



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
FACULDADE DE EDUCAÇÃO – FE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO
***DZETA* INVESTIGAÇÕES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – DIEM**

JOANA PEREIRA SANDES

**AUTONOMIA INTELECTUAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-
PROBLEMA NO CONTEXTO DE JOGO: UMA INVESTIGAÇÃO COM CRIANÇAS
DA EDUCAÇÃO INFANTIL E DO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

BRASÍLIA – DF

2021

JOANA PEREIRA SANDES

**AUTONOMIA INTELECTUAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-
PROBLEMA NO CONTEXTO DE JOGO: UMA INVESTIGAÇÃO COM CRIANÇAS
DA EDUCAÇÃO INFANTIL E DO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Tese apresentada à Banca de Defesa da Faculdade de Educação - FE, do Programa de Pós-Graduação - PPGE da Universidade de Brasília - UnB, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Educação, sob a orientação do Professor Doutor Geraldo Eustáquio Moreira.

Linha de pesquisa: Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação.

Brasília – DF

2021

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

SP436a Sandes, Joana Pereira
Autonomia intelectual na resolução de situações-problema no contexto de jogo: uma investigação com crianças da educação infantil e do 1º ano do ensino fundamental / Joana Pereira Sandes; orientador Geraldo Eustáquio Moreira. -- Brasília, 2021.
326 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Educação) -- Universidade de Brasília, 2021.

1. Autonomia intelectual infantil em matemática. 2. Formação continuada de professores. I. Moreira, Geraldo Eustáquio, orient. II. Título.

JOANA PEREIRA SANDES

AUTONOMIA INTELECTUAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES- PROBLEMA NO CONTEXTO DE JOGO: UMA INVESTIGAÇÃO COM CRIANÇAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL E DO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Geraldo Eustáquio Moreira - Orientador
Universidade de Brasília - UnB
Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE
Dzeta Investigações em Educação Matemática - Diem

Prof.^a Dr.^a Patrícia Lima Martins Pederiva
Universidade de Brasília - UnB
Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE

Prof.^a Dr.^a Maria Bethânia Sardeiro dos Santos
Universidade Federal de Goiás - UFG
Programa de Pós-Graduação em Matemática - PROFMAT

Prof. Dr. Douglas da Silva Tinti
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP
Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEDMAT)

Prof.^a Dr.^a Regina da Silva Pina Neves
Universidade de Brasília - UnB
Programa de Pós-Graduação em Matemática - PROFMAT

Brasília – DF

07 de Julho de 2021

Dedico este trabalho à memória da minha mãe, Dona Cacilda, e do meu pai, “seu” João, por terem me deixado como herança virtudes para que eu me tornasse quem hoje eu sou.

Agradecimentos

A Deus

Pela vida, pela determinação e pelas vitórias conquistadas.

Ao Professor Doutor Geraldo Eustáquio Moreira

Pelas orientações e ensinamentos ao longo do curso.

Ao Ernesto Rodrigues

Pela amizade, pela paciência, pelo apoio, pelo incentivo e pela alegria do convívio.

À Adriana Matos e Tatiana Arruda (amigas-irmãs)

Pela amizade, pelo apoio, pelo acolhimento e pelo carinho presentes em todos os momentos!

À Lygianne Vieira

Pela amizade sincera, pelo auxílio, pelos ensinamentos e pela colaboração para concretização deste sonho!

À Janaina Mendes

Pela amizade e colaboração.

À Meire Souza

Pelos aprendizados compartilhados e pelo auxílio.

Às Professoras: Aline, Andréia e Dielen

Pela confiança em abrirem suas salas de aula para a minha pesquisa, pelo carinho e afeto.

Ao Professor Cristiano Muniz

Pelo carinho e pela contribuição em todos os momentos.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa *Dzeta* Investigações em Educação Matemática (DIEM/UnB), em especial, Helma Salla, Joanne Fraz e Weberson Campos

Pelo apoio e pela ajuda.

Aos Educadores da Banca

Pelo profissionalismo e carinho com o qual colaboraram para a construção desta Tese.

À Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal

Pelo afastamento remunerado, sem o qual não seria possível a dedicação exclusiva para a realização desta pesquisa.

CÂNTICO NEGRO

*"Vem por aqui" — dizem-me alguns com os olhos doces
Estendendo-me os braços, e seguros
De que seria bom que eu os ouvisse
Quando me dizem: "vem por aqui!"
Eu olho-os com olhos lassos,
(Há, nos olhos meus, ironias e cansaços)
E cruzo os braços,
E nunca vou por ali...
A minha glória é esta:
Criar desumanidades!
Não acompanhar ninguém.
— Que eu vivo com o mesmo sem-vontade
Com que rasquei o ventre à minha mãe.
Não, não vou por aí! Só vou por onde
Me levam meus próprios passos...*

(José Régio)

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo principal investigar as questões ligadas à autonomia intelectual infantil com foco na área do ensino e da aprendizagem em Matemática. Buscou-se responder às questões: é possível a criança aprimorar sua autonomia intelectual ao solucionar situações-problema no contexto de jogo? A realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuíram para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças? Os objetivos específicos foram: compreender em que medida as produções científico-acadêmicas discutiram e contribuíram com os estudos da autonomia intelectual infantil em Matemática; verificar as relações entre a proposição de situações-problema no contexto de jogo, o aprimoramento da autonomia intelectual da criança e a aprendizagem matemática (construção do conceito de número); apresentar as contribuições do desenvolvimento da pesquisa para a formação continuada das professoras. Este trabalho foi elaborado de forma híbrida (formato *multipaper*/tradicional) e está dividido em três eixos de análise, que constituem os artigos desta tese. O primeiro artigo, cuja metodologia foi a revisão sistemática da literatura, objetivou compreender em que medida as produções científico-acadêmicas discutiram e colaboraram com os estudos referentes à autonomia intelectual infantil em Matemática. No segundo artigo, o objetivo central foi investigar se é possível a criança aprimorar sua autonomia intelectual em Matemática ao solucionar situações-problema no contexto de jogo e, se tais resoluções poderiam colaborar com a construção do conceito de número pelos estudantes. A pesquisa utilizada foi qualitativa do tipo explicativa, com a pesquisa-ação, o estudo de caso e a pesquisa etnográfica como procedimentos. Para a construção das informações, empregou-se a observação de atividades pedagógicas, a observação participante e o diário de campo. As informações foram analisadas com base na análise de conteúdo baseada em Bardin (2009). O terceiro artigo, de abordagem qualitativa e exploratória, teve como objetivo analisar se a realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuíram para a construção da autonomia intelectual das crianças. Quanto aos procedimentos, contou-se com as pesquisas de campo e na perspectiva colaborativa. Com a observação participante em sala de aula, o grupo focal com as professoras e o questionário direcionado às docentes se constituiu as informações. Foi utilizada a análise de conteúdo (BARDIN, 2009) para a apreciação das respostas/relatos coletados pelo grupo focal. Os resultados da pesquisa apontaram um número reduzido de produções científico-acadêmicas que relacionam a autonomia intelectual infantil à Educação Matemática e lacunas quanto às estratégias pedagógicas que favorecem o desenvolvimento da autonomia intelectual infantil em Matemática, em particular, àquelas com caráter lúdico. Verificou-se produções que reconhecem a importância da participação da escola na constituição de indivíduos autônomos no que se refere à Matemática, que as crianças de fato aprimoraram sua autonomia intelectual ao solucionarem situações-problema no contexto de jogo, sobretudo, nas atividades coletivas, com indícios da construção do conceito de número; e que as práticas pedagógicas colaboraram para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças. Conclui-se que houve efeitos positivos da pesquisa na perspectiva colaborativa quanto à aprendizagem de conceitos matemáticos pelas professoras, possibilitando mudanças nas práticas e novos direcionamentos para o seu fazer pedagógico.

Palavras-chave: Autonomia intelectual. Crianças. Matemática. Resoluções de situações-problema. Formação de professores.

ABSTRACT

The main objective of this research was to investigate issues related to children's intellectual autonomy focusing on the area of teaching and learning in mathematics. It sought to answer the questions: is it possible for children to improve their intellectual autonomy when solving problem situations in the context of playing games? Did the performance of the activities/tasks proposed by the teachers and the researcher contribute to the improvement of the children's intellectual autonomy? The specific objectives were: to understand to what extent the scientific-academic productions discussed and contributed to the studies of children's intellectual autonomy in mathematics; to verify the relations between the proposition of problem situations in the context of playing games, the improvement of children's intellectual autonomy and mathematical learning (construction of the number concept); to present the contributions of the research development to the teachers' continuing education. This work was written in hybrid form (multipaper/traditional format) and is divided into three axes of analysis, which constitute the articles of this thesis. The first article, whose methodology was the systematic literature review, aimed to understand to what extent the scientific-academic productions discussed and collaborated with the studies referring to children's intellectual autonomy in mathematics. In the second article, the main objective was to investigate whether it is possible for children to improve their intellectual autonomy in mathematics by solving problem situations in the context of playing games, and whether such resolutions could contribute to the construction of the concept of number by students. For the qualitative study of explanatory type it was used the action research, the case study and the ethnographic research as methodological procedures. To construct the information, we used observation of pedagogical activities, participant observation, and a field diary. The information was analyzed using content analysis based on Bardin (2009). The third article, of qualitative and exploratory approach, aimed to analyze whether the realization of the activities/tasks proposed by the teachers and the researcher contributed to the construction of the children's intellectual autonomy. As for the procedures, it relied on field research and the collaborative perspective. With the participant observation in the classroom, the focal group with the teachers and the questionnaire directed to them, the information was constituted. The content analysis (BARDIN, 2009) was used to evaluate the answers/reports collected by the focus group. The results of the research indicated a reduced number of scientific-academic productions that relate children's intellectual autonomy to Mathematics Education and gaps regarding the pedagogical strategies that favor the development of children's intellectual autonomy in mathematics, particularly those with a playful character. We verified productions that recognize the importance of the school's participation in the constitution of autonomous individuals with respect to mathematics, that the children in fact improved their intellectual autonomy when solving problem situations in the context of playing games, especially in collective activities, with evidence of the construction of the number concept; and that the pedagogical practices contributed to the improvement of the children's intellectual autonomy. We conclude that there were positive effects of the research from a collaborative perspective regarding the teachers' learning of mathematical concepts, enabling changes in their practices and new directions for their pedagogical work.

Keywords: Intellectual autonomy. Children. Mathematics. Problem-solving. Teacher training.

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue investigar cuestiones relacionadas con la autonomía intelectual de los niños, centrándose en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se pretendía responder a las preguntas: ¿es posible que los niños mejoren su autonomía intelectual al resolver situaciones problema en el contexto de los juegos? ¿La realización de las actividades/tareas propuestas por las maestras y la investigadora contribuyó a la mejora de la autonomía intelectual de los niños? Los objetivos específicos fueron: comprender en qué medida las producciones científico-académicas discutieron y contribuyeron a los estudios de la autonomía intelectual de los niños en matemáticas; verificar las relaciones entre el planteamiento de situaciones problema en el contexto del juego, la mejora de la autonomía intelectual de los niños y el aprendizaje matemático (construcción del concepto de número); presentar las contribuciones del desarrollo de la investigación a la formación continua de las maestras. Este trabajo se ha redactado en forma híbrida (formato *multipaper*/tradicional) y se dividió en tres ejes de análisis, que constituyen los artículos de esta tesis. El primer artículo, cuya metodología fue la revisión sistemática de la literatura, tuvo como objetivo comprender en qué medida las producciones científico-académicas discutieron y colaboraron con los estudios referidos a la autonomía intelectual de los niños en las matemáticas. En el segundo artículo, el objetivo principal fue investigar si es posible que los niños mejoren su autonomía intelectual en las matemáticas mediante la resolución de situaciones problema en el contexto de los juegos, y si tales resoluciones podrían contribuir a la construcción del concepto de número por parte de los alumnos. Para el estudio cualitativo de tipo explicativo se utilizó la investigación-acción, el estudio de casos y la investigación etnográfica como procedimientos metodológicos. Para la construcción de la información se utilizó la observación de actividades pedagógicas, la observación participante y un diario de campo. La información se analizó mediante un análisis de contenido basado en Bardin (2009). El tercer artículo, de enfoque cualitativo y exploratorio, tuvo como objetivo analizar si la realización de las actividades/tareas propuestas por las maestras y la investigadora contribuyó a la construcción de la autonomía intelectual de los niños. En cuanto a los procedimientos, se basó en la investigación de campo y en la perspectiva colaborativa. Con la observación participante en el aula, el grupo focal con las maestras y el cuestionario dirigido a ellas, se constituyó la información. Se utilizó el análisis de contenido (BARDIN, 2009) para evaluar las respuestas/informes recogidas por el grupo focal. Los resultados de la investigación indicaron un número reducido de producciones científico-académicas que relacionan la autonomía intelectual de los niños con la Educación Matemática y lagunas en cuanto a las estrategias pedagógicas que favorecen el desarrollo de la autonomía intelectual de los niños en las matemáticas, particularmente las de carácter lúdico. Verificamos producciones que reconocen la importancia de la participación de la escuela en la constitución de individuos autónomos con respecto a las matemáticas, que los niños efectivamente mejoraron su autonomía intelectual al resolver situaciones problemas en el contexto del juego, especialmente en las actividades colectivas, con evidencia de la construcción del concepto de número; y que las prácticas pedagógicas contribuyeron a la mejora de la autonomía intelectual de los niños. Concluimos que hubo efectos positivos de la investigación desde una perspectiva colaborativa en el aprendizaje de conceptos matemáticos por parte de las maestras, posibilitando cambios en sus prácticas y nuevas orientaciones para su trabajo pedagógico.

Palavras clave: Autonomía intelectual. Niños. Matemáticas. Resolución de situaciones problema. Formación de profesores.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Nuvem de palavras para o capítulo.....	49
Figura 2 - Nuvem de palavras para o capítulo.....	100
Figura 3 - Triangulação de dados.....	110
Figura 4 - Obra: “Jogos Infantis” de Pieter Bruegel de 1560	123
Figura 5 - Crianças brincando com o jogo pega varetas	166
Figura 6 - Sofia colabora com o Lucas na formação do número	166
Figura 7 - Registro de pontos ganhos	168
Figura 8 - Contagem/Resolução do Felipe	169
Figura 9 - Situação-problema da Sofia: pontuação no jogo pega varetas	172
Figura 10 - Lucas jogando boliche	174
Figura 11 - Tarefa realizada pelo Lucas (situação-problema 3)	175
Figura 12 - Resolução do Mateus	177
Figura 13 - O jogo de tiro ao alvo	180
Figura 14 - Registro de pontos no jogo de tiro ao alvo	181
Figura 15 - Resolução da Alice	183
Figura 16 - Resolução da Alice	187
Figura 17 - Resolução do Felipe	187
Figura 18 - Resolução do Mateus	187
Figura 19 - Resolução da Sofia	190
Figura 20 - Resolução do Lucas.....	192
Figura 21 - O jogo “As duas mãos” /crianças jogando	204
Figura 22 - Resolução da Luiza.....	207
Figura 23 - Resolução do Caio.....	207
Figura 24 - Resolução da Sofia	209
Figura 25 - Jogo de boliche das dezenas.....	211
Figura 26 - A pontuação obtida pelo Felipe/ Felipe trabalhando nos cálculos	212
Figura 27 - Resolução do Mateus/Mateus trabalhando.....	217
Figura 28 - Nuvem de palavras deste capítulo	249
Figura 29 - Instrumentos convencionais de medida	269
Figura 30 - Livro “Minha mão é uma régua”	270
Figura 31 - estudantes medindo suas carteiras.....	272

Figura 32 - Crianças utilizando instrumentos de aferição.....	274
Figura 33 - Registro da Paula: maior e menor objeto medido na sala de aula	275
Figura 34 - Objetos da sala de aula em que aparecem as figuras geométricas	278
Figura 35 – A montagem do cubo	280
Figura 36 - Atividade do André. Diferentes construções para planificar o cubo	281
Figura 37 - Livro: “Quem vai ficar com o pêssego?”.....	283
Figura 38 - Embalagens de alimentos para a “pesagem” /Balanças confeccionadas pela professora Laura	285
Figura 39 - Balança digital disponibilizada em sala de aula	286
Figura 40 - As crianças utilizando o corpo para percepção de massa	287
Figura 41 - As crianças utilizando o corpo para percepção de massa	288
Figura 42 - Desenho do Carlos	289

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Metodológico da Pesquisa	33
Quadro 2 - Estrutura do Jardim de Infância	35
Quadro 3 - Estrutura da Escola Classe	36
Quadro 4 - Comparação entre problema e situação-problema	62
Quadro 5 - Etapas da revisão sistemática.....	66
Quadro 6 - Fontes consultadas/trabalhos encontrados/trabalhos selecionados	69
Quadro 7 - Descritores/quantitativo de produções acadêmicas encontradas e selecionadas	70
Quadro 8 - Total de Produções Identificadas/selecionadas	71
Quadro 9 - Especificação dos trabalhos selecionados.....	72
Quadro 10 - As categorias criadas e as fontes dos trabalhos selecionados	74
Quadro 11 - Conceitos evidenciados pelas crianças durante os jogos e tarefas	198
Quadro 12 - Conceitos evidenciados pelas crianças durante os jogos e as tarefas	199

LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEPCHS	Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
DF	Distrito Federal
Eape	Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais em Educação
FEDF	Fundação Educacional do Distrito Federal
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NCTM	<i>National Council of Teachers of Mathematics</i>
NEE	Necessidades Educativas Especiais
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
Pisa	Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes
Pnaic	Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SEEDF	Secretaria de Estado e Educação do Distrito Federal

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	19
1.1 Sonhei, sofri, persisti e venci: um pouco da minha história de vida.....	19
1.2 A Questão de pesquisa e os objetivos.....	25
1.3 Objetivos.....	27
1.3.1 Objetivo Geral.....	27
1.3.2 Objetivos específicos.....	28
1.4 Justificativa.....	28
1.5 Multipaper: uma nova possibilidade de escrita e de organização acadêmica.....	30
1.6 A Metodologia da Pesquisa.....	32
1.6.1 Os locais da pesquisa: o Jardim de Infância e a Escola Classe.....	35
1.6.2 Os Participantes da pesquisa.....	36
1.7 Breve apresentação dos artigos da Tese.....	38
1.7.1 Artigo I – Autonomia intelectual infantil em matemática: uma revisão sistemática.....	38
1.7.2 Artigo II – Relações entre a resolução de situações-problema no contexto de jogo e a autonomia intelectual da criança.....	39
1.7.3 Artigo III – A pesquisa junto com as professoras que ensinam Matemática no ensino fundamental: colaboração, aprendizagem e formação continuada.....	40
Referências.....	41
ARTIGO I - AUTONOMIA INTELECTUAL INFANTIL EM MATEMÁTICA:	
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	45
2.1 Introdução.....	45
2.2 Autonomia moral, autonomia intelectual e heteronomia.....	50
2.3 As contribuições da resolução de situações-problema no contexto de jogo para o aprimoramento da autonomia intelectual da criança.....	59
2.4 Os caminhos para a realização da revisão sistemática.....	64
2.4.1 Primeira etapa – Planejamento da revisão.....	67
2.4.2 Segunda etapa – Realização da revisão.....	67
2.4.3 Terceira etapa – Comunicação e divulgação.....	75
2.4.3.1 Relatório: apreciação e apresentação dos resultados da revisão.....	75
2.5 Considerações.....	88
Referências.....	90

ARTIGO II - RELAÇÕES ENTRE A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NO CONTEXTO DE JOGO E A AUTONOMIA INTELECTUAL DA CRIANÇA	97
3.1 Introdução.....	97
3.1 Roteiro metodológico: os caminhos para a realização do estudo.....	100
3.1.1 A triangulação de dados: corroborando o processo de validação do estudo	109
3.2 Situações-problema e jogo: diferentes possibilidades para a aprendizagem.....	111
3.2.1 A resolução de problemas e de situações-problema como práticas pedagógicas	111
3.2.2 O que é o jogo?	120
3.2.2.1 Os jogos com regras: um apoio para o desenvolvimento intelectual infantil	126
3.2.2.2 O jogo como recurso para o ensino e para a aprendizagem em Matemática	131
3.2.2.3 As situações-problema no contexto de jogo: um caminho para a aprendizagem matemática.....	137
3.2.2.4 Crianças não-leitoras fazem Matemática e solucionam situações-problema por meio do desenho.....	142
3.2.2.5 O erro: um papel importante no contexto da aprendizagem.....	145
3.3 A construção do conceito de número pela criança: como a resolução de situações-problema por meio do desenho auxilia esse processo.....	148
3.3.1 A construção do conceito de número pela criança e sua importância para o aprendiz infantil.....	148
3.3.2 A contribuição da Teoria dos Campos Conceituais para a construção do conceito de número pela criança	155
3.4. O desenvolvimento da pesquisa na educação infantil.....	161
3.5. As crianças no ensino fundamental: a segunda etapa da pesquisa	184
3.6 A pesquisa-ação na última fase do estudo: múltiplas aprendizagens para crianças, professoras e pesquisadora.....	201
3.7 Na coletividade e na interação social: espaços nos quais a autonomia intelectual se manifesta	218
3.8 Considerações.....	224
Referências	230
ARTIGO III - A PESQUISA JUNTO COM AS PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: COLABORAÇÃO, APRENDIZAGEM E FORMAÇÃO CONTINUADA.....	243
4.1 Introdução.....	244

4.2 A formação inicial do pedagogo que ensina Matemática: algumas reflexões	249
4.3 A formação continuada em Matemática: uma alternativa de aprendizagem para o pedagogo.....	254
4.4 Os caminhos metodológicos para a investigação.....	259
4.5 O desenvolvimento da pesquisa com as professoras: a prática pedagógica como possibilidade de aprendizagem infantil e docente	264
4.5.1 Atividades práticas com o uso de material concreto: a aprendizagem significativa acontece em sala de aula	266
4.5.2 A pesquisa na sala de aula da professora Fernanda: o trabalho com grandezas e medidas – data: 18/11/2019.....	268
4.5.2.1 O desenvolvimento da aula.....	271
4.5.3 A pesquisa na sala de aula da professora Helena: trabalhando com os sólidos geométricos – data: 20/11/2019.....	275
4.5.3.1 Como transcorreu a atividade em sala de aula	276
4.5.4 A pesquisa na perspectiva colaborativa na sala de aula da professora Laura: Unidade Grandezas e Medidas – data: 20/11/2019	282
4.6 Os resultados e discussões	290
4.6.1 A formação continuada das professoras participantes: interações e aprendizagens .	291
4.7 Considerações.....	302
Referências	304
REFLEXÕES GERAIS DA TESE	313
Referências	319
APÊNDICE	320
ANEXO.....	323

APRESENTAÇÃO

Esta tese discute a questão do desenvolvimento da autonomia intelectual da criança, por meio da resolução de situações-problema criadas a partir de jogos propostos para os estudantes, em sala de aula. Ademais, traz reflexões acerca da formação continuada das professoras¹ participantes da pesquisa e como essa formação contribuiu para o desenvolvimento da autonomia intelectual em Matemática nessas crianças. Muitos temas envolvendo a construção de autonomia intelectual infantil, jogos, situações-problema, a formação de professores, entre outros, serão explorados, detalhadamente, no decorrer deste trabalho.

1.1 Sonhei, sofri, persisti e venci: um pouco da minha história de vida

Uma família grande, oito filhos, seu João e Dona Cacilda aguardavam pela chegada da filha temporã, que nasceria em Goiânia-GO, diferentemente de todos os outros que nasceram em Minha Gerais-MG, e receberia o nome da avó paterna.

Da minha infância, poucas lembranças tenho: os irmãos me carregando no colo ou me colocando em cima de uma árvore no fundo do quintal em nossa casa simples, as irmãs cuidando dos meus cabelos fazendo tranças e mais tranças. E o apelido? *Joaninha*. Boas lembranças!

Convivi pouquíssimo com minha querida mãe, precisamente, até os sete anos de idade. Confesso que gostaria que esse tempo tivesse se estendido até os dias atuais. Muitas saudades e orgulho por tudo que herdei do seu caráter. Sua perda foi um momento de grandes mudanças e rupturas em minha vida.

Meu pai, com o intento de que eu pudesse estudar, e como as pessoas costumam dizer: *ser alguém na vida*, idealizou minha saída da cidade de Araguari-MG para um outro lugar, no qual pudesse estudar e, assim, ter a perspectiva de um futuro melhor.

Nos anos de 1970, a prática de se levar meninas novas de cidades interioranas para as grandes capitais, e assim obter uma mão de obra baratíssima, era algo comum. Os patrões cuidariam das necessidades básicas dessas meninas para ter

¹Ao longo da tese iremos nos referir aos profissionais de ensino, no feminino, haja vista que nossa pesquisa foi realizada com três professoras.

mão de obra barata. Meu pai em sua simplicidade, não considerou essa questão, pois pensava apenas em meu futuro.

A despeito de ser a década de 70, assim como na atualidade, estava explícita nessa relação:

[...] O modelo escravagista brasileiro da Casa Grande e da Senzala no Brasil democrático do século XXI se dá em diversos níveis: na relação tão próxima quanto doentia entre patroas e suas empregadas domésticas, na segregação espacial e, principalmente, na lógica punitiva que insiste em manter o horror da política do “pano, pão e pau” (CARTA CAPITAL, 2014, p.1).

Fui levada por meu pai para um orfanato chamado *Lar das Crianças*, no qual as freiras atendiam aos interesses dos fazendeiros e dos comerciantes da região – haja vista que eles auxiliavam financeiramente a instituição. Lá, as meninas eram *oferecidas* para que fossem trabalhar em suas fazendas, ou em suas luxuosas casas. No momento em que adentrei aquele espaço e deixei meu pai para traz, não estava ainda entendendo bem o que se passava. Fui naquela manhã, dentro do orfanato, o centro das atenções devido àquelas lindas tranças, que minhas irmãs carinhosamente faziam em meus cabelos².

Naquele mesmo dia, à tarde, a mãe da minha futura patroa chegava para me buscar nesse orfanato. Ao chegar em minha nova moradia, uma casa grande, bonita e com muitas plantas, iniciou-se diversas mudanças em meu cotidiano: acordar muito cedo para trabalhar, não podia mais brincar, não havia mais o contato com meus irmãos nem com o meu pai, a escola na qual estudava era diferente, entre tantas outras coisas. Nesse novo espaço, ocorreu um fato, que foi, do meu ponto de vista, uma agressão muito forte e marcante: as minhas tranças que eram tão bem feitas e cuidadas por minhas irmãs foram cortadas, nem mesmo fui consultada a esse respeito. Virei um *Joãozinho*, de cabelo curto, feio, como se eu fosse mesmo um menino. Foi uma sensação difícil para mim, pois, com aquele ato, a ruptura de fato se concretizou entre o lar e o convívio com minha família e a vivência no novo lar e a profissão que estavam me aguardando.

Durante seis meses, minha residência foi na casa da mãe da minha futura patroa, nesse tempo aprendi o trabalho doméstico, orientada por uma pessoa que morava e trabalhava na casa. Passado esse período desembarquei em Brasília, no

² A respeito do trabalho infantil em nosso País, Aguiar Junior e Vasconcellos (2017, p. 26) chamam a atenção ao afirmarem que: “a exploração do trabalho infantil é um problema social que, apesar das reduções nos números de crianças em situação de trabalho, ainda está longe de ser erradicado”.

dia 10 de janeiro de 1978, numa segunda-feira, lembro-me como se fosse hoje. Cheguei em uma cidade estranha para morar numa casa muito diferente da qual eu tinha vivido durante sete anos com minha família. Prédio, apartamento, elevador? Nunca tinha ouvido falar de nada daquilo.

Percebi finalmente o que estava se passando: primeiro perdi minha mãe; depois perdi o aconchego da minha casa simples; perdi o convívio com meu pai e com meus queridos irmãos e, naquele momento, estavam retirando a minha liberdade e me obrigando a ser babá de uma criança de dois anos de idade, ou seja, uma criança cuidando de outra.

Essa passagem de sucessivas perdas em minha vida, principalmente perda da minha infância, é bem retratada por Berman (2008), na obra em que o autor analisa o Manifesto Comunista de Karl Marx. Nesse trabalho, intitulado “Tudo que é sólido desmancha no ar”, o autor mostra um mundo moderno, em que tudo está sujeito às transformações, que desmancha tudo que é sólido, mesmo o que parece ser mais sagrado, como o lar e a família, no meu caso.

Diversas foram as noites mal dormidas chorando e chamando por minha mãe, mas esse choro não reverberava em espaço algum daquele apartamento, *nunca* ninguém me questionou o motivo do meu choro!

É muitíssimo importante ressaltar que, meu pai deixou claro para a família que além do trabalho eu teria ainda que estudar, esse *detalhe* fez toda a diferença em minha vida. Foi por meio da educação que eu me libertei dos afazeres domésticos – que tanto me incomodavam, mas que nunca deixei de realizá-los com zelo – e daquele convívio que não me despertava alegria alguma, muito pelo contrário.

Nesse período cursei a Educação Básica, que naquela época recebia denominação de 1º e 2º graus, de acordo com a Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971:

Art. 1º O ensino de 1º e 2º graus tem por objetivo geral proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de autorrealização, preparação para o trabalho e para o exercício consciente da cidadania.

A primeira fase, numa escola, localizada próxima à “minha” residência e, posteriormente, aos 14 anos de idade precisei estudar no turno noturno, pois havia os afazeres domésticos durante o dia. Nesse momento, já cursava a 7ª série e concluí essa etapa da escolaridade, no Centro de Ensino Fundamental Caseb, situado na quadra 909 Sul.

Veio o período do 2º Grau, o qual cursei uma parte no Colégio Setor Leste, localizado nas quadras 611/612 Sul e finalizei, no Colégio Elefante Branco, situado na quadra 907 Sul.

Ressalto que sempre apresentei muitas dificuldades no que concerne ao aprendizado da Matemática, para mim, durante meu percurso escolar, essa disciplina foi o que popularmente chamamos de um “bicho de sete cabeças”, mas mesmo com dificuldades prossegui.

Permaneci um longo período longe dos estudos, pois entendi que o 2º Grau era o meu limite. Logicamente, para não haver possibilidade de se perder a mão de obra barata, que servia a residência de 12 a 14 horas diárias, nunca houve estímulos por parte dos meus patrões para que fosse dada continuidade aos meus estudos cursando uma faculdade.

Ocorre que há coisas na vida de algumas pessoas que são ontológicas e, no meu caso, estudar tinha essa conotação. Sentia uma vontade muito forte de retomar meus estudos, era como se sentisse falta da escola! Seguindo esse ímpeto resolvi fazer um cursinho pré-vestibular, um *intensivão*, como era chamado na época. Eram menos aulas, porém mais condizente com o valor de meio salário-mínimo que recebia. Foram muitos os protestos por parte de minha patroa e num desses protestos ouvi a seguinte frase: *you não vai conseguir passar no vestibular, porque você é só uma empregada!* Interessante é que esse tipo de frase tinha um efeito contrário para mim, ouvir essas sentenças me fortaleciam.

Foi nesse contexto desfavorável que, no ano de 1992, consegui aprovação no vestibular, para o curso de Pedagogia numa faculdade particular, localizada na Asa Sul. Quanta felicidade para mim e desespero para os meus patrões! O curso tinha a duração de três anos, no entanto, devido ao meu pequeno salário consegui concluí-lo em cinco anos, haja vista que eu cursava a quantidade mínima de créditos.

Posso afirmar, seguramente, que adentrar esse espaço educativo foi um marco em minha história, conheci colegas, que se tornaram amigas e que mostraram outros horizontes e possibilidades, além daqueles que eu observava, da residência na qual eu vivia. Não foram apenas essas colegas, mas mestres maravilhosos que marcaram sobremaneira a minha vida acadêmica e, posteriormente, profissional.

Acerca dessa educação que fortalece o sujeito para se livrar das amarras impostas por quem quer que seja, Freire (2001) ressalta: *a libertação* do homem explorado, indispensável a si e ao opressor, será possível com uma nova abordagem

acerca de educação: a *educação libertadora*, aquela que vai remar na contramão da dominação.

Era exatamente o que estava ocorrendo, eu remava contra todos os que diziam que as minhas conquistas não seriam possíveis. Assim, a despeito de toda a falta de apoio e de todos os obstáculos que foram colocados em minha vida, principalmente, por parte da minha patroa, descobri que havia um curso de Magistério na época, intitulado Projeto Crescer – que era ministrado em um final de semana mensal, durante um ano. Concomitante com a faculdade, comecei a cursá-lo, pois já tinha conhecimento que o diploma seria imediato e poderia romper com as amarras do trabalho doméstico e daquela escravidão que completava 17 anos em minha vida. O diploma do curso de Magistério iria subsidiar minha liberdade e oportunizar um trabalho no qual eu pudesse ser mais valorizada.

Durante o curso, fui percebendo que ele era demasiadamente incipiente, falho e inconsistente. No entanto, havia o curso de Pedagogia, que era ministrado com grande qualidade, tanto teórica, quanto prática, ou seja, poderia preencher as lacunas deixadas pelo Projeto Crescer.

Na ocasião em que se iniciaram os estágios, percebi que não seria possível continuar trabalhando para a família e estudando ao mesmo tempo. Era chegado o momento de uma ruptura de 19 anos de trabalho infeliz e árduo, humilhações desnecessárias e de uma vida marcada pelo medo, pela angústia e pela subserviência. Tive *muito receio* de sair daquele espaço, que apesar de tudo, era a família e o lar que eu tinha como referência em Brasília.

Em agosto do ano de 1997, ocorreu a formatura do meu curso superior. Foi um momento maravilhoso! Não recebi apenas um diploma, na verdade, estavam conferindo àquela pedagoga, sua *Carta de Alforria* e a perspectiva de uma vida completamente diferente de tudo que havia se passado até aquele momento.

Imediatamente iniciei o trabalho como professora auxiliar numa escola particular em Brasília. Aprendi muito, vivenciei na prática o que foi apresentado no curso de Pedagogia. Recebi um grande presente ao final desse mesmo ano: fui aprovada no concurso de Magistério Público da extinta Fundação Educacional do Distrito Federal³, hoje Secretaria de Estado e Educação do Distrito Federal (SEEDF), e tomei posse no ano seguinte, Secretaria na qual me encontro atualmente.

³O Decreto n. 21.396, de 31 de julho de 2000 (Diário Oficial do Distrito Federal de 01.08.2000), tendo em vista o que dispõe o artigo 10, inciso II, do Decreto n.º 21.170, de 05 de maio de 2000, dispõe sobre

Tive a oportunidade de atuar em três escolas particulares de renome em Brasília, o que permitiu o aprimoramento de minha prática e dos meus saberes pedagógicos, por meio de intercâmbio com meus pares. Cursos de formação continuada, ofertados aos professores, por essas escolas, também, colaboraram com esse aperfeiçoamento. Foi justamente em uma dessas formações que tive o imenso prazer de conhecer um professor extremamente competente e que mostrava o quanto aprender e ensinar a Matemática era prazeroso, o Professor Doutor Cristiano Alberto Muniz. Seguindo suas orientações e conselhos, desenvolvi em minha sala de aula atividades encantadoras para as crianças e que geravam muitas aprendizagens significativas.

Nesse período, passei pela infelicidade de perder meu querido pai. Mas felizmente, ele teve a alegria de ver sua filha se tornar *alguém na vida* e seu João teve pelo menos um dos seus nove filhos, graduado.

Foi nesse contexto que, estimulada por uma coordenadora que atuava juntamente comigo na Educação Infantil, percebi meu potencial para cursar o Mestrado na Universidade de Brasília (UnB). Foi inacreditável saber que eu havia sido aprovada e que estaria de volta à academia! No ano de 2007, como orientanda do Professor Doutor Villar Marques de Sá, iniciei minhas pesquisas acerca de como a criança, em processo de alfabetização, conseguiria representar situações-problema por meio do desenho.

Antes mesmo de finalizar meu curso, já havia uma série de convites solicitando que eu fosse apresentar o meu estudo para os professores da SEEDF. Hoje, apenas as Regiões Administrativas de Brazlândia e de Ceilândia não conhecem o meu trabalho.

Após a conclusão do curso de Mestrado, retornei à sala de aula, onde pude perceber o quanto minha prática pedagógica estava modificada e aprimorada. As turmas com as quais pude trabalhar obtiveram ganhos significativos com as vivências que eram desenvolvidas em minhas aulas.

Um momento que considero de grande valor, para minha constituição como sujeito e como profissional, foi a minha atuação como formadora do Curso Pró-Letramento Matemática: “Programa de formação continuada de professores para

a extinção da Fundação Educacional do Distrito Federal – FEDF dando início à sua organização sob a forma de secretaria, doravante denominada Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal - SEEDF.

melhoria da qualidade de aprendizagem da leitura/escrita e Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental” (BRASIL, 2008, p. 7). Curso esse coordenado pela Escola de Aperfeiçoamento dos Profissionais em Educação (EAPE) no Distrito Federal. Uma experiência exitosa e que despertou ainda mais o interesse pela Matemática.

Atualmente, após um longo período de oito anos, retornei à academia para cursar o doutoramento na área de Educação, sem deixar de lado o viés da Matemática, que tanto me encanta. Mas por que tanto tempo para retornar? Porque aprendi que tudo tem seu momento certo para acontecer. Hoje percebo que estou mais bem preparada, mais amadurecida profissionalmente para compreender várias nuances de um curso tão intenso como esse.

Percebo que minha constituição como sujeito que sou, atualmente, se deu durante todo esse percurso pouco comum, pelo qual passei. *Tudo* foi essencial, para que eu viva com mais humildade, resignação e, principalmente, acreditando que posso chegar até onde eu quiser, pois impossível para mim, é o que não existe.

Essa busca, que esteve presente em minha vida, para que eu me tornasse uma pessoa autônoma, e que fosse senhora das minhas próprias vontades e pudesse fazer minhas próprias escolhas, também está presente nesta pesquisa, ou seja, estudar para entender a questão da autonomia nas crianças que estudam e que aprendem. Autonomia, que eu somente pude conquistar, após longos anos de luta, mas que podemos, enquanto professores, auxiliar nossos estudantes para que possam desenvolvê-la e permitir que se formem indivíduos autônomos e críticos em nossa sociedade.

É influenciada por essa busca que apresento a seguir o problema de pesquisa que motivou este estudo.

1.2 A Questão de pesquisa e os objetivos

Entendemos que, na sociedade contemporânea, a escola adquire, cada vez mais, uma importância específica. As transformações que aconteceram na própria sociedade, os avanços nas ciências e nas relações entre educação e trabalho repercutiram no contexto escolar. A função social da escola ampliou-se e, com isso, trouxe novos desafios à organização do trabalho pedagógico.

Essa ampliação da finalidade escolar foi favorecida, certamente, com os avanços das tecnologias de informação e comunicação que ocorreram, de forma ampla, nas últimas décadas. O acesso aos computadores, celulares, *tablets* e à internet modificaram o contato com as diferentes áreas do conhecimento.

Entretanto, se antes, cabia ao professor e ao espaço escolar a transmissão de conhecimentos, hoje, para além de informações, é preciso saber fazer, utilizar e mobilizar esses conhecimentos em situações diversas. Mais do que reprodução de conteúdo, torna-se fundamental compreender e usar o aprendido.

Nesse sentido, referindo-se ao ensino de um modo geral em nosso País, o artigo 22 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (1996) - LDB afirma que a finalidade da educação básica é:

Desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana (BRASIL, 1996, n.p.).

Em consonância com a LDB, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica – DCN (BRASIL, 2013) asseguram que o conjunto da Educação Básica deve se organizar em um processo orgânico, sequencial e seriado, que garanta à criança, ao adolescente e ao jovem uma formação comum para o absoluto exercício da cidadania, oportunizando, assim, condições para seu desenvolvimento integral. De acordo com esse documento, essas são as finalidades dessa etapa educativa, somando-se a elas, os meios para que o cidadão possa progredir no mundo do trabalho e acessar o ensino superior.

Esses direcionamentos convergem para esta pesquisa, no sentido de fortalecer a importância de um trabalho pedagógico consistente no campo da Educação Matemática, oportunizando aos estudantes, condições de saberem entender melhor a Matemática no cotidiano. Em especial, no que se refere ao campo do trabalho, ao acesso ao ensino superior e ao entendimento da Educação Financeira, este último sendo um tema que vem sendo um dos fatores essenciais em nossa sociedade atual.

Essa compreensão acerca da educação implica, portanto, na autonomia intelectual dos estudantes. É necessário que estes tenham confiança, liberdade e ousadia para expressarem suas ideias, construam hipóteses, elaborarem respostas e soluções com base no que aprenderam na escola.

Nesse sentido, acreditamos que as tarefas, que possibilitem à criança construir esse pensar autônomo, podem ser geradas no espaço escolar. Possivelmente, elas

poderão cooperar, em grande medida para que, posteriormente, os estudantes tenham mais facilidade com essa disciplina em seu cotidiano. Diante desses temas, nosso estudo apresenta como questão norteadora da pesquisa:

É possível a criança aprimorar sua autonomia intelectual ao solucionar situações-problema no contexto de jogo?

Ressaltamos que partimos do entendimento, de que a criança já possui autonomia intelectual, nesse sentido, a pesquisa foi em torno do *aprimoramento* dessa autonomia.

A princípio, esta seria a questão norteadora da pesquisa. Porém, durante a investigação em campo, uma nova pergunta emergiu nesse processo:

A realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuiu para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças?

A gênese deste segundo questionamento se deu no contexto da pesquisa de campo – em sala de aula –, pois durante a observação participativa, que a pesquisadora realizava, iniciou-se uma interação com as professoras regentes das turmas. A partir de então, essas profissionais perceberam a possibilidade de muitos aprendizados, que poderiam ocorrer com quem estava naquele espaço para pesquisar.

Diante disso, além da investigação realizada com as crianças, ocorreu simultaneamente, a formação continuada das três professoras, que estão inseridas neste estudo. Nesse contexto, foram definidos os objetivos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Para realizar este estudo elegemos como objetivo geral: Verificar o aprimoramento da autonomia intelectual da criança e da aprendizagem matemática ao solucionar situações-problema no contexto de jogo.

1.3.2 *Objetivos específicos*

Com o intuito de entendermos essas questões, que se encontram como pano de fundo do estudo, propomos os seguintes objetivos específicos:

1. Compreender em que medida as produções científico-acadêmicas discutiram e contribuíram com os estudos da autonomia intelectual infantil em Matemática;
2. Compreender as relações entre a proposição de situações-problema, no contexto de jogo, o aprimoramento da autonomia intelectual da criança e com a aprendizagem matemática (construção do conceito de número) e,
3. Apresentar as contribuições do desenvolvimento da pesquisa para a formação continuada das professoras.

1.4 Justificativa

Esta proposta de pesquisa justifica-se, especialmente, pela necessidade social que solicita maior mobilização de conhecimentos por parte dos estudantes. Mais que aprendizagem de memorização, pensada na repetição de informações, faz-se relevante um saber fazer com base científica, isto é, autonomia para buscar e solucionar os desafios cotidianos, elaborar ideias e hipóteses a partir do que as ciências possibilitam, dentre elas, a Matemática.

Apesar dessa importância crucial, os dados do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA⁴) de 2015 revelaram que a nota média dos jovens brasileiros em matemática ficou no patamar de 377 pontos. Informação essa que, de modo significativo, está inferior a dos estudantes dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que alcançaram 490 pontos.

⁴Os estudantes avaliados encontram-se na faixa etária de 15 anos idade, o que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. Na sexta edição desse Programa, que ocorreu em 2015, foram apresentados resultados comparativos entre os alunos brasileiros e, também, de outros países, tanto da América Latina, como da Espanha, de Portugal, da Coreia do Sul, da Finlândia, entre outros.

Ademais, essas informações revelam que apenas 3,09% dos estudantes conseguem, de maneira eficaz, trabalhar com modelos explícitos em situações concretas complexas, que podem envolver restrições ou exigir formulação de hipóteses, sendo capazes de selecionar e integrar diferentes representações, inclusive simbólicas, relacionando-as de forma direta a aspectos de situações da vida real.

Ao observarmos os dados apresentados e analisarmos o atual cenário escolar brasileiro, de maneira particular, destaca-se o ensino da Matemática, é possível verificar a relevância do desenvolvimento de um trabalho pedagógico significativo e que contemple a Educação Matemática desde a educação infantil, primeira etapa da Educação Básica de modo a priorizar um ensino que considere aprendizagens significativas, a problematização de situações cotidianas e a compreensão de conceitos elementares nesse campo do conhecimento. Isso, seguramente, dará um aporte aos nossos estudantes para que possam, não apenas numa avaliação como a do PISA, mas em sua vida escolar e como cidadãos, utilizar os conhecimentos mais avançados acerca dos inúmeros conceitos matemáticos.

Nessa perspectiva, torna-se essencial oferecer à criança um processo de ensino no qual ela possa desenvolver sua autonomia intelectual no que concerne à aprendizagem. Para tanto, faz-se necessário oportunizar condições para que ela possa pensar a respeito das resoluções de situações-problema em Matemática. Dessa forma, ela poderá ousar, decidir e, de maneira gradativa, construir um saber pautado nas relações entre os conhecimentos científicos e a realidade vivida.

Conforme descreve Piaget (1977), a autonomia no campo intelectual significa autogoverno, o sujeito deve ser capaz de realizar sozinho determinadas ações. No âmbito escolar, a criança deve, portanto, conseguir solucionar sozinho problemas em qualquer disciplina curricular, pois quando ela aprende a pensar de forma autônoma, esse pensar perpassa todos os campos do conhecimento.

A heteronomia, por sua vez, é ser governado por outra pessoa. O autor afirma, ainda, que uma pessoa heterônoma crê sem questionar em tudo o que lhe dizem, até mesmo em conclusões ilógicas.

Nesta pesquisa, a autonomia intelectual da criança no que concerne à Matemática é a essência do nosso estudo. Consideramos que para o seu desenvolvimento participam diferentes aspectos e espaços sociais, como as relações com as/nas famílias, com professores e colegas, as emoções que surgem nos

diversos contextos de que participam, as estratégias metodológicas e os elementos socioculturais que podem ou não favorecer a autonomia. Ainda assim, optamos pelo embasamento teórico de Piaget por considerá-lo oportuno neste estudo.

Na área de Matemática, priorizamos a construção de situações-problema criadas a partir de jogos propostos para os estudantes, pois entendemos que ao ter por base essas problematizações, a criança é solicitada a pensar, refletir acerca das resoluções, com maiores oportunidades de agir de forma autônoma. Para Smole (2013), os problemas se constituem como uma forma de simular um ambiente no qual a criança vivencia o processo de pensar matematicamente, o que possibilita uma apropriação ativa do conhecimento.

Nessa estratégia metodológica, a criança pode usar formas particulares de expressão e procurar meios autênticos de resolução dos problemas (SMOLE, 2013). A criança pode, assim, elaborar suas próprias ideias e construir um conhecimento para além da repetição de algoritmos formais e, com isso, construir uma aprendizagem significativa.

A respeito da aprendizagem significativa, Smole (2019, n.p.) argumenta:

Falar em aprendizagem significativa é assumir que aprender possui um caráter dinâmico, que exige ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados elaborados mediante suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, a criança deverá ser ativa nesse processo: criar hipóteses, arriscar, errar, refletir, tentar novamente, na busca da solução desse problema. Tudo isso, muitas vezes, com um colega para colaborar com essa resolução. Desse modo, ela poderá aprender, cooperar, desenvolver e avançar em seu aprendizado. Assim, a aprendizagem se torna realmente significativa.

Com base nessas construções, estruturamos esta pesquisa. Ela se apresenta com as configurações de *Multipaper*, padrão de escrita, que será explicado em seguida.

Importante registrar que, a Pesquisa foi encaminhada ao Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais (CEPCHS) e teve sua aprovação em 22 de agosto de 2019, ou seja, ela está sob o **Parecer de Número 3.526.654**

1.5 *Multipaper*: uma nova possibilidade de escrita e de organização acadêmica

Vivemos num mundo que se encontra em constantes mudanças, que caminham em todos os sentidos: os meios de comunicação, a quantidade de informações que temos acesso, o tempo recorde com o qual conhecemos um fato, enfim, novos tempos.

Mudanças também ocorrem, no panorama acadêmico, haja vista que é possível escolher de que modo nossas dissertações e teses poderão ser elaboradas e publicadas: em um formato tradicional ou na configuração *multipaper*, por exemplo. Certamente, outros tantos formatos ainda virão.

Quando nos referimos ao formato tradicional, é de acordo com Frank (2013, n.p.):

[...] quando dizemos “formato tradicional” nos referimos ao formato que consiste geralmente de uns 5 a 6 capítulos, compostos por (i) uma introdução (problema, questões de pesquisa, objetivos etc.), (ii) revisão da literatura, (iii) método de pesquisa utilizado (ou materiais e método, dependendo da área), (iv) resultados, (v) discussões e (vi) conclusões. Este tipo de tese tem uma forma mais contínua, como um livro.

O padrão, referido pelo autor, é o que observamos, frequentemente, nos trabalhos acadêmicos e que, acabam se tornando mais usuais, devido aos modelos que existem, além de ser algo que já conhecemos e, de certo modo, facilita o desenvolvimento do trabalho escrito.

Para a elaboração de um trabalho neste outro modelo, chamado *multipaper*, cada um dos artigos apresentados terá seu próprio objetivo, sua revisão de literatura, seu método utilizado para a pesquisa, os resultados, as discussões e, suas conclusões. Assim, cada um desses artigos será independente (FRANK, 2013).

Colaboram com esse entendimento, Duke e Beck (1999), segundo os autores, com o modelo tradicional, os estudantes, não adquirem muita prática, para a produção de artigos científicos, após finalizarem a pós-graduação.

Já na análise de Garnica (2011), ocorre um intercâmbio entre os artigos produzidos, além disso, em muitas ocasiões, temas antes discutidos retornam ao debate, como se ocorresse uma independência que acrescenta e, nesse acrescentar, são elaboradas ressignificações importantes para o texto. O autor ressalta que o trabalho nessa perspectiva, não deixa de ser uma ousadia no espaço acadêmico, ambiente no qual tais mudanças são pouco frequentes.

Nesse contexto, no entanto, há discordâncias acerca da proposta, conforme destacamos o ponto de vista de Fiorentini (2011), que se refere ao *multipaper* como

sendo uma produção excessiva e rápida de conhecimento científico, o que pode levar à perda da sustentação dos resultados dos estudos e, principalmente, ao enfraquecimento da contribuição desses resultados para a sociedade como um todo.

No entanto, entendemos que utilizar o *multipaper* como estrutura para a tese é importante, pois além de ser uma perspectiva inovadora, um contingente de leitores poderá acessar o trabalho, pois se abrem novas possibilidades de publicação, tais como Revistas, Periódicos entre outros, logo, a pesquisa não ficaria restrita apenas ao Repositório da Universidade de Brasília.

Ademais, Mutti e Klüber (2018, n.p.) destacam em seus estudo a respeito das produções em *multipaper* que: “[...] parece estar se esboçando no âmbito dos programas de pós-graduação brasileiros das áreas de Educação e Ensino, o que entendemos como um movimento de abertura ao formato *Multipaper*”. Ou seja, acreditamos na importância de elaborarmos o trabalho nesse formato, de modo que seja um incentivo para esse “movimento de abertura” e para futuras publicações.

Nesta Tese, optamos por um trabalho, digamos, híbrido, onde as atividades de pesquisa foram desenvolvidas por meio de capítulos independentes, com toda a estrutura acadêmico-científica desenvolvida, o que caracteriza o formato *multipaper*. Porém, por serem *papers* extensos, do ponto de vista da composição de um artigo, assemelham-se a capítulos autônomos. Vamos considerar, então, que o trabalho aqui desenvolvido, com cinco capítulos interdependentes, considerando a apresentação e as considerações gerais, se aproxima mais do formato *multipaper*. Isso posto, a seguir, na próxima seção, apresentaremos a organização da tese de modo que seja possível uma visão geral do trabalho.

1.6 A Metodologia da Pesquisa

A fim de alcançarmos êxito, no trabalho proposto, com o formato *multipaper*, organizamos a tese de acordo com esquema apresentado no quadro 1, no qual destacamos os artigos mais bem detalhados, a metodologia e os instrumentos de pesquisa para a construção das informações. Tal organização foi feita para atender aos nossos objetivos de investigação.

Quadro 1 - Metodológico da Pesquisa

Título	
AUTONOMIA INTELECTUAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NO CONTEXTO DE JOGO: UMA INVESTIGAÇÃO COM CRIANÇAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL E DO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Questões Orientadoras da Pesquisa	
<ul style="list-style-type: none"> É possível a criança aprimorar autonomia intelectual, em Matemática, ao solucionar situações-problema no contexto de jogo? <p>A realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuiu para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças?</p>	
Objetivo Geral	
<ul style="list-style-type: none"> Verificar o aprimoramento da autonomia intelectual da criança e da aprendizagem matemática ao solucionar situações-problema no contexto de jogo. 	
Artigos	Método/Instrumento
<p>AUTONOMIA INTELECTUAL INFANTIL EM MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA</p> <p>Objetivos</p> <p>Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistematizar pesquisas científico-acadêmicas desenvolvidas no Brasil relacionadas à autonomia intelectual infantil quanto à Matemática. <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Averiguar as produções acadêmico-científicas, realizadas nos últimos 10 anos, no que se referem a autonomia intelectual infantil na atividade matemática envolvendo os jogos e a resolução de situações-problema e, ✓ Compreender em que medida as produções científico-acadêmicas discutiram e contribuíram com os estudos da autonomia intelectual infantil em Matemática. 	<p>Quanto à abordagem: Pesquisa Qualitativa</p> <p>Quanto aos objetivos: Exploratória</p> <p>Quanto aos procedimentos: Pesquisa bibliográfica</p> <p>Quanto aos instrumentos para construção de informações: Revisão Sistemática da Literatura</p> <p>Técnica de análise das informações: Estabelecimento de categoria Articular os dados com as teorias</p>
<p>RELAÇÕES ENTRE A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NO CONTEXTO DE JOGO E A AUTONOMIA INTELECTUAL DA CRIANÇA</p> <p>Objetivos</p> <p>Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar as contribuições da resolução de situações-problema no contexto de jogo para a autonomia intelectual da criança. <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Averiguar quais as estratégias mobilizadas pelas crianças na resolução de situações-problema criadas a partir do contexto de jogo; 	<p>Quanto à abordagem: Pesquisa Qualitativa</p> <p>Quanto aos objetivos: Pesquisa Explicativa</p> <p>Quanto aos procedimentos: Pesquisa de campo Pesquisa-ação Observação Participante</p> <p>Quanto aos instrumentos para construção das informações: Revisão bibliográfica Observação Pesquisa documental (tarefas produzidas pelas crianças) Diário de campo</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender as relações entre a resolução de situações-problema, no contexto de jogo, o aprimoramento da autonomia intelectual da criança e a aprendizagem matemática (construção do conceito de número) e, ✓ Analisar a aprendizagem matemática e a autonomia intelectual das crianças manifestadas no contexto da coletividade e na interação com seus pares. 	<p>Técnica de análise de dados: Análise documental Análise de conteúdo</p>
III	<p>A PESQUISA COM AS PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: COLABORAÇÃO, APRENDIZAGEM E FORMAÇÃO CONTINUADA</p> <p><u>Objetivos</u></p> <p>Geral:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar em que medida a realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuiu para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças. <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reconhecer as relações entre as atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora com os possíveis avanços na autonomia intelectual das crianças e, ✓ Apresentar as contribuições do desenvolvimento da pesquisa para a formação continuada das professoras. 	<p>Quanto à abordagem: Pesquisa Qualitativa</p> <p>Quanto aos objetivos: Pesquisa Descritiva</p> <p>Quanto aos procedimentos: Pesquisa de campo Pesquisa na perspectiva colaborativa Observação Participante</p> <p>Quanto aos instrumentos para construção das informações: Questionário Entrevista no grupo focal Diário de campo Gravação Observação</p> <p>Técnica de análise de dados: Análise documental e Análise do discurso Tabulação do questionário Análise de dados sociodemográfico</p>
Reflexões Gerais da Tese		
	Ao final, ocorrem as reflexões gerais da tese, momento em que são apresentados os encadeamentos das questões norteadoras da pesquisa, dos objetivos de cada um dos artigos construídos.	

Fonte: Elaborado pelos autores.

A seguir, apresentaremos a estrutura das escolas nas quais a pesquisa foi realizada no decorrer de um ano e meio.

1.6.1 Os locais da pesquisa: o Jardim de Infância e a Escola Classe

Este estudo foi realizado em duas instituições da rede pública do Distrito Federal: um Jardim de Infância e uma Escola Classe (esta última atende estudantes do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental). Ambas localizadas na Região Administrativa do Guará, localizada a 11 quilômetros do centro de Brasília.

No Jardim de Infância, iniciamos a pesquisa (2018) e finalizamos na Escola Classe (2019). Na primeira instituição, havia **191** estudantes e na segunda, **527** estudantes, moradores da Região Administrativa do Guará de localidades circunvizinhas.

