante grossos
4 tampas de garrafa	2 palitos de churrasco
2 CD's	1 folha de papel quadriculado
2 balões	Cola quente
2 elásticos	Tesoura
<b>MODO DE FAZER</b>	
1. Coloque o palito no papel quadriculado e contorne-o para que o desenho do mesmo sirva de base para montarmos o carrinho.	
2. Trace uma reta na vertical dividindo o palito.	
3. Mantenha o palito no desenho e marque quatro quadrinhos para esquerda e quatro para a direita partindo da reta vertical traçada inicialmente, a partir disso faça retas no palito indicando a onde acabou os 4 quadrados, e corte nas mesmas, deixando assim o palito em 3 pedaços, sendo que iremos utilizar somente os pedaços das extremidades.	
4. Pegue mais um palito e o coloque na diagonal, sendo que uma extremidade tem de estar no desenho base que fizemos no passo 1 e a outra tem de estar na reta feita também no passo 1.	
5. Feito isso irá sobrar um pedaço de palito para o outro lado da reta, com o auxílio de uma régua ou até mesmo de outro palito, trace uma reta exatamente onde passa a reta do passo 1 e corte.	

<sup>88</sup> Fonte de todas as fotos: Autor

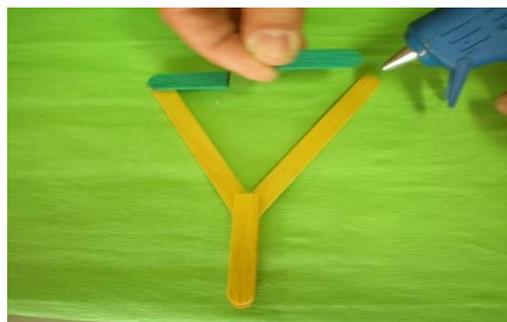
6. Junte os dois palitos que você acabou de cortar da seguinte maneira, as extremidades cortadas na diagonal ficarão encostadas, formando um “V”, e para firmar os palitinhos passe cola na extremidade superior, da mesma forma que é mostrado na imagem:



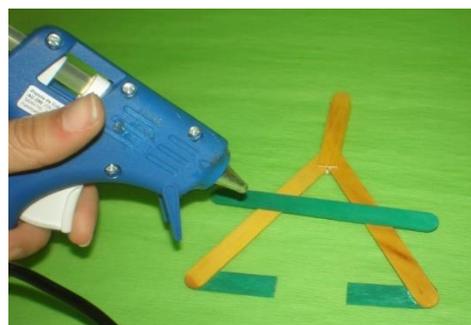
7. Para fazer o encache com a outra peça do nosso carrinho, corte um palito ao meio e cole os dois pedaços paralelamente um em cima e o outro em baixo.



8. Pegue os dois pedaços que separamos no passo 3 e cole nas duas extremidades inferiores da peça que desenvolvemos a cima.



9. Pegue um palito e cole, mais ou menos, no meio da peça.



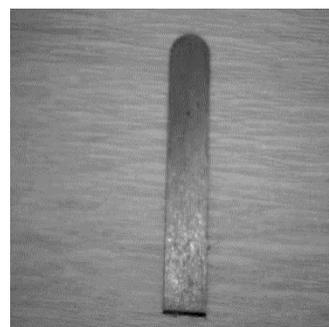
10. Após ter feito isso, corte o que sobrou para fora da peça, formando assim um formato parecido com a letra “A”.



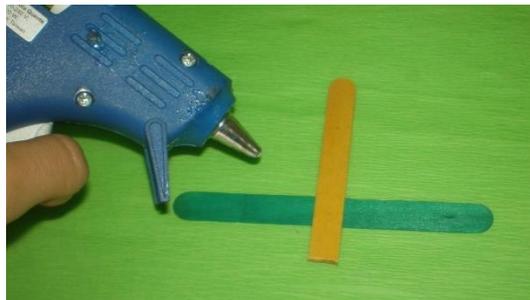
11. Agora reserve a peça que fizemos no passo anterior. Volte naquele molde que desenhamos no papel quadriculado, ponha o palito em cima do molde feito no passo 2, conte 4 quadradinhos partindo da metade e marque.