A estrutura física do Jardim de Infância está assim organizada:

Quadro 2 - Estrutura do Jardim de Infância

Descrição	Quantidade
Direção/Secretaria	01
Salas de aula/Turmas	10
Pátio coberto	01
Sala dos professores	01
Sala de Leitura	01
Cantina	01
Banheiros infantis	02
Banheiro para os funcionários	01
Parque	01

Fonte: Elaborado pelos autores com informações fornecidas pela instituição.

Verificamos que se trata de um espaço bastante acolhedor e bem organizado. O seu tamanho e sua estrutura permitem que as crianças brinquem livremente tanto no pátio coberto, quanto no parque, visto que além dos brinquedos possui uma ampla área verde para o futebol e outros jogos. A sala de leitura mostrava-se organizada e com um acervo atraente para as crianças da educação infantil, que aproveitavam o espaço para ouvir e contar histórias, brincar com fantoches e escolher suas obras prediletas para a leitura no fim de semana com a família.

Já a Escola Classe tem esta estrutura física:

Quadro 3 - Estrutura da Escola Classe

Descrição	Quantidade
Direção/Secretaria	01
Salas de aula/Turmas	11/22
Pátio coberto	01
Sala dos professores	01
Sala de Leitura	01
Cantina	01
Banheiros infantis	02
Banheiro para os funcionários	02
Parque	01
Quadras de esporte	02

Fonte: Elaborado pelos autores com informações fornecidas pela instituição.

Uma escola bastante ampla; salas de aula igualmente espaçadas; organizada; com painéis bem apresentados; muitas áreas verdes e jardins. A sala de leitura era um local convidativo, no qual havia um vasto número de livros literários e de pesquisa para os estudantes e para os professores. As quadras de esporte, o pátio coberto e o parque permitiam as crianças a vivência de diferentes jogos e brincadeiras livres.

Após os locais da pesquisa, apresentaremos as cinco crianças e as três professoras participantes desta investigação. Em primeiro lugar, serão as crianças, posteriormente, as docentes.

1.6.2 Os Participantes da pesquisa

Para nossa investigação selecionamos cinco crianças. Elas foram escolhidas de forma aleatória, pois entendemos que utilizar critérios como por exemplo: ser a criança “mais tranquila” da sala, ser o estudante “mais organizado”, ser a criança “mais esperta”, ser uma criança que apresenta “dificuldade de aprendizagem”, não seriam critérios importantes para o estudo, assim, simplesmente escolhemos cinco estudantes.

Destacamos algumas características das crianças, exclusivamente em sala de aula, por entendermos que estas são suficientes para a investigação que aqui nos propusemos a realizar.

Alice⁵ – (Idade: cinco anos e 10 meses). Mostrava-se uma criança calma, atenta e organizada. Tem uma convivência tranquila com a professora e com os colegas da turma. Executava suas tarefas com atenção e capricho, na maioria das vezes corretamente, e colaborava, em muitas ocasiões, com os seus pares para concluí-las. Ela não participou da finalização da pesquisa, pois mudou-se para uma cidade mais distante, cerca de 52 quilômetros (Planaltina-DF). Este fator dificultou o deslocamento da pesquisadora para prosseguir o estudo com a Alice.

Felipe – (Idade: seis anos e cinco meses). A alegria e a tranquilidade definem o Felipe. Na maior parte do tempo, mostrava-se atento e interessado, quanto às exposições e explicações da professora, com quem convive de forma harmoniosa, o mesmo ocorre no que concerne aos seus colegas. Suas tarefas foram elaboradas com zelo, organização e cuidado. Apesar de ter certa dificuldade em desenhar, não deixava de concluir seus trabalhos quando havia a solicitação do desenho.

Lucas – (Idade: cinco anos e nove meses). A atenção, o esforço e a calma caracterizam o Lucas. Ele mostrava certa dificuldade para realizar suas tarefas, no entanto era nítido seu esforço para finalizá-las. No trato com seus colegas e com a professora, percebia-se o carinho e o respeito. Lucas, também, não permaneceu até a final da pesquisa. Por ele estudar em uma escola diferente das demais crianças, decidimos que seria mais produtivo concentrarmos nossa investigação, exclusivamente, em apenas uma instituição.

Mateus – (Idade: cinco anos e zero mês). Suas principais características são: a perspicácia e a curiosidade. Durante as aulas mostrava certa impaciência, tanto no momento das explicações da professora, quanto nas ocasiões em que realizava suas tarefas, concluídas com pouco zelo, mas corretamente. Tratava seus colegas e a professora com carinho.

Sofia – (Idade: seis anos e quatro meses). É uma criança tranquila, alegre, esperta e muito atenta às explorações realizadas pela professora regente da turma, Solange.

⁵Os nomes das crianças e das professoras são fictícios, de modo a preservar a identidade de cada participante.

Apresentava uma grande satisfação por aprender e expor, para as demais pessoas, as aprendizagens conquistadas. Seus trabalhos foram cumpridos com capricho, organização e de modo correto. Colaborava sistematicamente com os colegas durante a conclusão dos trabalhos, mostrava alegria e orgulho por este feito.

Vale ressaltar a disposição, o interesse e a empolgação dos estudantes pela realização das atividades/tarefas propostas durante a investigação. Estes aspectos estavam presentes em todos os encontros com a pesquisadora.

Quanto às professoras destacamos alguns aspectos que julgamos importantes para a pesquisa. Dentre eles, a participação delas no curso Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa⁶ (Pnaic), pois, de acordo com o relato das docentes, muitos dos conhecimentos quanto aos jogos matemáticos passaram pela formação continuada ofertada por este curso.

Fernanda – é pedagoga com especialização em psicopedagogia. Está no magistério há 25 anos. Participou do curso Pnaic.

Helena – é pedagoga, sua especialização foi em Educação a Distância. Exerce o magistério há 20 anos. O curso do Pnaic foi uma das formações continuadas de que participou.

Laura – é pedagoga, se especializou em Ensino Especial. Atua magistério há 25 anos. Fez parte da formação continuada do Pnaic.

1.7 Breve apresentação dos artigos da Tese

Além dos esquemas, anteriormente apresentados e que explicam a estrutura do trabalho, a seguir há uma breve exposição do conteúdo desta tese. Assim, mostraremos ao leitor, um panorama geral da pesquisa e das discussões previstas para cada um dos artigos.

1.7.1 Artigo I – *Autonomia intelectual infantil em matemática: uma revisão sistemática*

⁶ O PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa é um compromisso formal e solidário assumido pelos governos Federal, do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios, desde 2012, para atender à Meta 5 do Plano Nacional de Educação (PNE), que estabelece a obrigatoriedade de “Alfabetizar todas as crianças, no máximo até o final do 3º ano do ensino fundamental”. Disponível em: <http://www.educacao.df.gov.br/pnaic-pacto-nacional-pela-alfabetizacao-na-idade-certa/>. Acesso em: 15 abr. 2022.

O objetivo deste artigo é analisar os estudos científicos que se referem à autonomia intelectual infantil no que concerne à Matemática, tendo em vista a resolução de situações-problema no contexto de jogo. Para esta finalidade, utilizamos a pesquisa qualitativa do tipo exploratória, considerando o período de 2010 a 2020. Empregamos a metodologia de revisão sistemática, intencionando buscar e selecionar as produções que dizem respeito ao tema. Analisamos artigos científicos, dissertações e teses, posteriormente detalhamos e examinamos os conteúdos dos materiais escolhidos.

Os resultados da pesquisa apontaram para: um número reduzido de produções que relacionam a autonomia intelectual infantil e a educação matemática. Há lacunas quanto às estratégias pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento da autonomia intelectual infantil em Matemática, especialmente, àquelas com caráter lúdico, o que sugere mais estudos com essa temática. Além disso, verificamos produções que reconhecem a importância da participação da escola na constituição de indivíduos autônomos no que se refere à Matemática.

1.7.2 Artigo II – Relações entre a resolução de situações-problema no contexto de jogo e a autonomia intelectual da criança

Este artigo intenciona apresentar e discutir os resultados de uma pesquisa, cujo objetivo central foi investigar se é possível a criança aprimorar sua autonomia intelectual em Matemática ao solucionar situações-problema no contexto de jogo e, se tais resoluções poderiam colaborar com a construção do conceito de número pelos estudantes.

O estudo perdurou por um ano letivo e meio, com a participação de cinco crianças. Teve início na educação infantil e se estendeu até o primeiro ano do ensino fundamental. Realizamos uma pesquisa de cunho qualitativo do tipo explicativa e como procedimentos: a pesquisa-ação, o estudo de caso e a pesquisa etnográfica.

Para a construção das informações: a observação das atividades pedagógicas, a observação participante e o diário de campo. Para a análise das informações trabalhamos com análise de conteúdo, na perspectiva de Bardin (2009), análise documental e, por meio da triangulação de fontes. Os resultados demonstraram que as crianças de fato aprimoraram sua autonomia intelectual em Matemática, aspecto

verificado por meio de atividades coletivas e além disso, as crianças também evidenciaram fortes indícios da construção do conceito de número.

1.7.3 Artigo III – A pesquisa com as professoras que ensinam Matemática no ensino fundamental: colaboração, aprendizagem e formação continuada

Este artigo tem como objetivo analisar se a realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora impactou na construção da autonomia intelectual das crianças. Optamos por uma abordagem qualitativa do tipo explicativa, pois objetivamos compreender o impacto das atividades e tarefas para autonomia infantil.

Quanto aos procedimentos, utilizamos a pesquisa de campo e a pesquisa na perspectiva colaborativa. Já para a construção das informações, em sala de aula, trabalhamos com a observação participante, o grupo focal e o questionário. Empregamos a análise de conteúdo baseada em Bardin (2009) para a apreciação das respostas/relatos coletados pelo grupo focal.

Os sujeitos da pesquisa foram três professoras do primeiro ano do ensino fundamental, em uma escola da Rede Pública do Distrito Federal. Este capítulo traz reflexões quanto à formação inicial de professores e a formação continuada do pedagogo que ensina Matemática.

Além disso, ocorrem discussões alusivas à prática das docentes por meio da análise de atividades propostas em cada uma das três salas de aula, atividades estas realizadas com a colaboração da pesquisadora. Quanto aos resultados, estes revelaram que: as práticas pedagógicas colaboraram, em grande medida, para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças; houve efeitos positivos da pesquisa na perspectiva colaborativa quanto à formação docente, no que se refere à prática pedagógica e à aprendizagem de conceitos matemáticos e, houve aprendizados de importantes conceitos matemáticos para os estudantes.

Portanto, foi dessa maneira que organizamos esta tese. Aprofundamos as discussões a respeito da autonomia intelectual infantil por meio das investigações realizadas na educação infantil e finalizadas no primeiro ano do ensino fundamental. A pesquisa na perspectiva colaborativa foi relevante do ponto de vista da formação continuada de professores.

Assim, esta investigação contribuiu com os estudos que discutem a aprendizagem infantil no que concerne à Matemática e com aqueles que têm como objetivo a pesquisa acerca da formação continuada de professores.

Referências

AGUIAR JUNIOR, Valdinei Santos de; VASCONCELLOS, Luiz Carlos Fadel de. Infância, trabalho e saúde: reflexões sobre o discurso oficial de proibição do trabalho infantil. *Saúde em Debate*, Rio de Janeiro, v. 41, n. 2, p. 25-38, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-11042017s203> versão On-line ISSN 2358-2898.

Acesso em: 25 ago. 2017. Edição Especial.

BERMAN, Marshall. *Tudo que é sólido desmancha no ar*. São Paulo. Cia das Letras, 2008.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. 9394/96, Brasília: Ministério da Educação, 1996.

BRASIL. *Lei Nº 5692. Fixa Diretrizes e Bases para o Ensino de 1. e 2 Graus*.

Brasília: Ministério da Educação, 1971. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15692.htm. Acesso em: 25 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Pró-Letramento: *Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática* – Secretaria de Educação Básica – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada Alfabetização, Diversidade e Inclusão Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação Câmara Nacional de Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Brasil no PISA 2015*. Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros. Disponível em:

https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa_2015_brazil_%20prt.pdf. Acesso em: 12 abr. 2017.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 9.

BRASIL. Ministério da Educação. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa* – Secretaria de Educação Básica, Apoio à Gestão Educacional – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. *Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática* – Secretaria de Educação Básica – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

DUKE, Nell; BECK, Sara. Education should consider alternative formats for the dissertation. *Educational Researcher*, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

FIORENTINI, Dario. *Parâmetros balizadores de pesquisa no Brasil*. In: FÓRUM DE DISCUSSÃO SOBRE PARÂMETROS BALIZADORES DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1. UNESP, Rio Claro, 2011. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=M37ECcmBtmw>. Acesso em: 22 abr. 2020.

FRANK, Alejandro Germán; YUKIHARA, Eduardo. Formatos alternativos de teses e dissertações (Blog Ciência Prática). 2013, Tema: Ciência prática (Blog - <http://cienciapratica.wordpress.com/>). (Blog).

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. Apresentação. In: SOUZA, Luzia Aparecida de. *Trilhas na construção de versões históricas sobre um grupo escolar*. Orientador: Antonio Vicente Marafioti Garnica. 2011. 420 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/102092>. Acesso em: 5 maio 2020.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MUTTI, Gabriele de Souza Lins; Klüber, Tiago Emanuel. Formato Multipaper nos programas de Pós-graduação Stricto Sensu Brasileiros das áreas de Educação e Ensino: Um panorama. In: VII SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 2018, Foz do Iguaçu, PR. *Anais [...]*. Foz do Iguaçu, 4 a 8 de novembro de 2018. Disponível em: <https://sepq.org.br/eventos/vsipeq/documentos/02858929912/11>. Acesso em: 25 maio 2020.

PIAGET, Jean. *O Julgamento moral da criança*. São Paulo: Mestre JEU, 1977.

PINHEIRO-MACHADO, Rosado. Racismo e punição a "pano, pão e pau". Revista Carta Capital, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/sociedade/racismo-e-punicao-a-pano-pao-e-pau-7198.html>. Acesso em: 18 maio 2018.

SMOLE, Katia Cristina Stocco. *Aprendizagem significativa: o lugar do conhecimento e da inteligência*. São Paulo, 23 maio 2019. Disponível em: <https://mathema.com.br/artigos/aprendizagem-significativa-o-lugar-do-conhecimento-e-da-inteligencia/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

SMOLE, Katia Cristina Stocco. Entre o pessoal e o formal: As crianças e suas muitas formas de resolver problemas. *In*: SMOLE, Kátia Cristina; MUNIZ, Cristiano Alberto (orgs.). *A matemática em sala de aula: reflexões e propostas para os anos iniciais do ensino fundamental*. Porto Alegre: Artmed, p. 49-65, 2013.



Artigo I

AUTONOMIA INTELECTUAL INFANTIL EM MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Se trabalho com crianças, devo estar atento à difícil passagem ou caminhada da heteronomia para a autonomia, atento à responsabilidade de minha presença que tanto pode ser auxiliadora como pode virar perturbadora da busca inquieta dos educandos.

Paulo Freire

Resumo

O objetivo deste capítulo é analisar os estudos científicos que se referem à autonomia intelectual infantil no que concerne à Matemática, tendo em vista a resolução de situações-problema no contexto de jogo. Para esta finalidade, utilizamos a pesquisa qualitativa do tipo exploratória, considerando o período de 2010 a 2020. Empregamos a metodologia de revisão sistemática, intencionando buscar e selecionar as produções que dizem respeito ao tema. Analisamos artigos científicos, dissertações e teses, posteriormente detalhamos e examinamos os conteúdos dos materiais escolhidos. Os resultados da pesquisa apontaram para: um número reduzido de produções que relacionam a autonomia intelectual infantil e a educação matemática. Há lacunas quanto às estratégias pedagógicas que favorecem o desenvolvimento da autonomia intelectual infantil em Matemática, especialmente, aquelas com caráter lúdico, o que sugere mais estudos com essa temática. Além disso, verificamos produções que reconhecem a importância da participação da escola na constituição de indivíduos autônomos no que se refere à Matemática.

Palavras-chave: Autonomia. Autonomia intelectual infantil. Matemática. Criança. Revisão sistemática.

2.1 Introdução

O sujeito autônomo intelectualmente é uma das necessidades que a atualidade requer. Isso se configura em um sujeito capaz de expressar e defender suas ideias, seja no campo político, como no religioso ou no social, de modo que ele não aceite passivamente, o que lhe é imposto pela sociedade. Ser autônomo intelectualmente possibilita, portanto, tomada de decisões, resolução de questões que surgem no cotidiano, reflexão acerca de limitações que a sociedade institui e mais do que isso,

um indivíduo que, por meio de sua autonomia intelectual, tende a lutar contra essas imposições.

À vista disso, entendemos a importância de a autonomia intelectual constituir também o ambiente escolar do sujeito, visto que nesse espaço de ensino e de aprendizagem ela assume um papel ainda mais relevante, na medida em que o estudante precisa resolver questões em todas as áreas do conhecimento, criar estratégias, construir procedimentos, organizar caminhos alternativos para a busca de respostas, o que muitas vezes pode determinar sua aprendizagem. Assim, concordamos com Sant'ana (2009, p. 467), tendo em conta que a autora assegura: “Na sua acepção mais ampla, autonomia refere-se à capacidade do sujeito de imprimir orientação às suas ações, por si mesmo [...]”.

A concepção de Puig (1998), vai nessa mesma direção. Quando se refere ao desenvolvimento de uma consciência autônoma e crítica, sua argumentação é de que, assim, o indivíduo terá condições de refletir e de agir criticamente no que se refere às questões sociais presentes em seu meio. A educação, desse modo, colabora para que o sujeito compreenda e adquira confiança em sua capacidade de modificar contextos sociais. Nesse sentido, Kamii (2005, p. 59) afirma: “As crianças tornam-se estimuladas e orgulhosas no tocante às ideias sobre as quais pensaram, confiando em sua própria capacidade de pensar”.

Desse modo, defendemos, neste estudo, a Matemática como meio de trabalhar a autonomia intelectual do sujeito. A autonomia que poderá auxiliá-lo a resolver situações sem que dependa de outras pessoas, ou seja, ele deixa de ser heterônomo para se tornar capaz de buscar suas próprias resoluções, visto que conseguiu aprimorar a confiança em suas possibilidades de criar e de produzir respostas para problemas que lhe são apresentados.

Ao agir dessa forma, gradativamente, esse poder de resolução e de confiança em si mesmo ganhará distintos espaços para além da sala de aula e, a tendência é a de que questione outras ideias, por acreditar e defender as suas, posto que a autonomia lhe concede essa capacidade.

Advogamos aqui pela autonomia intelectual quanto à Matemática entre diferentes campos do saber, pois o aprendizado dessa disciplina muitas vezes é difícil para os estudantes visto que envolve conceitos complexos e abstratos. Essa questão favorece a dependência de muitas crianças, para que, desde os primeiros anos

escolares, necessite dos colegas e/ou do professor para auxiliar a compreensão e a resolução dos problemas diversos e de inúmeras operações.

Conforme argumenta Piaget (1973), todas as crianças deverão construir um raciocínio próprio de maneira autônoma, pois, somente dessa forma, irão desenvolver o conhecimento lógico-matemático e nesse campo não há como substituir o raciocínio próprio de cada criança, considerando que tal conhecimento deverá ser elaborado a partir do interior do sujeito.

É nesse contexto que descrevemos, brevemente, nossa intenção com esta pesquisa: entendemos que, desde a educação infantil, o estudante pode ser estimulado e impulsionado a ter suas próprias ideias, a pensar e a solucionar problemas referentes à Matemática. Quando o professor ensina com a finalidade de propor situações nas quais a criança seja encorajada a criar estratégias e meios para resolver questões a ela apresentadas, possivelmente, diversos conceitos, na área da Matemática, poderão ser apreendidos desde muito cedo pelo estudante, o que pode facilitar o avanço de seu aprendizado nessa área do conhecimento e, sobretudo, poderá viabilizar o aprimoramento de sua autonomia intelectual. Assim, concordamos com Kamii (2005) ao defender que a autonomia e o pensar criticamente são mais importantes para a criança do que a recitação de respostas certas.

É nessa perspectiva, então, que realizamos uma pesquisa na qual foram propostas situações-problema no contexto de jogo para serem solucionadas por um grupo de crianças da educação infantil. Essas mesmas crianças, também, participaram da pesquisa no primeiro ano do ensino fundamental. Tais situações-problema foram apresentadas e os estudantes puderam resolvê-las por meio do desenho, visto que ainda não possuíam o domínio da leitura e, tampouco, dos cálculos matemáticos formais.

Intencionando estudar as produções acadêmicas já produzidas acerca dessa temática, propomos uma revisão sistemática desses trabalhos, nos quais o tema havia sido objeto de pesquisa. Além disso, este estudo se justifica por entendermos que tais produções poderiam apresentar resultados importantes e, assim, contribuir com nossas discussões teóricas. Portanto, este artigo de revisão sistemática buscou resposta para a pergunta que norteou nossa investigação:

As pesquisas mais recentes têm discutido a questão da autonomia intelectual da criança no tocante às tarefas voltadas para a Matemática?

Assim, nossos objetivos principais para este artigo estão a seguir:

Geral:

Sistematizar pesquisas científico-acadêmicas desenvolvidas no Brasil relacionadas à autonomia intelectual infantil quanto à Matemática.

Específicos:

- Averiguar as produções acadêmico-científicas realizadas nos últimos 10 anos, no que se refere a autonomia intelectual infantil na atividade matemática envolvendo os jogos e a resolução de situações-problema e,
- Compreender em que medida as produções científico-acadêmicas discutiram e contribuíram com os estudos da autonomia intelectual infantil em Matemática.

A revisão sistemática nos auxiliará na busca de respostas para nossa questão inicial e para alcançarmos estes objetivos, pois de acordo com Sampaio e Mancini (2007, p. 84), a revisão sistemática constitui um conjunto de informações acerca de pesquisas realizadas separadamente, sobre determinado tema e podem mostrar “resultados conflitantes e/ou coincidentes”, além de identificar questões que necessitam de evidências e que poderão colaborar com futuros estudos.

A concepção de Moreira, Silva e Lima (2019) aproxima-se desse pensamento, visto que consideram a revisão sistemática como uma metodologia de pesquisa que aponta as investigações acerca de determinado assunto e aplica estratégias transparentes e sistematizadas de busca para uma análise e validade das pesquisas.

Logo, compreendemos que é uma verificação detalhada por pesquisas que poderá ampliar nosso referencial teórico e mostrar como foram desenvolvidos trabalhos na perspectiva das questões destacadas e, dessa forma, trazer outras contribuições significativas para nossa tese.

Assim, delineamos este artigo trazendo, inicialmente, considerações acerca de conceitos importantes para a compreensão deste trabalho: **autonomia moral**, **autonomia intelectual** e **heteronomia**. Após, discutiremos como as situações-

A nuvem de palavras nos mostra as expressões e/ou palavras mais destacadas em determinado texto. Assim, as palavras autonomia intelectual infantil; heteronomia; revisão sistemática; crianças; matemática; Educação Infantil e aprendizagem, entre outras, ganharam forte destaque na feitura do texto.

2.2 Autonomia moral, autonomia intelectual e heteronomia

Com o intuito de aprofundamento e de estudo teórico dos conceitos de autonomia, de autonomia moral, de autonomia intelectual e de heteronomia, apresentamos os sentidos diferentes desses conceitos que foram encontrados na literatura para, depois, definirmos a compreensão de autonomia intelectual infantil para este trabalho.

Autonomia, conforme Japiassú (1990, p. 22), é a “Liberdade política de uma sociedade capaz de governar-se por si mesma e de forma independente, quer dizer, com autodeterminação”. O autor aborda o conceito a partir da perspectiva social e política, que considera a autonomia como autodomínio de uma sociedade.

No entendimento de Segre, Silva e Schramm (2009, p. 3), o termo quer dizer:

"Autonomia" vem do grego autonomia, palavra formada pelo adjetivo pronominal autos – que significa ao mesmo tempo "o mesmo", "ele mesmo" e "por si mesmo" – e nomos, que significa "compartilhamento", "lei do compartilhar", "instituição", "uso", "lei", "convenção". Nesse sentido, autonomia significa propriamente a competência humana em "dar-se suas próprias leis" [...]. Seu antônimo é "heteronomia".

De acordo com essa noção, autonomia é descrita como uma habilidade humana de governar a si mesma, o que remete ao indivíduo traçar suas condutas, a partir, evidentemente, de seus juízos de valores. Juntamente com o conceito se destaca uma outra ideia, a qual trataremos mais adiante, a de heteronomia, que, conforme fica conceituado, opõe-se à autonomia.

Vejamos outras considerações, no que se refere a autonomia, ela se configura como condição de liberdade das nações ou das cidades, questões vivamente presentes ao longo da formação das nações em todo o mundo. Bourricaud (1985, *apud* ZATTI 2007), por exemplo, lembra a citação de historiadores gregos, de povos que se revoltavam e buscavam sua independência, portanto, essa noção de autonomia representava a ideia de autodeterminação, o que mostra a vontade de emancipação política da coletividade.

Na mesma direção, as considerações de Lalande (1996, p. 115) afirmam: “Etimologicamente autonomia é a condição de uma pessoa ou de uma coletividade cultural, que determina ela mesma a lei à qual se submete”. Aqui, o autor relaciona o coletivo e o individual, vinculando a autonomia às leis, certamente, de um grupo social.

Nas palavras de Bastos (2012, p. 129), é possível observamos, também, a autonomia na perspectiva da constituição do homem para a convivência em sociedade:

[...] A autonomia diz respeito a um processo formativo comprometido com a existência política, a vida pública, cuja finalidade é a justiça; reporta a um processo em que a alma seja educada a buscar a ideia, a essência, o significado da vida; pressupõe a permanente busca da verdade, a crítica e o rigor no pensar as ideias e práticas cotidianas de injustiça, de desigualdade, de fome, de exploração, de violência, de destruição da natureza, de desrespeito ao outro para possibilitar a criação de novos modos de existência. Em suma, autonomia pressupõe a confirmação contínua e cotidiana do humano que há em cada homem, mediante a luta contra os instintos, as paixões, os desejos individuais e egoístas [...].

A autora discute o sujeito autônomo, no sentido de combater as injustiças sociais, as desigualdades e outras questões estabelecidas no seio das sociedades. Ela chama a atenção para um aspecto fundamental: de que a autonomia é pensar na comprovação incessante e frequente, do “humano que há em cada homem”. Raciocinar nessa direção é nos livrarmos, portanto, do olhar autocentrado e passarmos a considerar a coletividade em nossas tomadas de decisões.

Já nas considerações de Taylor (1997, p. 198), em Platão, a noção de autonomia ainda não apontava um caráter moral, mas influenciou, de forma indireta, a ideia desenvolvida atualmente acerca da autonomia. Isso porque que ele pensou no autodomínio e nos levou a entender que, “somos bons quando a razão governa e maus quando dominados por nossos desejos”.

Assim, o governo da razão estabelece a organização, contudo, se os desejos nos comandam, institui-se a confusão e a desordem. Ademais, o autor destaca que para Platão, se o indivíduo é governado pela razão, ele é, portanto, senhor de si mesmo.

Para Zatti (2007) é com Immanuel Kant que o conceito de autonomia do sujeito ganha maior destaque. Podemos observar que, por meio de sua obra “Sobre a Pedagogia” (1996, p.12), ele discute a ideia de autonomia e ressalta a disciplina: “a disciplina é puramente negativa, porque é o tratamento através do qual se tira o homem de sua selvageria; a instrução pelo contrário, é a parte positiva de sua

educação”. Por conseguinte, a educação moral kantiana associa disciplina à liberdade. Para ele, a disciplina não é oposta à autonomia, pelo contrário, a disciplina é necessária para que o indivíduo saiba governar sua vontade pela razão e, assim, possa constituir-se um ser autônomo.

Kant (1985) afirma, também, que autonomia está diretamente ligada à condição de liberdade, o que se harmoniza com a opinião de Sartre (2001, p. 595), que declara: “o conceito técnico e filosófico de liberdade, o único que consideramos aqui, significa somente: autonomia de escolha”. Ou seja, a autonomia está ligada à conduta do indivíduo em poder fazer escolhas livremente.

Nesse sentido, quando Kant (1985, p. 100) trata, em uma de suas obras, do esclarecimento, ele assegura que: “Esclarecimento [*Aufklärung*] é a saída do homem de sua menoridade, da qual ele próprio é culpado. A menoridade é a incapacidade de fazer uso de seu entendimento sem a direção de outro indivíduo”. O que ele chama de “esclarecimento” é a autonomia do sujeito, conforme analisa Filho (2019, n.p.):

O menor é compreendido, portanto, como aquele que não é capaz de se autodeterminar, no sentido de que precisa de algo distinto de si como comandante de seu agir; por oposição, o esclarecido é o que empreendeu a saída da heteronomia e se dirigiu à autonomia.

Kant (1985) discute a questão do esclarecimento na perspectiva da liberdade e do uso da razão. Ele afirma que não devemos deixar que a menoridade prevaleça e, para isso, precisamos tomar nossas próprias decisões. Completa o autor, desse modo, não seremos guiados por outro indivíduo e não perderemos nossa autonomia.

Nessa direção, citamos o exemplo destacado por Rogoff (2005, p. 170), ao discutir os costumes de uma comunidade Maia, a qual visitou. A autora explica que nessa comunidade a autonomia não pode ser quebrada nem mesmo quando está em jogo a saúde do outro, pois isso representa a falta de respeito às decisões alheias. Além disso, a autora salienta: “A autonomia individual das crianças maias é respeitada porque é inadequado ir contra a autodeterminação de uma pessoa, mesmo que ela própria não compreenda como agir de forma responsável e interdependente”.

Logo, percebemos que, para esse povo, a autonomia da criança é muito valorizada e, por consequência disso, o indivíduo cresce exercendo essa liberdade junto aos seus pares, de modo que ser autônomo não é algo, portanto, que o sujeito aprende, mas vivencia desde pequeno. Ademais, a questão é acatada pelas pessoas mais velhas dessa sociedade, o que mostra a importância da liberdade para os maias.

Nesse contexto, não podemos deixar de trazer, para este debate, as ideias de Paulo Freire, em sua constante luta em defesa da necessidade da autonomia do sujeito, na qual a autonomia se apresenta como um processo libertário e emancipatório dentro de uma sociedade, que, em muitos momentos, mostra-se dominante e opressora. Alcançar a própria autonomia é resultante da alforria desse jugo: “A libertação a que não chegarão pelo acaso, mas pela *práxis* de sua busca; pelo conhecimento e reconhecimento da necessidade de lutar por ela” (FREIRE, 2001, p. 32).

Portanto, a liberdade não será alcançada, caso o indivíduo permaneça passivo e omissivo, há que se ter um movimento no sentido de ruptura dessas amarras. Se faz necessário, assim, que o sujeito se perceba como atuante e parte de determinado espaço social, tal comportamento é uma ação que antecede a conquista de sua autonomia e, conseqüentemente, de ser respeitado nesse espaço.

Soma-se a essas ideias as considerações trazidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que reconhece a importância e a necessidade de autonomia do indivíduo no panorama atual:

No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, *ter autonomia para tomar decisões*, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (BRASIL, 2018, n.p., destaques nossos).

Entre as muitas necessidades individuais para convivermos com as mudanças da atualidade, a autonomia deverá ser uma delas, pois ter uma conduta e pensamentos próprios torna o sujeito crítico e o leva a defender seus interesses na sociedade, isso ocorre por meio de suas opiniões e tomada de decisões. Desse modo, ele será capaz de dizer não àquilo que possa ir contra seus princípios, anseios e valores.

As palavras de Zatti (2007, p. 12) se conciliam com essa perspectiva e apontam aspectos importantes para a construção da autonomia:

Como a autonomia é “condição”, como ela se dá no mundo e não apenas na consciência dos sujeitos, sua construção envolve dois aspectos: o poder de determinar a própria lei e também o poder ou capacidade de realizar. O primeiro aspecto está ligado à liberdade e ao poder de conceber, fantasiar, imaginar, decidir, e o segundo ao poder ou capacidade de fazer. Para que

haja autonomia os dois aspectos devem estar presentes, e o pensar autônomo precisa ser também fazer autônomo. O fazer não acontece fora do mundo, portanto está cerceado pelas leis naturais, pelas leis civis, pelas convenções sociais, pelos outros, etc, ou seja, a autonomia é limitada por condicionamentos, não é absoluta. Dessa forma, autonomia jamais pode ser confundida com autossuficiência.

À vista disso, a autonomia está presente nas ações do indivíduo ao planejar e executar seus procedimentos para solucionar determinado problema. Dessa maneira, ao organizar tais procedimentos e colocá-los em prática, o estudante simultaneamente está sendo autônomo e aprimorando sua autonomia. Esse fator é de muita relevância visto que, desse modo, ele passa da heteronomia para a autonomia.

Santos e Rubio (2014, n.p.), chamam a atenção, para a necessidade de a escola buscar, desde a educação infantil, desenvolver na criança essa condição de autonomia. As autoras argumentam que, quando se observa na rotina da sala de aula, “o ‘simples’ fato de a criança sentir-se capaz de escolher o desenho que quer produzir e as cores com que irá colori-lo”, isso significa os primeiros movimentos no sentido de se alcançar a autonomia intelectual infantil, no tocante ao outro, seja um adulto ou até mesmo um colega. É possível que essa a capacidade de decidir, “incentivada na Educação Infantil, poderá ter reflexos no comportamento adulto, gerando um cidadão crítico em relação às estruturas sociais”.

Nessa perspectiva, trazemos a teoria Piagetiana, no que se refere às reflexões a respeito da autonomia. Em seus estudos, Piaget (1973) privilegiou o campo do raciocínio lógico-matemático, no qual defendeu a importância de a autonomia do indivíduo se desenvolver em dois sentidos: moral e intelectualmente. Piaget argumenta que ambos devem caminhar em consonância, para ele é significativo que a criança se torne capaz de tomar decisões por conta própria, que seja capaz de julgar os aspectos importantes para, então, escolher a direção mais adequada a seguir.

Piaget (1973) defende que o raciocínio da criança mostra avanços em contextos sociais. Ele cita como exemplo, a sala de aula, espaço no qual a criança pode ser encorajada a trocar ideias com seus pares, principalmente, no campo intelectual. Questão também discutida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 28) quando defendem que a escola “proporcione, não apenas a descoberta das potencialidades do trabalho individual, mas também, e principalmente, atividades coletivas. Isso resulta no incentivo à autonomia da criança [...]”.

Por outro lado, Piaget adverte que essa troca de ideias entre os estudantes ocorrerá somente se eles se sentirem livres no campo sociomoral. Isto é, se de algum modo a criança se sentir reprimida pelo adulto, esse tipo de comunicação e de intercâmbio não acontecerão.

Santos e Rubio (2014, n.p.) destacam essa questão de a criança se sentir mais livre no espaço escolar. Segundo a argumentação das autoras: “A escola carrega em seu bojo o poder de libertar das convenções, do autoritarismo, das ideias que padronizam, da obediência cega e do comodismo, através da ação educativa”. O papel da escola é o de encorajar o indivíduo na construção do seu conhecimento como também possibilitar a criticidade e a reflexão. As autoras defendem ainda que: “A educação deve lutar contra os nós psicológicos, no intuito de libertar o indivíduo de suas carências afetiva e criativa, levando-o a descobrir e desfrutar de sua capacidade”.

Diante disso, analisamos a importância de o professor se perceber enquanto colaborador na constituição do sujeito. Suas atitudes poderão, em certas circunstâncias, não serem as mais favoráveis ao aprimoramento da autonomia dos estudantes. Em particular, no que se refere à questão da autonomia moral, a criança ao invés de compartilhar suas ideias em sala de aula, não é estimulada a se expressar, o que poderá dificultar a construção ou o aprimoramento da sua autonomia moral e intelectual.

Kamii (1990) cita um interessante exemplo a respeito da autonomia intelectual para ilustrar essa questão. Trata-se de uma situação ocorrida com Copérnico em 1543. Como se sabe, ele foi o responsável pela publicação da teoria de que o sol é centro do universo. Mas, conforme a História destaca, essa descoberta foi depreciada por parte dos cientistas da época, mesmo que todos acreditassem que o astro girasse em torno da Terra. Ainda assim, diante dessa negação, Copérnico foi suficientemente autônomo para afirmar sua teoria, do modo como ela lhe parecia.

Esse exemplo converge com o nosso entendimento de como deveria ser o posicionamento da criança frente ao conhecimento, de demonstrar segurança, confiança e assertividade. Possivelmente, ao agir assim, ela terá condições de se apresentar encorajada a solucionar questões, que, por vezes, fazem parte de sua vida escolar ou mesmo na vivência social. No entanto, ela somente conseguirá agir desse modo, caso seja estimulada nesse sentido.

A autonomia, no campo intelectual, segundo Piaget (1977), significa que é importante o sujeito ser capaz de realizar, por si mesmo, determinadas ações. No âmbito escolar, a criança deve, portanto, conseguir solucionar sozinha problemas em qualquer disciplina curricular, pois quando ela aprende a pensar de forma autônoma, esse pensar perpassa todos os campos do conhecimento e alcança as várias experiências que poderão ocorrer em sua vida.

As reflexões trazidas pelos PCN (1997) seguem o mesmo direcionamento. Defendem que para o desenvolvimento da autonomia se faz necessário que o indivíduo consiga planejar a execução de uma atividade; identificar as diferentes formas de solucionar um problema; elaborar perguntas e respostas apropriadas; levantar hipótese procurando formas para verificá-las, entre outros.

Em pesquisa concretizada com estudantes do quinto e do sexto ano do ensino fundamental, Martin (2019) verificou que determinadas ações dos estudantes revelavam sua autonomia perante as atividades de Modelagem Matemática. Segundo o pesquisador, essas ações são as seguintes: tomar decisões, ter iniciativa, realizar as ações planejadas e comunicar suas ideias.

Conforme esclarece Martin (2019, p. 112), na tomada de decisão, o estudante adota uma posição diante de um problema a ser resolvido. Vinculada à tomada de decisão está a iniciativa. Além disso, ao realizar e orientar as ações planejadas, o estudante pode seguir por direções diferentes ao solucionar um problema. Ele “toma para si as estratégias criadas e planejadas e as realiza colocando-as em prática”. Finalmente, para comunicar suas ideias, a criança precisa relatar como foram seu pensamento, suas estratégias e seus procedimentos para chegar ao resultado obtido.

À vista disso, entendemos que a autonomia intelectual, portanto, se refere ao pensamento independente, quer dizer que, quando a criança expõe suas próprias ideias, ela consegue questionar, criticar, argumentar, fazer conjecturas, apontar contradições nas questões que lhe são apresentadas, e, em muitas ocasiões, construir suas próprias resoluções para determinado problema.

No entanto, a autonomia nesse nível será conquistada, somente se houver situações nas quais o indivíduo seja encorajado na busca de respostas para problemas, de toda natureza, que se apresentam. Situações que o estimule a revelar sua opinião e a participar de discussões em que suas ideias, sua vontade e seus entendimentos sejam ouvidos e considerados, têm uma contribuição significativa para essa construção.

Uma questão, salientada pelos PCN (1997, p. 62), deve ser considerada nesse contexto alusivo à autonomia. Os documentos afirmam a importância de se advertir que a construção da autonomia não deve ser confundida com atitudes de independência. A criança pode mostrar independência ao executar determinadas atividades, no entanto, seus recursos internos para se autogovernar são ainda incipientes. A independência, evidentemente, é uma manifestação fundamental para o desenvolvimento, contudo, não deverá ser confundida com autonomia.

Portanto, discutimos até aqui, o valor e a importância de uma pessoa ser autônoma, a relevância de suas ideias e de suas atitudes. Pautados nessas compreensões, retomaremos o conceito apostado à autonomia, ou seja, a heteronomia. “Autonomia é oposta a heteronomia, que em termos gerais é toda lei que procede de outro, hetero (outro) e *nomos* (lei)” (ZATTI, 2017, p. 12).

Do ponto de vista Piagetiano, um indivíduo heterônomo é aquele governado por outra pessoa que crê sem questionar em tudo o que lhe dizem, até mesmo em conclusões ilógicas, em *slogans* e em propagandas. Quer dizer, tudo o que lhe aparece não causa estranheza nem tampouco desconfiança, segue sem refletir e, muitas vezes, obediente àquilo que está posto. Os professores podem identificar esse fato, em alguns casos, em sala de aula quando muitos estudantes confiam, cegamente, em determinadas afirmativas mesmo que, às vezes, sejam incoerentes.

Essa questão da heteronomia também é tratada por Kant (2007, p. 86), o autor nomeia a heteronomia como tudo aquilo que está em oposição à autonomia:

Quando a vontade busca a lei, que deve determiná-la, em qualquer outro ponto que não seja a aptidão das suas máximas para a sua própria legislação universal, quando, portanto, passando além de si mesma, busca essa lei na natureza de qualquer dos seus objectos o resultado é então sempre heteronomia.

Consequentemente, a heteronomia deixa o indivíduo dependente de como ele percebe o outro ou o que deve fazer a partir do pensar do outro. Abstém-se de demonstrar vontade, voz e atitude próprias, considera mais valoroso o que vem do lado externo do que o seu próprio querer e seu raciocínio. Assim, o outro passa a ser seu referencial e seu parâmetro.

Freire (2011), por sua vez, em suas discussões acerca da liberdade, leva-nos a entender que a heteronomia se configura na opressão e na alienação do indivíduo ou de uma coletividade. Ele defende que é pela educação que se conduz as pessoas para que sejam autônomas. Por isso, entendemos que a educação tem um papel

relevante na constituição do indivíduo quanto à sua liberdade, favorecendo o pensar, o querer, e o decidir. Por conseguinte, favorecendo a pessoa não se tornar heterônoma.

Lalande (1996) discute o tema nessa perspectiva. Para ele, quadros sociais como: a ignorância, a carência de recursos materiais, má índole moral, entre outros, conferem limitações que enfraquecem ou anulam a autonomia, sendo caracterizados como heteronomia. Isto é, levam o indivíduo, por necessidade básicas, a ser dependente do outro, o que, por sua vez, provoca a submissão do sujeito àquele que pode lhe oferecer o mínimo.

Podemos observar, pelos enfoques tratados até aqui, que, seguramente, não são indivíduos heterônomos que desejamos formar em nossa sociedade, sobretudo, na escola. A formação deve objetivar pessoas críticas, participativas e atuantes, e não aquelas governadas ou manipuladas por outras, em quaisquer sentidos: político, ideológico ou emocional. Cidadãos autônomos não serão dominados, cooptados ou induzidos, por instituições, grupos, governos, partidos. Enfim, terão condições plenas de pensar acerca de qualquer questão que lhes seja apresentada.

Assim, para este trabalho definimos como autonomia intelectual: a tomada de decisão (iniciativa) frente às ações necessárias para a resolução, por exemplo, a escolha por determinado caminho e estratégias que leve o estudante a resposta para a situação-problema; a capacidade de discutir com seus pares ou com a professora (quando for esse o caso) as ideias que surgirem a propósito das resoluções; o potencial para representar, de maneira própria seu raciocínio e seus procedimentos que o levaram ao resultado da situação-problema e, a utilização adequada dos conceitos matemáticos já consolidados para a construção de suas resoluções.

Logo, trabalharemos com tal definição nesta tese, ademais, com o intuito de se evitar repetições, doravante, utilizaremos apenas **autonomia intelectual**, mas fica claro, conforme já discutimos, que ela está estreitamente relacionada, também, à autonomia moral da criança.

Isso posto, compreendemos que desenvolver a autonomia intelectual, requer intencionalidade e estratégias pedagógicas que favoreçam o pensamento, a formulação de ideias, de hipóteses e de construções próprias por parte dos estudantes. Mas, quais seriam os meios favoráveis para o desenvolvimento da autonomia infantil em Matemática?

Nesse sentido, consideramos relevante articular o tema da autonomia com a resolução de situações-problema no contexto de jogo. Essa articulação é interessante porque já há o reconhecimento das situações-problema como meio para a elaboração do pensamento matemático dos estudantes. O jogo, por sua vez, permite a elaboração de diferentes situações desafiadoras e com um contexto real vivenciado por eles.

Nesse sentido, passaremos a próxima seção com o objetivo de debatermos o tema: a resolução de situações-problema no contexto de jogo e a autonomia intelectual da criança.

2.3 As contribuições da resolução de situações-problema no contexto de jogo para o aprimoramento da autonomia intelectual da criança

Solucionar problemas é uma das tarefas em Matemática que mobiliza, em grande medida, a inteligência do indivíduo. Corroboram essa ideia Smole, Diniz e Cândido (2000) ao afirmarem que resolver problemas é importante não apenas para o conhecimento matemático, como também para o desenvolvimento das potencialidades quanto ao intelecto e à cognição.

As autoras afirmam, ainda, que esse tipo de tarefa deverá estar presente nas propostas do ensino da Matemática em todo momento escolar da vida do aluno. Não somente pela sua relevância no que diz respeito ao desenvolvimento de diversas habilidades, como: pensar, criar e testar hipóteses, confrontar resultados, exercitar o raciocínio. Mas também, principalmente, por oportunizar à criança “a alegria de vencer obstáculos criados por sua própria curiosidade, vivenciando, assim, o que significa fazer matemática” (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2000 p. 13).

As considerações de Onuchic (1999) seguem no mesmo sentido. Para ela, o trabalho com o ensino da Matemática deverá ocorrer em um ambiente de investigação direcionada à resolução de problemas. Os estudantes deverão ser instigados a resolver problemas e deverão ter o desejo de fazê-lo. O problema, completa a autora, deverá levar a criança a aproveitar seus conhecimentos prévios, encorajá-la a encontrar novas opções, novos recursos e novos saberes para conseguir solucioná-lo. Caso isso não ocorra, não será um problema para os estudantes.

Inicialmente, apresentamos uma definição acerca do que vem a ser um problema. O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC –, afirma:

Um problema não é um exercício ao qual o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema quando o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão proposta e a estruturar a situação que lhe foi apresentada. Esta afirmação evidencia que problemas matemáticos em que o aluno não precise pensar matematicamente e desenvolver estratégias de resolução, ou seja, não precise identificar o conceito matemático que o resolve, transforma-se em simples exercício, ou seja, em apenas fazer contas. Um problema matemático é uma situação que requer a descoberta de informações desconhecidas para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la (BRASIL, 2014, p. 8).

O ponto de vista de Onuchic (1999, p. 215) é o mesmo das orientações do PNAIC. Para a autora, problema: “[...] é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”. Podemos observar, em ambas as citações, que um problema deverá exigir do estudante muito mais do que a aplicação de fórmulas memorizadas, mecanicamente, para resolvê-lo. Precisarão conter informações que permitam à criança construir meios de solucioná-lo. Ela deverá se interessar e querer resolver a questão. Além disso, problemas semelhantes a simples operações não são interessantes, pois, desse modo, apresentam pouco ou nenhum desafio para a criança. Logo, o estímulo ao raciocínio é pequeno.

As situações-problema, por outro lado, diferenciam-se dos problemas e requerem mais possibilidades de elaboração e de pensamento por parte dos estudantes. Para Diniz (2001), diferentemente dos problemas convencionais, a situação-problema não apresenta solução óbvia e solicita que a criança combine saberes e escolha a melhor maneira de utilizá-los para encontrar a solução.

As situações-problema são diferenciadas dos problemas tradicionais trabalhados com os estudantes em sala de aula. São tarefas que estimulam o pensamento do estudante e preveem um raciocínio mais elaborado. Elas vão além das resoluções estabelecidas pelo livro didático ou pelo professor.

Para solucionar uma situação-problema é preciso que se compreenda não apenas o que é determinado, o uso de técnicas ou fórmulas adequadas para se chegar à resposta correta. Além disso, é preciso uma atitude de “investigação científica” no tocante àquilo que está pronto. O resultado exato é tão relevante quanto a ênfase ao processo de resolução (DINIZ, 2001).

González (1998, p. 67) mostra ideias, que se coadunam, em certa medida, com o pensamento de Diniz (2001). Ele afirma que as situações-problema são:

Tareas intelectualmente exigentes deben ser propiciatorias del razonamiento esforzado; es decir, no realizables con la mera ejercitación del recuerdo memorístico, ni con la utilización mecánica de esquemas algorítmicos, ni con

la aplicación de recetas preconcebidas; al contrario, deben ameritar la realización de cierto esfuerzo intelectual.

Observamos, em ambas as colocações, que uma situação-problema não se resolverá por meio de uma “receita” pronta, ela exigirá do estudante a mobilização de recursos intelectuais com os quais ele consiga solucionar a questão proposta. Diniz (2001), usa o termo “investigação científica” e González (1998), na mesma direção, “*tareas intelectualmente exigentes*”, o que nos remete à organização de estratégias mais bem elaboradas e assentadas num raciocínio amplo para a solução dessa situação-problema. Diferente do que ocorre quando se resolvem operações ou problemas simples.

Muniz e Lunes (2002) asseguram que quando se assume a resolução de situação-problema como proposta pedagógica, isso implica em idealizar novas formas de relações entre: aluno-aluno, professor-aluno, aluno-conhecimento. Os autores acrescentam ser esta uma estratégia de trabalho que conduz a uma forma necessária e desejável de novas configurações do espaço de aprendizagem matemática.

Assim, por meio da resolução de situações-problema a atividade do professor se modifica, haja vista que a criança, nesse caso, não irá repetir os modelos prontos de resolução – questão normalmente presente ao se apresentar os problemas. Ela precisará ir além, pois será a sua capacidade intelectual, os intercâmbios com seus pares ou com o docente a auxiliá-la na construção dos resultados. Possivelmente, ao solucionarem situações-problema, os estudantes terão mais chances do aprimoramento de sua autonomia no campo da Matemática, e em distintas áreas do conhecimento.

No intuito de garantir ao leitor maior clareza sobre a diferença entre problema e situação-problema organizamos, a seguir, um quadro comparativo entre as duas atividades sem a pretensão, no entanto, de esgotar as possibilidades.

Quadro 4 - Comparação entre problema e situação-problema⁷

Situação-problema	Problema
Não é apresentada necessariamente a partir de um texto escrito pelo professor	Apresentado normalmente através de um texto escrito pelo professor ou pelo livro didático.
Pode surgir ou ser proposta ao grupo de alunos por diferentes formas: discussões de problemas locais; temas em destaque na imprensa; desenvolvimento de algum projeto; pode ser proposta pelos alunos.	Normalmente é proposto pelo professor ou se encontra no livro didático, além de não retratar o contexto sociocultural do aluno e pode não apresentar significado para o estudante.
Há discussões, planejamentos; coleta de dados; organização de informações; construção de tabelas e de gráficos; construção de maquetes; concepção de diagramas e de esquemas; desenhos e textos argumentativos.	É previamente modelado pelo professor, que seleciona as variáveis; os campos numéricos e as estruturas lógicas. Pouco cabe ao aluno quanto a produção das situações. É significativamente mais pobre do que aquele produzido no contexto de vida desse aluno.
É uma atividade de troca; de confronto de ideias; de experimentação; de validação; de discórdia e de argumentação (a atividade passa a ser um ato solidário).	Têm um processo eminentemente solitário, pois é resolvido pelo aluno através de ações cognitivas "solitárias" sem a possibilidade de sua realização cooperativa.
Cada situação acaba por desencadear um grande número de questões, o que aumenta a visão dos diversos conteúdos matemáticos.	O professor produz o problema com uma seleção própria de variáveis; de unidades de medidas e ênfase às estruturas lógicas. Não dá margem à exploração de outros conteúdos pelos estudantes.
Na situação-problema, o professor não tem UMA resposta a fornecer, mas deve colocar-se como mediador frente aos processos constituídos pelos alunos.	O processo de solução é único na ótica do professor. A forma como é disposto favorece a tradução de processos operatórios únicos (ou pouco variáveis).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse contexto, para a formulação de situações-problema significativas aos estudantes, consideramos a experiência do jogo. A partir da inclusão de jogos, é possível pensarmos em diversas dessas situações, o que pode favorecer não apenas a autonomia intelectual infantil, como também a construção do conceito numérico, a aprendizagem dos algoritmos formais das operações, entre outros.

Quanto ao tema jogo, é indispensável citarmos as ideias de Huizinga e sua obra pioneira, *Homo Ludens*. Nela, ele trata desse assunto e conceitua jogo assim:

[...] Uma atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras (HUIZINGA, 2000, p. 13).

Sahda Marta Ide (2009), por sua vez, vai além e entende que o jogo não deve ser entendido, apenas, como entretenimento ou brincadeira para consumir energia, pois ele beneficia o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral. Além

⁷ Organização baseada nas discussões de Muniz (2001) e Muniz e Lunes (2002).

disso, as crianças se sentem mais estimuladas a usar a inteligência, pois querem jogar bem. Desse modo, empenham-se na superação das dificuldades, sejam elas cognitivas ou emocionais, por se sentirem mais encorajadas durante o jogo. Ficam, também, mais dinâmicas mentalmente.

Diante dessas percepções, observamos o quanto o jogo é uma atividade prazerosa para o ser humano, pois proporciona momentos de pura fruição e de divertimento. Ademais, o professor poderá aproveitar esses benefícios de modo a auxiliar a aprendizagem infantil, posto que, o jogo encoraja a criança a pensar e a raciocinar. Conforme assinalado pelos PCN (BRASIL, 1998): os jogos representam um modo interessante de se propor problemas aos estudantes, pois, eles possibilitam que estes sejam apresentados de uma maneira atrativa, além de facilitar a criatividade na organização das estratégias de resolução, na busca pelo resultado.

O pensamento de Souza (2019) vai nesse sentido. A autora assegura que o jogo estimula a criatividade, desafia a criança e promove sua socialização. Assim, entendemos que atividades ou tarefas desenvolvidas em sala de aula e, principalmente, aquelas atreladas ao jogo, poderão, em grande medida, propiciar momentos de envolvimento e de incentivo ao interesse dos estudantes.

Ao discutir o jogo e as tarefas que envolvem a Matemática, Muniz (2016, p. 18), assegura:

[...] As diversas formas de conceber, desenvolver e validar a relação jogo e aprendizagem matemática culminam no conceito e na proposição de jogos matemáticos como forma de garantir a construção de uma relação lúdica entre sujeito e matemática – o prazer em aprender matemática como fator mais importante que o próprio jogo.

O interesse no jogo como contexto para situações-problema reside nessa ligação com a Matemática de uma maneira lúdica, sem os rigores das tarefas apresentadas, muitas vezes, fora de um contexto mais diversificado e atrativo para as crianças. Situação recorrente, em diversas salas de aula, principalmente, quando nos referimos à Matemática.

Entendemos que uma tarefa ou atividade de sala aula pensadas nesse formato têm grande possibilidade de envolver os estudantes no fazer pedagógico em torno dessa disciplina. Explorar conceitos matemáticos, após a vivência de uma atividade atrativa e agradável, como o jogo, poderá garantir muitas aprendizagens e, com isso, o aprimoramento da autonomia intelectual infantil.

Assim defendemos que o jogo, pelo seu grande potencial para aguçar no estudante o estímulo pelo aprender, pode ser utilizado como um meio para desenvolver diversas aprendizagens. Visto ser este um recurso que desperta na criança a descontração e a alegria, promove o seu avanço cognitivo e contribui com a sua socialização em sala de aula.

Nossas ideias se conciliam com as de Starepravo (2009, p. 77), ao argumentar que com o apoio do jogo as crianças:

[...] estão enfrentando desafios, fazendo antecipações, coordenando esquemas cognitivos, orientando e regulando suas ações, avaliando resultados, ou seja, mesmo que envolvidas em uma atividade puramente lúdica, ela pode trazer benefícios ao desenvolvimento e à aprendizagem

Por considerarmos esse caráter significativo do jogo destacado pela autora concluímos que tarefas desenvolvidas em sala de aula e, principalmente, tarefas que incluam o jogo poderão, em grande medida, propiciar momentos de envolvimento e de estímulo ao interesse das crianças, proporcionando aprendizagens alicerçadas em atividades menos formais e menos rigorosas.

Fundamentados nessas discussões a respeito da resolução de situações-problema no contexto de jogo, tendo em vista a autonomia intelectual da criança quanto à Matemática, seguimos para a apresentação dos resultados encontrados na revisão sistemática proposta para este artigo.

2.4 Os caminhos para a realização da revisão sistemática

A intenção de realização desta revisão da literatura foi no sentido de identificarmos quais as pesquisas já haviam sido concretizadas com a mesma temática da nossa investigação. Conforme Moreira e Manrique (2019, p. 81) afirmam, a revisão sistemática de trabalhos científicos:

[...] Nos permite analisar, em profundidade ou não, temas já estudados. Ademais, pode evidenciar a necessidade de clarear pontos contraditórios de determinadas investigações, pois os diferentes olhares podem trazer diferentes conotações para respostas à determinada investigação. Essa forma de clarear pontos de vista sobre um assunto específico pode auxiliar em investigações futuras, uma vez que pode desvelar o que antes era dúbio.