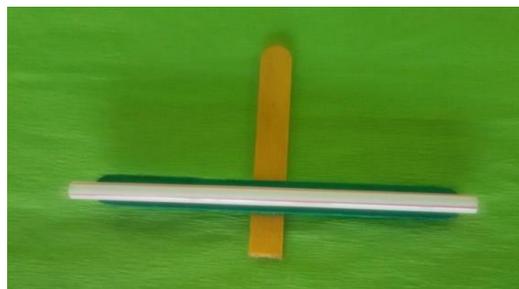
12. Corte em cima da marquinha e reserve o maior pedaço.



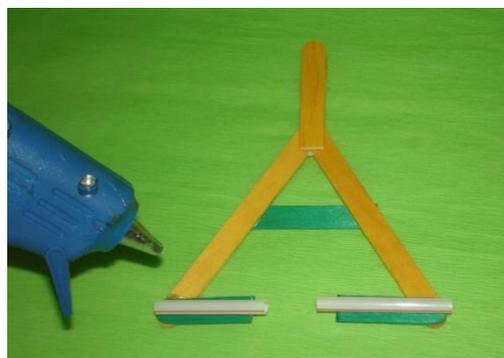
13. Pegue mais um palitinho, coloque-o na horizontal e cole o outro palito, que cortamos no passo anterior, na vertical, deixando um pequeno pedaço sobrando para baixo.



14. Agora, com as duas peças prontas, iremos fazer os eixos, pegue um canudo e cole na parte de baixo dessa última peça que acabamos de fazer e corte o que sobrar.



15. Na outra peça cole um pedaço de canudo nos pedacinhos que estão na horizontal e corte o que sobrar.



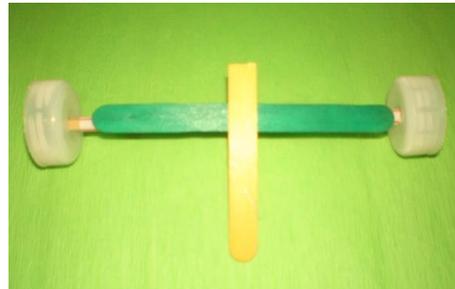
16. Para servir de roda para o nosso carrinho pegue dois CD'S e os 'embale' com um balão.



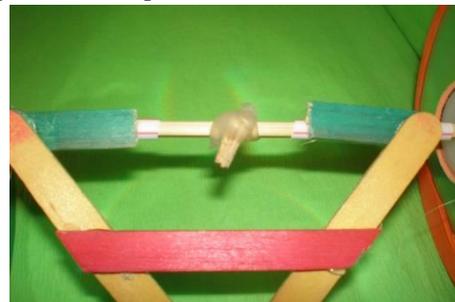
17. Agora, pegue um palitinho de churrasco e passe por dentro do canudo, corte o que sobrar e nas extremidades cole duas tampinhas, logo depois cole os dois CD'S nas tampinhas.



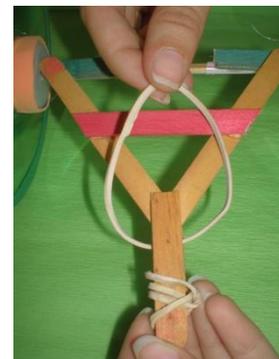
18. Faça o mesmo que fizemos no paço anterior na outra peça, porém só colocaremos as tampinhas.



19. Na peça do passo 18, cole (com bastante cola quente) um pedacinho de palito no meio do eixo.



20. Logo depois, pegue a peça que concluímos no passo anterior, coloque um elástico no meio dos dois palitinhos paralelos e enrole outro elástico nos mesmos palitos.



21. Junte as duas peças colocando o palito amarelo no meio dos outros dois e se certificando de que o elástico deixou bem firme os palitinhos.



22. Agora basta enrolar o elástico, que colocamos no meio dos dois palitos, na 'travinha' que colamos.



23. Carrinho elástico pronto:



## APÊNDICE F – Roteiro entrevista com as crianças



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS – CEP/IF SUDESTE MG

### Abertura

Caro(a) aluno(a), estou desenvolvendo uma pesquisa com o objetivo de investigar o processo de realização de atividades com os brinquedos científicos na Educação em Ciências no Ensino Fundamental. Eu tenho um roteiro de entrevista, mas o mais importante é o seu depoimento. Portanto, você tem liberdade para falar o que quiser. A entrevista será gravada em áudio e em vídeo para análise posterior, mas o que você disser permanecerá confidencial e sua identificação será preservada. Tem alguma dúvida?