As considerações, destacada pelos autores, tornam-se pertinentes, no sentido de que muitos trabalhos podem nos apontar questões não observadas e necessitam, por isso, de um olhar mais atento, de modo que haja uma larga exploração e

conhecimento acerca do assunto estudado. Desse modo, procuramos garantir ampla informação ao leitor, ao elaborarmos um trabalho pautado no compromisso com a construção do conhecimento.

Assim, incluímos as reflexões de Loureiro (2012, p. 95-96), quanto ao trabalho de revisão de literatura, que deverá mostrar ao leitor um compêndio da situação atual da pesquisa e propiciar uma visão geral acerca das produções antecedentes, relacionados aos assuntos em questão. Ademais o autor ressalta que:

O significado e a relevância dos trabalhos anteriores para o presente estudo devem ser claros, as alegações apresentadas devem ser analisadas de forma crítica e as considerações formuladas através destas considerações devem sintetizar a literatura e apresentar uma nova perspectiva.

Ou seja, é importante a busca dos contextos presentes nos estudos atuais e, para além disso, mostrar a essência do trabalho que pretendemos divulgar, de modo a contemplar aqueles pesquisadores que procuram por novas investigações nessa área de conhecimento. Assim, poderão encontrar, neste estudo, a relevância e a inovação, características importantes para trabalhos científicos.

Retomamos aqui, a questão norteadora para este artigo: *As pesquisas mais recentes têm discutido a questão da autonomia intelectual da criança no que concerne às tarefas voltadas para a Matemática?*

Com a intenção de respondermos à questão, destacamos o seguinte objetivo geral:

- Investigar, por meio da revisão sistemática, as produções científicas realizadas até o momento envolvendo a temática e, restritamente, realizar a revisão sistemática, no período entre 2010 e 2020, nas bases de dados: da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Portal de Periódicos (artigos nacionais); **Revistas:** Revemat; Zetetiké; Revista de Produção Discente em Educação Matemática; Educação Matemática em Revista; Educação Matemática e Pesquisa e Em Teia; *Scientific Electronic Library Online* - SciELO; Biblioteca Digital Brasileira de Teses e de Dissertações – BDTD e Google Acadêmico e, ainda, compreender em que medida, as produções científicas discutiram e contribuíram com os estudos da autonomia intelectual infantil em Matemática.

Para a realização desta revisão sistemática contamos com a sequência proposta por (LOUREIRO, 2012) que nos auxiliou de maneira significativa para a conclusão do trabalho de pesquisa. As etapas dessa sequência se encontram a seguir, no quadro 3:

Quadro 5 - Etapas da revisão sistemática

<p>Etapa 1 Planejamento da Revisão</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fase 0 – Identificação da necessidade de revisão • Fase 1 – Elaboração de uma proposta de revisão • Fase 2 – Desenvolvimento de um protocolo de revisão
<p>Etapa 2 Realização da Revisão</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fase 3 – Identificação das fontes de pesquisa • Fase 4 – Seleção dos trabalhos • Fase 5 – Avaliação da qualidade dos trabalhos • Fase 6 – Extração dos dados e monitoramento do progresso • Fase 7 – Síntese dos dados
<p>Etapa 3 Comunicação e Divulgação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fase 8 – Relatórios e recomendações • Fase 9 – Apresentação dos resultados (evidências práticas)

Fonte: Loureiro (2012).

Esses aspectos apresentados por Loureiro (2012) não apenas orientaram e direcionaram o nosso estudo, mas colaboraram para que tivéssemos clareza acerca das informações que deveriam ser construídas e os enfoques que deveríamos considerar nos trabalhos analisados.

Para tanto, nos atentamos para as colocações de Gil (2012). Para ele, a revisão sistemática possibilita a identificação das lacunas no conhecimento existente e mostra as limitações das teorias e das pesquisas já realizadas. Em vista disso, intencionamos levantar essas questões ressaltadas pelo autor e, principalmente, os possíveis hiatos nesse campo.

A seguir, apresentaremos os resultados encontrados em nossa investigação, por meio das pesquisas e análises realizadas.

2.4.1 Primeira etapa – Planejamento da revisão

A revisão sistemática foi pensada para esta pesquisa a partir do momento em que percebemos que as discussões acerca da temática estudada eram escassas. Com o referencial teórico igualmente reduzido, entendemos que seria relevante a realização deste trabalho de investigação.

Por conseguinte, construímos um esquema com o qual pudéssemos realizar as buscas. Definimos as bases de dados, a tipologia dos trabalhos pretendidos, nossos descritores, o período e o idioma a serem pesquisados.

Nossa pesquisa identificou um total de 325 trabalhos: ou pelo título, ou pelo resumo, ou pelas palavras-chave. Porém, desse total foram excluídas 316 produções que não se enquadravam em nossos critérios de investigação. Portanto, para a realização desta revisão sistemática selecionamos **nove** estudos, cujas especificações para essa escolha foram as seguintes:

As produções deveriam: se relacionar com a Matemática; ser oriundas de pesquisas com a educação infantil ou com os anos iniciais do ensino fundamental; ter como propostas de tarefas as situações-problema e não os problemas, e deveriam ser em português.

A seguir descreveremos nossas ações para execução da revisão sistemática e os resultados dessa busca.

2.4.2 Segunda etapa – Realização da revisão

Para a execução da pesquisa, realizamos a seleção dos materiais e para tanto, determinamos o período entre 2010 a 2020, pois consideramos importante a análise de produções mais atuais. Além disso, houve outros dois critérios para a seleção: o uso da abordagem qualitativa, empregada nesses estudos pesquisados, e a escolha de trabalhos realizados em nível nacional. Também foram utilizados como base os seguintes descritores: **autonomia intelectual em Matemática, jogos e situações-problema**. Para nossa estratégia de busca organizamos as seguintes combinações entre eles:

1. Autonomia intelectual criança Matemática e jogos
2. Autonomia intelectual infantil Matemática e jogos

3. Autonomia intelectual criança situações-problema
4. Autonomia intelectual infantil situações-problema
5. Autonomia intelectual infantil Matemática
6. Autonomia intelectual criança Matemática
7. Autonomia infantil Matemática
8. Autonomia intelectual infantil
9. Autonomia criança jogos
10. Autonomia infantil situações-problema
11. Autonomia Matemática
12. Autonomia infantil jogos
13. Situações-problema jogo
14. Situações-problema jogos e autonomia intelectual infantil

Assim, posteriormente à organização dos descritores, procedemos com as buscas nas fontes apontadas no quadro 3. Este quadro, além de indicar essas fontes de pesquisa, aponta o quantitativo de trabalhos encontrados e aqueles por nós selecionados para esta revisão sistemática. Como podemos observar em seguida:

Quadro 6 - Fontes consultadas/trabalhos encontrados/trabalhos selecionados

Quadro 3 – FONTES CONSULTADAS	TRABALHOS ENCONTRADOS	TRABALHOS SELECIONADOS
Revemat	7	1
Educação Matemática Pesquisa	8	0
Zetetiké	4	1
Revista de Produção Discente em Educação Matemática	3	0
Educação Matemática em Revista	1	0
Em Teia	3	0
Google Acadêmico	47	3
BDTD	232	2
Periódicos Capes	6	1
SciELO	14	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

O quadro nos mostra que a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e de Dissertações (BDTD) foi a fonte na qual encontramos o maior número de produções (232), no entanto, dentro dos critérios de nossa busca selecionamos apenas duas. E, em seguida aparece o Google Acadêmico que mostrou 47 produções no total das quais selecionamos, três. Observamos o SciELO com um quantitativo de 14 trabalhos, dos quais utilizamos um.

A Revista Revemat veio em seguida com sete produções, que se encontram dentro do nosso escopo apenas, uma. Na Revista Zetetiké, obtivemos quatro materiais, dos quais utilizamos um, o mesmo quantitativo que selecionamos dos Periódicos Capes, que nos mostrou seis produções.

Por fim, as demais fontes apresentaram os seguintes quantitativos: Educação Matemática Pesquisa, oito; a Revista de Produção Discente em Educação Matemática apontou três produções; a Revista Educação Matemática em Revista, um trabalho e, a Revista Em Teia, três materiais. Desses não selecionamos nenhum, visto que não se encaixavam em nossos critérios de escolha.

A seguir apresentaremos, no quadro 4, as produções acadêmicas encontradas de acordo com cada descritor utilizado e, aquelas selecionadas para a realização desta revisão sistemática:

Quadro 7 - Descritores/quantitativo de produções acadêmicas encontradas e selecionadas

Quadro 4 – DESCRITORES CONSULTADOS	ENCONTRADOS	SELECIONADOS
Autonomia Intelectual Infantil	22	0
Autonomia Intelectual Infantil Matemática	1	0
Autonomia Infantil Jogos	38	0
Autonomia Criança Jogos	69	0
Autonomia Infantil Situações-problema	3	0
Autonomia Infantil Matemática	26	1
Situações-problema Jogos	70	2
Autonomia Intelectual Criança Matemática e Jogos	0	0
Autonomia Intelectual Infantil Matemática e Jogos	0	0
Autonomia Intelectual Infantil Situações-problema	0	1
Autonomia Intelectual Criança Situações-problema	0	1
Situações-problema Jogos Autonomia Intelectual Infantil	0	0
Autonomia Intelectual Criança Matemática	1	1
Autonomia Matemática	95	3

Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante desses dados verificamos uma forte presença de produções acadêmicas cujas temáticas abordam: **Autonomia Matemática (95)**; **Situações-problema Jogos (70)**; **Autonomia Criança Jogos (69)**; **Autonomia Infantil Jogos (38)**; **Autonomia Infantil Matemática (26)** e **Autonomia Intelectual Infantil (22)**.

No entanto, perante nossa primeira avaliação identificamos que diversos desses trabalhos não estavam inseridos em nosso escopo de busca visto que: se referiam à criança do ensino fundamental (anos finais) ou àquelas como necessidades educacionais especiais, ou ao ensino médio, ou à Educação de jovens e adultos. Algumas tratavam de outras áreas como medicina; educação física; computação; artes cênicas; geografia e, também, na perspectiva da formação de docente.

Por outro lado, poucas foram as produções que atenderam aos nossos critérios de seleção. Os assuntos principais discutidos nesses trabalhos, bem como o quantitativo foram: **Situações-Problema Jogos (2)**; **Autonomia Infantil Matemática (1)**; **Autonomia Intelectual Infantil Situações-problema (1)**; **Autonomia Intelectual Criança Situações-problema (1)** e **Autonomia Intelectual Criança Matemática (1)**. Já com o assunto, **Autonomia Matemática** encontramos o maior quantitativo de trabalhos, um total de três.

A seguir apresentamos, no quadro 5, o total de trabalhos encontrados e detalhamos os tipos de produções selecionadas bem como o quantitativo de cada uma.

Quadro 8 - Total de Produções Identificadas/selecionadas

Total de produções Identificadas: 325			
Materiais selecionados →	Teses	Dissertações	Artigos científicos
	0	02	07
Total →	09		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Logo, para nossas análises foram essas as produções acadêmicas selecionadas, num total de nove. Como é possível observar, não identificamos teses em nossa busca na base de dados, além de uma quantidade pequena de outros materiais que discutem o assunto. Essa escassez, também, justifica a realização deste estudo que busca ampliar o conhecimento acerca do assunto **Autonomia intelectual infantil e a Matemática**.

Em seguida, no quadro 8 especificamos cada um destes trabalhos destacando: título, autores, ano/tipo de produção e o objetivo de cada um.

Quadro 9 - Especificação dos trabalhos selecionados

Título	QUESTÕES EPISTEMOLÓGICAS E COGNITIVAS PARA PENSAR ANTES DE COMEÇAR UMA AULA DE MATEMÁTICA
Autor	Raymond Duval
Ano/tipo de material	2016 – Artigo em Revista
Objetivo	Discutir a noção de registro de representação semiótica.
Título	AUTORREGULAÇÃO E SITUAÇÃO-PROBLEMA NO JOGO: ESTRATÉGIAS PARA ENSINAR MULTIPLICAÇÃO
Autores	Ana Ruth Starepravo <i>et al.</i>
Ano/tipo de material	2017 – Artigo em Revista
Objetivo	Analisar as contribuições do “Jogo Resto” para o entendimento do conceito da multiplicação.
Título	REFLEXÕES SOBRE A AÇÃO PEDAGÓGICA NO DESENVOLVIMENTO DA MODELAGEM MATEMÁTICA
Autoras	Luzinete Oliveira Mendonça e Celi Espasandin Lopes
Ano/tipo de material	2017 – Artigo em Revista
Objetivo	Ampliar a compreensão quanto a ação pedagógica num contexto de aprendizagem na perspectiva de Modelagem Matemática.
Título	AUTONOMIA E MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL
Autoras	Leticia Marques Borges Vilela de Carvalho e Neila Tonin Agranionih
Ano/tipo de material	2017 – Resumo expandido (Anais de evento)
Objetivo	Relatar a vivência das crianças da educação infantil de uma sequência didática.
Título	O TRABALHO PEDAGÓGICO COM SITUAÇÕES-PROBLEMA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA
Autores	Karla Pereira Rutz, Julio Cesar Bresolin Marinho e Fabiane Ferreira da Silva
Ano/tipo de material	2018 – Artigo em Revista
Objetivo	Compreender como se organiza o trabalho pedagógico em uma sala de aula, de uma turma de quinto ano, a partir de situações-problema.
Título	AS CONTRIBUIÇÕES DA “EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DA SENSIBILIZAÇÃO À CONSTRUÇÃO DA AUTONOMIA E CONSCIÊNCIA CRÍTICA” NA FORMAÇÃO DOS SUJEITOS ESCOLARES
Autora	Sandra Maria Teixeira Pinheiro Taranto
Ano/tipo de material	2019 – Dissertação
Objetivo	Analisar as contribuições que o Projeto “Educação Matemática: da Sensibilização à Construção da Autonomia e Consciência Crítica na formação dos sujeitos escolares.
Título	MODELAGEM MATEMÁTICA E AUTONOMIA: UM OLHAR PARA ATIVIDADES NO ENSINO FUNDAMENTAL
Autor	Ronalti Walaci Santiago Martin
Ano/tipo de material	2019 - Dissertação
Objetivo	Investigar quais as ações reveladas por estudantes do quinto e sexto anos ao realizarem atividades de Modelagem Matemática
Título	A PEDAGOGIA DA AUTONOMIA E O ENSINO DE MATEMÁTICA
Autores	Jocinéia Medeiros <i>et al.</i>
Ano/tipo de material	2020 – Artigo em Revista
Objetivo	Apresentar relato de experiência de atividade matemática baseada na teoria Freiriana com crianças de uma turma de quinto ano.
Título	A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EM SALA DE AULA
Autora	Renata Quaresma Ávila
Ano/tipo de material	2020 – Artigo em Revista
Objetivo	Analisar a autonomia intelectual da criança a partir da inter-relação entre a tríade composta pelo sujeito que ensina, o sujeito que aprende e o conhecimento, mediada por uma metodologia problematizadora.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, essas produções selecionadas defenderam perspectivas importantes dentro das temáticas exploradas. Numa visão geral observamos: discussões epistemológicas; relatos de experiências objetivando a autonomia infantil; os jogos e as situações-problema como instrumentos no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática em sala de aula; a utilização da Modelagem Matemática abrindo novas possibilidades para se trabalhar os conteúdos matemáticos e a Educação Matemática como meio para o desenvolvimento da autonomia e da criticidade nos estudantes.

Assim, após a análise e a leitura desses materiais, nós os organizamos dentro de cinco categorias. São elas:

Categoria 1 – Autonomia intelectual e Matemática

Categoria 2 – Educação Matemática e Autonomia

Categoria 3 – Situações-problema e jogo

Categoria 4 – Autonomia matemática

Categoria 5 – Autonomia e modelagem matemática

Portanto, as produções encontradas foram reunidas em categorias, conforme destacamos no quadro 7. Nele aparecem, também, os autores, o tipo de produção científica e as fontes nas quais foram localizadas tais produções:

Quadro 10 - As categorias criadas e as fontes dos trabalhos selecionados

Categorias →	Autonomia intelectual e Matemática	Educação Matemática e Autonomia	Situações-problema e Jogo	Autonomia matemática	Autonomia e Modelagem Matemática
Fontes ↓					
BDTD	-----	Taranto (2019) (Dissertação)	-----	-----	Martin (2019) (Dissertação)
Google Acadêmico	-----	-----	Rutz, Marinho e Silva (2018) (Artigo científico)	Ávila (2020) (Artigo científico) Carvalho e Agranionih (2017) (Relato de experiência)	-----
Periódicos Capes	-----	-----	-----	Medeiros <i>et al.</i> (2020) (Relato de experiência)	-----
Revemat	Duval (2016) (Artigo científico)	-----	-----	-----	-----
SciELO	-----	-----	Starepravo <i>et al.</i> (2017) (Artigo científico)	-----	-----
Zetetiké	-----	-----	-----	-----	Mendonça e Lopes (2017) (Artigo científico)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Por conseguinte, ao observarmos a organização dos trabalhos nessas categorias identificamos a aproximação entre alguns deles. Isso se deu por considerarmos as temáticas das investigações de cada produção.

2.4.3 Terceira etapa – Comunicação e divulgação

2.4.3.1 Relatório: apreciação e apresentação dos resultados da revisão

I. Questão norteadora do trabalho de revisão sistemática:

As pesquisas mais recentes têm discutido a questão da autonomia intelectual da criança no que concerne às tarefas voltadas para a Matemática?

II. Objetivos:

- Levantar pesquisas científicas realizadas nos últimos 10 anos quanto à autonomia intelectual infantil, no que concerne às tarefas voltadas para a Matemática e,
- Compreender em que medida as produções científicas discutiram e contribuíram com os estudos da autonomia intelectual infantil em Matemática.

III. Apreciação e síntese das informações apuradas:

A partir das categorias criadas, para a realização desta revisão sistemática, analisaremos, a seguir, as produções acadêmicas selecionadas em nossa pesquisa.

Categoria 1 - Autonomia e intelectual e Matemática

- **Questões epistemológicas e cognitivas para pensar antes de começar uma aula de matemática – Raymond DUVAL (2016)**

Este artigo tece algumas críticas quanto às pesquisas voltadas para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Duval (2016) afirma que essas pesquisas determinam o currículo e as atividades organizadas em sala de aula, para os estudantes entre 6 e 16 anos, no que se refere a essa disciplina.

O autor destaca três questões nas quais essas pesquisas se baseiam: a primeira diz respeito àquilo que representa uma atividade matemática. A segunda refere-se à compreensão matemática e, a terceira à contribuição da Matemática para a formação do sujeito.

De acordo com suas considerações, as respostas encontradas para tais questões não são apenas matemáticas, elas são, também, cognitivas. Isso ocorre, segundo Duval (2016, p. 1), pois grande parte dos estudantes têm dificuldades de entendimento e não conseguem superá-las, situação que não ocorre em outros campos do conhecimento, visto que esses impedimentos se originam no fato de que “as condições epistemológicas e cognitivas de acesso aos objetos estudados em matemática são radicalmente diferentes das condições de acesso aos objetos estudados em outras disciplinas”. Ou seja, são dificuldades que as crianças normalmente não encontram nas demais disciplinas do currículo.

É nesse contexto que Duval (2016, p. 4) traz a “noção de registro de representação semiótica”. Trata-se de um instrumento para se investigar os fenômenos referentes à compreensão e à incompreensão relacionadas à aprendizagem em Matemática, independente da especificidade ensinada. O autor esclarece que a “noção de registro de representação semiótica” é uma ferramenta avaliativa, porém, não das notações produzidas pelos estudantes, mas sim das dificuldades de aprendizagem atribuídas a eles durante as sondagens avaliativas.

O autor compreende que conhecer esses problemas de aprendizagem do estudante entre 6 e 16 anos torna-se importante, pois é nesse período que ele conquista ou deverá conquistar “uma plena autonomia intelectual” e, assim, mostrar uma absoluta segurança em sua capacidade, não apenas para solucionar problemas, mas também para propor esses problemas (DUVAL, 2016, p. 15).

O artigo apresenta uma profunda preocupação no que tange às condições de construção/aperfeiçoamento da autonomia intelectual do estudante nesses primeiros anos de escolarização, sobretudo, quando ele responde à questão já destacada aqui e que marca, segundo o autor, as pesquisas em Matemática: qual é a real contribuição dessa disciplina para a formação do sujeito?

Duval (2016) é categórico ao defender que o objetivo principal da Matemática é a “autonomia intelectual e global” do estudante. Segundo seu entendimento, a confiança do indivíduo em sua competência intelectual apenas se dará por meio da experiência de sua própria autonomia intelectual. Isso, portanto, fornecerá a esse indivíduo segurança em si mesmo, na sua capacidade intelectual.

Para alcançar a autonomia intelectual, o autor destaca a importância do apoio da resolução de problemas. Ele entende que é uma tarefa matemática relevante, com a qual o estudante poderá vivenciar a autonomia intelectual. Conforme assevera Duval (2016), por meio dessas tarefas, a criança deverá ter rapidamente capacidade e iniciativa para buscar e para descobrir as perspectivas de solução e de análise e, assim, entender as razões de a resolução encontrada ser a correta, sem a necessidade de validação por parte do professor ou de um colega.

Por conseguinte, o ponto de vista observado neste artigo remete-nos à concepção de autonomia intelectual na mesma ótica de Piaget (1977). Considerando que este teórico privilegiou o campo do raciocínio lógico-matemático, no qual defendeu a importância de a autonomia do indivíduo se desenvolver em dois sentidos: moral e intelectualmente. Ademais, quando Piaget compreende a autonomia no ambiente escolar, ele entende que ela dá condições de a criança conseguir solucionar sozinha problemas em qualquer disciplina curricular.

Categoria 2 - Educação Matemática e Autonomia

- **As contribuições da “educação matemática: da sensibilização à construção da autonomia e consciência crítica”** – Sandra Maria Teixeira Pinheiro TARANTO (2019)

Taranto (2019), em pesquisa realizada com estudantes do quinto ano do ensino fundamental, analisou a colaboração do projeto “Educação Matemática: da Sensibilização à Construção da Autonomia e Consciência Crítica”. Projeto desenvolvido no Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro para a formação daqueles estudantes. A investigação fez parte de um debate voltado para as discussões propostas pela Educação Matemática. Tais debates buscaram procedimentos de ensino e de aprendizagem harmônicos com uma educação que se destinasse à formação da autonomia, da consciência crítica e com vistas a uma sociedade

constituída de modo justo e solidário. A pesquisa foi assentada na abordagem qualitativa, de cunho interpretativa e descritiva.

A dissertação, da autora, ressalta a importância do trabalho com a Matemática não apenas direcionada para o intelecto do indivíduo, mas considera, também, os aspectos políticos, sociais, formativos e culturais que essa ciência envolve. Além disso propõe que a Matemática não seja vista como um fim em si mesma, mas sim, como uma via de estímulo à criticidade do estudante em sua atuação no mundo.

Ao apresentar os resultados, Taranto (2019) observa que o ambiente criado para o desenvolvimento da pesquisa (espaço no qual havia diálogos e problematizações) promoveu reflexões referentes às organizações sociais, trabalhou com todos os aspectos da Matemática, além disso, colaborou com o desenvolvimento da autonomia e da consciência crítica do estudante, o que a autora entende ser primeiro passo para a justiça social.

Essas questões discutidas pela autora têm uma clara ligação com a autonomia discutida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 62) e por Bastos (2012). As considerações dos PCN apontam que: a autonomia está vinculada à capacidade de o indivíduo se posicionar. A autonomia fala de uma relação emancipada, honesta com as diferentes dimensões do viver, isso inclui “aspectos intelectuais, morais, afetivos e sociopolíticos”.

Bastos (2012, p. 129), por sua vez, traz argumentos no mesmo sentido: a autonomia se refere a um processo formativo compromissado com a vivência social em todas as esferas. Pressupõe a constante busca da verdade, a crítica e a seriedade para uma reflexão acerca das “ideias e práticas cotidianas de injustiça, de desigualdade [...]”.

O trabalho da pesquisadora mostrou-se muito relevante ao contextualizar a Educação Matemática com questões sociais importantes que precisam estar presentes na escola. Entendemos que nossos estudantes têm o direito a uma educação que ensine, também, a ser cidadão e quando se ensina a ser cidadão crítico e consciente quanto à realidade social, tanto melhor para a sociedade e para o indivíduo.

Categoria 3 - Situações-problema e jogo

- **Autorregulação e situação-problema no jogo: estratégias para ensinar multiplicação – Ana Ruth STAREPRAVO *et al.* (2017)**

Neste trabalho de Starepravo *et al.* (2017, p. 22) identificamos uma pesquisa qualitativa aplicada, na qual os sujeitos investigados foram estudantes do quarto ano do ensino fundamental de uma escola pública em Curitiba. Os objetivos foram: avaliar as contribuições do “Jogo do Resto”⁸ para a compreensão do conceito da multiplicação e, refletir a respeito da relevância das situações-problema e da autorregulação durante o jogo.

Starepravo *et al.* (2017, p. 24) basearam suas análises acerca da construção do conceito de multiplicação a partir dos seguintes eixos: “a) dificuldades na realização das distribuições equitativas e o uso da contagem unitária; e b) resolução de problemas e a promoção de processos autorregulatórios no jogo”.

Quanto aos resultados, os autores observaram o quanto o jogo é um instrumento favorável para que o professor desenvolva os conteúdos matemáticos. Esta questão é sinalizada pelos PCN (1998, p. 46), quando afirmam: “Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções”.

Assim, os pesquisadores identificaram que as crianças num primeiro momento apresentaram certa dificuldade para a resolução das situações-problema, cuja causa eles atribuíram à falta de vivência dos estudantes com a manipulação dos materiais concretos (no caso os grãos de feijões utilizados para o jogo). No entanto, em outras ocasiões, após conhecerem melhor o recurso, mostraram um pouco mais de habilidade com as atividades.

Outro resultado evidenciado pela pesquisa, refere-se à colaboração das situações-problema para o avanço dos estudantes, quanto à fluência nas operações numéricas e, ainda, quanto ao domínio gradativo da linguagem matemática convencional da multiplicação. Essas situações-problema foram aquelas que surgiam no decorrer do jogo e aquelas propostas após as partidas. De acordo com

⁸Jogo desenvolvido no laboratório do Programa de Estudos e Pesquisa no Ensino da Matemática (PROEM) da PUC-SP (Franchi, 1995).

Starepravo *et al.* (2017, p. 28), essa contribuição não foi apenas quanto à compreensão do conceito de multiplicação, mas também para desenvolver nas crianças uma atitude investigativa. Além disso, os autores relatam transformações nos estudantes quanto à relação com a Matemática: “envolvimento nas atividades propostas, elaboração de procedimentos pessoais para resolver problemas, participação nas discussões realizadas”. Ou seja, a relação do estudante com o conhecimento muda, assim como afirmam Muniz e Lunes (2002), quando se assume a resolução de situação-problema como proposta pedagógica.

- **O trabalho pedagógico com situações-problema nos anos iniciais do ensino fundamental em uma perspectiva construtivista – Karla Pereira RUTZ; Julio Cesar Bresolin MARINHO, Fabiane Ferreira da SILVA (2018)**

Os autores realizaram uma investigação numa turma do quinto ano do ensino fundamental. A escola é da rede particular do município de Uruguaiana (Rio Grande do Sul). Utilizaram a pesquisa qualitativa explicativa, cujo objetivo foi compreender a organização do trabalho pedagógico a partir da proposição de situações-problema.

A professora regente da turma, que também é uma das pesquisadoras, percebeu o baixo interesse dos seus estudantes pelas aulas, por isso decidiu propor situações-problema como forma de desafiá-los, visto que eram tarefas que estimulavam a turma.

O planejamento, de início, consistiu na escolha de cinco atividades para que a classe pudesse solucionar. Nelas, havia temas de diversos componentes curriculares em conformidade com os conteúdos trimestrais. Para que a atividade fosse resolvida, os estudantes deveriam se mobilizar para uma investigação, por meio da coleta de informações e da elaboração de hipóteses.

Ao analisarem os resultados da pesquisa, Rutz, Marinho e Silva (2018) compreenderam que, a estratégia de trabalho com situações-problema proporcionou aos estudantes: a utilização de recursos variados, a possibilidade da socialização dos diferentes meios de resolução, o empenho e o enfrentamento aos obstáculos, a observação das hipóteses e o entendimento de diferentes fenômenos. Os resultados do estudo apontaram, ainda, que a cooperação entre os estudantes, possibilitada pela

resolução de situações-problema, colaborou para o desenvolvimento da autonomia moral e da solidariedade desses indivíduos.

Por conseguinte, os resultados indicados por essa investigação nos remetem às considerações do tomo introdutório dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 28). O documento defende que o ensino favoreça, não apenas a descoberta das potencialidades do trabalho individual, em sala de aula, mas também, e principalmente, as atividades coletivas. Isso resulta no estímulo à autonomia da criança e no fortalecendo do sentimento de confiança quanto às suas próprias capacidades nessas interações orgânicas e integradas na atividade em equipe. Desse modo, a criança poderá “atuar em níveis de interlocução mais complexos e diferenciados”. Logo, verificamos o quanto o trabalho coletivo, na escola, descrito na pesquisa, assume um papel relevante, posto que as interações, conforme explicitam as considerações do documento, subsidiam o desenvolvimento/aperfeiçoamento da autonomia do indivíduo.

Categoria 4 – Autonomia Matemática

- **Autonomia e matemática na educação infantil** – Leticia Marques Borges Vilela de CARVALHO e Neila Tonin AGRANIONI (2017)

Este trabalho de Carvalho e Agranionih (2017, n.p.) é um relato de experiência no qual as pesquisadoras detalham uma atividade aplicada para crianças de seis anos de idade para uma turma do Pré II, num Centro de Educação Infantil de Curitiba (Paraná). Trata-se de uma sequência didática, cujo título é “Eleições”. As autoras não apresentaram a metodologia utilizada. Pelo contexto, depreendemos que seja de cunho qualitativo.

A sequência foi pensada, pois, de acordo com as autoras, as crianças não eram solicitadas a tomarem suas próprias decisões nem individual nem coletivamente. Ou seja, a atividade foi planejada com a intenção de criar situações que auxiliassem a turma no desenvolvimento da autonomia e para colaborar com “o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas ao longo da vida” (CARVALHO e AGRANIONI, 2017, n.p.).

Compreendemos que a essência da proposição dessa atividade caminha na mesma direção do pensamento de Santos e Rubio (2014, n.p.), pois as autoras

defendem que: “A educação deve lutar contra os nós psicológicos, no intuito de libertar o indivíduo de suas carências afetiva e criativa, levando-o a descobrir e desfrutar de sua capacidade”.

Assim, a sequência didática ocorreu da seguinte forma: a princípio, as crianças opinaram a respeito de uma série de perguntas contidas no livro de literatura infantil “Você Troca?”, da autora Eva Furnari. Posteriormente cada estudante era convidado a escolher um alimento de sua preferência apresentados a elas, por meio de um desenho (deveriam colorir todas as figuras e marcar um X naquela preferida). Essas atividades eram entregues às pesquisadoras para a construção de um gráfico. Outra atividade, foi a confecção, por cada criança, de um título de eleitor – fictício.

Em um segundo encontro com a turma, Carvalho e Agranionih (2017, n.p.) contaram uma história, também, fictícia com o título: “Sem Nome”, cujo personagem principal era um esquilo que não possuía nome. As pesquisadoras apresentaram cinco opções para nomeá-lo. As crianças, portanto, deveriam votar naquele preferido por cada uma usando, nesse momento, o título de eleitor confeccionado por elas.

Os estudantes, no momento de votarem, deveriam: encontrar seu nome e sua localização na fila de votação e assinar uma lista e, em seguida, recebiam a “cédula eleitoral” e, finalmente, se dirigiam à cabina para escolher o nome para o esquilo da história. Após a abertura da “urna eleitoral”, foram listados, no quadro de giz, aqueles mais votados. Um gráfico foi organizado com essas informações.

Quanto aos resultados da atividade, as pesquisadoras identificaram a importância desse tipo de trabalho com as crianças, em especial, na educação infantil para que elas desde o início da escolarização exercitem sua autonomia, visto que isso pode colaborar com a ampliação dos seus conhecimentos e, além disso, poderá contribuir para que se tornem, no futuro, pessoas críticas e conscientes.

O exercício de autonomia que as pesquisadoras proporcionaram às crianças estão na mesma direção dos dois aspectos que Zatti (2007) considera como essenciais para determinar a construção da autonomia do sujeito: o primeiro, diz respeito à liberdade e ao poder de idealizar, de fantasiar, de criar e de resolver, já o segundo, refere-se à habilidade para fazer. Assim, tanto o pensar quanto o fazer deverão ser autônomos, segundo o autor.

- **A Pedagogia da Autonomia e o ensino de Matemática – Jocinéia MEDEIROS *et al.* (2020)**

Nesse estudo, os pesquisadores apresentaram um relato de experiência no qual a ideia era a de se utilizar cupons fiscais como meio de articulação entre conteúdos matemáticos e o cotidiano dos estudantes. O objetivo foi o de realizar uma atividade matemática embasada na obra Freiriana, “Pedagogia da Autonomia,” em uma turma de quinto ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Foz do Iguaçu (Paraná). Para tanto, apoiaram-se na metodologia da pesquisa qualitativa com os preceitos da pesquisa-ação.

A proposta foi a utilização de cupons fiscais de compras realizadas pelos estudantes para que, por meio desse material, eles pudessem perceber o total dos valores de impostos pagos em cada mercadoria. A atividade ocorreu após explicação acerca do que são impostos e a diferença entre cada um deles – federal e estadual. Os pesquisadores aproveitaram a atividade para discutir com a turma a importância de se entender cada uma dessas cobranças e o quanto esses valores podem sobrecarregar os rendimentos de uma família.

Assim, como resultado da pesquisa, Medeiros *et al.* (2020) destacam que a atividade foi relevante no sentido da compreensão quanto à necessidade de a escola articular a Matemática da sala de aula com a Matemática da realidade dos estudantes.

Além disso, observaram que, com a proposta, houve uma certa mudança no pensamento crítico dos estudantes durante os debates ocorridos. Tais evidências se conciliam com aspectos teóricos sinalizados por Queiroz e Falcão (2017, p. 5660), ao defenderem que a mediação docente que percebe o cotidiano do estudante e o problematiza torna-se um aspecto decisivo “no desenvolvimento do senso crítico infantil, que passa a subsidiar a criança no seu conhecimento de mundo [...]”. Ou seja, mais uma vez, comprovamos o quanto a participação efetiva do professor nos processos, que extrapolam os conteúdos e as atividades exigidos pela escola e que consideram a realidade da criança, participam de forma relevante na formação da consciência crítica do estudante, o que é um aspecto essencial na prática pedagógica.

Por fim, Medeiros *et al.* (2020, p. 271) verificaram que, “a aplicação da atividade favoreceu o exercício da autonomia dos educandos”, desse modo, conforme afirmam Santos e Rubio (2014), esse é o caminho para que a escola auxilie os estudantes no desenvolvimento de sua autonomia. Entendemos que, por meio desse tipo de

atividades, por exemplo, que possibilitam esse exercício, possivelmente, em situações vivenciadas fora da escola, a criança exercerá a autonomia que a escola a ajudou alcançar.

- **A aprendizagem significativa e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula – Renata Quaresma ÁVILA (2020)**

A investigação de Ávila (2020) partiu da ideia de que a Matemática é uma disciplina que possui um alto grau de reprovação e, nesse contexto, acaba por gerar sujeitos intelectualmente heterônomos. O seu objetivo foi o de identificar as vias que possibilitavam o desenvolvimento da autonomia intelectual nas crianças das séries iniciais do ensino fundamental por intermédio da construção dos conceitos numéricos. Considerou, para tanto, o sujeito que ensina, o sujeito que aprende e o conhecimento matemático. A pesquisadora não evidenciou a metodologia empregada. Deprendemos, pelo contexto, ser uma pesquisa qualitativa.

O estudo se desenvolveu a partir da proposta para que os estudantes transformassem os algoritmos preestabelecidos, durante a resolução de problemas. Nesse contexto, foram trabalhados conceitos numéricos e, assim, as crianças foram provocadas e precisaram criar procedimentos próprios, criar hipóteses, validá-las e, posteriormente, partilhar com a turma seus procedimentos para encontrar o resultado. De acordo com os resultados da pesquisa, esse compartilhar com os colegas os resultados das resoluções, permitiu a valorização das descobertas e assim, a autonomia intelectual ficou evidente, particularmente, quanto às estratégias que os estudantes criaram para as resoluções.

A proposta de atividade feita por Ávila (2020) está em consonância com a concepção Piagetiana quanto ao avanço do raciocínio infantil nos contextos sociais, sobretudo, em sala de aula. Piaget (1973) destaca que esse espaço pode vir a estimular o estudante na troca de ideias com seus pares, no campo intelectual.

Ademais Piaget (1973) chama atenção quanto ao fato que, somente se esses estudantes se sentirem livres no campo sociomoral, esse compartilhamento de ideias ocorrerá. Isto é, se de algum modo, a criança se sentir reprimida pelo adulto, a comunicação e os intercâmbios não acontecerão.

Categoria 5 – Autonomia e Modelagem Matemática

- **Reflexões sobre a ação pedagógica no desenvolvimento da modelagem matemática** – Luzinete Oliveira MENDONÇA e Celi Espasandin LOPES (2017)

Esse estudo tem como objetivo compreender a ação pedagógica em ambientes de aprendizagem em que se realiza a modelagem matemática. Mendonça e Lopes (2017) concluíram a referida pesquisa de cunho qualitativo e configurada como estudo de caso. Seus objetos de análise foram os diálogos e as ações realizadas em um contexto particular de ensino e de aprendizagem, entre uma professora e os estudantes de uma turma de quinto ano do ensino fundamental, em uma escola municipal da cidade de Campinas (São Paulo).

A atividade proposta pela professora constitui um projeto que: “apresenta as características de um ambiente de aprendizagem pautado na inquirição, com valorização da construção autônoma dos estudantes, convergindo com a perspectiva de modelagem” (MENDONÇA e LOPES, 2017, p. 314).

Nesse projeto planejado pela professora regente, os estudantes participaram das seguintes etapas: selecionavam um assunto; construíam um instrumento para a coleta das informações, faziam a pesquisa de campo, analisavam os dados e comunicavam os resultados.

Portanto, observamos que se tratava de uma tarefa dinâmica, que objetivou o desenvolvimento da autonomia do estudante e a construção do seu conhecimento. Assim, a perspectiva desse projeto estava em consonância com os apontamentos trazidos pela BNCC (2018, n.p.) que destaca a importância de o estudante desenvolver “competências para aprender a aprender” e saber empregar seus conhecimentos para solucionar problemas.

Durante a apresentação dos resultados pelas crianças, as pesquisadoras Mendonça e Lopes (2017, p. 314) estiveram atentas às intervenções realizadas pela professora, para o que elas denominaram como “modelos matemáticos”, quer dizer, qualquer representação matemática: “tabela, gráfico, esquema”, isso ocorria quando a professora procurava encorajar os estudantes na construção do conhecimento e orientá-los para o raciocínio necessário na situação presente. Nessa observação descrita, os estudantes apresentaram um gráfico de barras. Para a análise das

intervenções e diálogos, as pesquisadoras utilizaram os “percursos discursivos” e, assim, procuraram os indícios “da natureza da ação pedagógica” (MENDONÇA e LOPES, 2017, p. 309).

Os resultados apresentados revelam que as intervenções da professora ocorreram de diversas formas, o que as pesquisadoras compreenderam como um conjunto de posturas, a chamada “intervenção diretiva”, isto é, a ação pedagógica que encaminha o processo de construção do conhecimento pelos estudantes ao indicar os procedimentos, os conceitos, as ações e a “intervenção estratégica”, nesta o estudante era incentivado a raciocinar, a refletir” (MENDONÇA e LOPES, 2017, p. 319).

Ademais, as pesquisadoras inferiram que para atividades com a modelagem matemática, muitas vezes, a criança não consegue ser ouvida pelo professor, visto o dinamismo desse tipo de proposta, a necessidade do professor por outras demandas do currículo e pela escassez de seu tempo. Isso impossibilita uma intervenção pedagógica capaz de levar os estudantes a encontrarem soluções de maneira autônoma, um dos pressupostos da modelagem matemática.

Nesse sentido, Mendonça e Lopes (2017, p. 314) ponderam que a prática pedagógica, para o contexto de modelagem matemática, requer atitudes reflexivas e comprometidas por parte do professor para que as intervenções colaborem para o aprendizado de conceitos e de estratégias específicas dos estudantes, considerando, sua autonomia.

Os PCN (1997) observam que para o desenvolvimento da autonomia se faz necessário que o indivíduo consiga planejar a execução de uma atividade; identificar as diferentes formas de solucionar um problema; elaborar perguntas e respostas apropriadas; levantar hipótese procurando formas para verificá-las, entre outros.

Assim, ao observarmos as considerações apontadas pelos PCN (1997), entendemos que mesmo não conseguindo total sucesso ao direcionar a atividade para possibilitar o desenvolvimento da autonomia intelectual dos estudantes, a professora já está no caminho correto para que seus estudantes alcancem essa autonomia intelectual, visto que o fazer pedagógico é aprimorado gradativamente.

- **Modelagem Matemática e autonomia: um olhar para atividades no ensino fundamental** – Ronalti Walaci Santiago MARTIN (2019)

Martin (2019) desenvolveu uma pesquisa, com crianças do quinto e do sexto anos, com o objetivo de identificar como a autonomia dos estudantes poderia se manifestar por meio de atividades proposta de Modelagem Matemática. O estudo se assenta na pesquisa qualitativa e utiliza o estudo de caso.

O trabalho foi desenvolvido com a proposição de atividades lúdicas para as turmas. Como é característica da Modelagem matemática, esses estudantes participavam ativa e efetivamente dessas atividades e, por meio desse fazer pedagógico, Martin (2019) pôde analisar e compreender como a autonomia se manifestava nas ações dos sujeitos investigados.

Em seus resultados, o pesquisador evidencia que a Modelagem Matemática mostrou um grande potencial para que a autonomia dos estudantes fosse revelada. Essa evidência se deu por meio de ações dos estudantes quando: tomavam suas decisões; procuravam por respostas para as próprias perguntas; planejavam e construíaam os caminhos para a resolução; realizavam e orientavam as ações planejadas; comunicavam suas ideias, assim, surge, dessas ações, a iniciativa do estudante frente à determinada atividade.

Essa investigação, em nosso entendimento, harmoniza-se com a concepção de Piaget (1977) e de Sant'ana (2009), quanto à autonomia. Piaget (1977) defende que por meio da autonomia, no campo intelectual, no âmbito escolar, a criança deve conseguir solucionar sozinha problemas em qualquer disciplina curricular, pois quando ela aprende a pensar de forma autônoma, esse pensar perpassa todos os campos do conhecimento e alcança as várias experiências, que poderão ocorrer em sua vida.

Já as ideias de Sant'ana (2009) consideram que a autonomia diz respeito à capacidade de o indivíduo imprimir direcionamento às suas ações, por si mesmo, e isso de modo independente.

Assim, de forma sintética, destacamos que os resultados dos trabalhos apresentados nesta revisão sistemática apontaram que a autonomia intelectual infantil se evidenciou nas práticas pedagógicas dos trabalhos descritos a seguir. De início, destacamos os estudos de Carvalho e Agranionih (2017) em que a autonomia intelectual foi explorada nas atividades e tarefas propostas, por meio de uma sequência didática elaborada pelas pesquisadoras, na qual as crianças deveriam demonstrar atitudes de autonomia, ao realizarem uma série de procedimentos dessa sequência didática. Ao observarmos os estudos de Mendonça e Lopes (2017),

referentes à modelagem matemática, verificamos que as práticas que permitiram que a autonomia intelectual fosse comprovada se basearam nas ações pedagógicas que colaboraram para que os estudantes conseguissem encontrar a solução, de modo autônomo, para as situações-problema propostas.

Já os resultados da pesquisa de Rutz, Marinho e Silva (2018) mostraram que, a estratégia de trabalho com situações-problema proporcionou aos estudantes a utilização de recursos variados e a possibilidade da socialização dos diferentes meios de resolução. Esses resultados apontaram, ainda, que a cooperação entre os estudantes, possibilitada pela resolução de situações-problema, colaborou para o desenvolvimento da autonomia moral desses indivíduos.

Os estudos de Taranto (2019), por sua vez, constataram que o ambiente criado para o desenvolvimento da pesquisa (espaço no qual havia diálogos e problematizações) promoveu reflexões referentes às organizações sociais e colaborou com o desenvolvimento da autonomia e da consciência crítica do estudante, o que a autora entende ser primeiro passo para a justiça social. Já na pesquisa de Medeiros *et al.* (2020) a evidência se deu na percepção dos estudantes, quanto à necessidade de se ter um pensamento crítico frente às questões sociais vividas. Neste caso, com relação aos impostos pago pelo consumidor ao adquirir um bem ou serviço. Esse entendimento ocorreu a partir da exploração de informações presentes em cupons fiscais analisados pelos estudantes.

Na investigação de Martin (2019), por seu turno, as práticas baseadas na modelagem matemática colaboraram para que a autonomia intelectual dos estudantes fosse revelada. Por fim, os resultados dos estudos de Ávila (2020) comprovaram que a autonomia intelectual dos estudantes se evidenciou quando estes foram provocados a criarem procedimentos para a resolução de problemas e a compartilhar essas estratégias utilizadas.

Após essas análises, a seguir apresentaremos as considerações finais para este capítulo.

2.5 Considerações

Advogamos, neste artigo, a proposição de tarefas em sala de aula voltadas para o ensino e para a aprendizagem da Matemática, desde a educação infantil. Tarefas, como por exemplo, situações-problema no contexto de jogo, que viabilizem

a criança o aprimoramento de sua autonomia intelectual em Matemática para resolver problemas escolares e, por conseguinte, resolvê-los em outros momentos de sua vida. Entendemos que, agindo assim, ela poderá exercer a autonomia em outras circunstâncias por acreditar e confiar em sua capacidade e em seu potencial, questões essenciais aos indivíduos em nossa atualidade.

Os jogos, conforme assinala Starepravo (2009), têm um papel fundamental na construção dos conceitos matemáticos, no ponto em que significam desafios para os estudantes. Desse modo, ao desafiar a criança, o jogo contribui para o desenvolvimento cognitivo, social e mesmo físico no indivíduo.

As situações-problema, por sua vez, são tarefas que podem se originar de atividades lúdicas, como o jogo, por exemplo. Também colaboram fortemente para o avanço intelectual do estudante. No destaque de Smole, Diniz e Cândido (2007), as situações-problema ampliam o conceito de problema, pois: não têm uma solução evidente, na verdade, essa solução deverá ser construída pela criança a partir da combinação de seus conhecimentos e, então, ela decide qual a melhor forma para utilizá-los na busca pelo resultado.

Assim, para uma melhor compreensão deste assunto realizamos uma revisão sistemática. Nessa busca relacionamos os trabalhos encontrados, com as seguintes categorias:

Categoria 1 – Autonomia intelectual e Matemática

Categoria 2 – Educação Matemática e Autonomia

Categoria 3 – Situações-problema e jogo

Categoria 4 – Autonomia matemática

Categoria 5 – Autonomia e modelagem matemática

Ao analisarmos as discussões dessas produções, não identificamos nenhuma na perspectiva por nós defendida. As pesquisas que mais se aproximaram do nosso objeto de estudo foram aquelas de: Starepravo *et al.* (2017); Carvalho e Agranionih (2017), Mendonça e Lopes (2017); Rutz, Marinho e Silva (2018); e Martin (2019). Esses estudos apresentaram discussões em torno de tarefas que mostraram grande potencial para desenvolver, nos estudantes, a autonomia intelectual no que se refere à Matemática.

No entanto, os estudantes participantes da maioria das investigações eram crianças do ensino fundamental. Apenas uma produção a de Carvalho e Agranionih (2017) propôs atividades lúdicas para a educação infantil e demandou das crianças ações que denotaram autonomia intelectual.

Destarte, é, nesse contexto, que argumentamos pela proposição de atividades e de tarefas, desde a educação infantil, que possibilitem a criança o aprimoramento de sua autonomia intelectual. Em nosso entender, quando trabalhamos nessa perspectiva, damos condições para que ela passe da heteronomia para a autonomia, assim, ela não dependerá do pensar do outro (um adulto ou um colega) e será capaz, por si mesma, de buscar e de colocar em prática estratégias na resolução de situações vivenciadas.

Quando defendemos o aprimoramento da autonomia intelectual, desde o início da escolarização da criança, consideramos um outro aspecto importante: a histórica dificuldade que muitos estudantes apresentam para conseguir aprender Matemática. Essa questão é apontada por Garcia (1998, p. 217), segundo o autor: “A existência das dificuldades de aprendizagem da Matemática é algo que foi se desenvolvendo ao longo da história das dificuldades de aprendizagem”.

Desse modo, percebemos a necessidade e a importância de um ensino da Matemática numa perspectiva em que oportunize ao estudante o entendimento dos conceitos básicos dessa disciplina, o que poderá facilitar o aprendizado no futuro de conceitos mais elaborados e complexos.

Portanto, é como alternativa para as atividades de Matemática em sala de aula que defendemos a proposição de situações-problema no contexto de jogo, pois, entendemos que esse tipo de tarefa poderá contribuir, em grande medida, não apenas com o aprimoramento da autonomia intelectual infantil, mas também, com o aprendizado de inúmeros conceitos voltados para o campo matemático.

Referências

ÁVILA, Renata Quaresma. A aprendizagem significativa e a resolução de problemas
ÁVILA, Renata Quaresma. A aprendizagem significativa e a resolução de problemas matemáticos em sala de aula. *Unificada: Revista Multidisciplinar da FAUESP*, São Paulo, v. 2 n. 2, p. 33-46. 2020. Disponível em: <http://revistafauesp2.hospedagemdesites.ws/index.php/Unificada/article/view/23>
Acesso em: 12 maio 2020.

BASTOS, Luciene Maria. Autonomia e paideia platônica. *Polyphonía*, Goiás, v. 23, n. 2, p. 117-131, 2012. Disponível em: [file:///C:/Users/Adm/Downloads/33915-Texto%20do%20artigo-142625-1-10-20150209%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Adm/Downloads/33915-Texto%20do%20artigo-142625-1-10-20150209%20(3).pdf). Acesso em: 17 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1997. v. 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos do ensino fundamental)*. Brasília: MEC, 1998. v. 3.

BRASIL. Ministério da Educação. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa*. Secretaria de Educação Básica, Apoio à Gestão Educacional – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional, 2014.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em: 14 abr. de 2020.

CARVALHO, Leticia Marques Borges Vilela de; AGRANIONIH, Neila Tonin. Autonomia e matemática na educação infantil. In: ENCONTRO DAS LICENCIATURAS DA REGIÃO SUL, 2, 2017, São Leopoldo. *Anais [...]*. Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/8638?show=full>. Acesso em: 16 jan. 2021.

DINIZ, Maria Ignez. Resolução de problemas e comunicação. In: SMOLE, Kátia Cristina Smole; DINIZ; DINIZ, Maria Ignez. (orgs.). *Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre; Artmed, p. 87-97, 2001.

DUVAL, Raymond. Questões epistemológicas e cognitivas para pensar antes de começar uma aula de matemática. Tradução: Mércles Thadeu Moretti. *Revemat*, Foloianópolis, v. 11, n. 2, p. 1-78, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2016v11n2p1>. Acesso em: 12 jan. 2021.

FILHO, José Edmar Lima. Esclarecimento e educação em Kant: a autonomia como projeto de melhoramento humano. *Trasns/Form/Ação*, v. 42, n. 2, Marília, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31732019000200059&tlng=pt. Acesso em: 03 jun. 2020.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

FREIRE. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à pratica educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GARCIA, Jesus Nicasio. *Manual de dificuldades de aprendizagem: linguagem, leitura e matemática*. Tradução: Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2012.

GONZÁLEZ, Fredy Enrique. Metacognición y tareas intelectualmente exigentes: el caso de la resolución de problemas matemáticos. *Zetetiké*, Campinas, v. 6, n. 01, p. 59-87 (Primeira Parte), 1998. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646807>.

Acesso em: 19 jun. 2019.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens*. Tradução: João Paulo Monteiro. 4. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

IDE Sahda Marta. O jogo e o fracasso escolar. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

JAPIASSÚ, Hilton. *Dicionário básico de filosofia*. 5. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1990.

KAMII, Constance. *A criança e o número: implicações da teoria de Piaget*. Campinas: Papyrus, 1990.

KAMII, Constance. *Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. 2. ed. Tradução: Vinicius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KANT, Immanuel. Resposta à pergunta: que é “Esclarecimento”? In: Kant. *Textos seletos*. Tradução de Floriano de Sousa Fernandes. Petrópolis: Vozes, p. 100-117, 1985.

KANT, Immanuel. *Sobre a pedagogia*. Piracicaba, São Paulo: Unimep, 1996.

KANT, Immanuel. *Crítica da razão pura*. São Paulo: Ícone, 2007.

LALANDE, André. *Vocabulário Técnico e Crítico da Filosofia*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

LOUREIRO, Sérgio Adriano. *Revisão sistemática da literatura*, Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes – LALT. UNICAMP, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Adm/Downloads/Revis%C3%A3o%20Sistem%C3%A1tica%20da%20Literatura.%20M.%20Eng.%20S%C3%A9rgio%20A.%20Loureiro.pdf>. Acesso em: 12 maio 2020.

MARTIN, Ronalti Walaci Santiago. *Modelagem matemática e autonomia: um olhar para atividades no ensino fundamental*. Orientador: Rodolfo Eduardo Vertuan. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2019. Disponível em:

[https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNIOESTE-](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNIOESTE-1_36288e227043c87a9e37e6cd67bd6a5a)

[1_36288e227043c87a9e37e6cd67bd6a5a](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNIOESTE-1_36288e227043c87a9e37e6cd67bd6a5a). Acesso em: 16 jan. 2021.

MEDEIROS, Jocinéia *et al.* A pedagogia da autonomia e o ensino de Matemática. *Revista de Educação Popular*, v. 19, n. 2, p. 258-274, 2020. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/52201>. Acesso em: 15 jan. 2021.

MENDONÇA, Luzinete Oliveira; LOPES, Celi Espasandin. Reflexões sobre a ação pedagógica no desenvolvimento da modelagem matemática. *Zetetiké*, Campinas, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 305-323, 2017. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/v>. Acesso em: 15 jan. 2021.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio; SALLA, Helma. O atendimento pedagógico domiciliar de alunos que não podem frequentar fisicamente a escola por motivos de saúde: revisão sistemática das investigações realizadas entre 2002 e 2015 – *Revista Educação Especial*, Santa Maria, Rio Grande do Sul, v. 31, n. 60, p. 119-13, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/26680>. Acesso em: 09 jun. 2020.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio; SILVA, Janaína Mendes Pereira da; LIMA, Paulo Vinícius Pereira de. Revisão sistemática das contribuições de Malba Tahan para a Educação Matemática (2014-2017). *Revemop*, Ouro Preto, MG, v. 1, n. 3, p. 379 - 396, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br:8082/pp/index.php/revemop/article/view/1845>. Acesso em: 02 jun. 2020.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio; MANRIQUE, Ana Lúcia. *Educação Matemática Inclusiva: diálogos com as teorias da atividade, da aprendizagem significativa e das situações didáticas*. São Paulo: Livraria da Física, 2019.

MUNIZ, Cristiano Alberto; IUNES, Silvana. Fundamentos teóricos e metodológicos da matemática 1. In: FÉLIX, Joana. d’Arc Bicalho (org.). *Aprendendo a aprender: Guia de formação para professores* (Ceub), livro 9, Brasília: SEDF, p. 99-185, 2002.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Educação Lúdica da matemática, educação matemática lúdica. In: SILVA, Américo Junior Nunes da; TEIXEIRA, Heurisgledes Sousa. (orgs.). *Ludicidade, formação de professores e educação matemática em diálogo*. Curitiba: Appris, p. 17-45, 2016.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, p. 199-218, 1999.

PIAGET, Jean. *O Julgamento moral da criança*. São Paulo: Mestre JEU, 1977.

PIAGET, Jean. *Para onde vai a educação?*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1973.

PUIG, Josep Maria. *A construção da personalidade moral*. São Paulo, SP: Ática, 1998.

QUEIROZ, Caroline Lobo Santos de; FALCÃO, Mary Silvia Miguel. Autonomia e educação: uma análise sobre a concepção de autonomia nos centros municipais de educação infantil de Paranaguá. *In: EDUCERE: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 14, 2014, Curitiba. *Anais [...]*. Paraná, 2014. Disponível em: <https://educere.pucpr.br/p374/anais.html>. Acesso em: 19 de jan. 2021.

ROGOFF, Barbara. *A natureza cultural do desenvolvimento humano*. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2005.

RUTZ, Karla Pereira; MARINHO, Julio Cesar Bresolin; SILVA, Fabiane Ferreira da. O trabalho pedagógico com situações-problema nos anos iniciais do ensino fundamental em uma perspectiva construtivista. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 20, n. 3, p. 359-376. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3485>. Acesso em: 12 maio 2020.