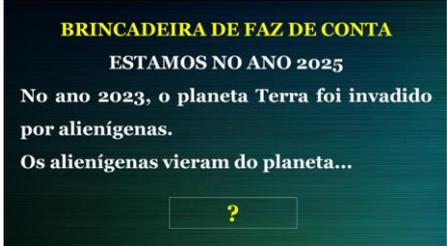
01. Qual o seu nome?
02. Como foi participar das atividades com os brinquedos científicos?
  - 2.1. O que mais gostou?
  - 2.2. O que menos gostou?
  - 2.3. Você aprendeu algo?
  - 2.4. Você tem alguma ideia?
  - 2.5. Você mostrou os brinquedos científicos para alguém?
03. Você deseja falar mais alguma coisa?

### Fechamento

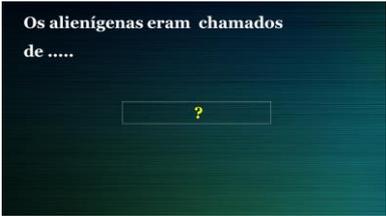
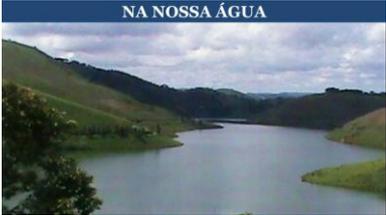
Muito obrigado pela sua participação. Os dados que forneceu foram muito importantes para a minha pesquisa. Se necessitar de alguma informação, estarei sempre à disposição.



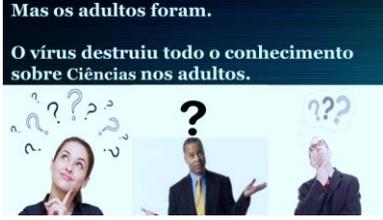
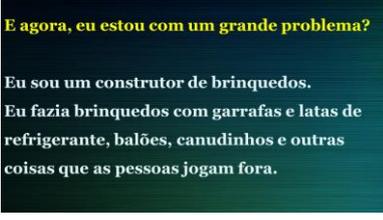
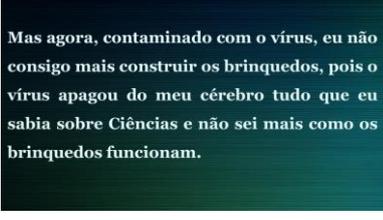
## APÊNDICE H – A história de faz-de-conta modificada (HFC)<sup>89</sup>

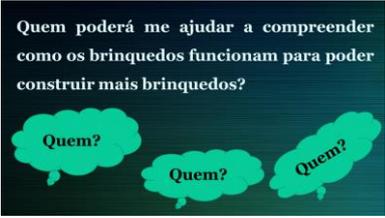
ENREDO	SLIDE
<p style="text-align: center;"><b>E1</b></p> <p>Quando eu era criança, brincava muito de faz de conta. Lembro-me quando eu tinha mais ou menos cinco anos de idade e desejava muito ganhar de presente de Natal um velotrol de plástico rígido. Entretanto, naquela época, um velotrol era muito caro e meus pais me presentearam com um capacete de plástico rígido alaranjado, de viseira de plástico esverdeado e transparente. Ao ganhar o capacete, apesar de um ligeiro desconforto, peguei o me capacete, coloquei em minha cabeça, sentei no canto da sala e me imaginei um habilidoso piloto de corridas. Aos sete anos de idade, gostava de brincar na horta da casa de meu avô com a sua lente de contato, utilizada para observar os insetos e também para colocar fogo em gravetos secos num dia ensolarado. Naquela época, as viagens espaciais e a possibilidade de vida extraterrestre era um tema muito debatido na televisão, nos jornais e nas revistas populares e uma coisa que me intrigava era a dificuldade em se fotografar a nave dos alienígenas para provar a sua existência. Eu imaginava que o observador conseguia enxergar a nave espacial com uma luneta, mas quando ele pegava a máquina fotográfica para registrar a nave alienígena, o disco voador desaparecia. Para resolver o problema, projetei a luneta fotográfica que simplesmente era uma máquina fotográfica acoplada na luneta. Assim, o observador poderia enxergar a nave alienígena e fotografá-la ao mesmo tempo. Também como resultado da minha motivação com as viagens espaciais, comecei a brincar de construir pequenos foguetes com tubos de alumínio utilizados em antigas antenas de televisão, recheados de pólvora.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S1</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E2</b></p> <p>Normalmente, toda criança brinca de faz de conta. As crianças jogam futebol em um campo de várzea como se fosse uma decisão de campeonato. Outras crianças brincam de mãe e filha ou de médica e paciente com as suas bonecas e também de motorista com seu carrinho de plástico. Vocês já brincaram de faz de conta? Contem-me do que brincaram.</p> <p><i>[participação das crianças]</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>S2</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E3</b></p> <p>Vocês desejam brincar de faz de conta?</p> <p><i>[participação das crianças]</i></p> <p>Estamos no ano 2015. No ano de 2013, o planeta Terra foi invadido por alienígenas. Os alienígenas vieram do planeta .....</p> <p><i>[participação das crianças]</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>S3</b></p> 