SAMAPAI, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/79nG9Vk3syHhnSqY7VsB6jG/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 25 fev. 2021.

SANT'ANA, Ruth Bernardes de. Autonomia do Sujeito: As Contribuições Teóricas de G. H. Mead. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 25, n. 4, p. 467-477, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ptp/a/tZW4j4kjCZY8jqJz4hz6vqG/?lang=pt>. Acesso em: 25 fev. 2021.

SARTRE, Jean-Paul. *O Ser e o Nada: Ensaio de ontologia fenomenológica*. 20.ed. Tradução de Paulo Perdigão. Petrópolis: Vozes, 2001.

STAREPRAVO, Ana Ruth. *Jogando com a matemática: números e operações*. Curitiba: Aymar, 2009.

SANTOS, Márcia Regina dos; RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. Autonomia e a Educação Infantil. *Revista Eletrônica Saberes da Educação*, v. 5, n. 1, 2014. Disponível em: http://docs.uninove.br/arte/fac/publicacoes_pdf/educacao/v5_n1_2014/Marcia.pdf. Acesso em: 14 jan. 2021.

SEGRE, Marco; SILVA, Franklin Leopoldo; SCHRAMM, Fermin Roland. O contexto histórico, semântico e filosófico do princípio de autonomia. *Revista Bioética*, São Paulo, v. 6, n. 3, p. 1-9. 2009. Disponível em: http://www.revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/view/321/389. Acesso em: 10 fev. 2017.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. *A Matemática na educação infantil: A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SOUZA, Meire Nadja Meira de. *Avaliação formativa em Matemática no contexto de jogos: a interação entre pares, a autorregulação das aprendizagens e a construção de conceitos*. Orientador: Geraldo Eustáquio Moreira. 2019. 195 f. Dissertação

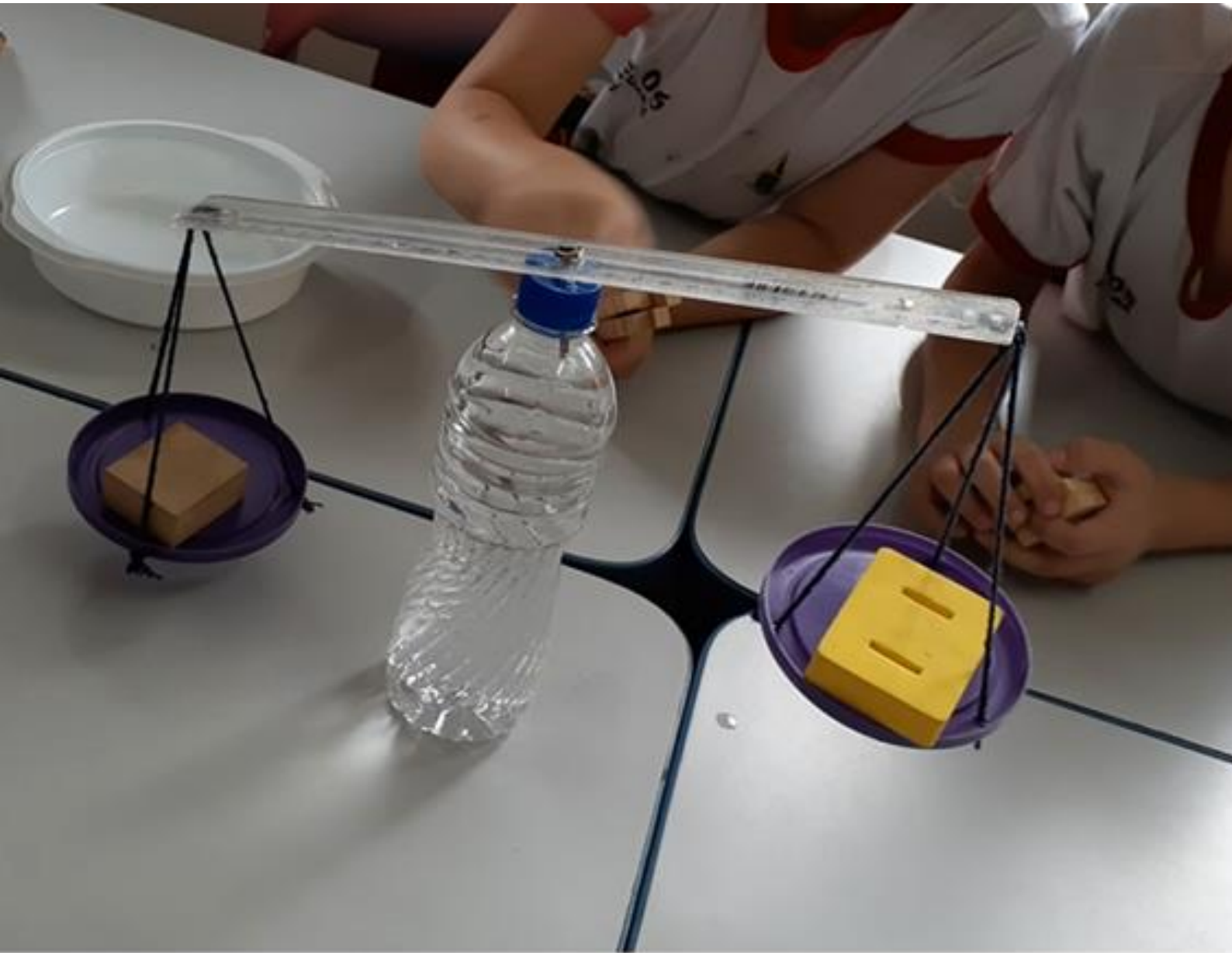
(Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/36112>. Acesso em: 1 mar. 2021.

STAREPRAVO, Ana Ruth *et al.* Autorregulação e situação problema no jogo: estratégias para ensinar multiplicação. *Psicologia Escolar e Educacional*, São Paulo, v. 21, n. 1, 21-31, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/4bGzDymQJTpNdqSHL3pPyht/?lang=pt>. Acesso em: 16 jan. 2021.

TARANTO, Sandra Maria Teixeira Pinheiro. *Analisar as contribuições que o Projeto “Educação Matemática: da Sensibilização à Construção da Autonomia e Consciência Crítica na formação dos sujeitos escolares*. Orientador: Angelo Santos Siqueira. 2019. 184 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2019. Disponível em: <http://tede.unigranrio.edu.br/browse?type=author&value=Taranto%2C+Sandra+Mariana+Teixeira+Pinheiro>. Acesso em: 17 abr. 2020.

TAYLOR, Charles. *As Fontes do Self: A construção da identidade moderna*. São Paulo: Editora Loyola, 1997.

ZATTI, Vicente. *Autonomia e educação em Immanuel Kant e Paulo Freire*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.



Artigo II

RELAÇÕES ENTRE A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NO CONTEXTO DE JOGO E A AUTONOMIA INTELECTUAL DA CRIANÇA

*O respeito à autonomia e à
dignidade de cada um é um
imperativo ético e não um favor
que podemos ou não conceder
uns aos outros.
Paulo Freire*

Resumo

Este artigo intenciona apresentar e discutir os resultados de uma pesquisa, cujo objetivo central foi investigar se é possível a criança aprimorar sua autonomia intelectual em Matemática ao solucionar situações-problema no contexto de jogo e, se tais resoluções poderiam colaborar com a construção do conceito de número pelos estudantes. O estudo perdurou por um ano letivo e meio, com a participação de cinco crianças. Teve início na educação infantil e se estendeu até o primeiro ano do ensino fundamental. Realizamos uma pesquisa de cunho qualitativa do tipo explicativa e como procedimentos: a pesquisa-ação, o estudo de caso e a pesquisa etnográfica. Para a construção das informações: a observação de atividades pedagógicas, a observação participante e o diário de campo. Para a análise das informações trabalhamos com análise de conteúdo, na perspectiva de Bardin (2009), e análise documental por meio da triangulação de fontes. Os resultados demonstraram que as crianças: de fato aprimoraram sua autonomia intelectual em Matemática, aspecto verificado por meio de atividades coletivas, e evidenciaram fortes indícios da construção do conceito de número.

Palavras-chave: Autonomia intelectual. Situações-problema. Construção do conceito de número. Educação infantil. Ensino fundamental.

3.1 Introdução

Com este capítulo intencionamos lançar um olhar mais detalhado no que concerne ao aprimoramento da autonomia intelectual infantil quanto à aprendizagem Matemática, por entendermos ser a liberdade de pensamento parte fundamental da constituição do sujeito, sobretudo, em uma sociedade que se torna cada vez mais complexa e exige a formação de sujeitos aptos a resolverem problemas. Práticas

pedagógicas pautadas em tarefas, que permitam ao estudante pensar, criar hipóteses, construir maneiras alternativas de solucioná-las, pode ser um caminho apropriado para o aperfeiçoamento da autonomia intelectual e, para além disso, tais práticas podem favorecer aprendizados indispensáveis às crianças para toda sua vida e não somente para as experiências vividas na escola.

Na busca de tarefas/atividades que poderiam favorecer esse aprimoramento da autonomia intelectual infantil em Matemática, encontramos, nas situações-problema e nos jogos, vias de apoio à aprendizagem matemática, tanto na educação infantil, quanto no início do ensino fundamental. Nossas discussões têm como objetivo mostrar a relevância de ambos os recursos para o trabalho pedagógico haja vista que o professor busca, em várias ocasiões, possibilidades que possam aprimorar sua prática e, desse modo, favorecer a ampliação do conhecimento dos estudantes.

Para nossa investigação, portanto, apresentamos situações-problema no contexto de jogo para que fossem solucionadas por cinco crianças, que tiveram sua vivência escolar acompanhada pela pesquisadora durante um semestre na educação infantil (segundo período) e durante um ano no 1º ano do ensino fundamental. Analisamos suas produções com o intuito de discutirmos como as estratégias utilizadas para a resolução dessas situações-problema contribuíram para o aprimoramento da autonomia intelectual em Matemática desses estudantes.

Quando pensamos na proposição dessas tarefas/atividades envolvendo situações-problema e jogos, identificamos a necessidade de conseguirmos atrelar esta proposta investigativa ao aprendizado de conceitos matemáticos, visto que teríamos um período prolongado junto com o mesmo grupo de crianças. Nesse sentido, definimos como aprendizagem matemática, entre outras tantas que surgiriam, a construção do conceito de número, questão relevante e primordial para a compreensão futura, pela criança, de inúmeros conceitos matemáticos mais complexos.

A relevância deste estudo encontra-se na contribuição teórica para outras investigações na área da Educação Matemática e, especialmente, na colaboração com as práticas pedagógicas tanto para a educação infantil, quanto para o ensino fundamental. Ou seja, pode se configurar para o professor como uma alternativa para o ensino da Matemática na Educação Básica.

Assim, a questão norteadora para a construção deste artigo foi a seguinte:

É possível a criança aprimorar sua autonomia intelectual em Matemática ao solucionar situações-problema no contexto de jogo?

Para respondermos à questão, relacionamos os objetivos geral e específicos, que se seguem:

Geral:

Identificar as contribuições da resolução de situações-problema no contexto de jogo para a autonomia intelectual da criança.

Específicos:

- Averiguar quais as estratégias mobilizadas pelas crianças, na resolução das situações-problema criadas a partir do jogo;
- Verificar as relações entre a resolução de situações-problema, no contexto de jogo, com o aprimoramento da autonomia intelectual da criança e a aprendizagem matemática (construção do conceito de número) e,
- Analisar a aprendizagem matemática e a autonomia intelectual das crianças manifestadas no contexto da coletividade e na interação com seus pares.

Para alcançarmos esses objetivos definimos metodologias diversas. A abordagem qualitativa nos auxiliou a descrever o estudo. Atendendo aos objetivos da investigação, utilizamos a pesquisa explicativa para a compreensão do nosso objeto de estudo. Já os procedimentos adotados foram a pesquisa etnográfica, a pesquisa-ação, o estudo de caso e a análise documental. Na construção das informações, utilizamos a observação de atividades pedagógicas, a observação participante e o diário de campo. E, finalmente para análise dessas informações, a análise documental e a análise de conteúdo colaboraram para tanto.

Como forma de apresentar, no início do texto, as principais palavras que se destacaram ao longo deste capítulo, construímos a nuvem de palavras que segue.

Quanto a este tipo de pesquisa, Oliveira (2007) assegura que se trata de um processo de reflexão e de análise da realidade, por meio de métodos e de técnicas para uma melhor compreensão do objeto a ser estudado. Esta é uma definição que se concilia com nossa proposta de pesquisa, haja vista que, ao observamos as crianças, durante a resolução das situações-problema apresentadas e, por meio das análises dessas resoluções, foi possível compreendermos o raciocínio de cada uma, na busca pelos resultados das questões, e assim, verificarmos o aprendizado alcançado e as estratégias criadas.

Nesse sentido, Silveira e Córdova (2009, p. 32) destacam: “A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”. Nessa perspectiva, durante a pesquisa, nosso contato foi direto e por um período duradouro com as crianças o que permitiu que acompanhássemos momentos importantes da vivência coletiva e individual dos estudantes, ou seja, experiências que não podem ser mensuradas devem ser, na verdade, percebidas e entendidas pelo pesquisador.

Quanto aos objetivos deste estudo, trabalhamos com a **pesquisa explicativa** com o intuito de entrarmos em contato direto com os sujeitos da investigação para averiguarmos se, a resolução das situações-problema, no contexto de jogo, poderia colaborar ou não para que houvesse o aprimoramento da autonomia intelectual. As considerações de Gil (2018, p. 26), quanto a esse tipo de pesquisa, afirmam que as pesquisas explicativas têm como desígnio verificar se há fatores que determinam ou cooperam para a ocorrência de eventos. Ademais, o autor atesta:

Estas pesquisas são as que mais aprofundam o conhecimento da realidade, pois têm como finalidade explicar a razão, o porquê das coisas. Por isso mesmo, constitui o tipo mais complexo e delicado de pesquisa, já que o risco de cometer erros eleva-se consideravelmente. Pode-se dizer que o conhecimento científico está assentado nos resultados oferecidos pelos estudos explicativos.

Em nosso entender, este estudo foi exatamente no sentido descrito por Gil (2018), pois, somente seria possível a compreensão de como se deu o aprimoramento da autonomia intelectual em Matemática, nos sujeitos pesquisados – uma questão bastante complexa –, porque estivemos imersos por um período prolongado, na realidade da sala de aula, na qual eles se encontravam inseridos, observando e participando da realidade ali vivida.

As concepções de Zanella (2009, p. 81) se encontram nessa mesma direção, visto que ela concebe a pesquisa explicativa como aquela que tem, em sua principal intenção, a preocupação em reconhecer os aspectos que ocasionaram ou que contribuíram com determinado fenômeno. Este tipo de pesquisa explica o motivo do fato ou do acontecimento. A vivência no contexto, também, é valorizada pela autora: “[...] é importante situar o ambiente social de ocorrência”, ou seja, a realidade tempo/espaço é primordial na averiguação do porquê e da implicação de determinado evento social.

Prosseguimos com os esclarecimentos quanto à organização metodológica deste estudo, para tanto, destacamos os **procedimentos adotados**, quais sejam: a **pesquisa-ação**, o **estudo de caso** e a **pesquisa etnográfica**.

A **pesquisa-ação**, conforme defende Thiollent (2009, p. 16):

[...] É um tipo de pesquisa social, com base empírica que é concebida e realizada, em estreita associação com a resolução de um problema coletivo e no qual, os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema, estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Além disso, o autor acrescenta que, neste tipo de estudo, os pesquisadores devem cumprir um papel ativo na condução dos problemas encontrados durante o acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função desses problemas. Prossegue Thiollent (2009): a pesquisa-ação requer uma estrutura de relação entre os pesquisadores e os sujeitos envolvidos na investigação, que seja de tipo participativo. Kemmis e Wilkinson (2011, p. 40-41) concordam com Thiollent e vão além, denominam a pesquisa-ação como participativa e colaborativa, pois, conforme suas afirmações, há participação conjunta dos pesquisadores e dos sujeitos estudados. Vejamos:

A pesquisa-ação participativa tenta ajudar a orientar as pessoas a investigarem e a mudarem suas realidades sociais e educacionais, por meio da mudança de algumas práticas, que constituem suas realidades vividas. [...] Em seu ponto mais alto, trata-se de um processo social e colaborativo de aprendizado conduzido por grupos de pessoas, que se reúnem, em torno da mudança de práticas, por meio das quais, interagem em um mundo compartilhado socialmente – um mundo onde, para o bem ou para o mal, vivemos uns com as consequências das ações dos outros.

Ademais, as ideias de Fioretini (2013, p. 79) se harmonizam com os destaques supracitados. Ele assevera ser a pesquisa-ação uma categoria de investigação que torna o participante da ação, um pesquisador da sua própria atividade e o pesquisador, um participante que interfere nos rumos da ação. O autor acrescenta: “Em que pese

o sufixo 'ação', a pesquisa-ação também deve ser concebida como um processo investigativo intencionado, planejado e sistemático de investigar a prática”.

Diante disso, identificamos esta perspectiva de participação e de colaboração presente na realização deste estudo, considerando que: inicialmente desenvolvemos tarefas com as crianças de maneira individual, posteriormente, passamos a trabalhar em conjunto com três diferentes professoras, que, em inúmeras ocasiões, expressavam, em seus relatos, o desejo de diversificar o trabalho pedagógico e solicitavam apoio à pesquisadora, a fim de que houvesse um aprimoramento de sua prática em sala de aula. Neste capítulo trataremos, especificamente, dos resultados da pesquisa com as crianças e, no próximo, apresentaremos os resultados obtidos por meio da pesquisa com as professoras.

Ao utilizarmos o **estudo de caso** levamos em conta as afirmações de Ponte (2006, p. 2), quando discute este tipo de estudo em Educação Matemática:

É uma investigação que se assume como particularística, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que se supõe ser única ou especial, pelo menos em certos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenômeno de interesse.

O entendimento de Yin (2015, p. 17) se aproxima dessa concepção, ele define que o estudo de caso é uma investigação empírica que apura um evento recente (o “caso”) em profundidade e em seu ambiente real e acrescenta que ele é usado em muitas situações, para colaborar “com nosso conhecimento dos fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, políticos e relacionados”. O autor ainda destaca que o estudo de caso permite, ao pesquisador, a preservação das características mais importantes de acontecimentos da vida real, como por exemplo: o comportamento de pequenos grupos, mudanças na vizinhança, o desempenho escolar, entre outros.

É por todas essas características que o método mostrou grande relevância para o presente estudo. Os resultados por nós encontrados passaram, necessariamente, pelo estudo de caso, haja vista a profundidade com a qual vivenciamos as diversas situações da pesquisa.

Assim, como último procedimento que auxiliou nossa investigação, enfatizamos a **pesquisa etnográfica**, que, com suas particularidades, teve fundamental participação para a conclusão deste estudo. Entre essas especificidades, sublinhamos algumas apresentadas por Gil (2018) e André (2012): ter como o ponto central de

interesse os grupos sociais; exigir uma demorada permanência do pesquisador em campo; ter como objetivo estudar os indivíduos em seu próprio espaço, no qual o fenômeno acontece utilizando para isso a observação participante.

Ademais, Gil (2018, p. 36) a esse respeito garante:

Como ela é realizada no próprio local em que ocorre o fenômeno, seus resultados costumam ser mais fidedignos. [...] Como o pesquisador apresenta maior nível de participação, torna-se maior a probabilidade de os sujeitos oferecerem respostas mais confiáveis.

Quanto à confiabilidade, em especial, compreendemos que esta é uma das grandes questões presente em todas as pesquisas. Desse modo, quando buscamos um procedimento que garanta essa confiança, tanto melhor, visto que estamos produzindo conhecimento para auxiliar o professor em seu fazer pedagógico e, portanto, se faz necessário a apresentação de um trabalho assentado na credibilidade e com mostras de fidedignidade às informações construídas junto com os sujeitos envolvidos na investigação.

André (2012, p. 34) traz um aspecto importante no que se refere à etnografia. Segundo a autora, na área educacional, o que se tem realizado “são estudos do tipo etnográfico e não etnografia no seu sentido estrito”. A autora defende a questão por considerar que a preocupação do etnógrafo é descrever determinados aspectos de uma cultura e dos grupos sociais nela inseridos e, para os pesquisadores em educação, elementos como: “práticas, hábitos, crenças, valores, linguagens, significados de um grupo social”, não são o foco e sim o processo educativo.

Assim, seguindo com organização metodológica da pesquisa, discutiremos as **técnicas para a construção das informações**. Foram utilizadas as seguintes: a **observação de atividades pedagógicas**, a **observação participante** e o **diário de campo**.

Destacamos inicialmente a **observação** (para esta pesquisa especificamente a **observação de atividades pedagógicas**) que, em conformidade com Angrosino (2009, p. 74), é uma das ferramentas-chave para a construção de informações na pesquisa qualitativa, ela consiste na ação de verificar um acontecimento no contexto do campo, por meio dos cinco sentidos do observador, e registrá-lo com finalidades científicas. O autor lembra que ao observar um fenômeno: “O observador tem sim, em maior ou em menor grau, um envolvimento com aquilo que está observando”.

Creswell (2014, p.137), acerca do tema, completa:

As observações estão baseadas no seu propósito e nas perguntas de pesquisa. Você pode observar ambiente físico, os participantes, as atividades, as interações, as conversas e os seus próprios comportamentos durante a observação. Use os seus sentidos incluindo visão, audição, tato, olfato e paladar. [...] Como um bom observador qualitativo, você pode mudar o seu papel durante uma observação, por exemplo, começando como não participante e depois passando para o papel de participante, ou vice-versa.

Entendemos, diante disso, a importância da observação para a pesquisa, visto a quantidade de situações que poderão emergir nos espaços de investigação, sobretudo, em uma sala de aula onde a dinâmica das atividades, além de ser intensa, envolve momentos de aprendizagem e de interações entre criança-criança, professor-criança e, portanto, o pesquisador deverá estar muito atento para captar todo o contingente de informações geradas nesses contextos. Além disso, entendemos que o pesquisador deverá estar alerta de modo a envolver-se com determinados acontecimentos da sala de aula, o menos possível, sob pena de desviar seu foco de sua principal função naquele espaço.

Já a **observação participante** é descrita por Angrosino (2009, p. 75) como aquela em que o pesquisador:

[...] é um participante totalmente envolvido, todavia, ele ou ela desaparece completamente no cenário e se envolve totalmente com as pessoas e suas atividades, talvez até mesmo a ponto de nunca reconhecer a sua própria atividade de pesquisa [...].

Concordamos com Angrosino (2009), na medida em que a experiência da pesquisadora se deu desta forma, ela esteve totalmente envolvida por todo o processo de observação participante. Em muitas ocasiões, foi “confundida” com a professora regente, até mesmo pelas crianças inseridas na pesquisa.

Gil (2018), por sua vez, afirma ser esta a real participação do pesquisador na vida daquele grupo escolhido. Ele assume, em certa medida, o papel de membro desse coletivo investigado. Assim, ao observarmos as considerações desses autores, quanto à pesquisa participante, percebemos que foi exatamente a situação vivenciada neste estudo: a pesquisadora esteve imersa completamente, nos espaços de pesquisa. Percebemos isso na efetiva interação, ora com as crianças, ora com a turma e com as professoras. A observação participante foi essencial para a evolução desta investigação.

Importante, também, é a colaboração do **diário de campo** para o pesquisador, que tem neste material um recurso essencial para todos os passos da pesquisa, conforme Sampieri (2013, p. 455) destaca:

[...] É um instrumento inestimável para a validade e confiabilidade da análise. [...] Quando realizamos a codificação ou categorização dos dados podem surgir perguntas, ideias, hipóteses e conceitos que comecem a elucidar a formulação do problema, por isso é indispensável escrevê-los para não nos esquecermos de questões importantes. As notas nos ajudam a identificar unidades e categorias de significado. É uma estratégia útil para organizar os procedimentos analíticos.

Em conformidade com Roese *et al.* (2006, n.p.) ao citar Lopes (1998), o diário de campo é uma estratégia bastante usada em pesquisas antropológicas, mas não somente nesta área, visto que consegue dar conta do registro em detalhes “das informações, observações e reflexões surgidas no decorrer da investigação ou no momento observado. Trata-se do detalhamento descritivo e pessoal sobre os interlocutores, grupos e ambientes estudados”.

Completa este entendimento, a definição apresentada por Falkembach (1987): é um instrumento de registros, comentários e considerações do pesquisador em seu cotidiano. Deverão constar, nele, todas as observações dos acontecimentos concretos, interações verificadas entre os sujeitos, vivências pessoais do investigador, suas reflexões e apreciações. O diário deve servir, ainda, para que o pesquisador crie o hábito de observar atentamente, detalhar fatos com precisão e analisar as situações de um dia de trabalho.

Considerando estes aspectos, o diário de campo foi de grande utilidade, quando consideramos as frequentes consultas a este material para análise das informações construídas ao longo do estudo como por exemplo, para verificação dos relatos das crianças durante: a resolução das situações-problema; na participação nos jogos propostos em sala de aula; nos momentos em que havia interlocuções e trocas entre criança-criança, criança-professora e criança-pesquisadora.

E finalmente, como técnica para análise das informações utilizamos: a **análise documental** e a **análise de conteúdo**.

No que se refere aos documentos a serem apreciados, Gil (2018) acrescenta que para a finalidade de estudos científicos poderão ser valorizados não somente documentos escritos, mas quaisquer objetos que possam colaborar com a investigação de certo fato ou acontecimento.

Por seu turno, Cellard (2008) argumenta ser a análise documental um método de construção de informações que retira, em certa medida, a possibilidade de qualquer ação – a ser praticada pela presença ou interferência do pesquisador – do

conjunto de interações, ocorrências ou condutas pesquisadas, elimina, assim, a chance de reação dos sujeitos diante da operação de medida.

Diante disso, para esta tese, a análise documental demonstrou ser apropriada para os objetivos pretendidos, uma vez que recorreremos aos registros dos seguintes documentos: as **produções escritas das crianças** (resoluções das situações-problema apresentadas pela pesquisadora e as tarefas propostas pelas professoras regentes); as **imagens das produções** e os **conteúdos das interlocuções dos estudantes** com a pesquisadora e com outros sujeitos (as professoras regentes e demais colegas de sala) registrados por meio de gravações de áudio e no diário de campo.

Nas referidas tarefas, foram analisadas as estratégias utilizadas, os procedimentos e as notações matemáticas presentes nesses registros. Isso foi possível por meio da análise de conteúdo assentada na teoria de Laurence Bardin (2009, p. 33), que define assim essa técnica:

A análise de conteúdo é um *conjunto de técnicas de análise das comunicações*. Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto: as comunicações (grifos da autora).

Como assinala Bardin (2009), a análise que ocorre é a das “*comunicações*”, que entendemos são de variadas naturezas, como, no caso desta pesquisa, as produções gráficas dos estudantes, que, na maioria das vezes, ocorreu pela via do desenho, considerando que, num primeiro momento da investigação, eles se encontravam na educação infantil e, portanto, ainda não dominavam os registros formais das operações matemáticas. Ademais, os relatos obtidos, por meio das conversas informais que a pesquisadora desenvolvia com cada uma das crianças, logo após as resoluções das situações-problema, também, constituíram essas informações.

Quanto à análise de conteúdo, vale aqui um importante registro: a análise de conteúdo das tarefas/comunicações produzidas pelos sujeitos da pesquisa, foi apenas inspirada na análise de conteúdo segundo Laurence Bardin (2009), haja vista que o trabalho da autora, nessa perspectiva, transforma a comunicação do indivíduo (no caso as situações-problema solucionadas pelas crianças e em seus relatos verbais) em unidades de registro e, por meio dessas unidades, trabalha com as categorias geradas. Para este processo, o sujeito é observado num contexto e numa coletividade.

Bardin (2009) propõe a identificação/construção de unidades linguísticas que permitem, no universo de informações, produzidas pela construção de dados, mapear e relacionar, entre os diferentes sujeitos e situações, as frequências no discurso de ideias aproximadas. Desse modo, o método permite uma rica articulação entre as análises quantitativas quanto as qualitativas, uma vez que estabelecidas as unidades de análises, são elas tomadas em suas unidades de contextos de significados entre os sujeitos.

Assim, se o estudo investigativo, ora desenvolvido nesta tese, procurou identificar o aprimoramento da autonomia cognitiva na produção matemática no contexto de resolução de situações-problema, o foco de análise é, no nosso entender, a busca de explicitação de processos de autonomia moral e intelectual de cada sujeito, sem o intuito de relacionarmos um sujeito com outro, nem procurar generalizações, uma vez que compreendemos que o processo de aprender, especificamente, aprender Matemática na resolução de situações-problema, é único para o sujeito que constrói seu conhecimento. É, portanto, nesta perspectiva, que buscaremos, nas produções e nos discursos, unidades linguísticas que nos apontem unidade de análise de conteúdo dos processos cognitivos, mas sem o intuito de cruzar tais unidades entre os sujeitos investigados.

Quando trazemos esse fazer único da criança, enquanto produtora de estrutura de pensamento e de estratégias de aprendizagem e sua validação institucional, temos condições de analisarmos mais atentamente seu desenvolvimento, bem como o aprendizado dos conceitos, sobretudo, daqueles referentes à área da Matemática. Isso sem que tenhamos a preocupação, inicial, em encontrar padrões universais, pois a história de constituição cognitiva e emocional, portanto, personalítica, é de cada sujeito que constrói seu aprender. Portanto, é, nesse sentido, que buscamos a individualidade ao averiguarmos as estratégias, os procedimentos, o fazer cognitivo apresentados pela criança e, principalmente, investigarmos se os sujeitos pesquisados, ao solucionarem situações-problema no contexto de jogo, aprimoraram sua autonomia intelectual.

3.1.1 A triangulação de dados: corroborando o processo de validação do estudo

Como já discutimos em outra ocasião, entendemos o quanto é valiosa a credibilidade de uma pesquisa. Quanto mais robusta for a confiabilidade nos dados apresentados pelo estudo, maior será a segurança em se realizar nova investigação, pautada nos mesmos procedimentos para a construção das informações. É nesse sentido, de conferir maior legitimidade e confiabilidade ao nosso estudo, que buscamos na triangulação, a corroboração dos resultados por nós encontrados.

Nossas ideias se conciliam com as discussões referentes à triangulação, trazidas por alguns autores, entre eles Flick (2004); Gray (2012); Stake (2011), que asseguram ser este um caminho para a comprovação, visto que amplia a finalidade, a profundidade e a consistência nos procedimentos metodológicos. Serve ainda para ampliar a confiança que se tem nas evidências da pesquisa e para elevar a credibilidade quanto às interpretações corretas de como as coisas funcionam.

Flick (2004) acrescenta que a triangulação pode ser aproveitada como uma abordagem para embasar ainda mais o conhecimento adquirido através da pesquisa. Segundo o autor, embasar, nesse contexto, não significa avaliar os resultados, mas sim ampliar e complementar sistematicamente, as possibilidades de produção de conhecimento.

Ou seja, de acordo com Flick (2004), a triangulação contribui para que a pesquisa não apenas apresente os resultados averiguados e sua validação, como também transforma o estudo em legítima produção de um novo conhecimento, valorizando, dessa maneira, o pesquisador, o sujeito investigado, as situações experimentadas e as instituições envolvidas.

Nesse sentido, para a realização da triangulação, nos baseamos nos quatro tipos propostos por Patton (2002, *apud* YIN, 2015, p. 124-125): “triangulação das fontes de dados; triangulação entre os diferentes avaliadores; triangulação da teoria e, triangulação metodológica”. Entendemos que a “triangulação das fontes de dados” se ajusta ao nosso estudo. Tais informações foram construídas com o auxílio das seguintes fontes: as **produções escritas das crianças** (resoluções das situações-problema apresentadas pela pesquisadora e as tarefas propostas pelas professoras

regentes); as **imagens das produções**⁹ e, os **conteúdos das interlocuções dos estudantes** com a pesquisadora e com outros sujeitos (as professoras regentes e demais colegas de sala) registrados por meio das gravações e no diário de campo.

O nosso entendimento foi de que, com a fluência desses dados, a credibilidade nos resultados, seguramente, seria ampliada. As considerações de Yin (2015, p. 123-125) caminham nessa direção: “[...] qualquer achado ou conclusão do estudo de caso é, provavelmente, mais convincente e acurado se for baseado em diversas fontes diferentes de informação”. Além disso, o autor argumenta que havendo “a convergência de evidências, a triangulação dos dados ajuda a reforçar a validade do constructo do seu estudo de caso”.

Nesse sentido, a triangulação de fontes se deu do seguinte modo:

Figura 3 - Triangulação de dados



Fonte: Elaborado pelos autores.

Portanto, foi a partir do cruzamento das informações destacadas que chegamos aos resultados deste estudo e conseguimos responder aos objetivos anteriormente por nós definidos, quais sejam:

⁹ Ball e Smith (1992) citados por Borges e Linhares (2008, p. 130) afirmam: numa pesquisa qualitativa, a utilização de imagens tem como finalidade “resgatar aspectos explicativos e aprofundados das características apresentadas”.

Geral

Identificar as contribuições da resolução de situações-problema no contexto de jogo para a autonomia intelectual infantil.

Específicos

- Averiguar quais as estratégias mobilizadas pelas crianças na resolução de situações-problema criadas a partir do contexto de jogo;
- Verificar as relações entre a resolução de situações-problema no contexto de jogo com o aprimoramento da autonomia intelectual da criança e a aprendizagem matemática (construção do conceito de número) e,
- Analisar onde e como se manifesta a autonomia intelectual das crianças.

Com o intuito de acrescentarmos outras questões ao debate, trataremos, a seguir, das situações-problema e dos jogos, com a finalidade de destacarmos mais uma vez, as possibilidades que essas ferramentas pedagógicas podem propiciar à aprendizagem da Matemática.

3.2 Situações-problema e jogo: diferentes possibilidades para a aprendizagem

3.2.1 A resolução de problemas e de situações-problema como práticas pedagógicas

Resolver problemas é, sem dúvidas, uma das tarefas importante no campo da aprendizagem matemática, conforme discutido no primeiro capítulo desta tese. Através deles, os estudantes têm oportunidade de raciocinar, utilizar e aprimorar os conceitos já consolidados, descobrir estratégias diferentes de resolução, construir suas hipóteses acerca de determinada questão, validá-la ou não, ao resolver o problema. Para o professor, a proposição de problemas favorece o trabalho com múltiplos conceitos e porque não dizer, com o trabalho interdisciplinar nas aulas de Matemática.

Nesse sentido, trazemos, para o debate, as discussões dos Padrões do *National Council of Teachers of Mathematics* – NCTM¹⁰ (2000) –, documentos que apontam a resolução de problemas como uma ferramenta eficiente e essencial para o aprendizado em Matemática. Os *Standards* afirmam que:

Resolver problemas não é apenas um objetivo de aprender matemática, mas também um meio importante de fazê-la. É parte integrante da matemática, não uma parte isolada do programa de matemática. Os estudantes necessitam de oportunidades frequentes para formular, lidar e resolver problemas complexos que envolvem uma quantidade significativa de esforço. Eles devem ser encorajados a refletir sobre seu pensamento durante o processo de solução de problemas, para que possam aplicar e adaptar as estratégias que desenvolvem a outros problemas e em outros contextos. Ao resolver problemas matemáticos, os estudantes adquirem maneiras de pensar, hábitos de persistência e curiosidade, e confiança em situações desconhecidas que os atendam bem fora da sala de aula de matemática. A Resolução de problemas em Matemática deve envolver todas as cinco áreas de conteúdo descritas nos Padrões do NCTM. (NCTM, 2000 p. 52, tradução nossa).

Isso posto, percebemos que a resolução de problemas adquire muita relevância, no contexto do ensino e da aprendizagem da Matemática na perspectiva deste documento, pois mostra ser esta estratégia de ensino, um meio importante de contextualização da prática pedagógica. Além disso, pode auxiliar o trabalho com as cinco áreas de conteúdos propostas pelo próprio NCTM, quais sejam: Números e Operações, Álgebra, Geometria, Medida e Análise de Dados e Probabilidade.

As reflexões de Junior e Onuchic (2015), quanto à resolução de problemas, alinham-se com os Padrões do NCTM, visto que os autores consideram a resolução de problemas como centralizadora da atenção dos estudantes no que se refere às ideias matemáticas e sobre o dar-lhes significado. Essa tarefa, completam os autores, faz prosperar um poder matemático nos estudantes, ou seja, uma aptidão de pensar matematicamente, empregar variadas e convenientes táticas em diferentes problemas, isso permite aumentar a compreensão dos conteúdos e dos conceitos matemáticos.

A resolução de problemas, na visão dos referidos autores, desenvolve a certeza de que as crianças têm condições de fazer Matemática e de que a Matemática faz

¹⁰ *National Council of Teachers of Mathematics* – NCTM (Conselho Nacional de Professores de Matemática) – organização sem fins lucrativos dos profissionais da área de Matemática, nos Estados Unidos da América. Tornou-se uma importante referência para os docentes dessa disciplina do Pré-primário à Escola Secundária.

sentido para elas; sua segurança e sua autoestima, também, são ampliadas. Além disso, professores que trabalham na perspectiva da resolução de problemas se empolgam e não querem retomar a prática dita tradicional, haja vista que se sentem gratificados com a comprovação de que as crianças desenvolvem o entendimento dessa tarefa e dos conceitos nelas presentes, com os seus próprios raciocínios.

Ademais, Junior e Onuchic (2015) afirmam que a resolução de problemas oferece ao professor informações úteis de avaliação contínua, no momento de se decidir questões instrucionais e no auxílio aos estudantes para que estes sejam bem-sucedidos em relação à Matemática. Por fim, destacam os autores que a padronização dos conceitos e das teorias matemáticas, realizada pelo professor, passa a apresentar mais significado para os estudantes.

Allevato (2014, p. 214), ao citar as ideias de Santos (2002), concorda com essa questão, referente ao significado que há para os estudantes dos conceitos trabalhados pelo professor por intermédio da resolução de problemas.

[...] a aquisição de novos conhecimentos está estreitamente ligada ao processo de interação entre o sujeito e o objeto de estudo; em matemática costumamos dizer que o aluno aprende pela resolução de problemas, e não escutando o professor relatar esse objeto em sua aula.

Allevato e Onuchic (2009, p. 143), por sua vez, mostram ideias nessa mesma linha de raciocínio e argumentam que ao se solucionar o problema existe, geralmente, a chance “de se avaliar a compreensão dos alunos e saber se eles se apossaram dos conceitos importantes envolvidos no problema e, por meio de questionamentos levantados, o professor pode perceber seu crescimento matemático”.

Além disso, sem dúvida, ensinar matemática, por meio da resolução de problemas, é uma abordagem pertinente e conta com as indicações do NCTM (NCTM, 2000) e dos PCN (BRASIL, 1998), visto que os conceitos e habilidades matemáticos são aprendidos ao se resolver problemas. Podemos considerar, ainda, que os avanços nos processos de pensamento de nível superior serão possibilitados por intermédio dessas vivências e o trabalho de ensino da Matemática terá condições de se desenvolver num espaço onde ocorrerá investigação orientada para a resolução de problemas (ALLEVATO e ONUCHIC, 2009).

Walle (2009, p. 58), ao discutir a resolução de problemas pelos estudantes, faz a seguinte consideração:

É importante aprender que a matemática deve ser ensinada por meio da Resolução de Problemas. Quer dizer, tarefas ou atividades baseadas em resolução de problemas são o veículo pelo qual se pode desenvolver o

currículo desejado. A aprendizagem é um resultado do processo de Resolução de problemas.

Portanto, verificamos a abrangência e a eficácia da metodologia de resolução de problemas em uma sala de aula. Caso seja planejada e desenvolvida de modo adequado pelo docente poderá proporcionar aprendizados importantes, no que se refere ao aprimoramento intelectual infantil, e acreditamos que não seja apenas no âmbito da Matemática, mas também em outros campos do conhecimento.

Diante dessas possibilidades de aprendizados para os estudantes e para os professores, entendemos a importância do trabalho baseado na resolução de problemas em sala de aula. Porém, quando realizamos uma comparação com **situações-problema**, observamos que estas ocupam um lugar considerável no contexto pedagógico por, também elas, apresentarem a característica de contribuir com o aprendizado infantil e com a prática pedagógica, no entanto, guardam determinadas características que, no nosso entendimento, tendem a facilitar a aprendizagem dos estudantes e a levar mais dinamismo para as aulas.

Nesse sentido, Diniz (2001, p. 89) traz uma reflexão ao comparar a proposição de problemas e de situações-problema para as crianças:

[...] A Resolução de Problemas baseia-se na proposição e no enfrentamento do que chamaremos de situação-problema. Isto é, ampliando o conceito de problema, devemos considerar que a Resolução de Problemas trata de situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e decida pela maneira de usá-los em busca da solução [...].

Diniz (2001, p. 89) destaca certas peculiaridades presentes, de forma recorrente, nos problemas ditos convencionais e que são tradicionalmente apresentados aos estudantes. Ela descreve algumas características desse tipo de problema:

- a) é apresentado por meio de frases, diagramas ou parágrafos curtos;
- b) vem sempre após a apresentação de determinado conteúdo;
- c) todos os dados de que o resolvidor precisa aparecem explicitamente no texto;
- d) pode ser resolvido pela aplicação direta de um ou mais algoritmos;
- e) tem como tarefa básica, em sua resolução, a identificação de que operações são apropriadas, para mostrar a solução e a transformação das informações do problema em linguagem matemática;
- f) é ponto fundamental a solução numericamente correta, a qual sempre existe e é única.

A referida autora (2001) traz considerações, acerca da escolha de problemas tradicionais, como *único suporte* para se trabalhar com a resolução de problemas em

sala de aula. Segundo ela, isso poderá levar o estudante a ter um comportamento frágil e inseguro, perante a situações que apresentem um desafio maior, pois ao se defrontar com um problema, no qual não seja possível a identificação de qual padrão deve seguir, só restará ao estudante desistir e aguardar a resposta dada pelo professor ou por seus colegas.

Diniz (2001) afirma, ainda, que, em determinadas ocasiões, o estudante irá solucionar o problema de forma automática, sem, na verdade, ter entendido o processo e sem confiar no resultado encontrado, ele fica, desse modo, impedido de averiguar, se esse resultado é ou não apropriado para os dados apresentados ou para a pergunta presente no enunciado.

Acrescentamos à discussão, as reflexões de Bacquet (2001), ao tratar das dificuldades que alguns estudantes mostram frente aos problemas tradicionais. A autora argumenta: os problemas dados às crianças revestem com uma capa de aborrecimentos e de confusão o que poderia ser o caminho para um saber necessário. Os enunciados, além de não colaborarem em nada para a aprendizagem de uma verdadeira cultura matemática carregada de sentido, levam, na verdade, um considerável número de crianças ao fracasso escolar.

Em sua obra, Bacquet (2001) apresenta relatos de inúmeras crianças, na faixa etária dos 10 anos. Selecionamos três para repararmos, nessas falas, a incapacidade dessas crianças diante dos problemas escolares:

Estudante A

Eu não resolvo bem os meus problemas, pois fico embaralhado pelos enunciados. E também porque olho o relógio e vejo que não poderei terminar no horário marcado, quando leio os meus problemas, me embaralho nas perguntas. Tento resolvê-los fazendo um esquema, mas ele não me serve de nada pois não me dá uma idéia do problema. Isso me causa também um problema de operações. O que é uma divisão ou uma adição, uma multiplicação ou uma subtração? Meu pai me diz sempre que a resposta está no enunciado, mas eu não a encontro. Quantos problemas nos problemas! (BACQUET, 2001, p. 110).

Estudante B

Um problema é um texto que está repleto de algarismos. Um problema serve pra fazer funcionar um raciocínio na nossa cabeça. *Frente a um problema, eu entro em pânico e não sei mais o que fazer.* Ainda mais quando é uma prova. Um problema crispa sobre a folha. Se lê duas vezes, três vezes, quatro vezes... e se desespera. Não utilizamos o número certo, as operações corretas! (BACQUET, 2001, p. 114).

Estudante C

Um problema é uma história que começa e tem um fim. Um problema serve para refletir e para funcionar a cabeça. Diante de um problema, entro em pânico, é como um palavra-chave. Um problema é como uma parede, a qual não consigo transpor. Quando há três ou quatro problemas, *entro em pânico*

e passo para outro, mas quando vejo que são os mesmos, *entro em pânico e espero que a hora chegue quando a professora pega as folhas sobre os cadernos* (BACQUET, 2001, p. 115, grifos nossos).

É importante, para nós professores, considerarmos essas narrativas infantis ao pensarmos a proposição de tarefas para nossos estudantes. Devemos entender que a Matemática não pode marcar negativamente a vida escolar de uma criança, caso isso ocorra estamos deixando de colaborar com o desenvolvimento pleno do indivíduo, cuja formação passa pelo nosso trabalho pedagógico.

Importante citarmos o alerta de Bacquet (2001, p. 33), a respeito deste assunto: “[...] O fracasso em matemática é uma ferida que custa caro, mas o preço a pagar é, na realidade, muito maior, pois os estragos na esfera afetiva são consideráveis”.

É preciso, portanto, que façamos a diferença e levemos, para nossas salas de aula, tarefas que de fato tenham significado para os estudantes e que façam sentido para o aprendizado e para a vida desses indivíduos, pois segundo Charnay (1996, p. 40): “O saber está ligado às necessidades da vida, do ambiente”.

É pensando na relevância de se ensinar a Matemática com o real entendimento por parte dos estudantes que entendemos ser, a proposição de **situações-problema**, uma ferramenta com possibilidades de contribuir, em grande medida para o desenvolvimento intelectual infantil e para a organização do trabalho pedagógico.

A BNCC (2018) salienta o trabalho com esse tipo de tarefa, ao tratar das competências específicas de Matemática para o ensino fundamental e chama atenção, quanto à importância da resolução de situações-problema em contextos diversificados, para os quais o estudante deve ter possibilidades de manifestar suas respostas e suas conclusões, utilizando, para tanto, distintos modos de registros, como por exemplo: “gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados” (BRASIL, 2018, p. 267).

Assim, para um melhor entendimento acerca das principais especificidades de uma situações-problema, trazemos as contribuições de Muniz e Sandes (2015, p. 6):

Quando falamos em problema matemático, não estamos nos referindo exclusivamente às atividades levadas ao aluno por meio de textos e enunciados escritos. A noção de situação-problema é bem mais ampla do que aquela inserida nos problemas escritos dos livros didáticos. O contato com as circunstâncias que geram as situações-problema não são sempre via texto escrito, mas por meio da vivência com valores, nas experiências com medidas e proporções, na concepção e realização de projetos, no cálculo mental, na percepção espacial e temporal, nas reflexões envolvendo possibilidades, previsibilidades de acontecimentos etc. As situações-

problema têm como fonte múltiplos espaços e contextos e é interessante que os contextos propostos sejam atraentes para a turma, mostrando e explorando a realidade na qual os alunos estão inseridos (situações da escola, personagens preferidos, esportes, passeios realizados, músicas, entre outros). Para que uma situação seja considerada uma situação-problema, além da inexistência de uma solução pronta, é necessário que exista, por parte das pessoas envolvidas, interesse em produzir uma solução, assim como a crença em suas capacidades de resolvê-lo.

Smole, Diniz e Cândido (2007) complementam esta definição destacando três outras características relevantes para uma situações-problema: a primeira consiste em considerar como problema toda situação que admita alguma problematização. A segunda característica implica que enfrentar e solucionar uma situação-problema não quer dizer, apenas, entender o que é exigido e empregar métodos ou fórmulas para a obtenção da resposta correta, mas que, além disso, o estudante deverá assumir uma atitude investigativa no que diz respeito à questão que está em aberto, ao que está posto como obstáculo a ser enfrentado e, inclusive, à própria resposta encontrada.

Como última característica enfatizam que a resposta correta, para uma situação-problema, é tão importante quanto a relevância a ser dada ao processo de resolução, o que permitirá o aparecimento de várias soluções. As autoras salientam que o professor poderá realizar uma comparação entre as resoluções e, solicitar que os resolvidores relatem o que pensam acerca das respostas, expressem suas hipóteses e verbalizem como foi o percurso para chegarem à solução.

Destarte, observamos que situações-problema têm um contexto diferenciado dos problemas, principalmente, quanto às experiências vividas pelas crianças no que concerne aos inúmeros conteúdos escolares, ou mesmo àquelas experiências ocorridas fora da escola, as quais poderão originar uma infinidade de possibilidades de trabalho para o professor.

Ademais acreditamos que o maior diferencial da situação-problema é a **não existência de uma única resposta** para ela. Entendemos que reside, neste ponto, a oportunidade de a criança elaborar hipóteses e tentar validá-las ao resolver a questão que lhe é apresentada. No nosso entender, isso confere ao sujeito uma condição essencial no que se refere ao aprimoramento de sua autonomia intelectual.

Ao discutirem a temática, Muniz e Lunes (2002) ressaltam que, ao adotarmos a resolução de situação-problema como proposta pedagógica, é sugerido o estabelecimento de novas formas de relações entre: aluno-aluno, professor-aluno, aluno-conhecimento. Além disso, ele afirma ser esta uma estratégia de trabalho

norteadora de uma forma necessária e desejável de novas configurações do espaço de aprendizagem matemática.

Consiste, portanto, numa nova organização do contexto de ensino e de aprendizagem, no qual há um deslocamento do ensinar apenas por parte do professor. Esse ensinar, também, passa pelos estudantes, ou seja, em determinadas ocasiões, ao resolverem as situações-problema, as crianças poderão ser auxiliadas ou auxiliar seus colegas, pois esses aprendizados estarão em processo de construção/aprimoramento e poderão ocorrer no grupo e durante os intercâmbios entre todos os sujeitos envolvidos no contexto dinâmico que as situações-problema conferem à vivência escolar.

Nessa direção, Muniz e Sandes (2015) asseguram que, ao resolver uma situação-problema, caso o estudante não se sinta seguro quanto à sua aptidão de produzir a solução sozinho, ele poderá buscar parcerias. Portanto, constitui-se uma tarefa psicologicamente coletiva, na qual a importância, em termos educacionais, não é conseguir uma resposta pronta para o problema proposto, mas sim, a efetivação de um trabalho em equipe que encontre a solução para a situação-problema presente.

Por conseguinte, as situações-problema podem desencadear vivências muito proveitosas para os estudantes em sala de aula, ao proporcionar intercâmbios significativos para o aprendizado e para o desenvolvimento social desses indivíduos. Possivelmente, muitos poderão se sentir seguros e com a autoestima mais elevada, ao perceberem que, por exemplo, podem auxiliar um colega no momento da resolução deste tipo de tarefa.

Outras condições favoráveis podem ser conferidas às situações-problema, conforme destaca Sandes (2009, p. 68):

[...] O educador adiciona elementos importantes para o processo avaliativo da aprendizagem de seus alunos, pois as situações-problema permitem que: sejam inseridas questões do cotidiano da criança, intercâmbios ocorram durante a execução dessa tarefa e, ademais, existe a possibilidade de o educador estar mais próximo para uma observação cuidadosa das estratégias e hipóteses envolvidas na atividade.

Assim, podemos considerar a resolução de situações-problema uma aliada ao planejamento do professor, a julgar que, além de garantir um trabalho calcado em tarefas dinâmicas que encorajam a criança na elaboração de estratégias para a resolução, possibilita uma experiência que poderá contribuir, em grande medida, para um ensino capaz de aprimorar a autonomia intelectual infantil.

Nesse sentido, entendemos que a resolução de situações-problema pode influenciar fortemente o avanço da aprendizagem em Matemática, pois, é a partir da resolução dessas situações que os processos elementares desta disciplina, tais como, a descoberta de regularidades, a criação de hipóteses e o aperfeiçoamento de ideias e de procedimentos, são conduzidos. É significativo que a proposta pedagógica, apoiada na resolução de situações-problema, considere a pluralidade de interpretações do contexto e do problema, pois essa pluralidade pode conduzir à concepção de resoluções distintas (MUNIZ; SANDES, 2015).

Considerando estes aspectos destacados, identificamos as múltiplas possibilidades oferecidas pelo trabalho pedagógico, sustentado pelas situações-problema. Entre essas possibilidades, estão as aprendizagens de conceitos pelos estudantes e as inúmeras condições desencadeadas por esse tipo de tarefa, como já sublinhamos, além da colaboração com a didática docente, quer dizer, é uma alternativa considerável, quando pensamos em opções que diversifiquem as atividades matemáticas em sala de aula.

Logo, tomamos como base as prévias discussões acerca de **situação-problema** e determinamos, nesta pesquisa, as seguintes especificidades para a referida tarefa: ela deverá possuir múltiplas fontes e espaços de contextos; poderá não apresentar uma única solução; ganhará menos importância a resposta e mais importância o processo percorrido e terá a possibilidade de ser resolvida de modo solidário para que ocorram intercâmbios de ideias entre as crianças. Quanto ao estudante, para solucionar a situação-problema deverá: ter em mente que conseguirá resolver a situação-problema, com isso assumir uma atitude investigativa para encontrar o resultado, e ser dada a chance para o estudante verbalizar e mostrar como foi o seu percurso (estratégias e esquemas) para chegar ao resultado.

É neste contexto de sugestões para inovações na prática pedagógica que discutiremos, a seguir, o papel do jogo como um potencial recurso para a aprendizagem. Além disso, falaremos da etimologia desta palavra e traremos um pouco de sua história e a concepção de alguns autores referente a essa atividade antiga e, muitas vezes, agradável.

3.2.2 O que é o jogo?

Algumas pesquisadoras (GRANDO, 1995; KISHIMOTO, 2009, 2016; SMOLE, DINIZ e CÂNDIDO, 2007) reconhecem a dificuldade de se definir o que é **jogo**, haja vista a polissemia do termo. Portanto, para que possamos construir uma definição representativa do sentido de jogo, definição essa que norteou as atividades desenvolvidas nesta pesquisa, buscaremos aporte na concepção de autores clássicos, como por exemplo: Huizinga (2000) e Caillois (2017), entre outros estudiosos do tema.

Inicialmente, destacamos a etimologia da palavra jogo, conforme descreve Huizinga (2000, n.p., grifos do autor): “*Ludus* abrange os jogos infantis, a recreação, as competições, as representações litúrgicas e teatrais e os jogos de azar”. Já nas palavras de Rezende e Bianchet (2014, p. 530, grifo dos autores), ao apresentarem a origem da palavra escrevem:

Ludo, lusum. Jogar, brincar, divertir-se. Compor, tocar. Ridicularizar, zombar. Imitar ridicularizando, remendar. Enganar, iludir.

Ludus. Jogo, divertimento. Representações teatrais, espetáculo, exibição. Escola, aula. Brincadeira, gracejo. Prazeres da juventude.

Nascentes (1966, p. 430, grifo do autor), por seu turno, resume: “**Jogo.** Do lat. *Jocu*, ‘gracejo’, que tomou o lugar de *ludus*.” Logo, ao observarmos a origem da palavra, percebemos que ela nos remete ao entendimento do jogo enquanto uma atividade voltada para: diversão, descontração, gracejo, zombaria e distração, ou seja, trata-se daquilo que não é sério, algo com o qual não se tem compromisso. Nesse sentido, o jogo está voltado para uma atividade livre, de pura fruição e divertimento.

No entanto, Rezende e Bianchet (2014) se referem a *Ludus* como escola e aula. Tal significado, também é destacado por Brougère (1997), ao citar que a palavra *Ludus*, para os latinos, exprime essa noção de jogo e de escola. O que nos convida à reflexão de que a ideia de escola e de jogo se harmonizam, não se apartam, como veremos posteriormente.

Com o intuito de trazermos outros aspectos referentes ao jogo, ressaltamos as ideias expostas na obra datada do ano de 1283, na qual D. Afonso X, rei de Castela, citado por Lauand (1988), afirma ser, a origem dos jogos, uma inspiração divina para divertir os homens, assim, eles – os jogos –, os ajudariam a superar os aborrecimentos e os momentos difíceis. No referido livro, há a descrição de diversos jogos, entre eles, os que poderiam ser realizados ao ar livre, a cavalo e aqueles que poderiam ser

praticados sentados, estes últimos são eleitos como os melhores, considerando a possibilidade de todos poderem jogá-los: as crianças, os adultos, as mulheres e os idosos, em qualquer lugar e independente das condições climáticas.

Observamos, na perspectiva de D. Afonso X, o nascimento do jogo ser atribuído a Deus, visto que a pretensão dEle era de que os homens se sentissem acalentados por meio dessa distração, pois entendia seus momentos de contrariedade e de dificuldades. Ademais, D. Afonso se atentava ao bem-estar de todos durante a prática dessa atividade, das crianças aos idosos. Isso mostra a possibilidade de o jogo ser uma atividade agradável para todas as pessoas, inclusive para as mulheres e crianças, pouco consideradas à época.

As observações de Nigel Pennick (1992) citado por Vanzella (2016) caminham nessa direção, da compreensão de o jogo ser visto como atividade ligada às questões divinas. O autor identifica, nos jogos de tabuleiro, em especial, uma estratégia para conhecer os desejos dos deuses para a vida dos homens, uma via de comunicação entre eles e o ser humano, segundo o autor, seriam os oráculos da antiguidade, a origem de muitos jogos desse tipo.