<sup>89</sup> As fontes da imagens utilizadas nos slides estão indicadas na página 265.

<p style="text-align: center;"><b>E4</b></p> <p>Os alienígenas eram chamados de .....</p> <p><i>[participação das crianças]</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>S4</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E5</b></p> <p>Observem uma fotografia dos alienígenas</p>	<p style="text-align: center;"><b>S5</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E6</b></p> <p>Os alienígenas estavam interessados ...</p>	<p style="text-align: center;"><b>S6</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E7</b></p> <p>... no nosso ar. Vocês sabem onde é este local?</p> <p><i>[participação das crianças]</i></p> <p>Este é o Morro do Cristo, onde podemos ver quase toda a cidade de Juiz de Fora.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S7</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E8</b></p> <p>Os alienígenas também estavam interessados na nossa água. Vocês sabem onde é este grande lago?</p> <p><i>[participação das crianças]</i></p> <p>É a represa de Chapéu D'uvras, localizada em Ewbank da Câmara, município próximo de Juiz de Fora.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S8</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E9</b></p> <p>Os alienígenas também estavam interessados nas nossas fontes de energia elétrica. Vocês sabem onde é este local?</p> <p><i>[participação das crianças]</i></p> <p>É a Usina Hidrelétrica de Marmelos, primeira usina hidrelétrica da América do Sul, localizada na estrada União Indústria que liga Juiz de Fora à Matias Barbosa. Esta usina hidrelétrica foi construída por Bernardo Mascarenhas para alimentar as suas indústrias de tecelagem e também a iluminação pública de Juiz de Fora, antes alimentada a gás.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S9</b></p> 

<p style="text-align: center;"><b>E10</b></p> <p>Depois de muitas batalhas, vencemos a guerra.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S10</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E11</b></p> <p>Mas, com guerra intergaláctica a Terra ficou com.....</p>	<p style="text-align: center;"><b>S11</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E12</b></p> <p>... pouca água nas usinas hidrelétricas.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S12</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E13</b></p> <p>Além disso, os livros, os computadores e a Internet foram destruídos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S13</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E14</b></p> <p>A água do nosso planeta ficou poluída e contaminada.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S14</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E15</b></p> <p>O ar ficou poluído e contaminado.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S15</b></p> 

<p style="text-align: center;"><b>E16</b></p> <p>O ar que respiramos foi contaminado com o vírus .....</p> <p><i>[participação das crianças]</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>S16</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E17</b></p> <p>Observem os vírus.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S17</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E18</b></p> <p>Entretanto, os jovens não foram infestados com o vírus.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S18</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E19</b></p> <p>Mas os adultos foram. O vírus destruiu todo o conhecimento sobre Ciências nos adultos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S19</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E20</b></p> <p>E agora? Eu estou com um grande problema. Eu sou um construtor de brinquedos que fazia brinquedos com garrafas e latas de refrigerante, balões, canudinhos e outras coisas que as pessoas jogam fora.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S20</b></p> 
<p style="text-align: center;"><b>E21</b></p> <p>Mas agora, contaminado com o vírus, eu não consigo mais construir os brinquedos, pois o vírus apagou do meu cérebro tudo que eu sabia sobre Ciências e não sei mais como os brinquedos funcionam.</p>	<p style="text-align: center;"><b>S21</b></p> 