Pennick acrescenta que os desenhos dos tabuleiros clássicos de jogos conservam suas origens divinas, pois estão intimamente ligados às adivinhações, à astrologia e à geometria sagrada. Há casos, inclusive, em que os tabuleiros sobre os quais os jogos se desenvolvem são idênticos aos planos canônicos de santuários, mosteiros e cidades santas.

Essa concepção, igualmente, encontra a origem do jogo no divino, mas em outro sentido, aquele em torno das profecias e predições, temas muito comuns em épocas passadas. Desse modo, Pennick destaca a ligação entre o jogo e o sagrado. À primeira vista, poderia ser um contrassenso, pois o jogo, a princípio, deveria estar à margem dos temas religiosos, todavia, as bases desses jogos (tabuleiros) remontavam templos e outros espaços sacros.

Abbagnano (2007, p. 588), por sua vez, ao citar o jogo, traz as concepções de Aristóteles e de Immanuel Kant, a respeito do tema:

Aristóteles aproximou o Jogo à felicidade e à virtude, pois essas atividades também são escolhidas por si mesmas e não são "necessárias", como as que constituem o trabalho (Ética de Nicômaco (X, 6, 1176 b 6). Esse conceito permaneceu substancialmente inalterado. Kant não faz outra coisa senão reproduzi-lo ao dizer que o Jogo é "uma ocupação por si só agradável e não necessita de outro objetivo", contrapondo-o ao trabalho, que é "uma ocupação por si desagradável (penosa) que atrai apenas pelo resultado que promete (p. ex., a remuneração)". Mas Kant foi também o primeiro a empregar

filosoficamente o conceito de Jogo assim entendido, ligando-o estreitamente à atividade estética. Ele escreveu: "Todo Jogo variado e livre das sensações (que não vise a um objetivo) produz prazer porque favorece a sensação de saúde, haja ou não em nosso juízo racional prazer pelo objeto ou mesmo fruição".

A partir das considerações destacadas, tanto de Aristóteles quanto de Kant, percebemos a perspectiva de ambos no sentido de entender o jogo como uma atividade geradora de satisfação, alegria, descontração, proveito e divertimento para a pessoa, se opondo ao trabalho, visto como uma função intensa e pouco agradável. Kant, vai além, ressalta até mesmo a sensação de saúde provocada pelo jogo.

Por seu turno, Huizinga (2000, n.p.) nos conta que o jogo é uma atividade existente entre os homens, antes mesmo da própria cultura:

O jogo é fato mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições menos rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana; mas, os animais não esperaram que os homens os iniciassem na atividade lúdica. É-nos possível afirmar com segurança que a civilização humana não acrescentou característica essencial alguma à idéia geral de jogo. Os animais brincam tal como os homens. Bastará que observemos os cachorrinhos para constatar que, em suas alegres evoluções, encontram-se presentes todos os elementos essenciais do jogo humano. Convidam-se uns aos outros para brincar mediante um certo ritual de atitudes e gestos.

O autor ressalta o surgimento do jogo antes mesmo da nossa cultura, além de destacar que o homem acrescentou poucos elementos à ideia de jogo. Esse acréscimo ocorreu mais tarde, com a diversificação dos tipos de jogos e da ampliação de sua utilização, como podemos observar atualmente.

Em sua asserção, Huizinga reconhece que o jogo é uma atividade presente entre os animais. Entretanto, Brougère (1998), ao citar as considerações de Baterson (1977), lembra que o brincar supõe uma metacomunicação, quer dizer, um combinado entre as partes referente a não interpretação literal dessa comunicação entre ambos. Nesse sentido, Brougère contrapõe o pensamento de Huizinga, ao afirmar que:

[...] O jogo supõe um acordo a respeito do estatuto da comunicação, não sendo impossível que certas espécies animais sejam capazes desse comportamento social elementar. Mas acima de seu substrato natural, *o jogo, como qualquer atividade humana, só se desenvolve e tem sentido no contexto das interações simbólicas, da cultura* (BROUGÈRE, 1998, p. 114, destaques nossos).

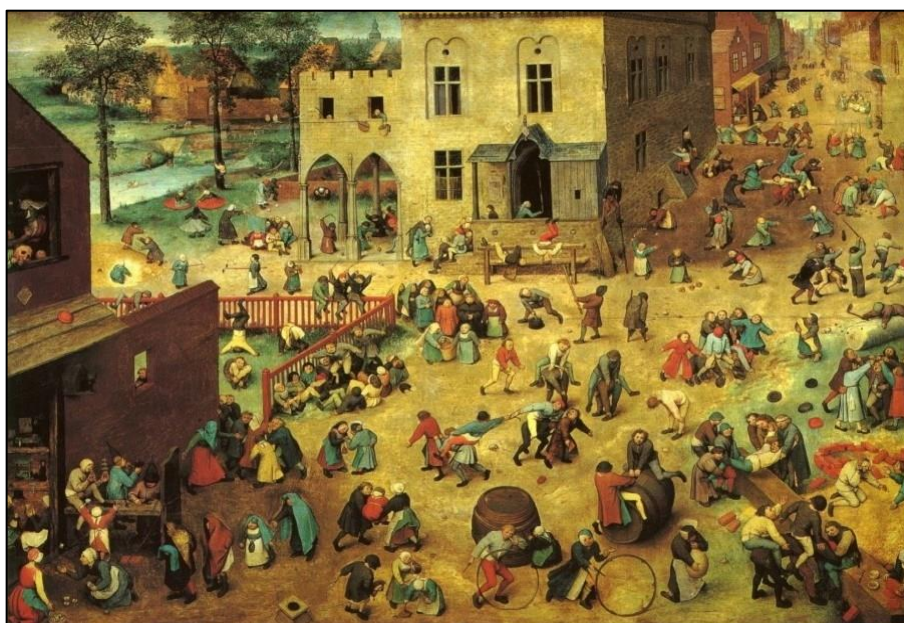
Concordamos com Brougère (1998) e compreendemos que, se há entre os animais um jogo, ele acontece de maneira instintiva diferentemente do jogo entre os homens, com suas características de comunicação (para uma interpretação não literal

de determinada situação), de competição e, muitas vezes, de intercâmbios culturais, aspectos essencialmente humanos.

Philippe Ariès (1978, p. 107), historiador francês, traz mais algumas considerações históricas relativas ao jogo, no século XVI. Segundo este pesquisador, neste período, *descobriu-se* (grifo nosso) a infância, assim, as crianças passaram a ser consideradas em ambientes eminentemente adultos e, gradativamente, os jogos fizeram parte dessa infância, agora valorizada. Jogos como por exemplo, os de azar, que, conforme o autor descreve, eram aceitos e permitidos para as crianças: “[...] Os jogos de azar não provocavam nenhuma reprovação moral, não havia razão para proibi-los às crianças: daí as inúmeras cenas de crianças jogando cartas, dados, gamão etc., que a arte conservou até nossos dias”.

Além disso, Ariès (1978) destaca, em sua obra, que diversas iconografias do século XVI retratavam crianças participando dos mesmos jogos e brincadeiras com os adultos. Data desta época o quadro apresentado a seguir, de Bruegel do ano 1560. A obra representa crianças e adultos num momento de pura fruição, praticando diferentes tipos de jogos:

Figura 4 - Obra: “Jogos Infantis” de Pieter Bruegel de 1560



Fonte: <https://virusdaarte.net/pieter-bruegel-o-velho-jogos-infantis/>.

O quadro revela, em concordância com Rodrigues e Marroni (2012, p. 2): “[...] práticas corporais dos homens medievais, os seus modos livres de expressão, a forma

como adultos e crianças brincavam”. Ou seja, o jogo sendo motivo de diversão, não apenas para as crianças, mas para os adultos, também, que conforme percebemos brincam e se divertem com os mais diversos jogos. As pessoas demonstram aparentemente, alegria, satisfação e envolvimento, aspectos que se harmonizam com as ideias de Aristóteles, ao aproximar o jogo da felicidade e, também, da concepção de Kant ao afirmar que, por si mesmo, esta é uma ocupação aprazível. (ARISTÓTELES, *Ética de Nicômaco* (X, 6, 1176b 6), KANT, 1790 *apud* ABBAGNANO, 1998).

Assim, após esta breve explanação, acerca da etimologia da palavra jogo e um pouco da história e origem dessa atividade, discutiremos, a seguir, as concepções de alguns autores a respeito do jogo que, conforme observamos, existe na sociedade há séculos sendo um atrativo para a diversão e para a descontração dos indivíduos.

Huizinga (2000, n.p.), ao definir jogo, afirma que ele é uma prática livre, na qual o indivíduo percebe, de forma consciente, não ser uma atividade séria. Além disso, o autor destaca que o jogo mostra-se exterior à vida habitual e tem o poder de seduzir o jogador de maneira demasiada. É uma atividade que não tem qualquer relevância material, com a qual não é possível se alcançar lucro, outrossim, ela se desenvolve dentro de fronteiras espaciais e temporais próprias seguindo certas normas e determinados princípios.

Já a concepção de Caillois (2017, p. 33, grifos nossos) se aproxima bastante das ideias de Huizinga. Ele entende o jogo como uma atividade:

- 1º) *livre*: à qual o jogador não pode ser obrigado, pois o jogo perderia imediatamente sua natureza de divertimento atraente e alegre;
- 2º) *separada*: circunscrito em limites de espaço e de tempo previamente definidos;
- 3º) *incerta*: cujo desenrolamento não pode ser determinado nem o resultado obtido de antemão, pois uma certa liberdade na necessidade de inventar é obrigatoriamente deixada à iniciativa do jogador;
- 4º) *improdutiva*: pois não cria nem bens, nem riqueza, nem qualquer tipo de elemento novo [...].
- 5º) *regrada*: submetida às convenções que suspendem as leis ordinárias e que instauram momentaneamente uma legislação nova; a única que conta;
- 6º) *fictícia*: acompanhada de uma consciência específica de uma realidade ou de franca irrealidade em relação à vida cotidiana.

Diante das considerações de ambos os autores, podemos entender o jogo como uma ocupação voltada à diversão, à distração, à descontração e ao lazer. Desse modo, o jogo, retira do indivíduo, o compromisso com o ganho e com a seriedade. Caillois (2017) chama nossa atenção, quanto à obrigatoriedade do jogo para a pessoa,

caso seja assim, afirma o autor, ele perde seu caráter atrativo e de divertimento, ou seja, devemos jogar pelo prazer e pela descontração, por livre vontade e satisfação.

Segundo Heiland (2010, p. 62), o pedagogo alemão Fröebel, por sua vez, ao pensar a questão do jogo, descreve esta atividade como algo intenso, envolvente e muito agradável. Vejamos:

O brincar, o jogo – o mais puro e espiritual produto dessa fase de crescimento humano – constitui o mais alto grau de desenvolvimento do menino durante esse período, porque é a manifestação espontânea do interno, imediatamente provocada por uma necessidade do interior mesmo. É, ao mesmo tempo, modelo e reprodução da vida total, da íntima e misteriosa vida da natureza no homem e em todas as coisas. Por isso, engendra alegria, liberdade, satisfação e paz, harmonia com o mundo. Do jogo, emanam as fontes de tudo que é bom. O menino que joga com tranquilidade, com atividade espontânea, resistindo à fadiga, chegará seguramente a ser um homem também ativo, resistente, capaz de sacrificar-se pelo seu próprio bem e pelos demais.

Percebemos, nessa asserção, a beleza existente no jogo, do ponto de vista de Froebel, para ele, o jogo não apenas se mostra como elemento prazeroso para a vida do “menino”, mas vai além, colabora diretamente com o desenvolvimento do ser humano, influencia até mesmo na fase adulta, pois, de acordo com o pedagogo alemão, o jogo participa de maneira relevante na constituição física e moral do indivíduo.

Kishimoto (2016), em suas considerações referentes ao tema, destaca a dificuldade para determinar o que é jogo: fica difícil formular uma definição de jogo abrangendo a variedade de suas reais manifestações. Segundo sua concepção, todos os jogos carregam características que os assemelham ou os apartam. À vista disso, em outro momento, a autora destaca:

Dar-se-á preferência ao emprego do termo jogo quando se referir a uma descrição de uma ação lúdica que envolve situações estruturadas pelo próprio tipo de material, como no xadrez e dominó. Os brinquedos podem ser utilizados de diferentes maneiras pela própria criança, mas jogos como o xadrez (tabuleiros, peças) trazem regras externas que definem a *situação lúdica* (KISHIMOTO, 2016, p. 7-8, grifos nossos).

Portanto, Kishimoto (2016) nos apresenta o termo *situação lúdica* quando se tratar de jogos que necessitam de regras externas e considerando os materiais a serem utilizados para esta atividade. Ela traz esta distinção ao tecer uma crítica quanto às pesquisas em torno do jogo, haja vista que vários estudos afirmam serem sinônimos: jogo, brinquedo e brincadeira o que, de acordo com suas ideias, são termos muito distintos, questão com a qual concordamos.

Smole, Diniz e Cândido (2007) também concordam com esse aspecto lúdico assumido pelo jogo. As autoras argumentam que ele pode ser considerado como um dos alicerces sobre o qual se desenvolve o espírito produtivo, a imaginação, a habilidade de sistematizar e abstrair e, ainda a possibilidade de o indivíduo interagir socialmente. Ademais, destacam as autoras, que todo jogo é naturalmente desafiador, agradável, leva ao movimento, à dinâmica e à agitação e, porque não dizer, uma certa alegria ao espaço em que ele acontece.

Nessa direção, Ide (2009, p. 95) pondera: “O jogo não pode ser visto, apenas, como um divertimento ou brincadeira para desgastar energia, pois ele favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral”.

Desse modo, as autoras supracitadas percebem o jogo com uma atividade capaz de proporcionar vivências importantes para o sujeito, pois, estimulado pelo jogo, ele poderá aprender, descobrir, imaginar e, principalmente, interagir com os seus pares, questão essa de grande relevância para o desenvolvimento social do indivíduo. Outrossim, os desafios citados pelas autoras são essenciais para que a criança fortaleça a confiança em si mesma e, gradativamente, sua autonomia intelectual.

Há um aspecto importante referente ao jogo destacado por Freire (1987); Snyders (1988) e Moura (1994). Eles lembram que o jogo é parte essencial da cultura de uma sociedade. De acordo com os referidos autores: todo saber tem como sustentação uma determinada cultura, e a educação quando trabalha numa perspectiva libertadora, necessariamente, deverá ter em conta os conteúdos culturais, que deverão ser veiculados pela escola. Logo, compreendemos que o jogo, diante das particularidades apresentadas anteriormente, encontra-se inserido nesses conteúdos culturais, que deverão, obrigatoriamente, fazer parte do currículo escolar.

Assim, debatemos, até aqui, pontos que consideramos importantes no que se refere ao jogo. A seguir, serão, os jogos com regras, nosso assunto principal, de modo que se possa compreender como eles colaboram com o desenvolvimento infantil.

3.2.2.1 Os jogos com regras: um apoio para o desenvolvimento intelectual infantil

Os jogos com regras estão inseridos neste estudo, cujo aporte teórico é a teoria Piagetiana, que, por sua vez, considera o valor do jogo para o desenvolvimento nos níveis: social, moral, intelectual e afetivo do sujeito. Muniz (2016, p. 23-24), ao discutir

este assunto, assevera que, do ponto de vista do desenvolvimento, a teoria afirma que a competência de apropriação e de realização de um jogo depende basicamente do nível de desenvolvimento da criança (assim como acontece com os processos de aprendizagem na perspectiva construtivista de Piaget).

Outrossim, prossegue Muniz (2016, p. 23-24): jogar é assimilação, especialmente de regras, o que vem constituído “num processo mais amplo da socialização e do desenvolvimento de estruturas de pensamento e da linguagem”. Muniz (2016) enfatiza que o jogo avança na categorização de Piaget, ligado aos níveis do progresso infantil: “jogos de exercícios, jogos simbólicos, jogos de construção, jogos de regras simples e jogos de regras complexas”. Assim, o jogo é admitido na perspectiva do desenvolvimento, da assimilação de regras, ou seja, jogar é compreender regras, é a capacidade de o sujeito operar logicamente segundo o sistema de regras indicado pelo jogo.

Para Piaget (1977), anterior à fase de operações concretas, a criança mostra respeito extremo às regras exigidas pelos adultos, e a obediência está atrelada à sua capacidade de realização de um jogo que é prescrito por esses adultos. Tal fator favorece a evolução de seus processos de socialização, com ênfase no entender, no obedecer e no cumprir as regras. O pesquisador ressalta que as regras implícitas nos jogos colaboram fortemente para a socialização do sujeito.

Além disso, a questão da estruturação dos jogos é discutida por Piaget (1964, p. 145) e ele desenvolve a ideia de que os jogos infantis possuem uma organização em três estruturas: os jogos de exercício, os jogos simbólicos e os jogos de regras. Ao definir os jogos de exercício, ele assim o faz:

[...] não supõem qualquer técnica particular: simples exercícios, põe em ação um conjunto variado de condutas. [...] Por exemplo, quando o sujeito pula um riacho pelo prazer de saltar e volta ao ponto de partida para recomeçar etc., executa os mesmos movimentos que se saltasse por necessidade de passar para a outra margem; mas fá-lo por mero divertimento e não por necessidade, ou para aprender uma nova conduta. Esse jogo de simples exercício, sem intervenção de símbolos ou ficções nem de regras.

Logo, são atividades apenas para o divertimento infantil. Segundo Grandó (2000, p. 24), nesse tipo de jogo, a criança exercita as estruturas que se encontram implícitas no jogo, mas sem o controle para modificá-las, com a finalidade simplesmente, de vivenciar o prazer do funcionamento dessa atividade.

Já para os jogos simbólicos, Piaget (1964 p. 147) destaca a seguinte conceituação:

[...] o símbolo implica a representação de um objeto ausente, visto ser comparação entre um elemento dado e um elemento imaginado, e uma representação fictícia. Porquanto essa comparação consiste numa assimilação deformante.

Macedo (1995, p. 7), ao discutir o tema, esclarece que os jogos simbólicos têm esse caráter de assimilação deformante, pois a situação social ou física é apreendida por similaridade pelo sujeito, quer dizer, os sentidos que são dados por ele para os conteúdos de suas ações, ao jogar, “são deformações – maiores ou não – dos significados correspondentes na vida social ou física. Graças a isso, pode compreender as coisas, afetiva ou cognitivamente [...]”.

Os jogos com regras, por seu turno, Piaget (1964, p. 148-149) os caracteriza assim:

Ao invés do símbolo, a regra supõe, necessariamente, relações sociais ou interindividuais. [...] A regra é uma regularidade imposta pelo grupo, e de tal sorte que a sua violação representa uma falta. O jogo com regras pode ter o mesmo conteúdo dos jogos precedentes: exercício sensório-motor como o jogo de bolas de gude ou imaginação simbólica, como nas adivinhações e charadas. Mas apresentam a mais um elemento novo, a regra, tão diferente do símbolo quanto este pode ser do simples exercício e que resulta da organização coletiva das atividades lúdicas.

Diante disso, observamos que os jogos com regras trazem em sua constituição uma semelhança com os jogos simbólicos: os acordos, ou seja, as regras como contratos aleatórios elaborados pelos organizadores dessa atividade, acordos, que todos deverão cumprir. O aspecto inédito que aparece neste tipo de jogo é a característica de coletividade, assim, uma jogada será realizada somente quando considerada a jogada do outro participante, como por exemplo, o jogo de damas.

Há outros pontos significativos a serem considerados na delineação dos jogos com regras, como acentua Grandó (2000, p. 25):

[...] O planejamento no jogo de regras é definido pelas várias antecipações e construções de estratégias. Quando o sujeito realiza constatações acerca de suas hipóteses, percebe regularidades e define estratégias, sendo capaz de efetuar um planejamento de suas ações, a fim de obter o objetivo final do jogo que é vencê-lo.

Esse conjunto de aspectos, envolvidos nos jogos com regras, torna-se um exercício cognitivo de grande importância para os jogadores ao permitir que se elabore estratégias de jogadas, que poderão garantir um resultado satisfatório, ou não, diante do desafio. A cada novo lance, a criança tem a possibilidade de avaliar como poderá reorganizar ou reprogramar suas ações tendo como objetivo ser melhor do que os demais adversários.

Nesse contexto, cabe uma ressalva, que em nosso entender é bastante pertinente. Trata-se da questão do prazer, que nem sempre é inerente ao jogo. Muniz (2016, p. 20), ao comparar jogo e brincadeira, assevera:

O jogo nem sempre é prazeroso, sobretudo quando estamos em situação de fracasso ou de derrota; além disso, entrando no jogo o sujeito não é livre para sair ou alterar as regras em processo, sobretudo pensando em se beneficiar e mudar a situação de fracasso, afinal, no jogo, ao contrário da brincadeira, há um sistema de regras previamente imposto, negociado, acordado no grupo no qual o sujeito está engajado com a atividade, e mudanças somente acontecem com negociação e consentimento de todos.

Concordamos com o tema e entendemos que a derrota não é apenas parte do processo de jogo, mas poderá estar presente em outras situações vividas pelo indivíduo, nas quais ele obterá sucesso ou não. Contudo, a situação de jogo, na qual o estudante se encontre num estado de frustração, é uma circunstância apropriada para que nós professores possamos convidá-lo à reflexão, no sentido de compreender que nem a derrota nem a vitória estarão sempre presentes em nosso cotidiano, em certo momento, ganharemos, e em outros, perderemos.

Portanto, ao analisarmos todas essas questões, alusivas ao jogo, estabelecemos para esta pesquisa o seguinte conceito de **jogo**: atividade livre orientada por meio de regras, capaz de propiciar ao sujeito: diversão, descontração, prazer, socialização e intercâmbios entre os jogadores; capaz de mobilizar na criança o raciocínio matemático para a criação de hipóteses e de estratégias para as ações durante sua prática.

Nesse sentido, enfatizamos que, o **jogo de boliche**, o **jogo pega varetas**, o **jogo tiro ao alvo** e o **jogo dos palitos** se encaixam nessa definição construída pelos pesquisadores. Se harmonizam, também, com a quinta categoria, das “seis grandes categorias de possibilidades de conceber a mediação da aprendizagem matemática por meio do jogo” construídas por Muniz (2016, p. 33), qual seja, a que se refere à “Adaptação do jogo tradicional com inserção do conhecimento matemático”. Em conformidade com o autor, essa adaptação consiste em o professor adaptar um jogo, que inicialmente é espontâneo e já está inserido na cultura infantil para ser um jogo com objetivos educacionais, e assim “garantir certas atividades matemáticas na atividade lúdica: o que importa é a aprendizagem”.

Muniz (2016) afirma ainda que o jogo é realizado livremente e o professor não intervém – mas essa questão pode ser modificada durante o jogo –, ele permanece como observador (podendo participar ou não). A criança brinca com um jogo que ela

conhece parcialmente, pois foi alterado pelo professor, que poderá ser consultado pelos estudantes, conforme necessidade ou interesse. O educador, prossegue Muniz (2016), modifica a estrutura do jogo, com o intuito de garantir a execução de determinada atividade matemática que contemple objetivos educativos, assim, as crianças são livres para jogar partindo de uma organização lúdica antecipadamente alterada pelo professor.

Já o jogo “As duas mãos”, por sua vez, se insere no conceito supramencionado e foi confeccionado pelas professoras regentes do primeiro ano, entretanto, combina com a sexta categoria, daquelas propostas por Muniz (2016, p. 36): “O professor concebe, oferece e controla o jogo matemático”, ele constrói e apresenta aos estudantes um jogo inteiramente novo “em função de um ou mais objetivos educativos”. O educador interfere no decorrer do jogo a fim de certificar-se do cumprimento das regras, “que são forçosamente por ele estabelecidas e que devem ser respeitadas”.

Afirma o autor que os estudantes têm o dever de aprender o jogo apresentado pelo professor, considerando a necessidade de aprendizagens obrigatórias. Muniz (2016, p. 36) cita Kamii (1986) e destaca que, nesse caso, o professor é o autor do jogo e o “controlador da atividade lúdica”, além disso, é ele o conhecedor das regras e quem faz com que as crianças aprendam e respeitem, pois, na maioria das vezes, são regras matemáticas.

Muniz (2016, p. 36) assinala que o professor tenta definir uma identidade entre as regras matemáticas e as regras de jogo, de tal modo que o estudante execute obrigatoriamente determinada atividade matemática, quando desenvolve o jogo criado pelo docente. Nesse caso, porém, trata-se muito mais de uma atividade didática, que tem como base um material pedagógico, no qual as regras são exigidas para garantir a execução de certas atividades matemáticas. “Aqui temos um jogo estranho à cultura lúdica infantil”.

Assim, após nossas discussões e a construção do conceito de jogo que orientou este estudo, nosso tema na sequência será o valor deste recurso lúdico para o ensino e para a aprendizagem da Matemática, visto ser, este campo de conhecimento, o específico para nossa investigação.

3.2.2.2 O jogo como recurso para o ensino e para a aprendizagem em Matemática

Destacamos, neste início de discussão, as ideias apresentadas por Château (1987), quanto às suas considerações referentes ao jogo não ser um instrumento compatível com a educação. Ele considera que o jogo poderia isolar o homem da vida, pois essa atividade remete o indivíduo, ao campo da ilusão. O autor vê a escola com uma natureza, que lhe é própria, sendo diferenciada da natureza do jogo e da natureza do trabalho. No entendimento de Château, a atividade escolar deve se manter, em determinados momentos, longe das práticas lúdicas.

Porém, suas ideias, quanto ao tema, não são definitivas, em suas ponderações, o autor entende que, caso a escola incorpore algum aspecto do trabalho ou do jogo, ela gera, então, uma nova categoria: a do jogo educativo, com o objetivo de estimular a moral, a curiosidade, as experiências e o raciocínio na criança.

Mostrando mais rigidez com esta questão, Brougère (2002, p. 11) concorda com Château, em certa medida, pois afirma que há um antagonismo entre o jogo e a atividade educativa. Ele questiona: “Uma atividade frívola, distante de todo objetivo de aprendizagem, pode manter uma relação com um processo educativo?”. Brougère defende, portanto, que o jogo é uma ocupação fútil e, por conseguinte, dissociada das contribuições dos possíveis aprendizados originados a partir de vivências com essa atividade lúdica.

As palavras de Azevedo (1993), citada por Grandó (1995, p. 78), mostram suas ideias em harmonia com o pensamento de Brougère: “O jogo situa-se na esfera da fantasia, do faz de conta e o trabalho na esfera das necessidades reais do mundo prático. Por isso, uma educação fundamentada exclusivamente no jogo seria insuficiente”.

Por outro lado, Kishimoto (2016, p. 19) faz uma reflexão importante a respeito dessas concepções, que apartam o jogo do ensino. Ela discute a função lúdica e a função educativa do jogo, Kishimoto (2016) considera a primeira ligada à diversão e ao prazer, já a segunda, vincula-se à ideia de que o jogo ensina qualquer coisa que complete os saberes do indivíduo e a sua compreensão de mundo. Nesse contexto, a autora sublinha:

O equilíbrio entre as duas funções é o objetivo do jogo educativo. Entretanto, o desequilíbrio provoca duas situações: não há mais ensino, há apenas jogo,

quando a função lúdica predomina ou, o contrário, quando a função educativa elimina todo hedonismo, resta apenas o ensino.

Consideramos, assim, o ponto de vista de alguns autores que entendem ser necessária a separação entre o jogo e a atividade cognitiva, sob o argumento de que não há harmonização possível entre o caráter lúdico, divertido e alegre do jogo, com as marcas da seriedade e do rigor, que esses autores concebem como características essenciais e intrínsecas, quando se trata de ensino e de aprendizagem escolar.

Fröebel, por seu turno, desenvolveu ideias que se conciliam com a concepção de Kishimoto. Já no século XIX, este pedagogo reconhecia a importância do jogo e das brincadeiras para a educação infantil. Ele ressaltou a participação dessas atividades, na exteriorização do pensamento e na construção do conhecimento, além de receberem uma função destacada na organização das práticas pedagógicas (STAREPRAVO, 2009).

Assim, nesse contexto da valorização dos jogos no plano educativo, sublinhamos as considerações de Grandó (1995, p. 86), ao reconhecer que quando se propõe a utilização dessa atividade para o fazer pedagógico, as intenções são as mais variadas. Entre tantas “destacam-se: a fixação de conceitos, a motivação, a construção de conceitos, aprender a trabalhar em grupo, propiciando a solidariedade entre os alunos”.

As ideias apontadas pela BNCC (2018, p. 214) se articulam com o pensar de Grandó (1995). O documento, ao mencionar os jogos, salienta: “[...] Não é raro que, no campo educacional, jogos e brincadeiras sejam inventados com o objetivo de provocar interações sociais específicas entre seus participantes ou para fixar determinados conhecimentos”.

A questão da socialização é discutida, também, por Alves (2001, p. 21-22). A autora argumenta que:

[...] A educação vem ganhando novos aspectos, conotações e abordagens, dentro de um sentido mais político e libertador. Assim, a educação por meio de atividades lúdicas vem estimulando as relações cognitivas, afetivas, sociais, além de propiciar também atitudes de crítica e criação nos alunos que se envolvem nesse processo.

Concordamos com a autora, quando assinala esse caráter libertador e político que a educação vem assumindo. Além disso, os aspectos das relações afetivas e sociais, da criticidade e da criatividade são relevantes em nossa conjuntura atual, na

qual é imprescindível ao indivíduo ter suas próprias ideias e ser crítico diante de diversas situações, vividas na sociedade.

Acrescentamos a esses aspectos, a autonomia intelectual, questão igualmente importante e necessária na constituição de todo sujeito. Entendemos que tudo isso poderá sim ser trabalhado pela escola de forma lúdica e com menos rigor.

Diante da concepção de distintos autores, de inúmeros estudos referentes ao tema e, dos resultados obtidos pela presente pesquisa, entendemos que é bastante expressiva a colaboração do jogo para o processo de ensino e de aprendizagem que, cada vez mais, vem ganhando espaço e se consolidando como apoio à prática pedagógica em todas as áreas de conhecimento, em especial, no trabalho com a Matemática. Este fato se deve ao aspecto lúdico que o jogo assume, sendo assim, um forte atrativo para as crianças, em particular, na educação infantil, mas que perpassa por todas as etapas educativas.

As ideias de Moura (1994, p. 21) se aproximam do nosso pensamento. O autor afirma que o jogo passa a ser tido como prática pedagógica ao promover a aprendizagem e, assim, passa a ser visto como um importante colaborador para o ensino, visto que colocar o estudante frente a uma situação de jogo, pode ser uma boa tática para promover “o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas”.

Nessa direção, Smole, Diniz e Cândido (2007, p.11) chamam nossa atenção, quanto às transformações nas aulas de Matemática, caso o professor opte pelo trabalho com os jogos:

[...] O uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e de aprendizagem, que permite alterar o modelo tradicional de ensino, o qual muitas vezes tem no livro e nos exercícios padronizados seu principal recurso didático.

Tais asserções nos permitem compreender a importância de o professor considerar o jogo como um auxílio para as aulas de Matemática. Quando pensamos na utilização desse tipo de material, é essencial o entendimento de que os estudantes estarão desenvolvendo uma outra dinâmica de estudo em sala de aula e que a organização pedagógica será modificada, ou seja, será diferente das aulas em que se trabalha com tarefas dos livros ou com materiais padronizados, conforme destacam as autoras.

Nesse sentido, Miranda (2002, p. 28) nos lembra: “O jogo é atraente *porque não combina com o marasmo*, pois é sinônimo de ação; é desafiante e mobilizador da curiosidade, que, por sua vez, é umas das principais características dos ambientes

motivantes” (grifos nossos). Por conseguinte, o professor interessado e predisposto ao trabalho com o jogo deverá entender que utilizar esse tipo de recurso, demanda compreensão do barulho, de certa desorganização em sala de aula, muitas falas, agitação, por parte das crianças, questões totalmente compreensíveis, quando elas se encontram nesse processo de descobertas, de desafios, de interação social e, além é claro, da satisfação (na maioria das vezes) pela vivência da situação lúdica.

Ademais, Ide (2009) esclarece que as crianças, quando jogam, se sentem mais estimuladas a utilizar o intelecto, haja vista que querem jogar bem, desse modo, se esforçam para vencer dificuldades sejam elas cognitivas ou emocionais. Além disso, a motivação durante o jogo faz com fiquem mais ativas mentalmente. A autora afirma, também, que o jogo proporciona a experiência do sucesso, pois é significativo e confere à criança a oportunidade de se autodescobrir e se integrar com o mundo pela via de relações e de vivências.

As considerações de Alain (1978, p. 20-21) referentes ao jogo e à escola caminham nesse sentido, em especial, quanto ao sucesso da criança ao jogar. O autor concebe essa atividade como partícipe do ensino e da aprendizagem, ele defende que a escola se completa por meio dos jogos, pois quando a criança joga e comete algum erro, ela não se sente “arruinada por isso”. Ou seja, jogando a criança não se importa em errar, pois, no jogo, ela não sofre pressões nem é avaliada. Tal questão é fortemente por nós defendida, pois entendemos que a autonomia para agir é uma questão fundamental para nossos estudantes.

Alain (1978, p. 21), ao finalizar essa discussão, nos convida à seguinte reflexão quanto ao jogo e ao erro:

“[...] O poder de cair sem se matar é primordial para o ginasta. Isto é novo; podemos perceber apenas os frutos de uma organização de sociedade na qual todo o espírito terá sido livre e juiz de si mesmo durante alguns instantes”.

O jogo visto nessa perspectiva proporciona à criança liberdade de ação. Caso erre, poderá aprender com o erro e isso irá estimular sua busca pela resolução dos problemas que emergem desse contexto lúdico, sem que ocorra punições ou a exposição pública de suas dificuldades. É, portanto, um momento significativo para o aprendizado infantil, além das descobertas e das experiências envolvidas nesse fazer lúdico.

As reflexões de Starepravo (2009, p. 19) acrescentam ao nosso debate a questão da importância dos desafios representados pelo jogo. Esses estímulos,

consoante a autora, estão para além do campo intelectual, estão na verdade inteiramente vinculados ao “conteúdo escolar”, pois trabalhando com o jogo, o estudante se vê diante de regras e conflitos poderão surgir, haja vista a presença de outros estudantes inseridos nessas atividades lúdicas, que, em muitas ocasiões, são realizadas em grupo. A autora conclui que situações dessa natureza são ótimas oportunidades para conquistas sociais e para o desenvolvimento da autonomia infantil.

Muniz (2016, p. 18) traz considerações que se harmonizam com essas ideias expostas. Segundo o autor:

[...] intentamos que cada criança ou cada jovem descubra uma energia lúdica na atividade matemática, que pode ser vista e assumida como um grande jogo que se apoia em aprendizagens e em possibilidades de redescoberta da capacidade de cada sujeito em aceitar desafios, mobilizar-se integralmente, superar-se, desenvolver novas aprendizagens e potencialidades.

Percebemos que o jogo tem essa característica de envolver, de estimular e de encantar as pessoas, sejam adultos ou crianças. Desse modo, essa “energia lúdica”, da qual nos fala Muniz e que cerca o jogo, permite ao jogador um envolver-se, lançar-se nos desafios, romper com obstáculos, ousar, questionar, ser mais ativo, ter autoconfiança e, tudo isso, sem a cobranças, sem a rigidez e sem as exigências normalmente encontradas em tarefas provenientes dos livros ou daquelas padronizadas. Ou seja, o jogo confere à criança maior liberdade de aprender num contexto de descontração.

Na perspectiva de Vigotski, enquanto a criança joga, ocorrem avanços importantes nessa ação lúdica. Tais considerações foram apresentadas por Valsiner e Veer¹¹ (1993, p. 44, tradução nossa):

Na brincadeira e no jogo, a criança é sempre superior à sua idade média, ela é superior à sua idade normal no comportamento cotidiano; ela está no jogo como se tivesse uma cabeça acima de si. O jogo contém, de uma maneira condensada, como se estivesse no foco de uma lupa, todas as tendências de desenvolvimento, a criança, no jogo, é como se tentasse realizar um salto acima do nível de seu comportamento comum.

Por esse prisma, Vigotski constatou o potencial do jogo, para o desenvolvimento da criança. Ele percebeu o quanto o indivíduo progride quando se encontra nesse tipo de atividade. Por conseguinte, concluímos que esse fator pode

¹¹ Tais reflexões, segundo os autores, fizeram parte de uma palestra do psicólogo russo, no Instituto Pedagógico de Leningrado em 1933.

facilitar, em grande medida, a aprendizagem de diversos conceitos pela criança, isso em quaisquer áreas do conhecimento, pois, nesses momentos lúdicos, o sujeito se sente mais seguro e sua autoconfiança é um impulso a mais, para que alcance êxito na atividade.

Nesse contexto, de evolução da criança por intermédio do jogo, Machado *et al.* (1990) citado por Alves (2001, p. 25) asseveram que os jogos propiciam condições agradáveis e favoráveis para o ensino da Matemática. Os autores consideram que o jogo motiva o indivíduo a trabalhar e a “pensar tendo por base o material concreto, descobrindo, reinventando e não só recebendo informações”. Logo, o jogo pode fixar conceitos, encorajar os estudantes, propiciar a solidariedade entre os colegas, desenvolver o senso crítico e criativo, estimular o raciocínio e descobrir novos conceitos.

Ademais, o jogo possibilita à criança: interagir com seus pares e solucionar conflitos que emergem nesses momentos; levantar hipóteses, validá-las ou não; mudar seus pensamentos acerca de determinado tema; tomar decisões; compreender e seguir regras; errar e corrigir o erro.

Portanto, pensar o jogo como instrumento para auxiliar a aprendizagem matemática é oferecer oportunidade ao estudante de utilizar um objeto cultural¹², presente em suas vidas desde muito cedo, para apreender conceitos, auxiliar no seu avanço cognitivo, colaborar com o aperfeiçoamento de sua autonomia intelectual, além de ampliar seus conhecimentos em torno de diversas questões escolares e do seu cotidiano.

Prosseguindo com nossas discussões, passaremos ao nosso próximo tema: como as situações-problema, elaboradas a partir do jogo podem apoiar o trabalho pedagógico, favorecer o aprimoramento da autonomia intelectual infantil e, além disso, possibilitar o aprendizado de conceitos matemáticos, entre eles, a construção do conceito numérico. Isso por entendermos que as situações-problema, assim como o jogo, de acordo com Muniz e Lunes (2002) provocam no estudante a mobilização de saberes e de procedimentos matemáticos num mesmo espaço e de forma articulada, não pensados a princípio pelo professor.

¹² São objetos que fazem parte da vivência do indivíduo e são incorporados pelo professor, no contexto pedagógico, para facilitarem a compreensão de diversos conceitos, especificamente, matemáticos (MUNIZ, 2001).

3.2.2.3 *As situações-problema no contexto de jogo: um caminho para a aprendizagem matemática*

A Matemática, desde muito tempo, é uma das disciplinas na qual os estudantes apresentam inúmeras dificuldades, seja pela complexidade de alguns dos seus conceitos, seja pela multiplicidade desses conceitos, seja pela sua linguagem própria e específica, conforme destaca Silveira (2011, p. 772): “[...] A linguagem matemática, carregada de símbolos, muitas vezes não têm sentido para os estudantes, é uma das principais causas das dificuldades, pois trabalhar com a incerteza da variável, – achar x e y – gera insegurança. [...]”. Ou quiçá, dificuldades inerentes a cada indivíduo, seja como for, entendemos a complexidade que gira em torno dessa área do conhecimento.

Diante disso, nós professores, temos como desafio buscar caminhos facilitadores da aprendizagem em Matemática, com a intenção de que sejam cada vez menores as dificuldades que estão presentes nas salas de aula. Visto que esse é um dos objetos da Educação Matemática, conforme é lembrado por Pais (2001, p. 10, grifo do autor): “*educação matemática* pode ser ainda entendida no plano da prática pedagógica, conduzida pelos desafios do cotidiano escolar”.

Caso o aprendizado da Matemática seja facilitado, logo no início da escolaridade, possivelmente, será uma contribuição para que, cada vez mais, estudantes consigam construir e aprimorar sua autonomia intelectual e possam, desse modo, sentirem-se capazes de obter sucesso nessa área de conhecimento, cujas características estão ligadas à complexidade dos seus conceitos.

Além disso, muitas pessoas têm, desta disciplina, lembranças da exclusão dentro da escola, tema este debatido por Vieira (2020). Consoante a autora, esta disciplina revela um aspecto excludente, devido à concepção de que *a Matemática é para poucos, a despeito do esforço que se empregue para compreendê-la* (grifos nossos). No nosso entender, cabe a nós professores, desmistificar este tipo de ideia entre os estudantes e proporcionar aulas que despertem neles o interesse e a satisfação pela aprendizagem matemática.

É, portanto, por pensarmos em diferentes possibilidades para a prática pedagógica e para a aprendizagem da Matemática, que trazemos a resolução de

situações-problema a partir do contexto de jogo, como uma alternativa para as atividades/tarefas¹³ propostas em sala de aula, para o trabalho com a Matemática.

Todavia, entendemos que a resolução de problemas deve fazer sentido para o estudante e não apenas compor uma lista de conteúdos a serem vencidos durante o ano letivo. Ressaltamos a importância dessas tarefas serem significativas e interessantes para a criança, visto que este é um aspecto necessário ao ato de aprender, pois quando há interesse em se aprender algo, possivelmente, tal aprendizado terá maior sentido para nossa vida.

Macedo, Petty e Passos (2007, p. 49) discutem o tema e ressaltam a importância da aprendizagem significativa para o estudante. Mencionam para tanto a concepção de Macedo (1998) acerca do assunto:

[...] A aprendizagem deve ser significativa, ou seja, deve levar em conta que, em geral, o indivíduo interessa-se por conhecer objetos que fazem ou têm algum sentido para ele porque podem acrescentar informações a algo previamente conhecido ou porque aguçam a curiosidade.

Nesse sentido, nossas ideias se coadunam com o pensamento do autor pois, acreditamos que, caso a tarefa proposta em sala de aula seja envolvente e desperte na criança o estímulo e o interesse em realizá-la, provavelmente, a aprendizagem de inúmeros saberes poderão ocorrer nesse contexto. Reconhecemos que o aprendizado se processa, também, em ocasiões nas quais o sujeito está motivado e porque não dizer, encantado, pelo ato de aprender e, consideramos que essa motivação passa necessariamente por um trabalho pedagógico pautado no interesse do professor em levar em consideração a maneira como o estudante aprende.

Esses aspectos evidenciados, conforme destaca Macedo (1998), constituem a aprendizagem significativa, detalhadamente estudada por David Ausubel (2000, p. 81) que afirma: “A aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de idéias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento”.

¹³ Cabe aqui uma diferenciação entre **atividade** e **tarefa**: em conformidade com Ponte (2014, p. 16), uma **atividade** pode abranger a execução de inúmeras tarefas. O mais importante é que a atividade poderá ser física ou mental, ela se refere essencialmente ao estudante e tem relação com aquilo que ele faz em certo contexto. “Ela é condicionada pelas ações do professor”. A **tarefa**, por sua vez, se relaciona aos “projetos, questões, problemas, construções, aplicações, e exercícios em que os alunos se envolvem. Elas fornecem os contextos intelectuais para o desenvolvimento matemático dos alunos”. Mas “a aprendizagem da Matemática é sempre produto da atividade”.

Já na concepção de Carl Rogers (1997, p. 259), a aprendizagem significativa marca fortemente a pessoa, pois:

[...] é mais do que uma acumulação de fatos. É uma aprendizagem que provoca modificação, quer seja no comportamento do indivíduo, na orientação futura que escolhe ou nas suas atitudes e personalidade. É uma aprendizagem penetrante, que não se limita a um aumento de conhecimentos, mas que penetra profundamente todas as parcelas de sua existência.

Isso posto, depreendemos que a aprendizagem significativa, do ponto de vista dos autores, é um aspecto profundamente importante para a construção dos conhecimentos do indivíduo. Ausubel (2000) entende que a aprendizagem significativa concorre para que o sujeito armazene ideias e conhecimentos acerca de quaisquer temas. Rogers (1997), por sua vez, concebe esse tipo de aprendizagem como um componente essencial para a constituição plena do sujeito. Ele ressalta que não se trata somente do acúmulo de informações, vai além, a aprendizagem significativa colabora com a transformação da pessoa.

Na perspectiva de Smole (2019), a aprendizagem significativa é aquela em que são exigidas ações de ensino direcionadas para garantir aos estudantes aprofundamento e aprimoramento daqueles conhecimentos originados a partir de suas vivências nas tarefas de ensino e de aprendizagem. Para a autora, ao professor, cabe orientar esse estudante de modo que, por meio das propostas de atividades em sala de aula, ele esteja cada vez mais próximo dos conteúdos trabalhados e desenvolvidos pela escola.

Destarte, quando pensamos numa proposta educativa pautada na aprendizagem significativa, não há como deixar de lado o trabalho pedagógico, visto que este se encontra à frente de todo o processo de construção e de aprimoramento dos conhecimentos dos estudantes. Já o professor participa de maneira singular e determinante em todo esse processo, pois conforme afirma Pozzo (2002, p. 165), nós somos os “andaimes” para auxiliar a criança nessas edificações:

Já que se trata de construir, os professores devem proporcionar aos alunos uma estrutura de "andaimes" que apoiem a construção desse conhecimento, o andaime sempre um pouco acima da casa, antecipando se, criando novas zonas para a construção de conhecimentos, para em seguida ir retirando pouco a pouco esses apoios – quando a construção já é sólida o bastante para se manter de pé por si mesma e funcionar sem necessidade de muletas nem próteses cognitivas.

A necessidade, portanto, de o professor ser um apoio para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como por exemplo: refletir, discutir, formular hipóteses ou

criticar, é indispensável para a formação efetiva do estudante. Nessa citação de Pozo (2002), chama nossa atenção a expressão: “funcionar sem necessidade de muletas nem próteses cognitivas”, isso nos remete, com muita clareza, à questão de se aprimorar na criança a autonomia intelectual, ponto fundamental nesta pesquisa.

Essas ideias se conciliam com as afirmativas de Sandes e Moreira (2018, p. 105), acerca do trabalho do professor. Conforme enfatizam, a função docente é elementar para a construção dessas aprendizagens significativas, o professor é sem dúvida o ator principal no desenvolvimento cognitivo da criança. Os autores completam: “[...] o modo como o professor encaminha o seu trabalho pedagógico em sala de aula é o viés que irá direcionar todo o processo da significância na aquisição de novas informações”.

Diante da necessidade de um trabalho motivador e capaz de atrair a atenção e o interesse dos estudantes, é que entendemos ser, a resolução de situações-problema no contexto de jogo¹⁴, uma tarefa com condições de propiciar aprendizagens realmente significativas, que não assumam somente a função de cumprir o currículo escolar. Há que se pensar para além disso, ou seja, devemos considerar a participação da escola na formação do indivíduo, possibilitando-o e garantindo-lhe aprendizados abrangentes e não apenas para serem utilizados na sala de aula, mas em outras circunstâncias de sua vida.

Ademais, resolver situações-problema poderá contribuir com o aprimoramento da autonomia intelectual no campo da Matemática e, por conseguinte, em outras áreas do saber. Nesse sentido, trazemos as considerações de Macedo, Petty e Passos (2007, p. 49):

Situações-problema são questões elaboradas que têm como referência momentos significativos do jogo. [...]Têm como objetivo principal desencadear vários tipos de análises, propiciando um maior domínio sobre a estrutura do jogo, tentando, assim, unir conhecimento e aprendizagem. Nesse sentido, são também um modo de fortalecer o conhecimento a respeito do jogo, podendo eventualmente ser transferido para outras situações.

Pensar as situações-problema desse modo é ampliar o alcance da aprendizagem com o jogo. Logo, a criança terá a possibilidade de pensar a respeito de suas ações no decorrer desta atividade. Essas reflexões, acerca do que transcorreu durante o processo de aprendizagem, recebem o nome de metacognição

¹⁴ Doravante, ao nos referirmos às situações-problema como tarefas para as crianças participantes da pesquisa, entenda-se **situações-problema no contexto de jogo**.

que, em conformidade com Muniz (2001, p. 43): “é a cognição da cognição, pensar sobre o pensar”. Ao agir assim, a criança é levada a tomar consciência do seu processo de aprendizagem.

Essa ideia de utilizar o jogo como problematizador e de provocar na criança tais reflexões corresponde, também, às concepções de Smole, Diniz e Cândido (2007). As autoras assinalam que, na problematização, quando a criança retoma suas ações, se faz necessário um modo de raciocínio mais elaborado, o que a auxilia a esclarecer as dúvidas restantes após o jogo. Ampliar essas reflexões vincula-se à ideia de que o aprender depende da possibilidade de combinar a maior quantidade possível de conexões entre aquilo que se sabe e o que se está aprendendo.

Macedo, Petty e Passos (2007) corroboram essa perspectiva, ao afirmarem que, do ponto de vista do indivíduo, solucionar situações-problema corresponde a um momento de reflexão acerca do jogo, isso proporciona o desenvolvimento da habilidade de crítica e de autocrítica do estudante, porém, seguem os autores, essa atitude (de reflexão) não se limita a um jogo em particular, mas poder se estender para outros planos. Assim, permite que o jogador aprenda a criar hipóteses e examiná-las, o que pode ser visto como a busca por novas soluções. Desse modo, esse jogador pode se aprimorar, cada vez mais, pois transforma sua relação com o conhecimento e aprende a raciocinar.

É, portanto, por considerarmos esse contexto, que propomos a resolução de situações-problema. Intencionamos com isso despertar o interesse e a satisfação do estudante pelas atividades escolares, por percebermos as muitas possibilidades de aprendizados a serem alcançados nesse processo. Tais aprendizados repercutem não apenas nas atividades matemáticas como também em outros campos do conhecimento e em distintas situações do cotidiano do indivíduo. Conforme lembra Vergnaud, citado por Muniz (2009, p. 122): “Numa nova situação, é tendência natural do sujeito aplicar esquemas produzidos e validados em situações anteriormente vivenciadas”.

Além, disso, tarefas como a resolução de situação-problema exigem do estudante: o raciocínio; a metacognição; a ordenação de seu pensamento; o levantamento de hipóteses; a retomada de aprendizados já vividos, entre outras coisas. Desse modo, podemos considerar significativas este tipo de questão, visto que são propostas que desencadeiam atividades cognitivas, como as destacadas, e, por conseguinte, colaboram de forma expressiva para que a criança passe da

heteronomia intelectual para a autonomia intelectual, ou seja, ela passa da dependência do outro para resolver as questões que lhes são apresentadas para a capacidade de ela mesma pensar e resolver as referidas questões.

Nosso debate prosseguirá, na próxima seção, com uma discussão referente à possibilidade de resolução de situações-problema, por meio do desenho, como uma alternativa para as crianças não leitoras.

3.2.2.4 Crianças não-leitoras fazem Matemática e solucionam situações-problema por meio do desenho

O desenvolvimento deste estudo está centrado na proposição de situações-problema no contexto de jogo a serem solucionadas por crianças que, inicialmente se encontravam na educação infantil e, em seguida, iniciaram suas vivências escolares no primeiro ano do ensino fundamental, quer dizer, elas estavam se apropriando do letramento em língua materna, dos conhecimentos matemáticos e de outros saberes.

Diante disso, foi necessário a busca de uma alternativa capaz de colaborar com o registro dessas resoluções e, como já havia pesquisas (ZUNINO, 1995; SMOLE, 2000; SANDES, 2009; MOLINARI, 2010; PINTO e CANAVARRO; 2012) indicando a possibilidade de o desenho ser uma alternativa para a representação dessas notações matemáticas, optamos pela escolha dessa ferramenta pedagógica, por considerarmos o desenho como uma atividade lúdica e repleta de significados para o universo infantil.

A escolha do desenho, como uma via de representação do pensamento matemático das crianças participantes do estudo, foi uma opção facilitadora da pesquisa, tendo em conta que elas puderam resolver as situações-problema apresentadas, mesmo que os algoritmos das quatro operações não tivessem sido formalmente trabalhados com esses estudantes.

Nossa escolha está em conformidade com as ideias de Smole (2000, p. 96). Ao tratar o tema, a autora assegura: “[...] Não saber ler ou escrever não é sinônimo de incapacidade para ouvir e pensar, e há outros recursos que podem ser utilizados na busca pela solução de um problema proposto, como o desenho e a expressão pictórica”. Smole (2000) completa suas ideias e afirma que o desenhar, em muitos casos, é aceito como solução de um problema, por ser um processo vinculado à tentativa e erro, à pesquisa, à investigação, à experimentação e à comparação entre a resolução final e o plano inicial.

O pensamento de Cândido (2001, p. 18) caminha nessa mesma direção. Segundo a autora, o desenho poderá ser uma alternativa para a aquelas crianças que ainda não escrevem ou já escrevem e não dominam a linguagem matemática, dessa forma, elas poderão comunicar seu pensamento e o desenho servirá como apoio à representação dessa resolução.

Já a concepção de Rezende (2014, p. 14) mostra o desenho como meio de comunicação: “Modo de expressão próprio da criança, o desenho constitui uma língua que possui um vocabulário e sua sintaxe, daí a tentativa de incluí-lo no quadro da semiologia, aquela ciência geral dos signos [...]”.

As ideias de Moreira (2010, p. 20) estão nessa direção, visto que a autora concebe o desenho como a primeira escrita da criança, e assegura: “Para deixar sua marca, antes de aprender a escrever a criança se serve do desenho”. Logo, desenhar assume um valor significativo, desde muito cedo, na vida do ser humano, por ser a primeira escrita a se tornar uma forma lúdica de comunicação.

Derdyk (1989, p. 18), por sua vez, discute um outro aspecto a respeito do desenho, o da imaginação. Ela afirma que o desenho é um estímulo a diferentes manifestações que ocorrem em conjunto, numa unidade inseparável, “possibilitando uma grande caminhada pelo quintal imaginário”. Ademais, a autora chama nossa atenção, quanto à maneira como é vivenciado o ato de desenhar: “A criança enquanto desenha canta, dança, conta histórias, teatraliza, imagina ou até silencia...”. Em vista disso, percebemos como o desenho é agradável e o quanto é significativo esse momento do desenhar, pois a criança se envolve, cria fantasias, brinca e se diverte.

À vista disso, por compreendermos o significado do desenho para a vivência da criança, é que consideramos legítima e válida sua utilização como apoio aos registros matemáticos nesta pesquisa e, por intermédio desses registros, verificamos os indícios da construção do conceito de número e do aperfeiçoamento da autonomia intelectual infantil.

Quanto à resolução de situações-problema por intermédio do desenho, entendemos que ela pode colaborar com a criança de diversos modos. Os estudos de Sandes (2009,) corroboram essa ideia, visto que a autora, ao apresentar resultados desse estudo, em que investigou a utilização do desenho na resolução de situações-problema por crianças, em processo de alfabetização, explica que desenhar é uma atividade de grande relevância e proveitosa para o processo de aprendizagem infantil, pois amplia a ideia de ser um recurso não apenas para a arte, mas para além disso,

o desenho favorece condições reais para que a criança expresse o seu pensar, mostre sua autonomia e habilidade para solucionar situações, que a princípio poderiam apresentar-se mais complexas para ela.

Respaldam essa ideia, Pinto e Canavarro (2012, p. 13), ao divulgarem os resultados de suas pesquisas com crianças do primeiro ano, em Portugal:

No que diz respeito às representações icônicas, em particular ao desenho, este desempenhou um papel fulcral nas representações de alguns dos alunos representando diferentes elementos do problema ou chegando, em alguns casos, a representar a resolução completa do problema. Este elemento icônico serviu ainda, frequentemente, como recurso de interpretação do problema e como registro da solução. O desenho parece ter dado a possibilidade aos alunos de construir um significado para as diferentes situações, muitas delas novas, que surgiam no âmbito da resolução dos problemas propostos. Esta representação funcionou assim como uma ferramenta para os alunos darem significado aos conceitos e às ideias matemáticas com que se iam deparando. Através deste elemento icônico, os alunos tiveram oportunidade de refletir sobre o que iam construindo e recordar o processo matemático seguido a fim de o comunicar aos outros.

As autoras demonstram, por meio dessas reflexões, o quanto o desenho foi importante para cada estudante. Desenhar favoreceu não apenas as representações dos resultados, mas também a interpretação dos problemas apresentados e foi uma ferramenta que contribuiu, em grande medida, para que a criança pudesse registrar e comunicar o caminho percorrido para encontrar o resultado.

Nosso entendimento, portanto, é de que a escolha do desenho, como auxílio para o registro das resoluções das situações-problema pelas crianças, participantes desta investigação, foi acertada e favoreceu grandemente a atividade infantil, quanto: ao aperfeiçoamento da autonomia intelectual, à comunicação do raciocínio matemático e à construção do conceito de número.

Na sequência, a discussão será em torno de um tema relevante na esfera do ensino e da aprendizagem matemática. Discutiremos o erro dos estudantes durante a execução das tarefas matemáticas e a maneira como tratar esses erros. Além disso, como proceder para que eles não gerem, na criança, insegurança e medo de tentar em uma próxima vez? Como deve ser o comportamento do professor diante dessa questão? Vamos buscar as respostas.

3.2.2.5 O erro: um papel importante no contexto da aprendizagem

As tarefas matemáticas, normalmente, despertam certa apreensão na maior parte dos estudantes, sobretudo, quando se encontram ao final do ensino fundamental. A Matemática, como já discutimos anteriormente, gera dúvidas, incertezas e inseguranças em nossos estudantes e é capaz de influenciar fortemente seu aprendizado escolar. Poderá, quiçá, desenvolver nesses indivíduos o temor, o desgosto e, possivelmente, o fracasso nesta disciplina. E definitivamente, não podemos, como professores, permitir nem tampouco criar condições favoráveis para que tal fato se materialize.

Na perspectiva Piagetiana, o erro é entendido, como partícipe da aprendizagem. Trazemos as contribuições de La Taille (1997), citado por Gusmão e Emerique (2000, n.p.), acerca deste assunto:

[...] numa perspectiva construtivista, o erro se configura como elemento de fundamental importância para a aprendizagem, uma vez que – segundo Piaget – a evolução da inteligência e dos conhecimentos provém de situações perturbadoras. De acordo com esse entendimento, *o erro pode ser fonte de tomada de consciência*, podendo levar o sujeito a modificar seus esquemas; é o que os conceitos básicos da abordagem piagetiana levam-nos a crer. Assim, para o erro desempenhar esse papel (de tomada de consciência), é preciso tornar o erro observável¹⁵ pelo aluno (grifos nossos).

Por conseguinte, o erro deve ser considerado, por nós professores, como algo comum, podendo ser visto e revisto, de modo que aquele momento, no qual o erro sucedeu, possa ser de aprendizagem e não marcado pela sensação de fracasso ou de incapacidade do estudante. Portanto, do ponto de vista Piagetiano, o erro não é mais o “vilão”. Ele assume, na verdade, um caráter colaborativo visto que conduz o indivíduo a uma tomada de consciência necessária e relevante para que o processo de aprendizagem se concretize.

Além disso, a construção/aprimoramento da autonomia intelectual passa pela questão de se trabalhar positivamente, com a criança, o enfrentamento do erro. Atitudes do professor, nesse sentido, levarão o estudante a conquistas como estas, conforme asseguram Rosso e Berti (2010, p. 1007): “[...] Tomar consciência, refazer e corrigir o próprio pensamento são ações que expressam a autonomia discente”.

¹⁵ "O termo 'observável' traz implícita a ideia de construção, portanto, observado a partir das relações que envolvem as Transformações do objeto. Captar o sentimento do erro requer, também, para o professor a compreensão de sua natureza, de sua 'qualidade', para que possa captar as inter-relações do erro no cotidiano da sala de aula" (PINTO, 1998, p. 111).

Nesse contexto, as ideias de Pinto (1998) são bastante pertinentes: a autora defende que a ingerência do professor é indispensável para o entendimento do erro, se ele percebe por que o estudante erra, poderá pensar uma forma mais eficiente de ensinar. As considerações da autora asseguram não se tratar apenas de admitir o erro, mas sim, de empregar outras maneiras de intervir, com a finalidade de atingir toda a turma, pensando no avanço da criança, e, conseqüentemente, na superação do erro.

Ademais, quando o estudante erra, é importante considerarmos o seu esforço na resolução do problema proposto. Com certeza, ele lançou mão de suas próprias estratégias e de seus conhecimentos para encontrar determinado resultado e, assim, quiçá, vencer um obstáculo representado por aquele problema.

Pinto (1998, p. 125) corrobora esse pensamento ao afirmar:

[...] Numa autêntica prática construtivista de matemática, erros estruturais seriam erros pedagógicos (construtivos) como praticados pelos matemáticos no seu processo de construção do conhecimento, não havendo motivo para serem considerados como sinônimos de fracasso. Decorrente de um processo de buscas e de descobertas, em que o aluno é o sujeito ativo que formula problemas, faz conjeturas e tira conclusões, frente aos desafios que lhe são propostos, tais erros cumprem um papel positivo na aprendizagem e devem ser mais bem observados e avaliados pelo professor; jamais punidos, no sentido de desconto de notas.

Assim, ao observar a atividade individual do estudante, o professor terá condições de analisar cuidadosamente os erros. No contexto da aprendizagem escolar, o erro é inevitável e, em várias ocasiões, pode ser entendido como um percurso para se chegar ao acerto. Quando o estudante ainda não sabe como acertar, faz tentativas e, a seu modo, elabora um raciocínio próprio para encontrar a solução. Quando busca “identificar, mediante a observação e o diálogo, como o aluno está pensando, o professor obtém as pistas do que ele não está compreendendo e pode interferir para auxiliá-lo.” (BRASIL, 1998, p. 41).

Nessa mesma direção, Rosso e Berti (2010) entendem o erro como um procedimento da historicidade do saber e da lógica da criança, desse modo, potencializa outros aspectos, como por exemplo: o quê e como pensou a criança ao solucionar o problema a ela apresentado; as operações que ampararam seu raciocínio e as suas representações. Além disso, ressaltam os autores que analisar o erro permite ao professor: uma averiguação para o planejamento e, assim, aproximar-se das dúvidas apresentadas pelo estudante, interpretar o despenho intelectual, desse estudante e, reestruturar seus procedimentos de ensino.

Quando o erro é observado numa perspectiva de colaboração para o progresso da criança e, quando é percebido como parte do processo de ensino e de aprendizagem, ele deixa de ser negativo e passa a ser mais uma possibilidade para o desenvolvimento cognitivo infantil. Desse modo, torna-se uma oportunidade de reflexão do estudante perante determinada situação e mais do que isso, é a ocasião na qual o professor entende melhor o raciocínio desse estudante e poderá auxiliá-lo nessa construção cognitiva visto que, a depender da maneira como certas correções são conduzidas, poderão marcar, negativamente, a trajetória escolar do indivíduo.

Prosseguindo com o debate, discutiremos mais uma questão importante: a cooperação do outro nesse processo de valorização do erro como apoio à aprendizagem. Esse apoio é essencial, especialmente, se considerarmos o estudante com dificuldades de aprendizagem. A colaboração dos colegas, nas ocasiões em que se é abordado determinado erro, é um fator de grande importância, haja vista que, nessas interações, a criança terá que discutir e confrontar suas ideias com as de outro(s) colega(s).

As referidas ações, além de tornarem a criança mais crítica e reflexiva, fazem parte do aprendizado e do desenvolvimento infantil, que não se dá de forma solitária, pois, segundo Pinto (1998, p. 117): “[...] A relação da criança com a matemática não é individual. É antes de tudo, uma relação social”.

Quanto às interações, Kamii (1990, p. 115-116) traz um destaque relevante, a respeito de a criança se autocorriger durante os intercâmbios com outros indivíduos:

As crianças corrigem-se frequentemente de modo autônomo, à medida que tentam explicar seu raciocínio a outra pessoa. Pois a criança que tenta explicar seu raciocínio tem que descentrar para apresentar a seu interlocutor um argumento que tenha sentido. Assim, ao tentar coordenar seu ponto de vista com o do outro, frequentemente ela se dá conta do seu próprio erro. [...] A coordenação de pontos de vista entre colegas é mais eficaz do que a correção feita pelo professor.

Essas considerações corroboram o valor representado pelas trocas realizadas em sala de aula, entre criança-criança e entre criança-professor. Mostram o quanto podem ser produtivas, no sentido de contribuírem, de modo singular, para o aprendizado infantil. Ademais, essas interações têm uma participação considerável no aperfeiçoamento da autonomia intelectual do sujeito.

Logo, perceber o erro pela ótica aqui discutida, remete-nos a uma concepção de valorização das produções dos nossos estudantes, que, nem sempre, caminham na direção correta ao buscarem a solução para um problema, visto que: “[...] O erro

faz parte das formas provisórias de conhecer o real. É intrínseco ao ato de aprender” (PINTO, 1998, p. 113). Assim, a participação do professor é decisiva para auxiliar os estudantes durante esse processo de resolução, aproveitando as possibilidades de entender como eles pensam e, a partir daí, conduzir as intervenções necessárias, a fim de apontar a direção mais adequada para se chegar ao resultado correto.

No nosso entender, o professor, ao perceber o erro, não deverá proceder, de modo algum, com críticas à criança. Agir desse modo colabora com o insucesso, com o fracasso e com a insegurança dos nossos estudantes. Além é claro, do sentimento de antipatia pela Matemática, que nasce nessas circunstâncias de frustração com a disciplina, sobretudo, se o erro é um fato recorrente para esse estudante.

Nossa postura, enquanto professores, é necessariamente a de analisar criticamente o erro juntamente com o estudante e, a partir dessa verificação consciente, construir com ele estratégias de reflexão, que resultem na compreensão das causas desse erro e, evidentemente ajudá-lo na resolução correta da situação. Com isso iremos colaborar, em grande medida, para a constituição de um sujeito autônomo e autoconfiante em suas potencialidades.

Após este debate, necessário e importante, acerca do erro no processo de ensino e de aprendizagem, discutiremos, a seguir, a questão da construção do conceito de número pela criança. A complexidade em torno desse processo e as atividades que contribuem para que a criança construa tal conceito.

3.3 A construção do conceito de número pela criança: como a resolução de situações-problema por meio do desenho auxilia esse processo

3.3.1 A construção do conceito de número pela criança e sua importância para o aprendizado infantil

O desenvolvimento desta pesquisa, como já evidenciamos, tem como ponto central a investigação em torno do aperfeiçoamento da autonomia intelectual infantil. Contudo, o estudo contempla aspectos da aprendizagem dos participantes, quanto ao conhecimento matemático. Esses saberes envolvem, em especial, a construção do conceito de número, que é essencial para muitos outros aprendizados futuros.

Construir o conceito de número é um processo longo e complexo e que exige um trabalho frequente em sala de aula, de modo que o estudante esteja em contato

com atividades/tarefas, que favoreçam esses conhecimentos. Muitas vezes, tais construções ocorrerão somente no ano seguinte, após a realização desse trabalho inicial.

É importante que as atividades/tarefas propostas aos estudantes colaborem para expandir as oportunidades de ampliação do conhecimento, logo, faz-se necessário um processo de ensino interligado e condizente com as vivências infantis. Nesse sentido, Kamii (1990) ressalta que a criança, em processo de alfabetização, necessita do auxílio do contexto geral do pensamento, pois não é interessante que ela observe o número isoladamente, sem que este represente algum significado em sua vida.

É por considerarmos a questão destacada por Kamii (1990), entre outras coisas, que escolhemos a proposição de situações-problema para os estudantes participantes deste estudo. Desse modo, entendemos que haverá tanto significado como contextualização nessas situações lúdicas vivenciadas por eles.

Quanto à construção do conceito de número pela criança, Piaget e Szeminska (1975, p. 15) salientam que esse é um processo duradouro, portanto, decorre gradualmente. Os autores advertem que devemos ficar atentos aos aspectos desse processo, como por exemplo, a recitação numérica, que é bastante diferente do conceito de número, este último muito mais amplo, conforme destacam:

[...] Não basta de modo algum à criança pequena saber contar verbalmente 'um, dois, três etc.' para achar-se na posse do número. Um sujeito de cinco anos pode muito bem, por exemplo, ser capaz de enumerar os elementos de uma fileira de cinco fichas e pensar que, se repartir as cinco fichas em dois subconjuntos de 2 e de 3 elementos, essas subcoleções não equivalem, em sua reunião, à coleção inicial. O número é, pois, solidário de uma estrutura operatória de conjunto, na falta da qual não existe ainda conservação das totalidades numéricas, independentemente de sua disposição figural.

Sandes, Moreira e Arruda (2020) ao discutirem o tema, apontam a importância de se estimular a criança por intermédio das atividades do cotidiano da sala de aula. Quando o professor procede dessa maneira, oportuniza situações para que ocorra a construção do conceito de número. Quanto à recitação numérica, os autores destacam, que é uma prática recorrente na escola, contudo, não é suficiente para que a criança entenda as subcoleções contidas em um número.

Nesse contexto, Lorenzato (2008), baseado nos estudos de Piaget e de Szeminska (1975), reforça a ideia de que a criança constrói o conceito de número num processo marcadamente complexo e lento. Essa questão, segundo o autor, não era

valorizada até pouco tempo ao se entender e acreditar num ensino do número no qual se possibilitava somente o reconhecimento dos numerais.

Assim, é possível entendermos a complexidade desse processo e suas multifacetadas, quando Lorenzato (2008, p. 32) destaca as muitas variáveis envolvidas nessa construção feita pela criança. São elas:

Correspondência um a um; cardinalidade de um conjunto; ordinalidade na contagem; contagem seriada um a um; contagem por agrupamentos; composição e decomposição de quantidades; reconhecimento de símbolos numéricos; reconhecimento de símbolos operacionais; representação numérica; operacionalização numérica; percepção de semelhanças; percepção de diferenças; percepção de inclusão e percepção de invariância.

Percebemos de fato a amplitude deste conjunto de elementos que alicerçam o processo de construção de um conceito, primordial, para a aprendizagem infantil. Observamos variáveis, que podem facilmente constituir as atividades/tarefas planejadas diariamente pelo professor, visto que, somente por meio de tais situações, a criança terá condições edificar esse conceito.

Kamii (1990, p. 37), por seu turno, ao discutir o conceito numérico, propõe que “a criança quantifique objetos na escola”. De acordo com a autora, essa sugestão se baseia na possibilidade de que o pensamento envolvido na tentativa da criança em contar “objetos deve ajudá-la a construir o número, se ela já estiver num estágio relativamente elevado para fazê-lo. A inteligência se desenvolve pelo uso”. Kamii (1990) ressalta que, quando a criança conta, os professores deverão se lembrar que o real objetivo não deve ser o de observar a quantificação correta, mas deverão focar no pensamento que se desenvolve na cabeça da criança, pois é, por meio desse pensar, que a criança constrói suas estruturas mentais.

Quanto à contagem, as considerações de Nunes e Bryant (1997, p. 36) nos auxiliam na compreensão de como esta atividade mobiliza o pensamento infantil:

Quando as crianças começam a contar coisas elas têm que lutar corpo-a-corpo com a própria atividade de contagem. Elas têm que lembrar os nomes dos números; elas têm que contar cada objeto em um conjunto, uma vez e apenas uma vez; elas têm que entender que o número de objetos no conjunto é representado pelo último número que produzem quando contam o conjunto [...].

Logo, ao observarmos essa complexidade que envolve a contagem, compreendemos o porquê das ponderações de Kamii (1990), ao assegurar que é, por meio do pensamento envolvido na mente da criança, quando ela quantifica, é possível a construção de suas estruturas mentais. Realmente, observamos que a quantificação

é um processo que exige da criança atenção e muita concentração e, mais do que aprender a contar de modo adequado, ela precisa aprender para que serve o quantificar.

Conforme explicam Nunes e Bryant (1997, p. 36) contar é uma maneira, e, às vezes a única, de resolver certos problemas, por exemplo: se há pratos suficientes sobre a mesa no momento da refeição ou como certificar-se de que todos que estão à mesa receberam o número correto de talheres. “As crianças têm, portanto, que entender como determinar números contando, bem como entender o uso dos números”.

É nesse contexto e tendo como objetivo, o entendimento das crianças acerca da utilidade do número, que Kamii (1990, p. 42-43) considera esses três princípios ligados à quantificação de objetos:

1. A criação de todos os tipos de relações: Encorajar a criança a estar alerta e colocar todos os tipos de objetos, eventos e ações em todas as espécies de relações.
2. A quantificação de objetos:
 - a. Encorajar as crianças a pensarem sobre número e quantidades de objetos quando estes sejam significativos para elas.
 - b. Encorajar a criança a quantificar objetos logicamente e a comparar conjuntos (em vez de encorajá-las a contar).
 - c. Encorajar a criança a fazer conjuntos com objetos móveis.
3. Interação social com os colegas e os professores:
 - a. Encorajar a criança a trocar ideias com seus colegas.
 - b. Imaginar como é que a criança está pensando, e intervir de acordo com aquilo que parece estar sucedendo em sua cabeça.

Nessas considerações, Kamii (1990) chama a atenção para a nossa conduta enquanto professores, no sentido da proposição de atividades/tarefas aos estudantes, com as quais se oportunize experiências, em que esses princípios possam ser colocados em prática. Além disso, o encorajamento infantil é um aspecto relevante que a autora traz, se considerarmos esse incentivo como um elemento essencial, para que a criança se sinta segura e motivada para agir e participar, ativamente, da construção do seu conhecimento.

Essas ideias defendidas por Kamii (1990) se harmonizam com o pensamento de Fayol (2012). Ao citar Piaget, ele adverte ser evidente que qualquer aprendizagem apenas será possível, quando for mediada pela atividade de quem aprende, ou seja, as intervenções no ambiente só terão resultado, na medida em que levem o sujeito à realização de um trabalho cognitivo.

Esse trabalho cognitivo ocorre, também, quando a criança cria todos os tipos de relações ao quantificar objetos, conforme defende Kamii (1990). Entendemos, por conseguinte, a importância de a escola propiciar situações em que isso seja possível

para o estudante. Para tanto, se faz necessário, por exemplo, o contato da criança tanto com as **grandezas discretas** quanto com as **grandezas contínuas**, em especial, estas últimas, que não podem deixar de ser exploradas.

Conforme Lorenzato (2008) nos esclarece, grandezas discretas referem-se às quantidades compostas por partes não distintas, ou seja, são observadas como um todo. Por exemplo: uma fruta; uma garrafa de água; um pedaço de corda. Já a segunda, diz respeito às quantidades descontínuas ou discretas. Exemplos: os livros de uma estante; um conjunto de bolinhas de gude; uma fila de pessoas.

Nessa direção, Kamii (1990, p. 63) nos traz as situações de jogo, como sugestão de atividade em grupo, por entender que são experiências ideais para que as crianças troquem opiniões entre elas. Nessas vivências lúdicas, os estudantes se sentem provocados a controlar a contagem e a adição dos demais, “para serem capazes de confrontar com aqueles que trapaceiam ou erram”.

Além disso, quando a criança joga, e é corrigida pelo colega ou ela faz determinada correção, os possíveis aprendizados decorrentes dessa interação seguramente serão bastante significativos para ela, mais do que aqueles resultantes das tarefas realizadas no livro ou no caderno. É fato, também, que quando jogam em grupos, a criança fica mentalmente muito mais atuante e crítica, além de aprender a depender de si própria, para saber se o seu raciocínio está correto ou não (KAMII, 1990).

Acrescentamos nessa discussão, um aspecto fundamental considerado pela teoria Piagetiana quanto ao processo de construção do conceito numérico. A teoria destaca o conhecimento físico e o conhecimento lógico-matemático como partes essenciais nesse processo realizado pela criança. Conforme Kamii (1990, p. 14), o primeiro diz respeito ao “conhecimento dos objetos da realidade externa”. A cor e o peso de uma bola são exemplos de características físicas, que podem ser percebidas pela observação.

Entretanto, quando observamos uma bola amarela e outra azul, percebemos a diferença, “esta diferença é um exemplo de pensamento lógico-matemático” (KAMII, 1990, p. 14). É possível observar as duas bolas, mas não a diferença entre ambas. “A diferença é uma *relação* criada mentalmente pelo indivíduo que relaciona os dois objetos” (Ibidem, p. 14). A diferença não se encontra em uma bola nem em outra. “Se a pessoa não colocasse os objetos dentro desta relação, para ela não existiria a diferença” (KAMII, 1990, p. 14).

No processo de construção do conceito numérico, de acordo com Kamii (1990, p. 15) ocorre que:

O número é a relação criada mentalmente por cada indivíduo. A criança progride na construção do conhecimento lógico-matemático pela coordenação de relações. Por exemplo, ao coordenar as relações de igual, diferente e mais, a criança se torna apta a deduzir que há mais contas no mundo que contas vermelhas e que há mais animais do que vacas. Da mesma forma é coordenando a relação entre 'dois' e 'dois' que ela deduz que $2+2=4$, e que $2 \times 2=4$.

Kamii (1990, p. 41) defende, ainda, que “o objetivo para ‘ensinar’ o número é o da construção que a criança faz da estrutura mental de número”. Considerando que esta não poderá ser ensinada diretamente, logo, nós professores devemos privilegiar o estímulo aos estudantes, no sentido de pensar de maneira ativa e autônoma em todos os tipos de situações. “Uma criança que pensa ativamente à sua maneira, incluindo quantidades, inevitavelmente constrói o número” (Ibidem, p. 41).

Concluimos, portanto, que a teoria piagetiana reconhece o número como uma construção interna de cada indivíduo e, assim, não poderá ser ensinado, levando em conta que ela ocorre nessa relação de coordenação destacada por Kamii (1990). É nesse sentido, por conseguinte, que devemos pensar nas atividades/tarefas propostas em sala de aula, ou seja, elas deverão colaborar para que tais relações sejam estabelecidas pelas crianças, para que consigam, assim, construir o conceito numérico.

Nessa discussão, não há como deixar de fora a abstração empírica e a abstração reflexiva, temas intrinsecamente ligados ao conhecimento físico e ao conhecimento lógico-matemático. Em conformidade com Piaget (1995): a abstração empírica procede do conhecimento físico do indivíduo: ele conhece o objeto por meio de suas qualidades observáveis e pelas ações possíveis em suas características concretas.

A abstração reflexiva, por sua vez, está relacionada ao conhecimento lógico-matemático e às organizações de relações que o indivíduo estabelece entre os objetos. Tais construções não existem na realidade externa, apenas na mente do indivíduo que as concebe. Kamii (1990, p. 17) utiliza a expressão “abstração *construtiva*” (grifo da autora), por considerar ser esta uma construção elaborada pela mente.

Lorenzato (2008, p. 35), ao abordar esta temática, partilha da mesma ideia ao destacar que o número está no plano abstrato, apenas o indivíduo será capaz de

“consegui-lo, realizá-lo, adquiri-lo, percebê-lo ou construí-lo”. O autor argumenta que o número não se encontra nos objetos, nestes podemos apenas observar o tamanho, a espessura, a forma, a cor ou a posição, o número está na mente de quem o apreende, ou constrói uma conexão entre elementos, eventos, situações ou ações. “Como esse processo se dá, não sabemos; o que sabemos é que podemos propiciar situações que permitam a construção dessa noção”.

À vista disso, entendemos a relevância da **abstração empírica** e da **abstração reflexiva** para a construção do conceito numérico pela criança e o quão o processo é complexo e demorado. Assim, o papel do professor e das atividades/tarefas pedagógicas são determinantes para auxiliar o estudante nesse processo de aprimoramento do conhecimento. Como ressaltam Sandes, Moreira e Arruda (2020, p.67), “[...] A construção de tal conceito é complexa e requer, de nós professores, um trabalho sistematizado, diversificado e frequente em sala de aula, de modo que nossos estudantes tenham êxito nesse processo”.

Nessa direção, Kamii (1990, p. 41) defende que “A tarefa do professor é a de encorajar o pensamento espontâneo da criança, o que é muito difícil, porque a maioria de nós foi treinada para obter das crianças a produção de respostas ‘certas”.

Muniz (2002) compartilha dessas ideias e lembra o quanto é significativa a participação da escola na construção do conceito de número pela criança. Ele acrescenta que, ao considerarmos o número como uma construção mental, devemos nos preocupar com a oferta de situações, que permitam ao estudante estabelecer conexões entre os símbolos e as quantidades, assim como entre as quantidades e os símbolos e, em especial, possibilitar a comparação entre quantidades numéricas. As considerações de Santos (2015) citado por Lima, Barroso e Holanda (2019, p. 6) defendem essa perspectiva, pois entendem que a função do “professor como mediador no processo de aprendizagem” é a de apresentar diversas situações que oportunizem aos estudantes ampliar “competências e concepções, buscando alcançar objetivos de curto, médio e longo prazo, dando-lhes base para construção de conceitos no futuro”.

À vista disso, é que nossa pesquisa apresenta os resultados da proposição de situações-problema para crianças, e sugere tal atividade como uma alternativa para o trabalho pedagógico. Ademais, ao estudante é oferecida uma oportunidade de vivenciar situações, nas quais a construção do conceito numérico poderá ocorrer, pois como bem enfatiza Pires (2013, p. 119), “as crianças progridem em suas reflexões

sobre os números quando são colocadas frente a situações-problema em que precisam utilizá-los”. Portanto, compreendemos ser pertinente e significativo desenvolver em sala de aula, uma proposta nessa perspectiva aqui apresentada.

Com vistas à ampliação das discussões, quanto à construção do conceito de número pela criança, traremos, em seguida, algumas considerações relacionadas a um tema essencial neste debate: o da Teoria dos Campos Conceituais, na qual as estruturas aditivas estão inseridas.

3.3.2 A contribuição da Teoria dos Campos Conceituais para a construção do conceito de número pela criança

Nessa discussão, que tem como centro a construção do conceito numérico pela criança, torna-se indispensável ponderarmos acerca das **estruturas aditivas** visto que, consoante o pesquisador, Gérard Vergnaud (2009a), esse campo engloba diversos conceitos relativos ao número, entre eles: a ideia de parte e de todo; a conservação e a transformação; a relação e a composição de relações; os cálculos; a distância; a abscissa; a translação; o número natural; o número relativo; a contagem; o sistema de numeração decimal; a adição; a subtração; a ideia de transformação de tempo, entre outros. Ou seja, todos esses são conceitos essenciais para a construção do conceito numérico, em especial, a contagem, conforme discutido anteriormente.

As estruturas aditivas são descritas e explicadas por Vergnaud (2009c, p. 197) ao apresentar a Teoria dos Campos Conceituais: “estruturas em que as relações em jogo são formadas exclusivamente por adições ou subtrações”. Já um **campo conceitual**, o autor afirma que se refere a um conjunto amplo e estruturado de **conceitos** que conseguem dar conta de uma ou de várias situações, além disso, um conceito não se estrutura de forma isolada, mas em conexão com outros, é dessa maneira, que os conceitos de adição e de subtração se desenvolvem simultaneamente, “durante o longo período de escolaridade, a partir de uma enorme variedade de situações e em ligação com um grande número de outros conceitos [...]” (VERGNAUD, 2009a, p. 55).

Quanto a **conceito** Vergnaud (2009b, p. 26-27) o define como três conjuntos distintos, porém, não independentes entre eles:

Conceito = def. (S, I, L)

S conjunto de situações que dão sentido ao conceito

I conjunto de invariantes operatórios que estruturam as formas de organização da atividade (esquemas) suscetíveis de serem evocados por essas situações

L conjunto das representações lingüísticas e simbólicas (algébrica, gráficas...) que permitem representar os conceitos e suas relações, e, conseqüentemente, as situações e os esquemas que elas evocam.

Ao debaterem a Teoria dos Campos Conceituais, Mendonça *et al.* (2007, p. 225) assinalam que Vergnaud, ancorado na concepção piagetiana, concebe relação entre conceito e situação conectando essa tríade citada anteriormente – S; I; L – aos aspectos elementares da função simbólica, sendo S relativo à realidade, já I e L referem-se à representação. A representação, por seu turno, é entendida como a relação entre duas dimensões do pensamento: “o significado I e o significante L. O caso da adição e subtração são exemplos de conceitos onde não faz sentido estudá-los isoladamente, mas sim dentro de um campo conceitual, o das Estruturas Aditivas.”

Lima, Barroso e Holanda (2019, p. 8-9), ao apresentarem pesquisa acerca do tema, acrescentam outras ideias de Vergnaud (2009), visto que o autor: “ênfatisa aspectos relacionados ao ensino do Campo Aditivo quando destaca a importância de vivenciar distintas classes de problemas com os alunos”. Isso requer do professor, entendimento das dificuldades existentes nos problemas apresentados aos estudantes. O docente deverá, portanto, promover modificações nos processos de ensino e de aprendizagem do campo aditivo, defende o autor.

Ao discutirem as estruturas aditivas, Magina *et al.* (2010, p. 22-23), também, ressaltam a importância do professor, como ator principal nesse processo de ensino e de aprendizagem: “[...] o aluno precisa da mediação do professor no processo de interpretação e estruturação de situações que lhes são colocadas a partir da apresentação de situações-problema”. Ademais, as autoras destacam que, na concepção de Vergnaud (1994), “a construção do conhecimento é fruto de uma tríade: a maturação das estruturas cognitivas dos estudantes, suas experiências (familiarização) com esse conhecimento e, terceiro, a aprendizagem”. Sendo que a aprendizagem é necessariamente vivenciada na sala de aula e tem o professor como o principal partícipe.

Concordamos com os autores, quanto à participação efetiva do professor, visto que o conhecimento escolar passa necessariamente por ele e, nesse sentido, entendemos que as atividades/tarefas envolvidas na construção do conceito numérico devam ser desenvolvidas desde a educação infantil, pois, de acordo com nossas

discussões, o tempo necessário para a construção desse conceito é lento e ocorre gradativamente, o mesmo sucede com a teoria dos campos conceituais, como nos lembram Magina *et al.* (2010, p. 18-19):

Para que qualquer campo conceitual seja dominado por um indivíduo, faz-se necessário a passagem de muitos anos, durante os quais é preciso que esse indivíduo interaja com inúmeras situações – por meio da aprendizagem escolar e, também pela sua própria experiência, fora do contexto escolar – as quais lhes permitirá o desenvolvimento de esquemas para lidar com essas situações. Dessa forma, o indivíduo irá se apropriando de representações simbólicas que farão a ponte entre as situações e os invariantes operatórios utilizados para resolvê-las.

Por conseguinte, entendemos que cabe à escola ofertar situações – defendemos que seja desde a educação infantil –, que favoreçam o contato da criança com saberes primordiais para a sua formação e, esses conhecimentos quanto mais cedo o estudante tiver acesso a eles, tanto melhor, haja vista que serão determinantes para aprendizados futuros na vida escolar e cotidiana da criança.

Pires (2013, p. 104), ao discutir as concepções de Vergnaud, corrobora nosso pensamento e destaca, entre outras coisas, que os problemas aditivos e subtrativos devem ser observados como um campo conceitual e deve ser desenvolvido pela escola, “concomitantemente ao trabalho de construção do significado dos números naturais, é uma perspectiva atual, que se apoia em estudos da área de educação matemática”.

Portanto, a proposição de situações-problema envolvendo estruturas aditivas faz todo sentido, se considerarmos essa proposta pedagógica como uma mola propulsora, no sentido de levar a criança a: criar hipóteses; analisar possibilidades; raciocinar; fortalecer sua autonomia; entre outras coisas. Assim, ela poderá, desde o início da escolarização, desenvolver e conservar o prazer e a curiosidade no que concerne à Matemática e pelas descobertas que esse campo de conhecimento pode lhe possibilitar.

Quando advogamos por um ensino da Matemática – sem desconsiderarmos outras áreas do saber – já na educação infantil, que proponha um trabalho pedagógico com as estruturas aditivas, é por entendermos que são situações simples que se mostram necessárias para o avanço do conhecimento matemático e do aperfeiçoamento da autonomia intelectual infantil. Entendemos que, posteriormente, tais situações ganharão complexidade ao longo do ensino fundamental, por isso a importância de serem trabalhadas desde o início da escolarização da criança.

Nossas ideias são ratificadas pelos resultados dos estudos de Nunes e Bryant (1991, p. 284) com crianças no início da escolarização. A pesquisa mostrou não somente que as crianças têm esquemas quantitativos disponíveis para solucionar problema com a aritmética “desde a idade pré-escolar, como também que elas podem progredir significativamente se tiverem experiências adequadamente planejadas em resolução de problemas”.

Por conseguinte, a introdução de tarefas envolvendo a resolução de problemas com o auxílio de material concreto, em nível pré-escolar, significa “um acréscimo positivo ao currículo do pré-escolar, estimulando o desenvolvimento de conceitos matemáticos na criança e preparando-a para a formalização posterior dos conceitos de adição e subtração” (NUNES e BRYANT, 1991, p. 284).

Nesse contexto, destacamos as categorias estabelecidas por Vergnaud (2009c), juntamente com seus respectivos exemplos, de modo que o leitor tenha mais clareza a respeito do tema. Tais categorias incluem os diversos tipos de relações aditivas e, conseqüentemente, os diferentes tipos de adições e de subtrações, conforme o autor destaca: “relações aditivas são relações que podem ser encadeadas de diversas maneiras e resultar em uma grande variedade de estruturas aditivas”:

Primeira categoria - duas medidas se compõem para resultar em uma terceira: Paulo tem 6 bolinhas de gude de vidro e 8 bolinhas de gude de metal. Ele tem em tudo 14 bolinhas. **Segunda categoria** - uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida: Paulo tinha 7 bolinhas de gude antes de jogar. Ganhou 4 bolinhas. Ele agora tem 11. **Terceira categoria** - uma relação liga duas medidas: Paulo tem 8 bolinhas de gude. Tiago tem 5 menos que Paulo. Então, Tiago tem 3. **Quarta categoria** - duas transformações se compõem para resultar em uma transformação: Paulo ganhou ontem 6 bolinhas de gude e hoje perdeu 9 bolinhas. Em tudo, ele perdeu 3. **Quinta categoria** - uma transformação opera sobre um estado relativo (uma relação) para resultar em um estado relativo: Paulo devia 6 bolinhas de gude para Henrique. Ele devolveu 4. Agora, ele lhe deve somente 2 bolinhas. **Sexta categoria** - dois estados relativos (relações) se compõem para resultar em um estado relativo. Paulo deve 6 bolinhas de gude a Henrique, mas Henrique lhe deve 4. Então, Paulo deve 2 bolinhas a Henrique (VERGNAUD, 2009c, p. 200-202-205, grifos nossos).

Ao analisarmos as categorias e os exemplos apresentados pelo pesquisador, identificamos, claramente, uma crescente complexidade desses campos aditivos, conforme destacamos anteriormente. É indiscutível que, ao propomos o trabalho com tais estruturas aditivas para a educação infantil, o fazemos com o entendimento de que a primeira categoria poderá ser apresentada aos estudantes com uma enorme possibilidade de variações. Já a segunda, é possível servir como aporte para a construção de outras tantas situações-problema a serem solucionadas pelas crianças.

Porém, o professor deverá ter a clareza de que esse é um trabalho gradativo e há que se respeitar o tempo individual de cada criança, para avançar em suas construções.

Vergnaud (2009c, p. 23) desenvolveu estudos e propôs a crianças problemas baseados nessas categorias supramencionadas. Entre as dificuldades que ele identificou nessas resoluções infantis, há duas questões a saber: o **cálculo numérico** e o **cálculo relacional**¹⁶. O primeiro, simples de ser compreendido: está vinculado diretamente à operação que o problema requer para ser solucionado. O segundo é aquele que “está apoiado na compreensão das relações”, estas indispensáveis para o raciocínio e para a compreensão das conexões envolvidas nos problemas apresentados. Nos dizeres de Vergnaud (2009c, p. 32-33), essas associações não são simples para as crianças:

As relações são, às vezes, simples constatações que podemos fazer sobre a realidade. Frequentemente elas também não são constatáveis e devem ser inferidas ou aceitas. Mesmo no caso das relações constatáveis, a criança nem sempre é capaz de fazer tais constatações, pois estas supõem uma atividade material e intelectual que pode estar acima das suas possibilidades.

Com o objetivo de facilitar o entendimento, quanto a este tema, o autor exemplifica: “‘mamãe é a filha da vovó’, não é algo diretamente constatável pela criança”. Para que ela compreenda tal relação é preciso lançar mão de explicações verbais que apresentam certa dificuldade (VERGNAUD, 2009c, p. 33).

Além disso, a Teoria dos Campos Conceituais aponta um conceito central: o de **esquema**, conceito apresentado primeiramente por Piaget, mas que nessa Teoria ganha uma noção relativamente distinta. Vergnaud (2009b, p. 19) apresenta a definição em duas perspectivas:

Definição 1: o esquema é uma organização invariante da atividade para uma classe de situações dada.

Definição 2: é formada necessariamente por quatro componentes:

- um objetivo, subobjetivos e antecipações.
- regras em ação de tomada de informação e de controle
- invariantes operatórios: conceitos em ação e teoremas em ação
- possibilidades de inferência em situação. (Grifos nossos).

Vergnaud (2009b, p. 19) esclarece que na primeira definição há três concepções básicas, quais sejam: **a)** o esquema é voltado para um conjunto de situações. Com isso podemos “lhe associar quantificadores universais que permitem

¹⁶ Foram considerados em nossa pesquisa, ao analisarmos as resoluções das situações-problema propostas às crianças, os dois tipos de cálculos: o **relacional** e o **numérico**.

definir a abrangência e os limites. O esquema é, portanto, universal, como o conceito.”

b) Os esquemas não são padronizados, especialmente, porque podemos identificar suas alterações, de acordo com a alternância das situações. O que se modifica de uma situação para a outra não são as condutas que observamos, mas sim, a sua organização. **c)** O esquema não organiza somente a conduta observável, mas também o pensamento implícito.

Já na segunda definição, Vergnaud (2009b) explica que ela possui um caráter analítico, pois apresenta aspectos que possibilitam o desenvolvimento de processos metodológicos para descrição e para entendimento do pensamento: revela, assim, os elementos que constituem um esquema.

Acrescentamos as ideias de Muniz (2009, p. 118), ao discutir essa definição, visto que o autor explica:

O objetivo se desdobra em subobjetivos sequenciais e hierarquicamente construídos. São eles que permitem as antecipações (o que e como devo fazer) nos primeiros momentos da atividade. Os objetivos são importantes fontes na diferenciação das condutas na busca de uma solução.

Muniz (2009, p. 118) traz um esclarecimento relativo às regras em ação: elas compõem a “tomada de informação e das antecipações que constroem a parte que origina o esquema”. Deve-se considerar que a conduta (na busca de soluções) não é construída somente por ações, mas, sobretudo, pela reunião e pela seleção de informações, assim como de controles que possibilitam à criança estar confiante em suas escolhas.

Os conceitos em ato¹⁷, por seu turno, asseguram ao sujeito selecionar e organizar informações consideradas como as mais importantes para uma resolução em conformidade com seus objetivos, “assim como a seleção dos teoremas em ato¹⁸ necessários para a execução dos cálculos da tarefa”.

Por fim, Vergnaud (2009b, p. 19-21) traz as explicações alusivas às “possibilidades de inferência em situação”. Segundo o autor, como o esquema não possui um padrão básico, pressupõe do sujeito, sempre, uma atividade intensa de

¹⁷ Segundo Vergnaud (2009a), conceitos em ação ou conceitos em ato – referem-se aos objetos, às características, às classes, às condições, entre outros. Eles estão inseridos em uma grande quantidade de conceitos que poderão estar acessíveis no repertório da criança, nesse repertório é selecionada uma pequena parte para cada ação. Logo, os conceitos em ação poderão ser ou não adequados para determinada classe de situações.

¹⁸ Em conformidade com Vergnaud (2009a), teorema em ação ou teorema em ato – são as relações matemáticas analisadas pela criança ao optar por uma operação, ou um conjunto de operações, que servirão para solucionar uma determinada situação-problema.

cálculo em determinada situação e essas possibilidades resultam, principalmente, de teoremas em ação específicos do domínio e da classe de situação a qual o esquema é dirigido.

À vista disso, cabe o registro, que a maioria das situações-problema apresentadas aos estudantes, participantes deste estudo, está baseada nas duas primeiras categorias descritas por Vergnaud (2009c, p. 202), quais sejam: “Duas medidas se compõem para resultar em uma terceira e uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida”. A primeira categoria apoiou o trabalho inicial na educação infantil, pois, de acordo com Nunes e Bryant (1991, p. 284), “as situações de mudança de quantidade são compreendidas bastante cedo e os problemas de adição e subtração com números pequenos nesse tipo de situação são resolvidos com sucesso por uma grande proporção de crianças no pré-escolar”.

Já para a continuação da pesquisa no ensino fundamental, a pesquisadora utilizou situações-problema que contemplaram apenas a primeira categoria, visto ter sido essa a escolha das professoras regentes e, a pesquisadora, por entender seu papel como colaboradora, respeitou tal opção.

Na próxima etapa, apresentaremos ao leitor: o contexto do desenvolvimento deste estudo na educação infantil e no primeiro ano do ensino fundamental; os procedimentos com os jogos; como foram propostas as situações-problema às crianças participantes da investigação e, as respectivas análises destas tarefas.

3.4. O desenvolvimento da pesquisa na educação infantil

Inicialmente, situaremos o leitor, no que se refere o desenrolar de toda a pesquisa em campo, de modo que fique claro como ocorreu o processo em cada fase da investigação. Apresentaremos como se deu o contato inicial da pesquisadora, por meio da pesquisa participante em sala de aula, com as cinco crianças integrantes do estudo. Posteriormente, a pesquisa-ação, na educação infantil e no primeiro ano do ensino fundamental e, finalmente, discutiremos como ocorreu a pesquisa-ação envolvendo algumas dessas cinco crianças, em suas respectivas salas de aula.

Esclarecemos que, para desenvolvermos a pesquisa, selecionamos jogos conhecidos da vivência infantil. Decidimos, após análise, pela utilização dos seguintes: o **jogo de boliche**; o **jogo pega varetas** e o **jogo tiro ao alvo**. Entendemos que esses poderiam ser atrativos para a realização de nossa investigação, visto que,

além de serem fáceis de jogar, a maioria dos estudantes já os conhecia, questão facilitadora do nosso trabalho, considerando que a criança, ao se deparar com um jogo com o qual já teve contato, possivelmente, terá maior desenvoltura para jogá-lo.

Além desses, escolhemos três outros jogos, exclusivos para o trabalho com a Matemática. A intenção foi no sentido de averiguarmos a participação das crianças nesse tipo de atividade. São eles: o **jogo “As duas mãos”** e o **jogo dos palitos**. Esta escolha ocorreu por considerarmos a pertinência e a cooperação desses jogos, para o processo de construção do conceito de número pelas crianças participantes da pesquisa.

Assim, passamos à apresentação do campo pesquisado: a sala de aula, do segundo período da educação infantil, na qual os estudantes se encontravam na faixa etária entre cinco e seis anos, foi o cenário no qual construímos as primeiras informações referentes à presente investigação, para tanto, foi essencial a pesquisa participante. Acerca desse instrumento, Lüdke e André (1986) asseguram ser esta uma técnica central de investigação que pode ser agregada a outras técnicas de construção de dados, além disso, essa ferramenta permite um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno a ser investigado.

Em outro momento, Lüdke e André (1986, p. 26) argumentam: “[...] a experiência direta é sem dúvida o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado fenômeno. ‘Ver para crer’, diz o ditado popular”. Ademais, as autoras acrescentam que o observador acompanha, no espaço onde as vivências ocorrerem, o cotidiano dos sujeitos, podendo, assim, entender o sentido que eles conferem à sua realidade e aos seus próprios comportamentos.

Oliveira (2007) mostra uma concepção semelhante, referente ao tema, a autora ressalta que a observação participante garante aos pesquisadores a possibilidade de interação com o contexto investigado, ou seja, uma relação direta emerge com os grupos ou indivíduos. O observador deverá acompanhá-los em momentos informais ou formais, tecendo perguntas acerca das ações e de seus significados, isso por intermédio de um diálogo permanente.

Diante dessas considerações, percebemos a importância de a pesquisadora estar presente no ambiente escolar, pois, somente neste espaço, foi possível conhecer, detalhadamente, as questões a serem investigadas, entrar em contato direto com os sujeitos, identificar suas características e seus interesses, observar como participavam da dinâmica da sala aula. Por conviver com as crianças, neste

ambiente, foi possível a interação entre a pesquisadora e os sujeitos, questão imprescindível para a construção dos vínculos que facilitaram, em grande medida, o desenrolar de todo o processo investigativo.

Para vivenciar o espaço estudado, a pesquisadora permaneceu em campo durante o período de cinco meses. No primeiro mês, foi possível verificar a dinâmica da sala de aula e como eram desenvolvidas as tarefas no cotidiano da turma do segundo período, como ocorriam as relações professora-criança, criança-criança. Além disso, era preciso identificar quais seriam os estudantes, constituintes do grupo de cinco, a serem investigados. A pesquisadora frequentava a escola uma vez por semana, com a finalidade de realizar a observação participante: inicialmente apenas observou a dinâmica e, gradativamente, começou a interagir com as crianças, com o intuito de estabelecer vínculos.

Neste período, foi possível observar o desenvolvimento do trabalho da professora regente (Solange). Ela preparava tarefas que, na maioria das vezes, era uma folha xerocada para toda a turma, geralmente, envolvendo a contagem e a escrita numérica. Em outras ocasiões, havia atividades lúdicas, que, também, privilegiavam a contagem e o registro dos numerais. Com a presença da pesquisadora em sala, ocasionalmente, a professora planejava um jogo para a classe, mas apenas quando havia sido concluída a tarefa xerocada do dia.

Após o primeiro mês de pesquisa em campo, o grupo de cinco crianças já estava selecionado – de modo aleatório – pela pesquisadora: **Alice, Felipe, Lucas, Mateus e Sofia**. Foram organizadas em grupo, pois, assim, a pesquisadora observou que elas ficavam mais à vontade e poderiam participar de toda a vivência de forma coletiva. A atividade consistia no jogo e, posteriormente, na solução da situação-problema proposta.

A escolha da pesquisadora, por desenvolver a atividade em grupo, também, ocorreu com a intenção de que houvesse interação, intercâmbios e apoio entre as crianças durante as resoluções. Conforme afirma Muniz (2004, n.p.), esse tipo de correlação poderá contribuir com o processo de aprendizagem do grupo e de cada indivíduo, além disso, o autor ressalta: “[...] a aprendizagem não é um ato solitário, mas eminentemente solidário”.

O primeiro jogo apresentado ao grupo foi o **jogo pega varetas**. Objetivos de aprendizagem; material; número de jogadores e regras, se encontram a seguir:

Objetivos de Aprendizagem:

Contagem termo a termo; associação quantidade/numeral; correspondência cor/valor; cálculo mental; desenvolver noções de quantidades, maior, menor; operação de adição e de subtração.

Material:

O jogo, composto por 32 varetas, sendo que há: 12 na cor amarela (cada uma vale um ponto); nove na cor verde (cada uma vale dois pontos); seis na cor azul (cada uma vale quatro pontos); quatro na cor vermelha (cada uma vale seis pontos) e uma na cor preta (valendo 10 pontos).

Número de jogadores:

Uma quantidade qualquer de jogadores.

Regras:

A ordem das jogadas poderá ocorrer por meio de: sorteio, par ou ímpar, jogo de dados/fichas numéricas (quem tira o maior valor), entre outros. Juntam-se todas as varetas na mão e elas são soltas numa superfície qualquer (mesa, chão, banco ou outra). Ao caírem, o primeiro jogador deverá tentar pegar o maior número de varetas, sem mexer com as demais, caso isso ocorra, a vez passará ao próximo jogador. Ganhará o jogo, aquele que fizer a maior quantidade de pontos (descrição dos autores).

No momento em que a pesquisadora apresentou o jogo às crianças, houve muita empolgação e alegria pela possibilidade da atividade lúdica. Todas já conheciam o jogo e foi necessário a explicação, apenas, a respeito da pontuação representada por cada cor. Num primeiro momento, os estudantes observaram, manusearam o material e realizaram uma rodada sem valer pontos, todos participaram com muito entusiasmo!

A etapa seguinte foi descobrir quem seria o primeiro a jogar. Como não houve nenhuma sugestão, a pesquisadora apresentou um dado e perguntou se poderia ser por meio daquele instrumento, as crianças pensaram e a Sofia respondeu positivamente. A pergunta seguinte foi como poderia ser feito, a Alice respondeu:

Alice: – Quem tirar o maior começa!

Assim ocorreu. A cada jogada do dado, a pesquisadora questionava quanto à pontuação obtida. Quando a própria Alice tirou a quantidade seis, a problematização surgiu:

Pesquisadora: – E agora, tem jeito de alguém ganhar dela? A resposta foi unânime:

Crianças: – *Nããããã!!!*

Pesquisadora: – Por quê?

Sofia: – *Porque o seis é o maior do dado.*

Logo após, Mateus jogou o dado e tirou o número um. A Sofia, o Felipe e a Alice logo afirmaram que ele seria o último, a pesquisadora perguntou o porquê e o Lucas respondeu:

Lucas: – *Porque ele tirou só um, né?!*

Essas indagações, feitas aos estudantes, foram no sentido de problematizar a situação vivenciada e com intuito de ampliar o campo de conhecimento matemático, para estimular o raciocínio; para levá-los a perceber que, a partir do valor conquistado no dado, esta seria a posição de cada jogador na rodada; para realizar comparações entre a quantidade obtida por cada colega e para a identificação do numeral maior e do numeral menor.

Zunino (1995, p. 157), em investigação realizada com crianças, acerca da resolução de problemas, ressalta que, ao formular perguntas, o pesquisador permite ao estudante estabelecer conexões entre o conhecimento que já possui, com as perguntas apresentadas. Ou seja, a criança é incentivada a pensar e a buscar soluções (utilizando os seus saberes) para determinado questionamento e isso favorece as construções de diversos conceitos matemáticos. Em nosso caso, os conceitos explorados foram: menor, maior, mais, menos, antes e depois. Além disso, as crianças realizaram contagem e, posteriormente, tiveram que comparar essas quantidades para então concluírem, qual seria a sequência de cada jogador na partida.

A pesquisadora prosseguiu com a atividade e foi iniciada a rodada. Ficou combinado que seria um total de três. Olhinhos atentos para ver se o colega conseguiria retirar as varetas, sem mexer as demais. Ao passo que cada criança conseguia pegá-las, a pesquisadora solicitava que fossem quantificadas, para que verificassem quantos pontos foram conquistados e o registro desses valores deveria ser feito com palitos de picolés e fichas numéricas, disponibilizados sobre as mesas. Ao final da terceira rodada, todos contaram quantos palitos obtiveram, a fim de se verificar quem fez mais ou menos pontos ou se houve algum empate. Podemos observar parte do jogo na figura 5.

Figura 5 - Crianças brincando com o jogo pega varetas



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Durante a contagem e a formação do número com as fichas, o Lucas contou 12 palitos e foi utilizar as fichas numéricas, com isso, formou o numeral 21 e mostrou para todos nós e a Sofia logo falou:

Sofia: – ‘Esse’ é o 21, não é 12!

Ela foi até a mesa do colega e mostrou-lhe como se formava o numeral 12. É possível verificarmos o fato, no registro a seguir (figura 6).

Figura 6 - Sofia colabora com o Lucas na formação do número



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Nesse tipo de colaboração entre pares, como foi o caso descrito, identificamos a presença de uma questão muito relevante para o processo de ensino e de

aprendizagem, que, em conformidade com Prestes (2012), estudiosa das obras originais de Vigotski, é a zona de desenvolvimento iminente:

*A zona blijaichego razvitia*¹⁹ é a distância entre o nível de desenvolvimento atual da criança, que é definido com a ajuda de questões que a criança resolve sozinha, e o nível do desenvolvimento possível da criança, que é definido com a ajuda de problemas que a criança resolve sob a orientação dos adultos e em colaboração com companheiros mais inteligentes. [...] A *zona blijaichego razvitia* define as funções ainda não amadurecidas, mas que encontram-se em processo de amadurecimento, as funções que amadurecerão amanhã, que estão hoje em estado embrionário. (VIGOTSKI, 2004, *Apud* PRESTES, 2012, p. 204).

Portanto, a Sofia partiu dos conhecimentos que o Lucas já possuía: a contagem, o reconhecimento dos numerais, a formação do numeral utilizando duas casas e o auxílio na formação do numeral em questão. Esse tipo de colaboração entre os colegas é essencial para apoiar o desenvolvimento, pois a interação entre as crianças ocorre de um modo diferente do que a que ocorre com o professor, visto que falam a mesma linguagem e, essas trocas, facilitam o aprendizado. Conforme ressalta Teixeira (2019, p. 111), “[...] Os estudantes encontram na interação entre iguais amplas oportunidades para se envolverem em processos de construção conjunta de metas, ideias e conceitos”.

Retomamos a ideia da formação do número e o valor posicional deste. Assinalamos a asserção de Kamii (1992, p. 45), ao assegurar que as crianças pequenas ainda não conseguem compreender totalmente essa ideia, quando, por exemplo, “dizem o número 32, estão pensando em trinta e duas unidades, e não em três dezenas e duas unidades”.

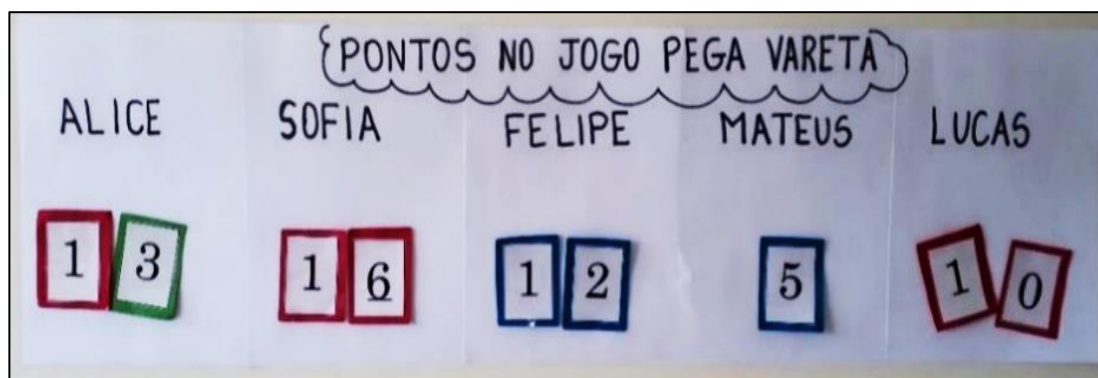
Essa ideia se concilia com a ideia de Kamii e DeClarck (1985, p. 91): “A criança de 6 e 7 anos está ainda em processo de construir o sistema numérico (através da abstração reflexiva), com operações de + 1[...]”. Ou seja, são processos que necessitam ser trabalhados com a criança para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático e para a construção do número, e quando os seus pares colaboram com essa aprendizagem, tanto melhor.

Prosseguimos com a descrição da atividade: cada criança, após a rodada, teve a possibilidade de registrar num cartaz, afixado na parede, os pontos conquistados, com fichas numéricas, de modo que pudéssemos fazer uma comparação da pontuação conquistada por cada uma – figura 7, a seguir. Este tipo de registro é

¹⁹ Prestes (2012) defende que a tradução que mais se aproxima de do termo *zona blijaichego razvitia* é *zona de desenvolvimento iminente*.

importante, pois, conforme destacam Smole, Diniz e Cândido (2000, p. 15), oportunizam várias problematizações, que vão sendo respondidas pelas crianças, como por exemplo: quem fez mais pontos? Quem fez menos pontos? Houve empate? De acordo com as autoras: “[...] Cada nova pergunta exige uma volta aos dados da tabela, contagens e comparações de quantidades”.

Figura 7 - Registro de pontos ganhos



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

De fato, durante o desenrolar da atividade, a pesquisadora realizou várias indagações aos estudantes envolvendo jogos, as quantidades e os numerais, com a finalidade que pudessem desenvolver habilidades como a contagem, (como recurso para a quantificação), as comparações de quantidades, as ideias de operações e a escrita dos numerais. Desse modo, foi oportunizada aos estudantes, a apropriação da linguagem matemática e das atividades que colaboraram com a construção do conceito de número. Como já vimos uma questão primordial.

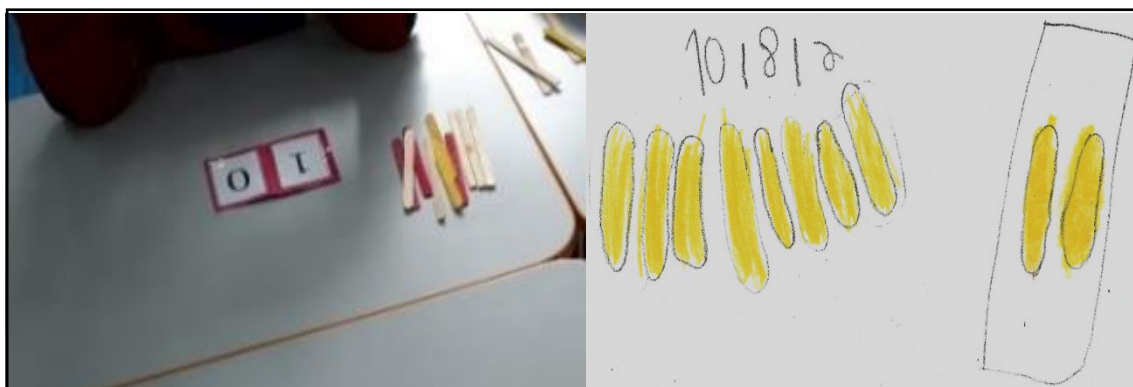
A pesquisadora finalizou a atividade e apresentou uma situação-problema em uma folha xerocada para ser registrada, da maneira que cada criança escolhesse, a quantidade de pontos conseguidos nas três rodadas. A intenção foi que, ao realizarem os registros, cada estudante pudesse mobilizar o pensamento matemático e, assim, raciocinar sobre o papel e, por meio das representações, mostrar como estavam desenvolvendo esse raciocínio matemático.