E22	S22
<p>Quem poderá me ajudar a compreender como os brinquedos funcionam para poder construir mais brinquedos?</p> <p>Quem?</p> <p>Quem?</p> <p><i>[participação das crianças]</i></p>	

#### Fontes das imagens utilizadas nos slides:

- S5: Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Espaco/noticia/2017/06/calma-nasa-nao-encontrou-alienigenas-mas-nunca-esteve-tao-perto.html>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S7: Disponível em: <<https://kekanto.com.br/biz/mirante-morro-do-imperador>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S8: Disponível em: <<https://mg.mgfimoveis.com.br/venda-mg-juiz-fora-granja-na-represa-chapeu-duvas-terrenos-sitios-19454>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S9: Disponível em: <<https://mapio.net/pic/p-24258382/>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S10: Disponível em: <[https://www.freepik.es/fotos-premium/sociedad-trabajo-equipo-diverso-personas-juntas\\_3375143.htm](https://www.freepik.es/fotos-premium/sociedad-trabajo-equipo-diverso-personas-juntas_3375143.htm)>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S12: Disponível em: <<https://www.antonioguilherme.web.br.com/blog/destaques/mapa-da-seca-no-mundo/>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S13: Disponível em: <<http://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2015/05/escola-de-ro-ficara-sem-aulas-de-informatica-apos-incendio-criminoso.html>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S14: Disponível em: <<https://brasile scola.uol.com.br/biologia/diferenca-entre-agua-poluida-agua-contaminada.htm>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S15: Disponível em: <<http://pneumologia.jornalmedico.pt/not%C3%ADcias/1-not%C3%ADcias/406-oms-maioria-da-popula%C3%A7%C3%A3o-mundial-respira-ar-polu%C3%ADdo.html>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S16: Disponível em: <<http://ineam.com.br/sete-doencas-causadas-pela-poluicao-do-ar/>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S17: Disponível em: <<https://www.estudokids.com.br/o-que-e-o-virus/>>. Acesso em 15 jan. 2017.
- S20: Disponível em: <<https://www.canstockphoto.ie/silhouettes-of-kids-hiking-at-sunset-42592643.html>>. Acesso em 15 jan. 2017.





### APÊNDICE K – A lata mágica<sup>90</sup>

A lata mágica (LATM2) é um brinquedo construído com uma lata de refrigerante vazia, um elástico látex fino no 18, um palito de madeira usado para churrasco, um parafuso de cabeça sextavada tipo rosca (2 cm de comprimento e 0,8 cm de diâmetro, aproximadamente) e papel EVA. A lata mágica é construída de acordo com as instruções abaixo:

a) Faça um furo centralizado no fundo da lata.	b) Passe um pedaço de barbante pelo furo que você fez até sair pela boca da lata do outro lado	
		
c) Na extremidade próxima ao furo amarre uma gominha (Foto 01) e puxe-a para dentro da lata (Foto 02) tomando cuidado para deixar uma parte da gominha para fora (Foto 03).		
		
Foto 01	Foto 02	Foto 03

<sup>90</sup> Fonte: MENEZES et al. (2016).

d) Quebre um pedaço do palito de churrasco e o posicione de forma a travar a gominha no furo (Fotos 04, 05 e 06).



Foto 04



Foto 05



Foto 06

e) Agora puxe o barbante até que a gominha saia pelo outro lado da lata (Foto 07), segure-a com o cuidado para não a deixar escapar e retire o barbante (Foto 8).



Foto 07



Foto 08

Puxe a gominha para fora e amarre o parafuso, mais ou menos no meio da gominha. A gominha deve ser amarrada o mais distante possível da cabeça do parafuso (Fotos 09 e 10).



Foto 09



Foto 10

g) Empurre o parafuso para dentro da lata e coloque outro pedaço de palito de churrasco para travar a extremidade da gominha na boca da lata (Fotos 11 e 12). A Lata Mágica está pronta.



Foto 11



Foto 12

A construção da lata LATM1 difere apenas no procedimento f), pois ao invés de amarrar um parafuso, o elástico apenas passa pelo centro de uma porca que poderá mover-se livremente, não possibilitando o enroscar do elástico quando a lata for lançada.