A seguir apresentaremos uma situação-problema proposta aos estudantes e, posteriormente, a resolução construída pelo Felipe. A tarefa foi baseada na **segunda categoria** das estruturas aditivas apresentadas por Vergnaud (2009c, p. 202): “Uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida”, ou seja, uma subtração (data: 12/09/2018):

Situação-problema 1

HOJE VOCÊ E SEUS COLEGAS BRINCARAM COM O **JOGO PEGA VARETAS** E ANOTAMOS OS PONTOS QUE CADA UM FEZ DURANTE O JOGO. VAMOS IMAGINAR QUE HAVIA 10 VARETAS AMARELAS E QUE O LUCAS CONSEGUIU PEGAR 8 VARETAS. QUANTAS VARETAS AMARELAS FICARAM?

Figura 8 - Contagem/Resolução do Felipe



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Ao observarmos a figura 8, notamos que o Felipe representou as 10 varetas por meio dos palitos de picolé e das fichas numéricas. Já em sua resolução, é possível perceber oito traços na cor amarela e dois dentro de um retângulo assinalando que foram as varetas que restaram. Acima do desenho, dos oito traços, ele realizou a operação de subtração: $10/8/2$, na qual 10 é a quantidade inicial de varetas, oito, aquelas que o Lucas conseguiu pegar e o numeral dois mostra a quantidade restante de varetas.

No diálogo com a pesquisadora, o Felipe descreveu como solucionou a situação-problema:

Pesquisadora: – Felipe, você achou difícil fazer a tarefa?

Felipe: – Não.... Foi fácil! Achei fácil.

Pesquisadora: – Conta como você fez 'pra' resolver.

Felipe: – 'Não' tinha 10 varetas?

Pesquisadora: – Isso mesmo, 10.

Felipe: – Então, tinha 10 ele pegou essas. (Apontou para o desenho dos oito traços na folha) e aí 'ficou' 'essas'. (Mostrando as duas restantes).

Pesquisadora: – Você me mostra como você fez com os palitos, que eu vi você contando?

Felipe: – Sim! 'Ó', 10 né? (Juntando novamente os 10 palitos), ele pegou 'esse'..., 'esse'..., 'esse'..., 'esse', 'esse', (parou e contou para verificar quantos havia e continuou) 'esse'..., (contou: seis...), 'sete'... e oito! 'Esses'!

Pesquisadora: – Quantos?

Felipe: – Oito.

Pesquisadora: – Muito Bem! Qual foi a conta que você fez, “de mais” ou “de menos”?
 Felipe: – *Hum..., menos.*
 Pesquisadora: – Tem certeza?
 Felipe: – *Sim!* (Balançando a cabeça de modo afirmativo).
 Pesquisadora: – Por que foi a conta “de menos”?
 Felipe: – *Porque tinha 10 e eu tirei ‘essas’* (mostrou os dois traços dentro do retângulo).
 Pesquisadora: – Você tirou, mas como você sabia que era para tirar?
 Felipe: – *No jogo tinha as 10 ‘vareta’, né? Aí, o Lucas pegou oito, né? Então! Tinha 10, pegou oito, ‘fica’ duas.... É ‘de menos’!* (Durante as respostas/perguntas, Felipe esteve sempre apontando para sua representação na tarefa).
 Pesquisadora: – ‘Me’ conta mais uma coisa, por que você colocou os traços no meio dos ‘números’? (Mostrei para ele na folha da tarefa)
 Felipe: – Foi ‘pra’ separar eles.
 Pesquisadora: – ‘Pra’ separar?
 Felipe: – *É.*
 Pesquisadora: – Ok, Felipe. Parabéns! Sua tarefa está certinha!
 Felipe: – Sorriu e se mostrou muito satisfeito com o elogio.

Na fala do estudante, podemos identificar que ele compreendeu o conceito envolvido na operação de subtração, nesse caso, o de retirar. É possível verificar que tanto o seu registro quanto sua narrativa mostram a facilidade em resolver a situação-problema. A operação com os palitos de picolé, presente no diálogo da pesquisadora com o Felipe, reflete o que Golbert (2002, p. 59), em seus estudos, identificou nas operações realizadas pelas crianças: “Na subtração, também é utilizado um esquema de contagem/cardinalidade. No caso de 12-7, as crianças contam 12 itens, separam 7 e contam os restantes”, exatamente o procedimento identificado na operação realizada.

Destacamos a utilização do material concreto pelo estudante como meio para apoiar e mostrar seu raciocínio matemático. Esta estratégia da criança é apontada por Selva e Brandão (1998, p. 53), ao citarem as pesquisas de Fennema e Carpenter (1991): a “*Modelagem direta* - A criança usa objetos concretos ou dedos para representar diretamente todas as ações do problema[...]” (grifos das autoras). No caso do Felipe, os palitos de picolé foram seu aporte para todo o procedimento de resolução.

Um último aspecto a ser analisado, na notação do Felipe, concerne à utilização de sua própria representação para a operação de subtração: $10/8/2$, ele não buscou a representação convencional e, mesmo sem esse conhecimento, conseguiu mostrar seu pensamento matemático, por meio do esquema elaborado para esse fim. Este detalhe evidencia os aspectos teóricos sinalizados por Sastre e por Moreno (1972) e discutidos por Zunino (1995, p. 52). Tais aspectos mostram que as crianças têm seu

foco primeiramente, no registro do resultado das operações concretizadas “[...] e só mais tarde começam a representar os ‘termos’ da soma e da ‘subtração’ [...] e que os sinais ‘mais’ e ‘menos’ são os últimos a aparecer na representação infantil”.


Nesse contexto, destacamos a utilização do jogo pega varetas em outra ocasião, para a qual a pesquisadora propôs um registro diferente para a pontuação. Foi organizada uma tabela, na qual a criança marcava a quantidade conseguida de cada cor de vareta e, no último espaço da tabela, o total de varetas. A cada nova jogada, a criança colocava no espaço indicado – da tarefa em folha xerocada – palitos de picolé para representar a pontuação da rodada. Assim, ao utilizar esse recurso de contagem, o estudante pôde acompanhar as jogadas dos colegas (sem a necessidade de realizar seu registro naquele momento); ter um auxílio para quantificar seus pontos; verificar a pontuação dos colegas; comparar com os seus pontos obtidos, enfim, interagir para aprender e para colaborar.

Foi notório o envolvimento das cinco crianças na atividade, a vibração com os pontos alcançados pelos colegas e as inevitáveis comparações com os pontos conquistados por quem já havia jogado. Alves (2001) ressalta que quando são propostas esse tipo de dinâmica para a atividade de jogo estimulamos as relações cognitivas, afetivas, sociais, além de proporcionarmos atitudes de crítica e de criatividade nas crianças envolvidas nesse processo.

Como se tratava da Educação Infantil e as crianças se encontravam no processo de apropriação da leitura e da escrita, foi sugerido, para facilitar o registro, que os nomes correspondentes às cores das varetas fossem pintados com lápis de cor, respectivamente a cada cor. Além disso, a proposta não foi para a contagem de pontos de acordo, com a cor de cada vareta, ou seja, uma vareta amarela teria o valor de um ponto e não o valor real na regra do jogo, de quatro pontos. A pesquisadora entendeu que, se assim fosse, poderia haver dificuldades para a realização desse cálculo. A escolha foi, portanto, a de contagem da quantidade de varetas conseguidas, independentemente da cor.

Para essa variação do jogo fizemos a proposta de uma situação-problema embasada na **primeira categoria** descrita por Vergnaud (2009c, p. 200): “Duas medidas se compõem para resultar uma terceira”, em nosso caso, foram cinco medidas (as quantidades de cada cor de varetas obtidas) para resultar numa sexta medida. Destacamos na figura 9, a representação da estudante Sofia, para esta situação-problema (data: 19/09/2018) (**Situação-problema 2**):

Figura 9 - Situação-problema da Sofia: pontuação no jogo pega varetas

VARETAS AMARELAS	VARETAS AZUIS	VARETAS VERMELHAS	VARETAS VERDES		TODAS AS VARETAS QUE VOCE CONSEGUIU PEGAR
					

Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Após jogar com os colegas, Sofia conseguiu o quantitativo representado em sua tarefa. Podemos verificar o uso das cores correspondentes para marcar a quantidade de varetas ganhas – varetas azuis, desenhos azuis. Ela utilizou o numeral e a quantidade para o registro de seus pontos – o que é bastante comum, nesse momento, em que a criança inicia suas representações matemáticas na escola²⁰– e, ao final juntou os pontos de todas as varetas conseguidas e mostrou sua pontuação total: nove. Importante notar que Sofia inclusive contabilizou o numeral zero, cuja utilização ela entendia corretamente.

Para solucionar a situação-problema, a pesquisadora observou que a estudante lançou mão da contagem como esquema para alcançar a solução: contou a quantidade que representava as quatro varetas depois juntou uma vareta, as duas seguintes, as outras duas e, por fim, o zero (detalhando melhor a ação de resolução da Sofia:

Ela contou:

Sofia: – *Quatro..., cinco, seis, sete, oito, nove, deu nove...*

Esse tipo de estratégia foi identificado por Moro (2005, p. 68), ao discutir os resultados de seus estudos com as estruturas aditivas: o esquema de contar, em evolução, ajuda na “identificação da quantidade total como formada por parcelas

²⁰ Moro (2005, p. 53) entende que a criança coloca o algarismo como se fosse uma “etiqueta” indicando a quantidade da coleção.

adicionáveis [...], a identificação das quantidades desenhadas consiste em atribuir extensão cardinal ao seu total e às suas parcelas marcadas, estas como adicionadas e/ou subtraídas”.

Com intuito de entender como a estudante organizou seu registro, a pesquisadora lhe questionou alguns pontos:

Pesquisadora: – E no lugar da vareta preta? Como ficou?

Sofia: – *Não consegui pegar... Ficou com zero, Ué!*

Pesquisadora: – Seus colegas, também, não conseguiram pegar a vareta preta. Por que será?

Sofia: – *Porque só tem uma tia! Olha!* (Apontando para o conjunto de varetas).

Pesquisadora: – É verdade, só tem uma! É mais difícil de pegar, ‘né’?

Vale assinalar que foi discutido, durante o jogo com as cinco crianças, o porquê de elas terem conseguido ganhar mais varetas na cor amarela do que nas demais cores, especialmente, na cor preta. Após pensarem a respeito, (todas as cinco crianças) responderam que havia mais na cor amarela, por isso era mais fácil conseguir pegá-las, do que varetas das demais cores. Quanto à vareta de cor preta, elas acreditavam ser muito mais difícil, pois somente havia uma no jogo.

Esses questionamentos são importantes para o aprendizado infantil, pois as crianças refletem acerca de suas ações e, assim, apreendem o processo vivenciado e conseguem, desse modo, construir, gradativamente, seu aprendizado. Nosso entendimento desse processo se coaduna com as ideias de Lorenzato (2008), pois o autor destaca que o professor deve observar cuidadosamente a criança, de maneira a intervir, caso sejam necessárias orientações pontuais ou mesmo para avaliar seus avanços. O autor defende, ainda, que o professor deve possibilitar ao estudante repensar suas crenças, rever suas posições, confrontar-se com suas incongruências, ou seja, a criança deve ser desafiada cognitivamente, pois, assim, há a possibilidade de ela construir o conhecimento.

Prosseguimos com as análises das situações-problema e, assim, apresentaremos, a seguir, mais uma atividade lúdica – o **jogo de boliche** – proposta para as crianças. Objetivos de aprendizagem; material; número de jogadores e regras estão a seguir:

Objetivos de Aprendizagem:

Contagem oral um a um; correspondência biunívoca; associação quantidade/numeral; cálculo mental; desenvolver noções de quantidades, maior, menor; operação de adição.

Material:

O jogo é formado por seis pinos e por duas bolas.

Número de jogadores:

Uma quantidade qualquer de jogadores.

Regras:

A ordem de jogadas poderá ocorrer por meio de: sorteio, par ou ímpar, jogo de dados (quem consegue o maior valor), escolha de fichas numeradas (quem retirar a maior, inicia, e segue-se a ordem dos valores), entre outros. Com os pinos dispostos de um modo aleatório no chão, o jogador toma a distância (cerca de um metro), para arremessar a bola e tentar derrubar o máximo de pinos que conseguir. Contagem de pontos é de cada pino derrubado corresponde a um ponto para o jogador (descrição dos autores).

Figura 10 - Lucas jogando boliche







Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Novamente houve muito interesse por parte das crianças pela proposta. Em seus relatos, foi possível observar a familiarização delas com esse jogo, haja vista o conhecimento das regras. A pesquisadora solicitou a ajuda dos estudantes para escolher como seria organizada a ordem das jogadas. Ficou decidido que seria com o sorteio das fichas numéricas (numeradas de zero a nove), quem tirasse a maior ficha, iniciaria, e o jogo seguiria com as demais fichas em ordem decrescente.

Cada criança organizou os pinos da maneira que preferiu e, de início, brincaram livremente, posteriormente, começaram a observar a pontuação de cada uma nas rodadas. Em seguida, prosseguiram com os seus registros.

Para esse jogo, a tarefa preparada estava também inserida na **segunda categoria** de Vergnaud (2009c): “Duas medidas se juntam para resultar em uma terceira”. Novamente alteramos essas medidas de duas para três, para resultar numa quarta medida. A situação-problema foi semelhante àquela planejada para o jogo pega vareta, a diferença consistiu no registro dos pontos: registrados por rodadas, conforme aparece a seguir, na representação do Lucas (figura 11, data: 26/09/2018):

Figura 11 - Tarefa realizada pelo Lucas (situação-problema 3)

PONTOS DA 1ª RODADA	PONTOS DA 2ª RODADA	PONTOS DA 3ª RODADA	PONTOS DE TODAS AS RODADAS JUNTAS
5 	4 	2 	11 

Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Do mesmo modo, como ocorreu na contagem de pontos do jogo pega varetas, os estudantes marcaram os pontos, inicialmente, por meio da contagem com palitos de picolé, que foram colocados no espaço referente à jogada realizada. Após isso, as crianças contaram esses pontos, de cada rodada e, ao final, registraram a pontuação das três rodadas reunidas.

Em seus relatos para a pesquisadora, Lucas evidenciou o esquema utilizado para elaboração da adição com três parcelas:

Pesquisadora: – Lucas, me conta como você pensou para fazer sua tarefa e resolver o problema.

Lucas: – *Assim... Primeiro eu derrubei cinco e marquei. Depois mais quatro e depois derrubei dois e marquei. Depois contei tudo e deu assim: 11!* (A cada explicação, Lucas apontava o dedo para o registro correspondente na folha.)

Pesquisadora: – Como você fez ‘pra’ descobrir que dava 11?

Lucas: – *Peguei os ‘palito’ coloquei cinco, depois peguei quatro e depois peguei dois. Contei tudo junto e tinha 11!*

Pesquisadora: Parabéns! – Qual rodada você fez mais pontos?

Lucas: – (Observou toda a folha) e respondeu: – ‘Essa!’ (Apontando para primeira coluna).

Pesquisadora: – Quantos pontos?

Lucas: – *Cinco!*

Pesquisadora: – Em qual rodada você fez menos pontos?

Lucas: – (Foi direto à terceira coluna) e respondeu: – *Aqui! Só dois ‘pontinho’.*

Pesquisadora: – Muito bem! Lucas, por que você colocou os risquinhos e o numeral nos seus pontos?

Lucas: – *Ah! Porque sim, pra ‘vê’ que é ‘os’ ponto.* (As “etiquetas”, como nomeia Moro (2005, p. 53))

Pesquisadora: – Como assim?

Lucas: – *Ó, assim... Aqui* (apontando cada coluna correspondente) *é para ‘vê’ que é 5 pontos, aqui 4 ‘ponto’, aqui 2 e tudo junto: 11 pontos!*

Pesquisadora: – Ah! Agora entendi, Lucas!

Essas reflexões, realizadas após a conclusão da tarefa, provoca no sujeito uma retomada de suas ações e, por conseguinte, o repensar de suas estratégias e os resultados para a resolução do problema, questão fundamental para a aprendizagem dos conceitos pela criança. Quanto a essa tomada de consciência do indivíduo, Lafortune e Saint-Pierre (1996) esclarecem que, internamente, ela ocorre, no entanto, é necessário que seja comunicada ao outro, pois, assim, conduz a um enriquecimento dos conhecimentos da atividade mental do indivíduo, que serão postos em ação, com uma atividade semelhante, numa ocasião diferente.

Quanto ao esquema de resolução do Lucas – *Peguei os ‘palito’ coloquei cinco, depois peguei quatro e depois peguei dois. Conteí tudo junto e tinha 11!*, se harmonizam com as discussões de Fuson (1990) citada por Golbert (2002, p. 59). A autora explica que: “a forma mais simples de somar dois dígitos é a contagem de tudo: a criança conta os itens relativos a cada uma das parcelas e depois conta tudo, novamente”. Nesse caso, não foram dois dígitos, mas sim três, no entanto, o procedimento foi o mesmo.

Ademais podemos perceber, por meio de seus relatos, a segurança e a certeza presentes na criança, ao justificar seus procedimentos e mostrar como foi seu pensamento diante da tarefa proposta. Essa segurança e essa certeza fazem parte do aperfeiçoamento da autonomia intelectual do sujeito, que ocorrem de maneira gradativa, mas que, necessariamente, necessita da participação do outro para estimular a autoconfiança.

Foi proposta uma outra tarefa às cinco crianças referente, também, ao jogo de boliche. Nela, o estudante deveria considerar a pontuação de dois colegas do grupo, juntar os valores e registrar a solução, ou seja, outra situação-problema representativa

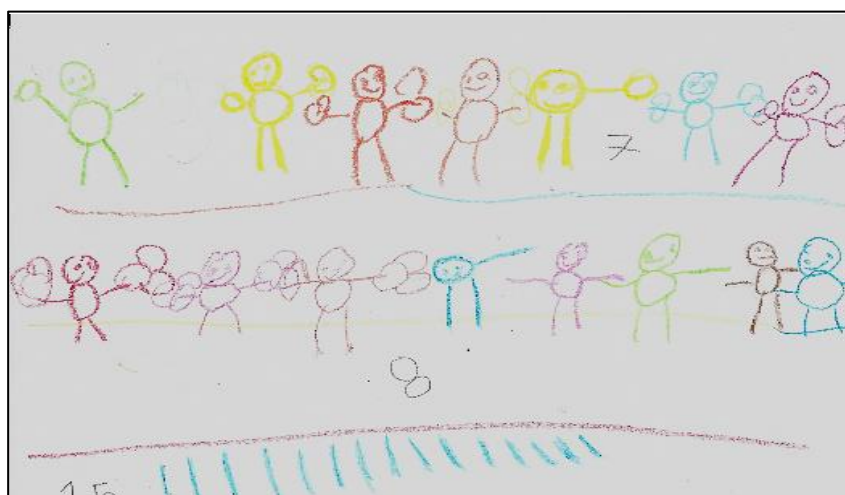
da **segunda categoria** trabalhada por Vergnaud (2000c), a junção de duas medidas para se encontrar uma terceira. A tarefa foi a seguinte (data: 17/10/2018):

Situação-problema 4

HOJE DURANTE O **JOGO DE BOLICHE**, A ALICE MARCOU 7 PONTOS E O FELIPE MARCOU 8 PONTOS. MOSTRE, EM SEU REGISTRO, OS PONTOS DA ALICE, OS PONTOS DO FELIPE E DEPOIS QUANTOS PONTOS OS DOIS CONSEGUIRAM JUNTOS.

Trazemos a resolução do estudante Mateus, figura 12, a fim de verificarmos quais foram seus procedimentos e suas estratégias de raciocínio:

Figura 12 - Resolução do Mateus



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Notamos que a folha é dividida pela criança em três partes. A primeira de – cima para baixo – mostra sete crianças, na segunda parte, oito crianças e, na última parte, ele mostra a adição dessas quantidades e o resultado (15). Observamos que, nas três partes ilustradas, estão presentes o que Moro (2005, p. 53) designa como “etiqueta” para identificar a quantidade de elementos de cada coleção presente (7/8/15). Mateus representou cada uma das parcelas dessa adição com desenhos de pessoas, mas para mostrar o total ele utilizou ícones (risquinhos na cor azul).

A pesquisadora conversou com ele, acerca de sua representação. Seus relatos foram os seguintes:

Pesquisadora: – Mateus, diz ‘pra’ mim, como você resolveu a tarefa. ‘Me’ fala sobre as partes que você desenhou. (Mostrando para a criança na folha).

Mateus: – *Eu fiz ‘essa’ parte* (mostrando a primeira etapa de cima para baixo), *depois fiz ‘essa’ parte* (apontou para a segunda etapa) e *depois ‘essa!’* (Apontou para o resultado).

Pesquisadora: – Certo. Ficou bem legal!

Pesquisadora: – Quem você desenhou aqui? (Mostrou a primeira parte do desenho).

Mateus: – *Aqui as meninas* (apontou para as figuras humanas) e *aqui* (mostrou o numeral sete) *os pontos da Alice. Aqui* (mostrando a segunda etapa) *é ‘os’ menino e aqui* (mostrou o numeral oito) *os pontos do Felipe e aqui* (apontou para a última parte da representação) *é ‘todos’ os pontos deles.*

Pesquisadora: – Ok. Quantos pontos a Alice conseguiu?

Mateus: – *Sete!* (Colocou o dedo em cima do numeral sete).

Pesquisadora: – E os pontos do Felipe. Quantos ele fez?

Mateus: – *Oito!* (Apontou o numeral oito).

Pesquisadora: – Certo. Você me disse que estes são os pontos que eles fizeram juntos (apontando para o resultado). Quantos pontos foram?

Mateus: – Olhou contou novamente e respondeu: – *15!*

Pesquisadora: – Muito bem! Como você fez para descobrir que foram 15 pontos?

Mateus: – *Juntei, ué! ‘Esse’* (apontou para o numeral sete), *sete e ‘esse’* (mostrou o numeral oito!), *oito.*

Pesquisadora: – Parabéns! Acertou.

Podemos verificar que, de acordo com a fala do Mateus, ele compreendeu a necessidade de realizar a operação aditiva e encontrar uma resposta para a situação-problema apresentada. Sabemos que as crianças experimentam, em diversos momentos, situações de aprendizagens envolvendo esse contexto de adição e/ou de subtração de uma maneira não sistematizada: em sala de aula; nas trocas com crianças mais velhas e, em suas experiências fora da escola. Essas situações, em certa medida, estimulam e despertam nelas, o raciocínio matemático e, assim, quando solicitadas podem representar essas operações de modo verbal ou escrito.

Nunes e Bryant (1997), em suas discussões conceituais, confirmam nossa ideia, ao destacarem que se considerarmos qualquer conceito matemático, ensinado pela escola primária, poderemos verificar que as crianças possuem algum entendimento acerca desse conceito, antes mesmo que este seja ensinado formalmente para elas.

O registro produzido pelo Mateus nos remete, também, aos enfoques teóricos assinalados por Zunino (1995, p. 53), ao analisar as produções dos estudantes da primeira série e ao resolver situações-problema e operações. De acordo com pesquisadora, estudos apontam que “as crianças têm suas próprias ideias sobre quais são os aspectos das operações que são necessários representar graficamente – ideias que nem sempre coincidem com as nossas [...]”.

Para finalizarmos a análise da resolução do Mateus, destacamos, ainda, as considerações de Nunes *et al.* (2005, p. 47), ao afirmarem que, na solução de

problemas de adição ou de subtração, a criança utiliza um esquema em ação, pois “as relações parte-todo podem ser aplicadas a qualquer objeto – os dedos, tracinhos no papel, blocos. O objeto usado não importa, o que importa é a ação e seus resultados”.

Nunes *et al.* (2005, p. 47) denominaram esse tipo de solução utilizando tais apoios: dedos e tracinhos como “pensamento concreto”, porém, isso não quer dizer que a criança não seja capaz de abstrações. De fato, o que a criança mostra com esse tipo de comportamento é sua “capacidade de abstração e generalização: ela sabe que o resultado obtido por meio de um símbolo, porque os tracinhos, blocos, dedos são, nesse caso, símbolos” simulando determinado objeto, no caso do Mateus, os tracinhos na cor azul representavam a pontuação dos dois colegas.

Avançamos em nossos relatos quanto à realização dos jogos com as cinco crianças, e destacamos como ocorreu a realização do **jogo tiro ao alvo**. Aprendizagem; material; número de jogadores e regras se encontram a seguir:

Aprendizagem:

Associação quantidade/numeral; cálculos mentais; desenvolver noções de quantidades, maior que, menor que; resolver operação de adição e exercitar o raciocínio lógico-matemático.

Material:

O jogo, conforme figura 13, é formado por um disco, confeccionado em tecido com três subdivisões circulares e outras subdivisões menores, contendo a pontuação a ser alcançada, a maior, se localiza no centro do disco, nesse caso, 20 pontos²¹. Há uma bola pequena e um dardo com velcro (para que se fixem no disco de tecido), que devem ser arremessados por cada jogador.

Número de jogadores:

Uma quantidade qualquer de jogadores.

Regras:

A definição da ordem de jogadas poderá ocorrer por meio de: sorteio, par ou ímpar, jogo de dados (aquele que consegue o maior valor inicia e segue-se a ordem dos valores); escolha de fichas numeradas (quem retira a maior inicia e segue-se a ordem dos valores), entre outros. O disco é fixado de preferência numa parede, o jogador toma certa distância (cerca de um metro) para arremessar a bola ou o dardo, conforme sua escolha, de modo a acertar o centro do disco. A contagem de pontos será após cada jogada (Descrição dos autores).

²¹O jogo, originalmente, possuía uma numeração elevada, sendo a maior 200. Como a pesquisadora não intencionava trabalhar com tais números, providenciou a pintura desses valores e os substituiu por números menores, dezenas.

Figura 13 - O jogo de tiro ao alvo



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

A pesquisadora apresentou a atividade que ocorreria naquela manhã e as crianças ficaram eufóricas com a proposta. Todos afirmaram que já o conheciam. A questão das regras foi discutida para que houvesse entendimento geral. Logo após, as crianças jogaram livremente e, em seguida, foi solicitada a opinião de qual seria a melhor maneira para a escolha da ordem dos participantes. O grupo optou pelas fichas numéricas para determinar a organização e decidiram o total de três chances ou mais para cada um, assim, todos teriam, em tese, possibilidade de acertar o alvo.

Importante ressaltar que quando valorizamos a opinião da criança pequena, desde cedo, estamos comunicando a ela a importância e o valor de seu parecer. Ao ser chamada a opinar, ela percebe que suas ideias são valorizadas e fazem a diferença num determinado grupo. Assim, gradativamente, a criança toma consciência de sua participação no meio social, mesmo que discretamente. Portanto, atitudes, nesse sentido, tendem a contribuir com o aperfeiçoamento da autonomia intelectual do sujeito, pois ele percebe seu reconhecimento enquanto indivíduo e a relevância de seu pensamento, bem como o pensamento do outro.

Prosseguimos com a explanação, acerca do desenvolvimento da atividade e da situação-problema no contexto do tiro ao alvo. Para esse jogo, a pesquisadora organizou um cartaz – figura 14 –, no qual havia pequenos “bolsos” de papel, em que as crianças colocavam a quantidade de palitos e a/as ficha/as numérica/as, referentes à pontuação conquistada em cada uma das rodadas, num total de três. O nome das crianças foi grafado com lápis de escrever e com letra pequena, por conseguinte, não

é possível observarmos esses nomes presentes na foto. Neste dia, a Sofia não estava presente, por esse motivo há um espaço vazio no cartaz.

Figura 14 - Registro de pontos no jogo de tiro ao alvo



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Após o término do jogo, a pesquisadora convidou as crianças para que realizassem uma reflexão, quanto aos pontos conquistados por cada uma, a partir da observação da tabela. Ela realizou alguns questionamentos. Vejamos:

Pesquisadora: – Quem conseguiu fazer mais pontos no jogo?

Todas as crianças juntas: – *A Alice!!*

Pesquisadora: – Quantos pontos ela fez?

Todas juntas: – *14!!*

Pesquisadora: – Quem fez menos pontos que a Alice?

Pesquisadora: – As crianças pensaram observaram a tabela... Quem respondeu foi a própria Alice:

Alice: – *Todos os meninos!!*

Pesquisadora: – Muito bem Alice! Qual criança fez menos pontos?

Todas juntas: – *O Lucas.*

Pesquisadora: – Isso mesmo! Vocês sabem qual foi o colega que quase empatou com a Alice?

Mateus e Alice: – *O Felipe!!*

Pesquisadora: – Por quê?

Mateus e Alice: – *Porque ele tirou 12.*

Pesquisadora: – Isso mesmo! Ele tirou 12.

Pesquisadora: – Quantos pontos ele precisava para empatar com ela? As crianças observaram a tabela. Contavam nos dedos e olhavam uma para outra, de maneira a identificar a resposta. O Felipe, começou a contar baixinho:

Felipe: – *12..., 12, 13..., 14! 14! Não, não!! 'Duas'.*

Alice: – *Dois!*

Pesquisadora: – Questionou todas as quatro crianças: Dois pontos? É isso mesmo?

Mateus, Alice e Felipe: – *É!*

Pesquisadora: – Percebeu que o Lucas parecia não entender. Foi ao cartaz retirou os palitos do “bolso” que representava os pontos da Alice e contou (junto com as crianças) de modo que ele percebesse a quantidade e, em seguida, pegou os palitos referentes à pontuação do Felipe e contou, também, para observar se ele havia compreendido. Como ele não compreendeu, a pesquisadora solicitou que ele contasse as duas quantidades e as dispusesse na carteira, de modo que pudesse fazer a correspondência biunívoca para que, assim, a criança pudesse perceber os dois palitos a mais, que seus colegas haviam percebido. A estratégia obteve sucesso.

Questionamentos como esses tendem a estimular o pensamento matemático da criança e a reflexão, quanto às situações, nas quais ela se encontra envolvida. Tais reflexões colaboram com a aprendizagem dos conceitos e permitem que sejam mais bem entendidos pelos estudantes. Macedo, Petty e Passos (2007, p. 59) lembram essa questão: “[...] estabelecer comparações, trabalhar por estimativa, ordenar e calcular mentalmente. Essas são aquisições fundamentais para a aprendizagem dos conteúdos escolares”.

Ademais, estimular a pensar é um dos papéis que nós professores precisamos assumir no processo de ensino e de aprendizagem do sujeito, e, para além disso, ensinar a pensar permite que se aperfeiçoe, gradativamente, sua autonomia intelectual diante das questões surgidas nas situações diversas. Conforme nos alerta Kamii (1990, p. 45): “[...] o professor tem um papel crucial na criação de um ambiente material e social que encoraje a autonomia e o pensamento”.

Assim, ao observarmos a situação descrita entre a pesquisadora e o estudante Lucas, percebemos que, além de auxiliá-lo na compreensão da questão com a qual ele estava com dificuldade, a pesquisadora atuou no sentido de dar condições à criança para encontrar a resposta e, desse modo, colaborou para que Lucas percebesse sua capacidade intelectual para resolver a situação, incentivando-o a raciocinar e a usar a inteligência, que, de acordo com Kamii (1990, p. 96): “[...] a inteligência se desenvolve ao ser usada ativamente”.

Após a realização da atividade lúdica, a pesquisadora apresentou a situação-problema baseada na **segunda categoria** proposta por Vergnaud (2009c, p. 202): “Duas medidas se compõem para resultar em uma terceira”. Nesse caso, como a totalidade dos pontos se deu por meio da junção de três parcelas – as três jogadas que cada criança realizava – foi na verdade a composição de três medidas para resultar em uma quarta medida.

O enunciado da situação-problema foi o seguinte (data: 07/11/2018):

Situação-problema 5

A ATIVIDADE HOJE FOI BRINCAR COM O **JOGO DE TIRO AO ALVO**. TODOS JOGARAM E DEPOIS CONTAMOS A PONTUAÇÃO PARA VER QUEM HAVIA FEITO MAIS PONTOS. ABAIXO REGISTRE COMO FOI A BRINCADEIRA E MOSTRE QUANTOS PONTOS VOCÊ FEZ.

Trazemos para análise a resolução da Alice na figura 15: em seu registro, identificamos o disco de tiro ao alvo com suas subdivisões, a bolinha e o dardo. Do lado direito, Alice escreveu sua pontuação das três rodadas, 14 pontos. Sua notação foi simples e objetiva. Como Alice reconhecia e escrevia os numerais com facilidade, ela observou a ficha que estava em seu nome, na tabela de registro dos pontos, e copiou o valor na tarefa. Referindo-se a essa maneira direta de notação, Zunino (1995) nos assegura que, em muitos casos, a criança representa somente os dados incluídos no enunciado do problema, exatamente, como procedeu Alice.

Finalizada a tarefa, a pesquisadora conversou com a criança a respeito do seu registro:

Pesquisadora: – Quantos pontos você conseguiu, Alice?

Alice: – 14!!

Pesquisadora: – Você se lembra quantos pontos você fez em cada rodada?

Alice: – *‘Primeiro’ foi cinco (parou para pensar); depois sete e depois dois...*

Pesquisadora: – Qual dessas rodadas você fez mais pontos?

Alice: – *Quando fiz sete pontos.*

Pesquisadora: – ‘E’ a que teve menos pontos?

Alice: – *Na que eu fiz só dois, na última.* (Mostrando essa quantidade com os dedos).

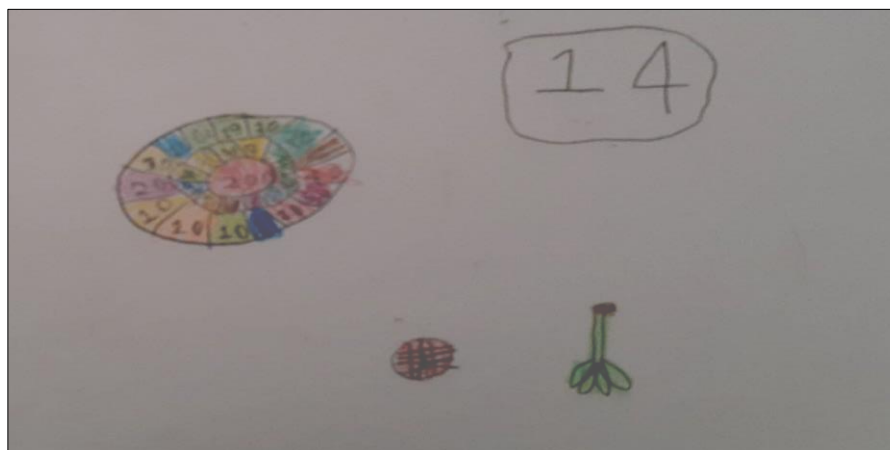
Pesquisadora: – Você gostou do jogo?

Alice: – *Gostei.* (*Balançando a cabeça positivamente*)

Pesquisadora: – Parabéns, seu trabalho ficou muito caprichado!

Alice: – Sorriu e agradeceu. (Com seu jeito discreto e introvertido).

Figura 15 - Resolução da Alice



Fonte: Arquivo da pesquisadora.

Quando é propiciado à criança a oportunidade de representar, livremente, a solução para determinado problema, ela tem condições de ser criativa e optar por aquilo que mais lhe agrade, como ocorreu com a Alice. No enunciado da tarefa, observamos que não existe determinação do procedimento a ser utilizado: “Registre como foi a brincadeira e mostre quantos pontos você fez.”, ou seja, ficou a critério do estudante usar sua imaginação para representar a resposta encontrada.

Entendemos a importância dessa autonomia para o registro do estudante, pois, a Matemática, também, é criação, é a produção de algo diferente dos padrões convencionais. Quando oportunizamos situações em que essa criatividade tenha espaço, estamos motivando o estudante a construir suas ideias relativas à Matemática, a pensar por si mesmo e a inventar alternativas de respostas e de representações. E o que é isso, senão autonomia intelectual? Concordamos com Zunino (1995, p. 190) quando a autora defende: “devolvamos às crianças seu direito de pensar, também quando se trata da matemática. Devolvamos à escola o direito de ser um espaço de produção de conhecimento”.

Logicamente, não devemos negar o padrão de representação e as convenções estabelecidas presentes nos livros didáticos e nos procedimentos pedagógicos. No entanto, podemos sim, conceder à criança o direito de pensar e de fazer Matemática livremente, para que, posteriormente, essa disciplina tenha significado positivo e seja vivenciada com mais satisfação e prazer pelo estudante. Dessa maneira, concedemos a ela a chance de obter sucesso e de desmistificar a ideia discutida por Vieira (2020, p. 82) e entendida por muitos indivíduos de que: “[...] a matemática é para poucos, não importa o esforço que se faça [...]”.

Foi, portanto, assim, que desenvolvemos a pesquisa ao longo de quatro meses na educação infantil. Na próxima seção, discutiremos a continuidade do estudo, no ensino fundamental, e os resultados obtidos.

3.5. As crianças no ensino fundamental: a segunda etapa da pesquisa

Na parte inicial desta tese, esclarecemos como se deu a dinâmica de pesquisa quanto às crianças. Nesta segunda etapa, retomaremos alguns aspectos com o intuito de facilitar o entendimento do leitor: na escola – que chamaremos de Escola Classe Alfa – no turno matutino, se encontravam três crianças: Alice, Felipe e Mateus. Também, nesta mesma escola, Sofia, mas no turno vespertino e, na escola – que

denominaremos de Escola Classe Beta –, o Lucas. Ou seja, aquele grupo inicial, da educação infantil, composto por cinco crianças, agora era formado por três estudantes e, os outros dois componentes, participaram, sozinhos, da pesquisa.

Dito isso, seguimos com os relatos desta fase do estudo. O encontro da pesquisadora com as crianças ocorria uma vez por semana. Elas demonstravam o mesmo envolvimento, satisfação e interesse pelas atividades/tarefas propostas. A pesquisadora apresentou um jogo, que se tornou o predileto dos estudantes – que não havia sido mostrado no ano de 2018 –, o **jogo dos palitos**, uma brincadeira popular e que pode ser vivenciado em qualquer ambiente.

Aprendizagem; material necessário; número de jogadores e regras se encontram a seguir:

Aprendizagem:

Contagem termo a termo; associação quantidade/numeral; cálculos mentais; desenvolver noções de quantidades, maior que, menor que; resolver operações de adição e de subtração; antecipação de resultados e raciocínio lógico-matemático.

Material:

Podem ser utilizados: pedaços de palitos, pedaços de papel, moedas, miçangas, canudos cortados ou algo que possa ser escondido dentro da mão fechada. Escolhido objeto, cada jogador deverá ter um total de três.

Número de jogadores:

Uma quantidade qualquer de jogadores.

Regras:

Cada jogador pode escolher: nenhum, um, dois, ou três objetos a serem escondidos na mão. Essa quantidade ficará em posse de cada participante, sem ser revelada. Antes de apresentarem as mãos, cada participante dará seu palpite a respeito da quantidade total de objetos contidos nas mãos dos jogadores. As mãos de todos os jogadores devem ser apresentadas no grupo, ao mesmo tempo. Vencerá o jogo, aquele que adivinhar essa quantidade total de objetos (descrição dos autores).

Após as crianças brincarem, livremente, por alguns momentos, para entenderem o funcionamento do jogo, a pesquisadora propôs que fossem iniciadas as rodadas e a cada uma destas ela observava como os estudantes arriscavam seus palpites. Era uma ocasião muito importante para se identificar o pensamento lógico-matemático e a autonomia intelectual de cada um, pois, nessas ocasiões, o estudante

se sente estimulado a pensar matematicamente e solucionar mentalmente uma situação-problema.

Ao discorrerem a respeito dessa temática, Macedo, Petty e Passos (2007) argumentam que é essencial o auxílio do professor, ao propor à criança que ouse imaginar o resultado de uma situação-problema, fazer estimativas e se comprometer com uma resposta. Ademais, as antecipações e as estimativas de resultados têm um papel considerável, no que diz respeito à aprendizagem, ao desenvolvimento infantil e à aquisição de conhecimento.

Os referidos autores acrescentam “que a criança é levada a pensar operatorialmente” (MACEDO, PETTY e PASSOS, 2007, p. 85), quer dizer, ela estabelece relações com objetos e com as situações e analisa as alternativas favorecendo a lógica, conectando as partes e o todo, desse modo, o estudante se compromete com estratégias e resultados, buscando, assim, justificar e compreender a situação que está sendo vivenciada.

Após esse primeiro momento de descontração, em que o grupo conheceu o jogo, a pesquisadora apresentou uma situação-problema e lançou mão, mais uma vez, da **segunda categoria** delineada por Vergnaud (2009c): a composição entre duas medidas para resultar em uma terceira medida, mas que aqui foram três medidas para apresentar uma quarta como resultado.

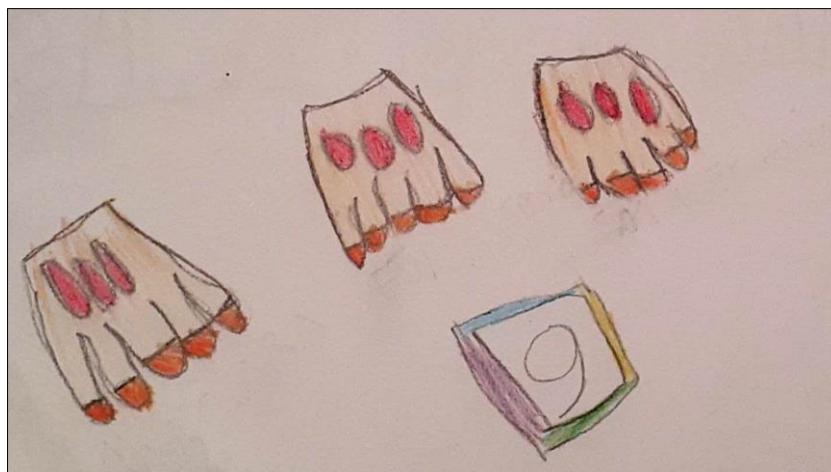
A tarefa resolvida foi a que se encontra a seguir (data: 25/04/2019):

Situação-problema 6

ALICE, FELIPE E MATEUS BRINCAVAM COM O JOGO DOS PALITOS , CADA UM TINHA 3 CANUDINHOS. QUANDO ABRIRAM SUAS MÃOS, HAVIA 9 CANUDINHOS. QUANTOS CANUDINHOS CADA UM PODERIA TER NA MÃO?

Com a intenção de verificar como se desenvolveu o pensamento matemático de cada uma das três crianças apresentamos, a seguir, as suas resoluções

Figura 16 - Resolução da Alice



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Figura 17 - Resolução do Felipe



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Figura 18 - Resolução do Mateus



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Quando verificamos, detalhadamente, cada uma das resoluções elaboradas pelas crianças, percebemos que, em seu registro, a Alice representou as mãos dos três participantes do jogo e três canudinhos para cada uma das mãos, ou seja, a correspondência de vários para um²² e, em destaque no quadrado, o resultado desses três valores: nove. Zunino (1995) adverte que a criança poderá utilizar o desenho para representar uma resolução, conforme procedeu Alice: ela começa a combinar desenhos e representações matemáticas, números e/ou sinais. De acordo com a autora, duas questões podem derivar desse registro: 1) o estudante utilizou o desenho para interpretar o texto e comunicar a solução por meio de uma escrita matemática, tecendo uma relação entre duas linguagens. 2) A criança faz a resolução numérica e usa o desenho para confirmar se seu resultado está correto. Pelos relatos da Alice, após o registro, a pesquisadora identificou se tratar da primeira questão.

Já na produção do Felipe (figura 17), verificamos que ele desenhou os três participantes do jogo, um quadrado abaixo de cada um deles, com a inscrição da letra inicial do nome de cada um. Acima das crianças desenhou três retângulos e, neles, um traço para representar cada canudinho contido na mão dos colegas e, acima do jogador do meio, Felipe colocou o numeral nove, como resultado da resolução. Em sua representação, ele utilizou a correspondência biunívoca em duas ocasiões: para cada retângulo, um traço, e para cada criança, um quadrado com a letra inicial do nome.

Percebemos que o estudante trabalhou, assim como a Alice, com a correspondência bivalente, ao desenhar três retângulos, com três canudinhos, para cada um dos jogadores. Isso demonstra sua percepção, quanto aos dados presentes na situação-problema, e como deveria trabalhar com esses dados para solucioná-la. Esses aspectos observados, na notação do Felipe, salientam as perspectivas teóricas assinaladas por Cavalcanti (2001, p. 126): “Ao fazer registros, a criança exterioriza um conhecimento, revelando sua compreensão do próprio problema e o domínio que possui dos conteúdos matemáticos que fazem parte daquela atividade”.

A última produção do grupo é o trabalho do Mateus (figura 18), cuja representação se assemelha a do Felipe, vejamos: ele desenhou os três jogadores, para cada um, três bolinhas (nas mãos) remetendo aos canudinhos, o que indica a

²² Este tipo de representação, também pode ser chamada de correspondência bivalente (bivalente, quer dizer, nos dois sentidos), quando: “A cada elemento do primeiro conjunto pode corresponder um ou vários elementos do segundo conjunto reciprocamente”. (VERGNAUD, 2009C, p. 73)

correspondência bímúltívoca, não apenas nessa ocasião, mas também quando ele desenhou três traços coloridos para representar o conjunto de canudinhos de cada jogador. Ao final, Mateus desenhou nove bolinhas e a confirmação dessa quantidade com o numeral nove, à direita desse registro.

A pesquisadora, ao dialogar com o Mateus, identificou a finalidade de a criança desenhar por três vezes a quantidade de canudinhos de cada jogador:

Pesquisadora: – O seu trabalho ficou muito bacana, parabéns, Mateus! ‘Me’ conta como você pensou para resolver o problema...

Mateus: – *Eu desenhei eu e os ‘coleguinha’* (apontou para as representações, a Alice, com o cabelo maior), *depois os canudinhos...* (apontou para o desenho abaixo da mão de cada um, as bolinhas), *aqui* (os três conjuntos de canudinhos na parte superior da folha) *os canudinhos da gente... e aqui*, (o conjunto com nove canudinhos e o numeral nove, à direita no plano inferior da folha) *‘tudo’ junto, que a gente tinha.*

Pesquisadora: – Quanto foi?

Mateus: – *Nove!* (Apontou para os desenhos e para o numeral nove).

Pesquisadora: – Ok. Perto da mão dos coleguinha, como você fez?

Mateus: – *Ah! aí foi quando a gente abriu a mão. Cada um tinha três ‘canudinho’!* (Apontando para os conjuntos de três canudos próximos às mãos de cada criança).

Pesquisadora: – Entendi... aqui foi bem na hora que vocês abriram as mãos, ‘né’?

Mateus: – *Sim.*

Pesquisadora: – Você gostou de jogar?

Mateus: – *Gostei, achei legal!*

As discussões conceituais de Cavalcanti (2001, p. 129) nos auxiliam a compreender a representação do Mateus, visto que sua afirmação, ao resolver um problema, a criança, além de perceber a relação entre diferentes linguagens nessa resolução, apropria-se da escrita matemática, “atribuindo-lhe um significado [...], o desenho serve como auxílio à resolução e como recurso para conferir a resposta”.

Outro aspecto que podemos verificar na tarefa do Mateus, é trazido pelos apontamentos teóricos de Martin Hughes (1986) citado por Alves e Barbosa (2016). Segundo o autor, representações como a do Mateus são registros pictográficos, ou seja, a criança desenhou os objetos necessários à sua contagem como resposta para a situação-problema. Além disso, destacamos que não foi perguntado, na situação-problema, qual seria o total, mas sim quantos canudinhos havia na mão cada criança, no entanto, Alice, Felipe e Mateus mostraram essa soma na expectativa de representação de todos os dados presentes no enunciado da situação-problema.

Seguimos com nosso processo de análise das produções das crianças e passaremos, agora, à apresentação das resoluções da situação-problema da Sofia e do Lucas – proposta a partir desse mesmo jogo dos palitos. A pesquisadora realizou

uma pequena alteração na quantidade de canudinhos (passou para quatro), com a finalidade de que o jogo ficasse um pouco mais interessante, pois era ela quem jogava com os estudantes, como já esclarecemos, ambos participaram sozinhos da pesquisa.

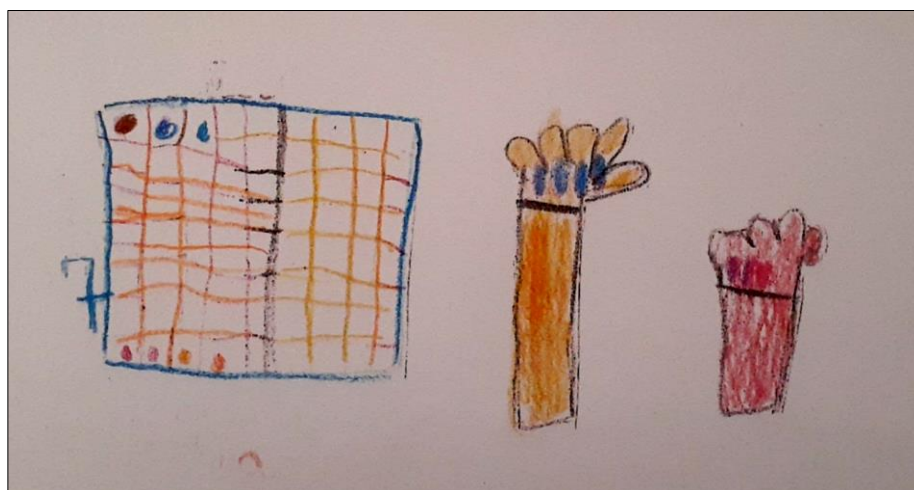
Assim, a situação-problema, trabalhada com a Sofia, está inserida na **segunda categoria** descrita por Vergnaud (2009c): a composição entre duas medidas produz como resultado uma terceira medida. No entanto, aqui a incógnita foi deslocada para o estado inicial da situação-problema, conforme podemos observar a seguir (data: 21/05/2019):

Situação-problema 7

A PROFESSORA JOANA E A SOFIA BRINÇAVAM COM O **JOGO DOS PALITOS**. CADA UMA TINHA 4 CANUDINHOS. QUANDO ABRIRAM SUAS MÃOS, HAVIA 7 CANUDINHOS. QUANTOS CANUDINHOS CADA UMA PODERIA TER NA MÃO?

Em seguida, traremos a análise da resolução apresentada pela Sofia para esta tarefa.

Figura 19 - Resolução da Sofia



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Sofia ilustrou, em sua resolução (figura 19), os canudinhos dentro das duas mãos: sendo a mão da pesquisadora, a maior, e a sua, logicamente, a que se encontra do lado direito da tarefa. Na mão da pesquisadora, há quatro canudinhos e na mão da criança, três. Do lado esquerdo, podemos observar o desenho de um quadro com vários espaços, no qual a estudante registrou (por meio de bolinhas) os pontos

conquistados por cada uma das jogadoras: na parte superior, os da pesquisadora e na parte inferior, os seus. Há, também, a resposta para a situação-problema o numeral sete, na cor azul, à esquerda deste quadro. Interessante que, assim como: Alice, Felipe e Mateus, Sofia, também, realizou a adição, a despeito de não ter sido solicitado esse valor. Isso ocorreu, pois a criança considerou – conforme já constatamos em outras produções aqui apresentadas –, todos os elementos citados no enunciado da situação-problema.

Em sua notação, observamos indicações de que a estudante está bem avançada na construção do conceito de número. Estes indicadores são: a contagem; a representação das quantidades: quatro, três, sete, a organização do quadro para marcar os pontos e a correspondência bimultívoca, mostrada em duas ocasiões: na pontuação presente no quadro e nos canudinhos nas mãos das participantes.

Ademais, a conceitualização exposta por Alves e Barbosa (2016, p. 636), que trata da construção do conceito numérico pela criança, se harmoniza com a realização da operação de adição elaborada pela Sofia na tarefa por nós destacada:

Se entendermos a adição como uma ação mental de combinar duas quantidades para a formação de um novo total superior, no qual as outras duas quantidades se tornam duas partes, devemos entender que essas estratégias de contagem fazem parte do processo de construção do campo aditivo, colaborando para o processo de construção de número.

De fato, se observarmos não apenas a operação aditiva realizada pela criança, mas todos os detalhes registrados anteriormente e considerando nossas discussões, em torno das variáveis essenciais, para que o sujeito construa o conceito de número, podemos concluir, que há muitos indícios dessa construção por parte da estudante.

Nesse contexto, a pesquisadora, ao dialogar com a Sofia a respeito de sua notação, constatou algumas ideias matemáticas da estudante. Vejamos:

Pesquisadora: – Sofia, me conta como você resolveu a situação-problema.

Sofia: – *Assim, tia... Eu desenhei primeiro, o quadro, 'pra' colocar os pontos, das rodadas. Aqui os meus (mostrando a parte de cima do quadro) e aqui (apontando a parte inferior do quadro), os pontos da senhora, quatro né! A senhora ganhou!!* (Risos de ambas). *Aqui (mostrando o numeral sete) é quanto que, a senhora e eu 'tem' junto.*

Pesquisadora: – Muito bem! Responde uma coisa 'pra' mim, quantos canudinhos mais, você teria que ter colocado na mão, 'pra' empatar comigo?

Sofia: (Olhou para a pesquisadora, manuseou os canudinhos sobre a mesa) e respondeu: – *Um, né!!*

Pesquisadora: – Tem certeza? (A pesquisadora averiguou se a criança estava segura da resposta).

Sofia: – *Claro tia!! Olha só: (arrumou quatro canudinhos de um lado da mesa e outros três de outro lado, apontava e me 'explicava'), a senhora tinha 'esses' e eu tinha*

'esses', então... (ela pegou um canudinho e juntou com o grupinho de três canudinhos), se eu colocar mais um aqui fica igual os seus. Viu?

Pesquisadora: – Entendi, você me explicou direitinho! Parabéns!

Pesquisadora: – Mais uma pergunta 'pra' ver se você é esperta mesmo!! (Risos) Se a gente tivesse empatado, com quatro pontos cada uma. Quantos pontos a gente 'ia' fazer juntas?

Sofia: (Contou os canudinhos, que ela tinha utilizado, 'pra' me responder à pergunta anterior). Respondeu: – *Oito tia!! Ó! Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete... oito!* (Sorrindo!!)

Pesquisadora: – Muito bem! Você é muito esperta!!

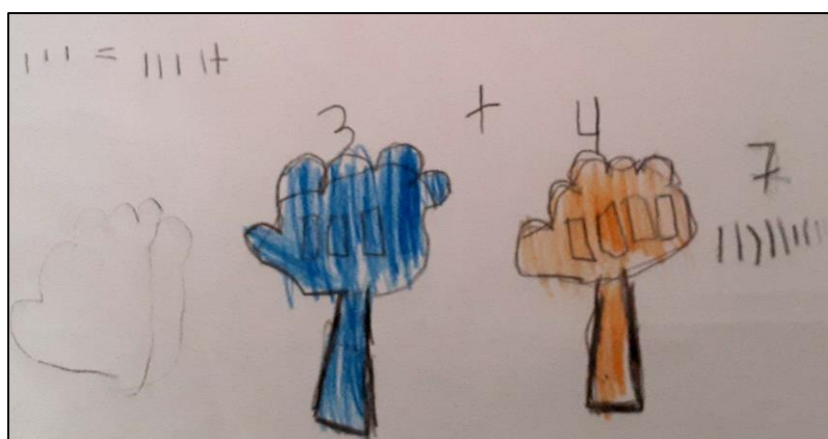
Sofia mostrava-se interessada, participativa, uma criança muito expressiva e extrovertida. Desde a educação infantil, era uma das primeiras a responder, corretamente, às perguntas realizadas pela professora regente. A facilidade do seu pensamento lógico-matemático ficou claro no diálogo anterior, pois a sua percepção, quanto aos processos operatórios, ocorreu com bastante propriedade. Além disso, ela mostrou convicção em suas afirmações, segurança e autonomia ao “provar” para a pesquisadora suas ideias e suas respostas.

Vejamos, como foi a resolução do Lucas (figura 20), para essa mesma proposição de situação-problema (data: 22/05/2019):

Situação-problema 8

A PROFESSORA JOANA E O LUCAS BRINCAVAM COM O **JOGO DOS PALITOS**. CADA UM TINHA 4 CANUDINHOS. QUANDO ABRIRAM SUAS MÃOS, HAVIA 7 CANUDINHOS. QUANTOS CANUDINHOS CADA UM PODERIA TER NA MÃO?

Figura 20 - Resolução do Lucas



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Observamos nesta representação, pela primeira vez, a estrutura do algoritmo da adição. Não que esperássemos tal registro por parte dos participantes da pesquisa,

destacamos a questão no sentido de que, a despeito de os estudantes se encontrarem no primeiro ano do ensino fundamental, somente o Lucas construiu o procedimento aritmético. Como já foi relatado, ele foi o único participante encaminhado para uma escola diferente, pode ser que resida nesse fato a diferença nas representações.

O algoritmo da adição foi construído pela criança em duas ocasiões: a primeira, próxima às duas mãos, com numerais e o resultado, não apenas com o numeral sete, mas também com o apoio da representação dessa quantidade (sete risquinhos). A segunda, no lado esquerdo da página, na parte superior, agora com ícones (tracinhos), Lucas representa as quantidades, os sinais, mas não a resposta.

Embora o Lucas tenha lançado mão das operações, ele utilizou, também, o desenho para mostrar, por meio dele, a quantidade de canudinhos, que cada um dos jogadores possuía. Acerca dessa ocorrência, pesquisas na área (Zunino, 1995; Moro, 2005) apontam que o desenho poderá ser utilizado pela criança em algumas ocasiões quando resolvem problemas, como por exemplo, para registrar os dados descritos nesta tarefa e para comprovar se sua resposta está correta. Foi para realizar essa comprovação que o Lucas recorreu a essa estratégia.

Ao elaborar seu registro e utilizar os sinais gráficos para solucionar a situação-problema, o estudante utilizou um conceito em ato, que já havia sido vivenciado anteriormente por ele em sala de aula (poderemos verificar o fato, por meio dos seus relatos, mais à frente). Tal questão aponta os aspectos teóricos discutidos por Vergnaud (2009), ao afirmar que, diante de uma nova situação, a tendência natural do indivíduo é a de empregar os esquemas produzidos e legitimados em situações experimentadas em outra oportunidade.

Após a resolução, a pesquisadora discutiu com a criança a respeito de sua representação. O diálogo ocorreu assim:

Pesquisadora: – Lucas, eu quero que você conte ‘pra’ mim, como você conseguiu resolver a situação-problema.

Lucas: – *Tia, eu fiz assim ó: ‘tá’ vendo aqui, (ele apontou a operação do lado esquerdo da tarefa) eu peguei ‘esse’ (apontando para os três tracinhos) mais ‘esse’ (apontou para os quatro tracinhos)*

Pesquisadora: – Interrompe a criança para intervir: estes aqui (os três tracinhos) são os pontos de quem?

Lucas: – *Os seus ‘ponto’ (não esperou a pergunta da pesquisadora) e os meus! (Apontou para os quatro tracinhos).*

Pesquisadora: – Então, você ganhou de mim essa partida?

Lucas: – *Ganhei, né! (Sorrindo).*

Pesquisadora: – Você falou que pegou este, **mais** este (Apontando para os tracinhos). Por que é mais?

Lucas: – *Porque é continha de mais. Ó (apontou o sinal da adição na operação).*

Pesquisadora: – Mas por quê? (Para desafiar o estudante).

Lucas: – *Porque tem ‘esse’, mais ‘esse’! (Apontando para as duas quantidades de canudinhos desenhadas em ambas as mãos).*

Pesquisadora: – E quanto que é este, mais este? (Apontando para os canudinhos desenhados nas mãos).

Lucas: – *Aqui (apontando para numeral sete), sete.*

Pesquisadora: – ‘Tá’ bem! Agora me fala, que sinal é este? (Apontando para o sinal de igual).

Lucas: – *Acho que é ‘ingual’.*

Pesquisadora: – É verdade, é o sinal de igual. Onde você já viu este sinal Lucas?

Lucas: – *É... a tia que já mostrou... lá na sala... no quadro, quando ela passa continha sabe?...*

Pesquisadora: – Entendi... (Para desafiar a criança). É aqui mesmo que ele fica?

Lucas: – *É.* (sinalizando positivamente com a cabeça) *Aqui.* (Não mostrou dúvida para responder).

Pesquisadora: – Ok. Agora me conta, esse sinal, qual é? (Mostrou o sinal da adição)

Lucas: – *É de mais...*

Pesquisadora: – Quem mostrou para você e te contou o nome dele?

Lucas: – *Hum...Meu pai..., minha mãe e a tia também.*

Pesquisadora: – Entendi. Por que você não colocou ‘ele’ aqui, também? (Mostrando a operação que se encontra acima do desenho das duas mãos).

Lucas: – (Olhou para o desenho sinalizou de modo negativo com a cabeça).

Respondeu: – *Aqui não precisa...*

Pesquisadora: – Não precisa? Então está bem...Gostei do seu trabalho. Ficou muito legal! Parabéns!

Diante desse diálogo, percebemos que Lucas evidenciou seus conhecimentos, referentes aos sinais aritméticos, adquiridos dentro e fora do ambiente escolar. O estudante demonstrou conhecer e soube identificar esses símbolos, porém, ainda não tinha total clareza do porquê os utilizou, visto que esse aprendizado estava sendo construído por ele. Interessante que o Lucas não sabia explicar a utilização do sinal da adição, mas a soma foi realizada corretamente, mesmo não sendo solicitada na situação-problema. Novamente, esse fato se concilia com as observações realizadas aqui, de que a criança tende a representar todos os elementos do enunciado do problema.

Vale um destaque, no que tange a questão do sinal de igualdade, Zunino (1995, p. 55) argumenta que este sinal possui, sem dúvida, uma significância muito diferente do significado dos sinais “mais” e “menos”, haja vista que a igualdade “não representa uma ação, mas uma equivalência entre duas representações possíveis de um número”. Acrescentamos as considerações de Pires (2013, p. 81), ao discutir o mesmo tema: “Na compreensão e no emprego dos sinais de operações: +, -, = etc., residem os obstáculos mais difíceis de eliminar. O fato de a criança saber ler os símbolos

matemáticos não garante a pertinência de sua interpretação”. Portanto, trata-se de uma simbologia que a criança compreenderá de modo gradativo, com os avanços que ocorrem no seu aprendizado.

Dessa forma, concluímos esta segunda etapa da pesquisa. A pesquisadora passou cerca de cinco meses junto com as crianças, no primeiro ano do ensino fundamental. Ela desenvolveu atividades com os jogos e apresentou situações-problema variadas ao longo desse período. Muitos aprendizados ocorreram e o vínculo entre a pesquisadora e os estudantes se fortaleceu.

Ficou evidente para nós que as crianças conseguiram mostrar habilidade em trabalhar com algumas das variáveis, que, consoante Lorenzato (2008) constituem o campo conceitual do número. Essas variáveis estiveram presentes tanto durante os jogos, como nas situações-problema propostas.

Ao voltamos nosso olhar para essas variáveis, identificamos que estas estiveram presentes nas representações infantis: durante as contagens, com a correspondência número a número; na ordinalidade da contagem (a ordem em que os numerais sucedem um ao outro); na contagem em série (pois os numerais são contados numa série pré-determinada); na cardinalidade dos conjuntos (a quantidade de elementos desses conjuntos), quando as crianças registravam, por exemplo, a quantidade de pontos conquistados numa rodada de jogo.

Em outros momentos, das resoluções das situações-problema, essas variáveis puderam ser identificadas. Vejamos: na composição e na decomposição de quantidades (nos momentos em que os estudantes utilizavam as fichas numéricas para a representação de uma quantidade obtida no jogo); no reconhecimento e na utilização dos símbolos numéricos e operacionais (ocasiões em que tais simbologias foram utilizadas para o registro dos numerais). Lembrando que a utilização dos símbolos operacionais ocorreu, apenas, pelo Lucas, ao construir o algoritmo da adição (figura 20).

Essas variáveis são numerosas, o que torna complexo e demorado o processo de construção do conceito de número pela criança. Assim, outras variáveis apareceram no decorrer das resoluções das situações-problema pelas crianças, quais sejam: a percepção de semelhanças e de diferenças (nas situações nas quais os estudantes diferenciavam quantidades maiores e menores); a percepção de inclusão hierárquica (entender que o oito inclui o sete, o sete inclui o seis e assim, sucessivamente), essa variável é bastante complexa e sua compreensão se dá

gradativamente pela criança, demanda atividades em sala de aula, que explorem a contagem, a quantificação de objetos, entre outros, por exemplo.

Portanto, compreendemos que a construção conceito numérico ocorre de modo gradual e envolve diversas variáveis, conforme elencadas anteriormente, e essas participam de maneira importante em todo esse processo. Somando-se a essas variáveis, de acordo com Lorenzato (2008, p. 25): há conceitos significativos que colaboram de forma relevante para a construção do número pela criança. São eles: “correspondência, comparação, classificação, seriação, inclusão e conservação”.

Conforme Lorenzato (2008): **correspondência** é a correlação entre os elementos, por exemplo: para cada pé, um calçado; para cada meia, um sapato; para cada dedo, um anel. **Comparação** é facilmente estabelecida pelas crianças, entre: formas, tamanhos, espessuras, distâncias, quantidades, entre outros. **Classificação**, apenas é possível, se ocorrer antecipadamente uma comparação entre elementos, isso porque, para comparar, faz-se necessário a criança estabelecer critérios apoiados em atributos de cada um dos elementos, como por exemplo: forma dos objetos, material de que ele é feito, cor, entre outros.

Destacamos os demais conceitos organizados por Lorenzato (2008): **seriação**, quando se faz suceder um elemento após outro obedecendo uma ordem previamente estabelecida, que podemos chamar de ordenação. A ordem é muito importante para a compreensão da ordinalidade (primeiro, segundo terceiro...), meio, antes, depois, esquerdo, direito, por exemplo.

Inclusão, de acordo com Lorenzato (2008), é o processo segundo o qual nossa cognição é capaz de incluir, por exemplo: laranjas e bananas, no conceito de frutas ou gato e vaca, no conceito de animais. No âmbito da Matemática, Kamii (1990, p. 20, grifos da autora) utiliza o termo “**inclusão hierárquica**”, significa dizer que “a criança inclui mentalmente *um em dois, dois em três, três em quatro, etc.*” É um raciocínio básico para que a criança compreenda a noção de conjunto e entenda que não existe a quantidade seis sem a quantidade cinco, por exemplo.

Finalmente, Lorenzato (2008, p. 129) traz a **conservação**: é por meio desse conceito que a criança visualiza a invariância das quantidades seja qual for o arranjo dos objetos – disposição, forma ou posição –, isto é, o resultado da contagem continuará o mesmo, independentemente dessa organização espacial. Conforme o autor, esse último conceito será valioso para que o estudante “desenvolva o conceito

de reversibilidade, o qual, por sua vez, será básico para a compreensão dos conhecimentos de aritmética e de geometria, nas séries seguintes”.

Diante desses conceitos, é inegável a complexidade existente na construção do conceito de número pela criança. Logo, reiteramos a necessidade de o professor ter clareza quanto à realização de um trabalho pedagógico, que contemple tais variáveis. Conforme destacam Sandes, Moreira e Arruda (2020, p. 66), ao discutirem a questão da construção do conceito de número:

[...] Para a criança avançar em seu processo de aprendizagem é necessário incluir situações educativas que favoreçam a construção desse conceito. Não bastam apenas atividades escritas e de registro de numerais. Mais que isso, torna-se relevante oferecer recursos variados, observações diversas de objetos, indagações sobre tais materiais, enfim, um trabalho pedagógico voltado para o aprendizado da Matemática.

É nessa perspectiva, da proposição de situações significativas, que entendemos a relevância deste estudo, sobretudo, para os professores, considerando que a resolução das situações-problema, pelos resultados observados, possibilitou que os estudantes apresentassem indícios da construção do conceito de número.

A seguir, mostraremos como esses conceitos destacados estiveram presentes nas produções infantis:

Quadro 11 - Conceitos evidenciados pelas crianças durante os jogos e tarefas

Conceito	Jogo pega varetas	Jogo de boliche	Jogo tiro ao alvo	Jogo dos palitos
Correspondência	Na situação-problema 2 , referente à quantidade de varetas, para cada cor de vareta, correspondia uma quantidade, para cada quantidade, uma representação numérica. Para cada coluna, uma cor de vareta. No registro de pontos, (fig. 7), para cada nome de criança, uma quantidade.	Na situação-problema 3 : em cada coluna, uma pontuação; para cada rodada, uma pontuação. Na situação-problema 4 : para cada jogador, uma quantidade de pontos correspondentes. No jogo : para cada jogador, uma pontuação; para cada pino derrubado, um ponto marcado.	No jogo : para cada espaço no disco, um valor correspondente (fig. 13). Na tabela de registro de pontos (fig. 14): para cada criança, uma quantidade de palitos e um numeral correspondente.	Na situação-problema 6 : as representações mostram, que, para cada jogador, havia uma pontuação correspondente. Às vezes representada pela mão do jogador, às vezes, pelo desenho do jogador (corpo inteiro). No caso da Sofia, situação-problema 7 : Em sua notação, há uma tabela de registro: para cada jogadora, uma marcação diferente e para cada mão, uma quantidade. No caso do Lucas, situação-problema 8 : Para cada mão, uma quantidade de palitos.
Comparação	Quantas varetas, de cada cor, foram conquistadas.	Na situação-problema 3 : ocorreu a comparação dos pontos conseguidos na primeira, na segunda e na terceira rodadas. Na situação-problema 4 : houve a comparação para se saber quem havia conseguido mais pontos.	No jogo : em quais espaços do disco havia numerais maiores ou menores. Na tabela de registro de pontos (fig. 14), foi possível a comparação de quem conseguiu mais e menos pontos.	Nas situações-problema 7 e 8 : um jogador conquistou mais pontos e outro menos pontos, no caso da situação proposta ao Lucas e à Sofia. Já no caso da situação-problema 6 (Felipe, Mateus e Alice) : houve a comparação, mas não ganhadores, pois ocorreu um empate.
Classificação	No jogo/na situação-problema 2 : As crianças classificaram a pontuação de acordo com as cores das varetas.	Na situação-problema 3 : cada criança classificou a quantidade de pontos obtidos na primeira, na segunda e na terceira coluna da tarefa. Na situação-problema 4 : Foram classificadas as duas crianças pela quantidade de pontos conseguidos no jogo.	No jogo : na tabela de registro de pontos (fig. 14), as crianças puderam classificar: o primeiro lugar, o segundo lugar e o terceiro lugar, quanto à pontuação dos colegas.	Nas situações-problema 7 e 8 : ocorreu uma classificação de quem conseguiu mais pontos e de quem conseguiu menos pontos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 12 - Conceitos evidenciados pelas crianças durante os jogos e as tarefas

Conceito	Jogo pega varetas	Jogo de boliche	Jogo tiro ao alvo	Jogo dos palitos
Seriação	<p>Durante o jogo: na ordem que cada criança iria jogar e nas contagens ocorridas.</p> <p>Durante a contagem dos pontos obtidos na situação-problema 2.</p>	<p>Na situação-problema 3: cada criança ordenou sua pontuação, conforme organização predeterminada da tabela.</p> <p>Durante o jogo, na ordem que cada criança jogaria e nas contagens ocorridas.</p>	<p>Durante o jogo: na ordem que cada criança jogaria e nas contagens ocorridas.</p>	<p>Nas situações-problema 6, 7 e 8: durante a contagem para resolução.</p>
Inclusão hierárquica	<p>No jogo: as crianças desejavam pegar a vareta de cor preta, pelo valor representado por ela (10 pontos), ou seja, percebiam que, por valer mais, essa vareta “incluía” valores menores, como por exemplo, o valor da vareta amarela (um ponto). Durante as contagens, para verificar a quantidade de varetas em cada coluna.</p> <p>Na situação-problema 2, na última coluna, estavam incluídas todas as varetas conseguidas (na soma realizada).</p>	<p>Durante as contagens de pontos. Um número menor estava “incluso” no maior.</p>	<p>No jogo: tabela de registro de pontos (fig. 14), as quantidades menores estavam “inclusas” nas maiores. Ocorreu inclusão, durante a contagem de pontos.</p>	<p>Nas situações-problema 6, 7 e 8: ocorreu a inclusão, quando as crianças realizaram as somas para o resultado e no resultado estavam inclusas as menores quantidades, na quantidade maior.</p>
Conservação	<p>Durante as diversas contagens de pontuação.</p>	<p>No jogo: independentemente, de como eram organizados os pinos do boliche, as crianças sabiam que a maior pontuação seria conquistada com a derrubada de seis pinos.</p>	<p>Durante o jogo: nas contagens de pontos. Quando a criança colocava os palitos no “bolso” da tabela de registro de pontos, ela não precisava contá-los, novamente, para saber qual a quantidade existente.</p>	<p>Ocorreu durante as contagens dos canudos.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Vale ressaltar que essas observações, realizadas a partir dos registros das crianças, mostraram não que o processo de construção do conceito número estivesse consolidado, mas que esses estudantes apresentaram muitos indicativos dessa construção, o que é bastante relevante. Conforme discutimos e foi possível

compreender, o conceito de número é uma elaboração gradativa do sujeito, porém, é necessário que haja o aporte das atividades e das tarefas realizadas em sala de aula por um período prolongado. Essa construção não acontece de um dia para o outro, muitas vezes, ela ocorrerá apenas no ano letivo seguinte daquele trabalho realizado.

Por isso, enfatizamos, novamente, o relevante papel do professor nesse contexto de aprendizagem, em que se deve considerar que a criança não constrói o conceito de número apenas com atividades/tarefas escritas e com a reprodução de modelos a ela apresentados. No entanto, não há necessidade de se trabalhar atividades/tarefas apenas voltadas para o lúdico, logo, é preciso criar diversas oportunidades para que o estudante ponha em ação sua própria capacidade de fazer matemática, de pensar matematicamente, e de construir suas estratégias de representações na resolução de situações verdadeiramente significativas para ele.

Ademais, percebemos o quão importante é o encorajamento dado à criança, nessas ocasiões, nas quais ela precisa raciocinar para resolver as questões apresentadas em sala de aula, porém, é importante que sejam situações desafiadoras, no sentido de fazê-la pensar, refletir, experimentar e, com isso, construir o seu conhecimento, perceber seu potencial e sua capacidade para produzir.

Acreditamos ser esse o caminho para o aprimoramento da autonomia intelectual na criança, considerando que, nos tempos atuais, esse aspecto na formação do sujeito se torna cada vez mais necessário. Desse modo, a escola colabora com a formação de indivíduos críticos, autônomos em todos os sentidos, pois, ao ser aprimorada a autonomia no campo da Matemática, seguramente, em circunstâncias diversas, na vida desse indivíduo, esta autonomia estará presente tanto na escola, como fora dela. Pois, conforme constatou Vieira (2020, p. 85), há inúmeros estudos destacando o papel da Matemática no que diz respeito à “promoção da criticidade no aluno, da autonomia, da cidadania, da democracia”.

Para reafirmamos a importância do professor como participante imprescindível na formação da criança, parafraseamos, com a máxima vênia, o mestre Paulo Freire (2011, p. 68-69, grifos do autor): como professores, não podemos negar o nosso papel fundamental de colaborar positivamente para que o educando seja o artífice de seu desenvolvimento com o apoio necessário do educador. Se o nosso trabalho é com as crianças, devemos estar atentos “à difícil passagem ou caminhada da *heteronomia* para a *autonomia*”, atentos à responsabilidade de nossa presença, que tanto pode ser auxiliar como pode ser perturbadora da busca inquieta dos estudantes.

Portanto, esses foram os resultados da primeira etapa da pesquisa com as crianças. Lembramos que ela se desenvolveu entre o segundo semestre do ano de 2018 e o primeiro semestre do ano de 2019 com os estudantes, inicialmente, na educação infantil e, posteriormente, no primeiro ano do ensino fundamental.

Assim, na próxima seção, apresentaremos a continuidade do estudo em outro contexto: a pesquisadora planejou e aplicou as atividades/tarefas, juntamente com as professoras regentes de três turmas do primeiro ano do ensino fundamental.

3.6 A pesquisa-ação na última fase do estudo: múltiplas aprendizagens para crianças, professoras e pesquisadora

Essa próxima fase da pesquisa se desenvolveu em três diferentes salas de aula, incluiu três professoras e três crianças (Felipe, Mateus e Sofia), pois, conforme explicitado na primeira parte desta tese: a Alice mudou-se para uma escola mais distante, Planaltina-DF, cerca de 52 quilômetros do centro de Brasília. Quanto ao estudante Lucas, por ele estudar em uma escola diferente das demais crianças, decidimos que seria mais produtivo concentrarmos nossa investigação, exclusivamente, em apenas uma instituição. Salientamos que a pesquisa ocorreu, também, com as professoras, no entanto, serão discutidos os resultados somente dos estudantes e, no próximo capítulo, discutiremos os achados da investigação junto com as docentes.

Houve a continuidade da proposição das situações-problema com a diferença de que passaram a ser planejadas pelas professoras, em parceria com a pesquisadora, a partir dos conteúdos matemáticos exigidos pelo currículo. A cada semana, por cerca de uma hora, era realizada uma reunião entre a pesquisadora e as docentes, em horários distintos, com objetivo de se organizar a atividade e a tarefa para a aula seguinte. A pesquisadora participava e colaborava com o desenvolvimento dos referidos planejamentos e com a execução das aulas com o intuito de facilitar o trabalho pedagógico nas classes e contribuir com o aprendizado infantil.

A pesquisadora participava do início da aula e observava toda a rotina das três salas. As crianças já estavam familiarizadas com sua presença na escola, logo, não houve dificuldades para sua permanência nas classes. Realizada essa primeira etapa da aula, pesquisadora e professora passavam ao desenvolvimento da atividade com a turma, posteriormente, a tarefa.

Em seguida, as crianças eram organizadas para a realização do jogo: duplas (no caso do jogo “As duas mãos”), em fila (quando havia o jogo de boliche), entre outros. Esse arranjo era realizado, a depender da proposta lúdica planejada. Vale lembrar que, durante a execução da atividade e da tarefa, a pesquisadora observava atentamente a criança participante da pesquisa, ao desenvolver o trabalho indicado.

Assim, como primeira demanda para este trabalho pedagógico em conjunto, as professoras solicitaram o apoio da pesquisadora para que as crianças compreendessem a formação da dezena. Como outros tantos conteúdos matemáticos, a dezena é uma questão muito complexa para a maioria dos estudantes, por isso, requer do professor uma diversidade de atividades/tarefas para que os estudantes compreendam esse conceito.

Kamii (1992, p. 82) reconhece a dificuldade do tema e mostra como é complexa e abstrata a ideia da dezena:

Uma dezena não é outro nome para “dez unidades”. “Dez unidades” pertence ao sistema de unidades, enquanto “uma dezena” pertence ao sistema das dezenas, que é constituído a partir do sistema de unidades [...]. Da mesma forma, “uma dezena” não é um grupo concreto de unidades que podem ser reagrupadas; é, antes de tudo, uma idéia de maior grau de abstração que a idéia de unidade.

É por ser de difícil compreensão para as crianças que Kamii e DeClarck (1985, p. 93) argumentam: deve-se ensinar as “dezenas e unidades” às crianças apenas depois que tiverem construído as unidades. “Construir mentalmente o “1” do 100, e coordená-lo hierarquicamente com a estrutura das dezenas e unidades, é uma tarefa difícil”.

Tracanella e Bonanno (2016, p. 5) reforçam esta concepção e asseguram: para as crianças perceberem o funcionamento do valor posicional do número, é indispensável que já tenham bem definido o conceito de unidade, haja vista ser este “a base para se construir os próximos, se elas não compreenderem as unidades, irão atribuir a todos os outros (dezenas, centenas etc.) a mesma denominação”.

Por entender a necessidade de desenvolver um trabalho pedagógico, sistemático e eficiente, e que pudesse colaborar com o aprendizado dos estudantes, as três professoras consideraram propor às turmas, o jogo “As duas mãos”, pois participaram do curso PNAIC e perceberam ser esta uma alternativa lúdica para o desafio presente.

As regras e a orientação para o referido jogo se encontram a seguir:

Aprendizagem:

Estabelecer relação biunívoca (termo a termo); construir noções iniciais do Sistema de Numeração Decimal; identificar a quantidade de dedos das duas mãos como base de agrupamentos de 10.

Material:

1 dado comum;
aproximadamente 200 palitos de picolé;
aproximadamente 30 liguinhas elásticas;
1 tabuleiro com as duas mãos desenhadas para cada jogador.

Número de jogadores:

Dois a cinco participantes.

Regras:

Cada jogador, na sua vez, lança o dado. A quantidade que aparecer na face superior do dado, após seu lançamento, corresponderá ao número de palitos que devem ser recolhidos pelo jogador e colocados no tabuleiro sobre o desenho que reproduz os dedos das mãos. Passa-se a vez para o próximo jogador. Na rodada seguinte, pega-se novamente a quantidade de palitos de picolé que sair na jogada do dado, coloca-se um em cada dedo das mãos do seu tabuleiro, não poderão ser colocados dois palitos em um mesmo dedo. Os palitos que porventura sobrarem deverão ser colocados, novamente, em cada um dos dedos. A cada nova rodada, o jogador deverá prosseguir colocando um palito em cada dedo, conforme as quantidades que saírem no dado. Quando em todos os dedos houver um palito, deve-se recolher os 10 palitos e uni-los com uma liguinha elástica, formando um grupo com 10 pontos, que deverão ser colocados no espaço indicado no tabuleiro. Ganhará o jogo, o participante que fizer mais pontos após 10 rodadas. (BRASIL, 2014).

Em seguida, apresentaremos o desenvolvimento deste jogo nas três turmas do primeiro ano. Ao analisarmos a figura 21, no sentido horário, percebemos, na primeira foto, os materiais: o tabuleiro, com as duas mãos desenhadas; as liguinhas; os palitos de picolé e, no interior do prato plástico, o dado. Já na segunda foto, a criança está jogando e finalizando mais uma dezena, outra aparece construída, próxima ao tabuleiro. Na terceira foto, se destacam quatro dezenas construídas por outro estudante e, na quarta foto, a criança construiu várias dezenas.

Figura 21 - O jogo “As duas mãos” /crianças jogando



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Vale ressaltar que as três classes desenvolviam os conteúdos programáticos em conjunto, por isso, as professoras realizavam o jogo “As duas mãos” pelo menos uma vez durante a semana. Esse trabalho pedagógico em duas turmas, da professora Laura e da professora Helena, apresentava uma grande movimentação das crianças, pois os estudantes jogavam em duplas, logo, o barulho e a agitação eram constantes mostrando um típico momento da atividade lúdica em que havia: discussões, intercâmbios, divergências e dúvidas entre as crianças. No entanto, era possível perceber que o aprendizado ocorria nessas ocasiões, a despeito da atmosfera de alvoroço e de euforia que envolvia os estudantes.

Destacamos que essa movimentação era percebida em duas salas, pois na turma da professora Fernanda, as crianças eram mais contidas nessas circunstâncias. Segundo as afirmações da professora, por haver 28 estudantes na classe, não era possível permitir que fizessem algazarra no momento dos jogos.

Esta questão nos remete a um tema discutido por Foucault (1987, p. 173): a rigidez disciplinar, que se destacava inclusive na organização física de uma sala de aula, nas fileiras de carteiras – como era caso dessa turma. Em conformidade com Foucault:

A ordenação por fileiras, no século XVII, começa a definir a grande forma de repartição dos indivíduos na ordem escolar: filas de alunos na sala, nos corredores, nos pátios. [...] E nesse conjunto de alinhamentos obrigatórios, cada aluno segundo sua idade, seus desempenhos, seu comportamento, ocupa ora uma fila, ora outra; ele se desloca o tempo todo numa série de

casas. [...] Determinando lugares individuais tornou possível o controle de cada um e o trabalho simultâneo de todos [...].

Costa *et al.* (2017) compartilham desse pensamento e destacam as ideias de Machado (2011), que aponta a existência de quatro justificativas características dessa organização social seguindo os pressupostos dessa disciplinarização dos corpos: a primeira diz respeito ao ordenamento dos espaços para acomodar os indivíduos. Desse modo, eles são divididos, classificados e por fim isolados em locais hierarquizados com fazeres diferenciados, considerando o que vem a ser cobrado de cada um.

A segunda justificativa destacada por Costa *et al.* (2017, p. 63) refere-se “[...] à necessidade de o corpo estar condicionado a cumprir uma função específica em um determinado tempo; a relação entre o tempo e a produção é controlada”. Em terceiro, ressalta a vigilância constante fundamental para a valorização e pela primazia da disciplina e a última justificativa concerne ao controle disciplinar, quer dizer, por deste controle pretende-se fazer com que o outro aprenda.

Por fim, Costa *et al.* (2017, p. 63) nos alertam que qualquer semelhança dessa disciplinarização dos corpos com a postura observada em nossas escolas é um indício deste tipo de instituição social pertencente ao sistema capitalista, e isso “não é mera coincidência. Nela, o controle do conteúdo positivista por meio da segmentação do currículo em disciplinas estanques se completa com a disciplina dos corpos”.

De acordo com nossas observações, em todas as três turmas, a disciplinarização foi identificada com frequência. Destacamos a determinação pelas professoras do lugar “ideal” para as crianças, essa era uma prática comum, em especial, para aquelas mais inquietas e/ou que, por algum motivo, não concluíam seus afazeres no tempo predeterminado. Todavia, na sala da professora Fernanda, essas questões eram tratadas com bastante rigidez, assim como o silêncio nos momentos de realização das atividades e das tarefas propostas, fossem elas lúdicas ou não.

Destacamos que o único jogo realizado nessa turma foi o jogo “As duas mãos”, pois, conforme já discutimos, os conteúdos eram desenvolvidos de modo conjunto, nas três turmas do primeiro ano, por conseguinte, o referido jogo era a atividade proposta para contemplar o conteúdo que envolvia a construção e a compreensão da dezena.

Importante fazermos este registro quanto à disciplina: é perfeitamente compreensível o professor prezar pelo silêncio, pela organização e pela disciplina em

sua sala de aula. Somos professores, logo, compreendemos perfeitamente esta questão. O que ponderamos aqui é a não realização de determinada atividade em sala de aula por motivos ligados à disciplina.

Entendemos que acordos e combinados entre professores e estudantes poderão minimizar desorganizações e excessivo barulho. Nossa compreensão é de que não devemos deixar que determinadas posturas profissionais interfiram numa dinâmica de aprendizagem, com a qual ganha a criança pela aprendizagem em contexto diferente e ganha o professor por desenvolver um trabalho diferenciado em sua aula, oportunizando que todos tenham a possibilidade de aprender.

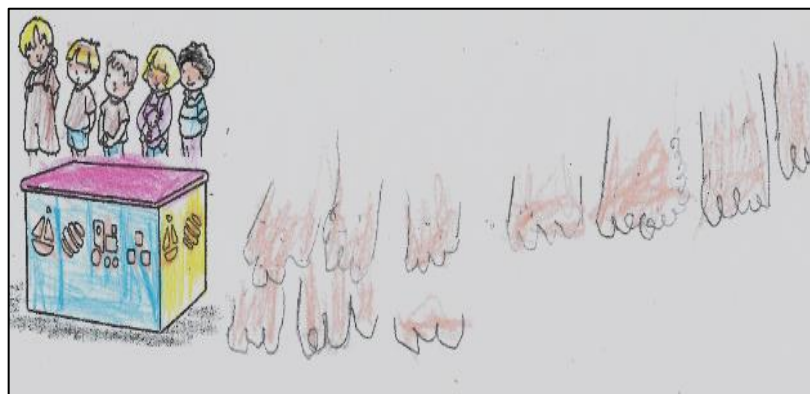
Em diferentes ocasiões, em que a pesquisadora esteve presente nesta turma, as tarefas elaboradas por ela eram apenas problemas, mas apresentavam algum significado para as crianças, considerando que os enunciados envolviam questões do cotidiano da escola, os nomes dos estudantes da classe, entre outros. Além de se mostrarem como um estímulo diferente para o grupo, cuja participação era marcada pelo interesse e pelo envolvimento. No problema a seguir, a pesquisadora utilizou desenhos para que fosse um estímulo e ganhasse, assim, a atenção da classe (data: 26/11/2019):

Situação-problema 9

AS CRIANÇAS ESTÃO ATRÁS DO MÓVEL. VOCÊ CONSEGUE DESCOBRIR E CONTAR QUANTOS PÉS ESTÃO ESCONDIDOS?
--

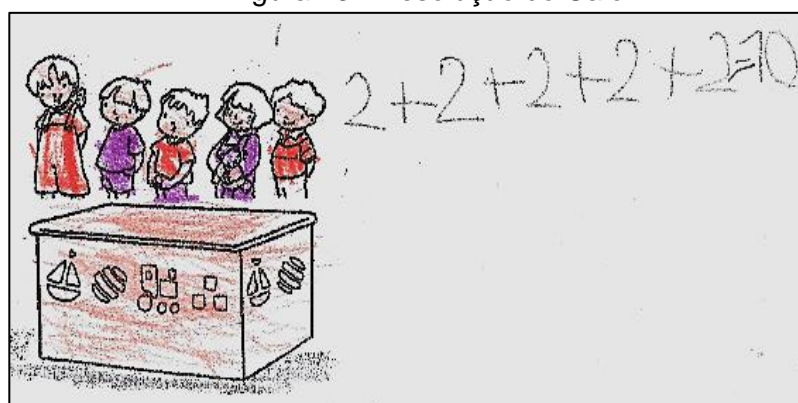
Apresentamos a resolução de duas crianças da turma, não participantes da pesquisa. As resoluções foram escolhidas de forma aleatória para ilustrar a proposta de problemas apresentados para a classe. Ressaltamos que Mateus (participante do estudo) estava ausente neste dia.

Figura 22 - Resolução da Luiza



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Figura 23 - Resolução do Caio



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

A proposta foi um problema envolvendo a estrutura aditiva com a ideia de adicionar parcelas iguais: “Cinco crianças atrás de uma mesa. Quantos pés podemos contar?”. Luiza (figura 22) resolveu a questão pela via do desenho, com o registro de 10 pés, como o total. Entendemos que os apontamentos teóricos expostos por Zunino (1995) descrevem este tipo de resolução da estudante: a criança usa o desenho para representar a solução completa para o problema, isso mostra que ela explorou o significado das transformações que estavam descritas no texto.

Em outra perspectiva, encontramos, nas pesquisas de Hughes (1986) citado por Alves e Barbosa (2016, p. 634), auxílio para o entendimento desta representação: “trata-se de um registro pictográfico, pois a criança desenha os objetos que necessita para realizar a contagem”. Assim, Luiza utilizou o desenho como uma forma simples de resolução para encontrar a resposta para o problema.

Já na tarefa apresentada pelo Caio (figura 23), observamos que seu esquema de resolução consistiu em adicionar o numeral dois, cinco vezes, para chegar à

resposta. A estrutura da operação foi organizada tanto com os sinais matemáticos como com os numerais sequencialmente arrumados. O registro do estudante se harmoniza com os resultados dos estudos realizados por Moro (2005, p. 56), nos quais a autora pesquisou a evolução das notações matemáticas infantis: “sequência de algarismos e sinais nos formatos canônicos de expressões aritméticas aditivas, não correspondentes ou correspondentes às composições trabalhadas”.

A autora acrescenta: o registro é expresso com um algoritmo formal, com atribuição de significado aos símbolos matemáticos convencionais utilizados na forma de conectores entre os numerais. Incluímos a esses aspectos assinalados por Moro (2005), a utilização correta, pelo Caio, do sinal de igualdade para apresentar o total.

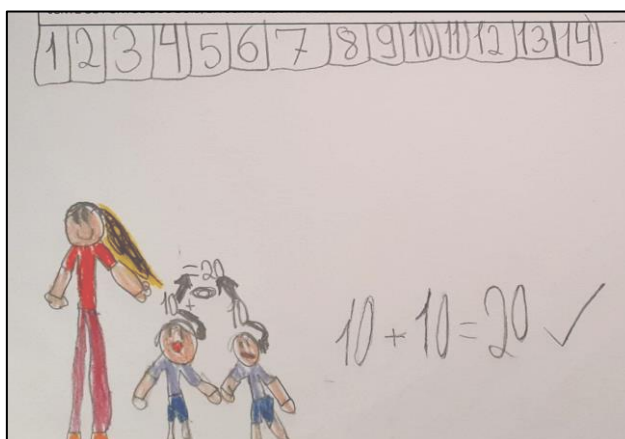
Após essas considerações, acerca do encaminhamento da pesquisa na sala da professora Fernanda, prosseguimos com os relatos das situações vivenciadas nas salas das demais professoras. A próxima atividade foi desenvolvida com a turma da professora Helena. Iniciou-se com o jogo “As duas mãos” e, posteriormente, apresentamos a situação-problema a seguir, na qual utilizamos, mais uma vez, a segunda categoria, das estruturas aditivas de Vergnaud (2009c, p. 202): “Uma transformação opera sobre uma medida para resultar em outra medida.” (Data: 25/09/2019):

Situação-problema 10

HOJE ACONTECEU O JOGO “AS DUAS MÃOS”. UMA COLEGA JOGOU E CONSEGUIU FAZER 1 AMARRADO COM OS PALITOS. UM COLEGA JOGOU E CONSEGUIU FAZER, TAMBÉM, 1 AMARRADO. QUANTOS PONTOS A SUA COLEGA CONSEGUIU FAZER? E O SEU COLEGA, QUANTOS PONTOS CONSEGUIU? AGORA JUNTE OS PONTOS DA SUA COLEGA E DE SEU COLEGA E RESPONDA
--

Essa era a sala na qual a Sofia estudava, ela resolveu a situação-problema desse modo:

Figura 24 - Resolução da Sofia



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Observamos, na resolução da estudante, um avanço importante, quanto à utilização correta dos sinais aritméticos, tanto do sinal de adição quanto do sinal de igualdade. Sua produção confirma conceitos assinalados por Golbert (2002, p. 26), ao ressaltar que a utilização da simbologia matemática tem grande importância para o aprendizado infantil, pois: “Além de possibilitar a comunicação, os símbolos também sustentam o pensamento individual. Registros adequados auxiliam os estudantes a lidar com idéias complexas, a organizá-las e manipulá-las mentalmente”.

Notamos, por conseguinte, que a Sofia compreendeu não apenas o uso da simbologia, como também comunicou com precisão o resultado encontrado utilizando um teorema em ato, ou seja, todo o conjunto de aprendizados que ela reuniu, em sua curta vivência escolar, lhe serviu para perceber que a estrutura aditiva seria a operação indicada para a resolução da situação-problema e, o registro da operação $10+10=20$ para demonstrar seu esquema de raciocínio.

A estudante procedeu desse modo, pois conseguiu relacionar as informações da situação-problema com as estratégias necessárias para construir a resolução. Aspecto fortemente defendido por Kamii (1990), de que a criança, para construir o conceito de número, deverá colocar todo o tipo de evento em relação.

Ao observarmos os detalhes do desenho de Sofia, figura 24: no espaço superior da tarefa, ela ilustrou uma parte da sequência numérica existente em sua sala de aula; à esquerda, ilustrou a professora Helena próxima aos dois estudantes e, acima das crianças, um esquema para mostrar a organização do seu raciocínio matemático e utilizou setas para evidenciar a quantidade de palitos dos dois colegas: cada uma

conseguiu 10 palitos de picolé, as outras duas setas convergem para apontar o total: 20.

Para finalizar seu registro, Sofia exerceu sua autonomia intelectual ao acrescentar o marcador de “certo” à tarefa – um procedimento comum da professora Helena – a despeito de a docente não ter realizado a correção do trabalho. Este detalhe em sua tarefa mostra que Sofia evidenciou sua autonomia intelectual. Tal fator nos remete às considerações de Kamii (1990, p.123) quando a autora assevera: “[...] Há uma enorme diferença entre uma resposta correta produzida autonomamente com convicção pessoal e uma produzida heteronomamente por obediência”. Podemos afirmar com segurança que a Sofia é um exemplo da demonstração desse pensar autônomo.

Diante disso, entendemos que a estudante mostrou habilidade, segurança e autonomia intelectual trabalhando com o número. Ao observá-la, na execução dessa tarefa, a pesquisadora percebeu esse fato com clareza, visto que, em momento algum, Sofia solicitou a presença da professora em sua mesa para quaisquer orientações, além disso, auxiliou as colegas quanto à resolução da situação-problema.

Destacamos uma questão importante, no que concerne às atividades realizadas na sala de aula da professora Helena, em especial, no que se refere à participação da Sofia, quando se reunia nos grupos para a execução das atividades envolvendo o jogo: a pesquisadora e a professora observaram, em distintas ocasiões, inclusive quando a pesquisadora não se encontrava em sala, que a estudante exercia uma liderança, muito produtiva, junto com os componentes do grupo e junto com a maioria dos colegas. Isso ocorria, pois, as demais crianças valorizavam o capricho, a organização e a facilidade com os quais ela executava seus trabalhos.

Durante a proposição das atividades/tarefas, os estudantes encontravam na Sofia, além da professora, é claro, o auxílio nas resoluções dos cálculos e das operações; na compreensão do comando a ser seguido; no registro a ser construído, por exemplo. A criança realizava tudo isso de maneira agradável e se sentia orgulhosa em poder colaborar com seus colegas. A professora Helena relatou, em certo momento, que a estudante, às vezes, ficava muito “cheia de si” por ser solicitada seguidamente pelos colegas.

A professora e a pesquisadora, em seus diálogos, entenderam que esse sentimento da estudante estava ligado ao seu modo autônomo de ser, a segurança em si mesma atraía os demais colegas, algo muito natural entre as crianças. Ao

observamos essa postura da Sofia percebemos que era, na coletividade, o espaço no qual ela exercia de um modo muito evidente sua autonomia intelectual.

Com o intuito de prosseguirmos com os relatos referentes à realização dos jogos, destacamos as vivências da sala de aula da professora Laura, onde houve o jogo de boliche, atividade que despertou, nas crianças, animação e interesse. A pesquisadora e a professora realizaram uma pequena modificação no jogo: como o conteúdo era a compreensão e a formação da dezena, os pinos do boliche ganharam etiquetas com numerais representando diferentes dezenas. Assim, a criança jogava e registrava seus pontos no formato de dezena.

Com a modificação, os pinos para o jogo de boliche ficaram assim (Figura 25):

Figura 25 - Jogo de boliche das dezenas



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Foram lembrados à turma os procedimentos do jogo, além das informações quanto às mudanças. Após as crianças jogarem livremente, os pontos começaram a ser marcados. Foi necessário que os estudantes elaborassem operações um pouco mais complexas, para além da simples contagem de cada pino derrubado, agora não eram as unidades a serem somadas, mas sim as dezenas.

A princípio, mostraram uma certa dificuldade para resolverem as adições, no entanto, essa dificuldade não era além das possibilidades da turma. Questão observada por Macedo, Petty e Passos (2007, p. 62), ao defenderem que o contexto do jogo deve representar, para a criança, um desafio possível de ser solucionado, não devendo, por conseguinte, ser fácil nem difícil demais, “pois nos dois casos estaríamos desconsiderando as características do seu desenvolvimento”.

Nesse contexto, por entendermos a importância da intervenção pedagógica e o papel do professor, sobretudo, para facilitar a aprendizagem, foi que, nessas ocasiões, a professora Laura e a pesquisadora auxiliavam as crianças tanto para que elas conseguissem realizar os cálculos, quanto para que tivessem maior autonomia e segurança em seu fazer matemático. Nesse sentido, Pozo (2012, p. 69) argumenta que o docente poderá facilitar mais ou menos esse processo do aprender “criando determinadas condições favoráveis para que se ponham em marcha os processos de aprendizagem adequados [...]”.

Ainda nesse contexto, a tarefa proposta, após o jogo, foi a seguinte: registrar na folha em branco o valor conquistado no jogo, isso seria feito da maneira que a criança achasse melhor. O Felipe, estudante da turma da professora Laura, realizou a tarefa e descobriu quantos pontos havia conseguido com o boliche das dezenas.

Para esta situação-problema foi utilizada pelo Felipe a segunda categoria das estruturas aditivas de Vergnaud (2009c), uma transformação ocorre entre duas medidas para resultar uma terceira medida. Com Felipe, a diferença foi que ele operou com a adição de várias parcelas da pontuação conquistada durante o jogo.

Ele procedeu assim a resolução da situação-problema (data: 11/8/2019):

Figura 26 - A pontuação obtida pelo Felipe/ Felipe trabalhando nos cálculos



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

A representação do Felipe, figura 26, à esquerda, mostra uma forma simples e objetiva para o registro. Ele ilustra a si próprio com a bola do jogo de boliche na mão e uma seta direcionada para os pinos no chão e, do lado superior da folha, o numeral 96, correspondente à sua pontuação. Já no lado direito desta figura, verificamos o estudante operando para contabilizar seus pontos: há os “amarradinhos” construídos com palitos de picolé e os palitos soltos.

A pesquisadora, ao presenciar os seus procedimentos para a resolução e dialogar com o estudante, constatou a evidência de sua autonomia intelectual e segurança na construção da sua resposta:

Pesquisadora: – Puxa Felipe! Você fez um monte de pontos, ‘né’?

Felipe: – *Foi mesmo!* (Respondeu com um sorriso).

Pesquisadora: – Quantos pontos Felipe?

Felipe: (Em voz baixa contou os “amarradinhos” e os seis palitos soltos sobre a mesa) e disse: – *96!*

Pesquisadora: – Mesmo? Que legal! Me mostra como você fez ‘pra’ descobrir quantos pontos têm aí.

Felipe: – *‘Ó’...assim...eu derrubei um monte e aí fui contar e deu esse tanto aqui ó! (Apontando para os amarradinhos), um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito... e nove “amarradinhos” e mais esses (apontou para seis palitos soltos).*

Pesquisadora: – Entendi... Dá quanto mesmo esses “amarradinhos” e o os soltos?

Felipe: – *96!*

Pesquisadora: – Como você fez, Felipe, ‘pra’ saber que tinha 96 palitos?

Felipe: – *Olha só tia..., não tem os “amarradinhos”?* (A pesquisadora respondeu que sim). *Então,* (Ele pega cada um dos “amarradinhos”) *um “amarradinho”...* (A pesquisadora interrompeu para perguntar: – Quantos palitos têm quando a gente amarra Felipe?) Felipe: – *10.* E continuou com a contagem: *Aí..., mais um..., mais um..., mais um..., mais um..., mais um..., mais um..., mais um..., mais um..., mais um... e, mais um... 96! Não. (Sorri!) ‘É’ 90! Errei! Tem os ‘solto’ mais um, dois, três, quatro, cinco, seis...96!*

Pesquisadora: – Muito bem!! Contou tudo direitinho! Como você sabia que tinha que juntar tudo?

Felipe: (Olhou para a pesquisadora e pensou um pouco) – *É porque eu fui fazendo os pontos, né?! E depois... ‘teve’ que juntar tudo...*

Pesquisadora: – Quando a gente junta, a gente fica com mais palitos ou com menos, Felipe?

Felipe: – *Com mais tia! Com muito!* (Pegando os seus “amarradinhos” e sorrindo pela conquista).

Em vista do diálogo, podemos verificar que Felipe demonstrou segurança ao resolver suas operações e ao explicar suas estratégias de pensamento para a resolução da situação-problema, além de ter sido objetivo e claro em suas respostas. Ele operou com os números e mostrou habilidade para isso, como destaca Vergnaud (2009, p. 47), ao analisar os esquemas infantis voltados para a adição, o autor afirma que a criança: “[...] opera a partir não somente dos conjuntos, mas dos números”. Felipe, portanto, utilizou o teorema em ato, ou seja, ele não precisou separar todos os “amarradinhos” para saber que havia 10 unidades em cada um e juntou com aqueles palitos que estavam soltos e operou com esses dois conjuntos.

Em seu relato, o estudante evidenciou sua compreensão quanto ao saber como operar com um problema de estrutura aditiva. Importante observar o quanto o jogo e o material concreto participaram, significativamente, tanto para sua a aprendizagem,

quanto para seu raciocínio matemático. Estas questões se associam às discussões registradas por Villas Boas e Macedo (2011), mencionados por Alves e Barbosa (2016, p. 632):

Os jogos se tornam um recurso – meio entre a ação da criança e o número. O jogo permite a relação verbal entre a criança e o número, o que envolve falar, recitar, nomear, apontar, corresponder, juntar. A contagem e o cálculo se materializam em uma organização, ganham forma a partir da ação que os substancia.

Diante dessas asserções, identificamos a participação abrangente do jogo, quando se trata do trabalho com a Matemática – sem esquecermos, é claro, de sua colaboração em outras tantas áreas do conhecimento. São inúmeros os conceitos que poderão ser trabalhados com a criança, enquanto ela joga e posteriormente ao jogo, até como um modo de reflexão, quanto às suas ações naquele momento.

Selva (1998, p. 97) defende a importância de se trabalhar de forma adequada com o material concreto. Isso se vincula à criação de situações significativas e que oportunizem condições “para que relações sejam estabelecidas, percebidas ou analisadas pelos alunos”. Essa discussão se harmoniza com a utilização do material concreto durante a resolução da situação-problema realizada pelo Felipe, considerando que a formação das dezenas, por meio dos palitos de picolé, auxiliou, em grande medida, seu raciocínio, uma vez que a operação era composta por três parcelas, fator que poderia gerar dificuldades, caso não houvesse ali o material concreto.

Isso posto, vale ressaltar que o Felipe mostrou avanços importantes desde a educação infantil, pois, em muitas circunstâncias, ao realizar suas tarefas, revelava certa insegurança, sobretudo, quando se deparava com a necessidade da escrita e com a identificação dos numerais. Contudo, no primeiro ano, o estudante apresentou um crescimento cognitivo muito expressivo, de modo especial, quando participava das atividades em grupo na sala de aula.

A pesquisadora e a professora Laura percebiam que, nos grupos, notadamente, as demais crianças buscavam no Felipe apoio durante as resoluções de situações-problema. Foram, nesses momentos, que ambas identificaram o quanto o estudante exercia sua autonomia intelectual: ao explicar para os colegas como deveriam proceder com os cálculos; como a dezena deveria ser formada e até mesmo como realizar a amarração dos palitos para organizar a dezena.

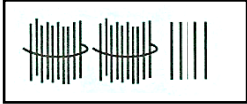

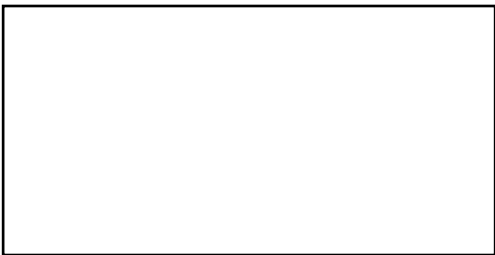
Enfim, ele auxiliava e orientava os colegas com propriedade, tranquilidade e satisfação. Pesquisadora e professora mostravam grande entusiasmo e alegria pelos avanços e conquistas observados na criança. Essas emoções, que estão presentes em sala de aula, quando se trabalha com amor, conciliam-se com o pensamento Freiriano (2011, p. 142): “Como prática estritamente humana jamais pude entender a educação como uma experiência fria, sem alma, em que os sentimentos e as emoções, os desejos, os sonhos deveriam ser reprimidos [...]”.

Com o intuito de finalizarmos as análises dos registros das crianças, participantes da pesquisa, discutiremos, a partir de agora, como ocorreu a atividade do jogo “As duas mãos”, na sala da professora Fernanda, turma na qual o estudante Mateus estava incluído. A pesquisadora esteve presente durante a realização do jogo e sua participação foi no auxílio às crianças na execução da atividade e, também, para que a professora Fernanda tivesse mais condições para atender os estudantes, que evidenciavam certa dificuldade com a aprendizagem.

Cabe, neste momento, uma observação: a situação-problema preparada para essa classe necessitou ser apresentada na aula seguinte ao jogo, o que habitualmente não ocorria nas outras duas turmas²³. Por esse motivo, a pesquisadora organizou a tarefa conforme mostramos a seguir. A situação-problema teve como orientação para elaboração a segunda categoria das estruturas aditivas propostas por Vergnaud (2009c): a partir de duas grandezas ocorre uma transformação e resulta em outra grandeza (data: 24/10/2019):

Situação-problema 11

EM OUTRA AULA ACONTECEU O JOGO “AS DUAS MÃOS” EM SALA. TODOS JOGARAM E FOI MUITO LEGAL! ABAIXO ESTÃO OS PONTOS QUE O MIGUEL E O SAMUEL FIZERAM. OBSERVE NO DESENHO, A PONTUAÇÃO E ESCREVA OS PONTOS QUE CADA UM CONSEGUIU. DEPOIS JUNTE OS PONTOS E MOSTRE QUANTOS ELES CONSEQUIRAM FAZER JUNTOS.

MIGUEL	SAMUEL	
		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

²³Normalmente, nas classes das professoras Helena e Laura, a pesquisadora trabalhava o jogo e, em seguida, apresentavam a situação-problema às crianças, ou seja, essa sequência pedagógica ocorria **sempre no mesmo dia**.

A pesquisadora, além de colaborar com outras crianças, esteve atenta à resolução do Mateus, figura 27, a fim de verificar quais eram seus procedimentos e estratégias para chegar ao resultado. Ele não solicitou o apoio da professora nem da pesquisadora para concluir o trabalho. Esteve concentrado com sua resolução, utilizou bastante os palitos de picolé para apoiar seus cálculos, construiu os “amarradinhos”, quando necessário. A princípio, escreveu sua resposta de modo equivocado. A pesquisadora, que se deslocava pela sala, ao observar o numeral 34 como resultado, quando deveria ser 39, resolveu conversar com o estudante, pois, geralmente, Mateus acertava suas operações:

Pesquisadora: – Você achou fácil ou difícil ‘essa’ tarefa Mateus?

Mateus: – *Muito fácil!*

Pesquisadora: – Que bom! Você pode falar ‘pra’ mim, como você fez ‘pra’ resolver?

Mateus: – *Eu contei ‘esses’ aqui...* (Apontou para a pontuação do Miguel).

Pesquisadora: – Quantos pontos o Miguel conseguiu?

Mateus: (*Colocou o dedinho em cima do numeral 25*) respondeu: – 25.

Pesquisadora: – Como você fez ‘pra’ saber?

Mateus: (Olhou para a pesquisadora, com um semblante que mostrava certa impaciência) – *Contando assim, ó: dois “amarradinho” (falou baixinho, para si, pegando os “amarradinhos” 10 mais 10 ‘é’ 20, mais cinco (pegando os palitos soltos) 20...,21...,22...,23...,24...,25) e cinco ‘solto’ dá 25!*

Pesquisadora: – Ok! E quantos pontos o Samuel fez?

Mateus: – *Só 14!*

Pesquisadora: – Por que você falou ‘só 14’?

Mateus: – *Porque foi pouco, né?!*

Pesquisadora: – Você achou pouco?

Mateus: – *É...! o Miguel tem mais! 25 ó!*

Pesquisadora: – É verdade! Você juntou os pontos dos dois e deu 34?

Mateus: – *Sim!*

Pesquisadora: – Tem certeza?

Mateus: – *Tenho, contei ‘esse’ mais ‘esse’* (apontou para as duas pontuações na tarefa).

Pesquisadora: – Vamos contar de novo, ‘pra’ ver se é isso mesmo? Se precisar eu te ajudo.

Mateus: – *Não precisa!*

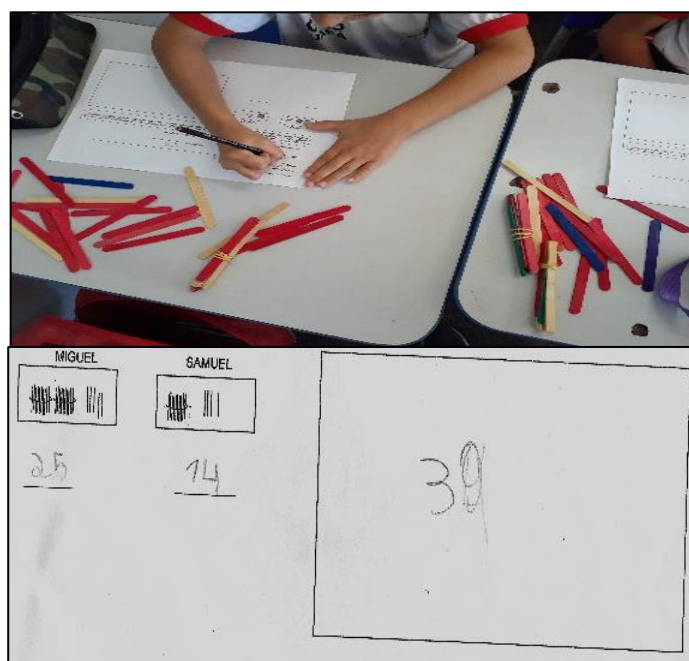
Pesquisadora: – Em voz baixinha, ele contou os palitos de picolé que estavam sobre a mesa e considerou 10 unidades os “amarradinhos” e juntava com os que estavam soltos. Finalizou e disse:

Mateus: – *‘Eita’ tia! ‘tava’ errado mesmo! Dá 39! Eu tinha contado errado.*

Pesquisadora: – Legal! Muito bem, Mateus!

Em seguida podemos observar na figura 27, Mateus resolvendo a situação-problema e abaixo esta tarefa concluída.

Figura 27 - Resolução do Mateus/Mateus trabalhando



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Do lado esquerdo da tarefa, verificamos que a criança representou a quantidade de palitos do Miguel, 25 e os 14 palitos do Samuel. A soma dessas duas quantidades, 39, encontra-se registrada no retângulo. Como já descrito anteriormente, Mateus utilizou o material concreto para realizar os cálculos e encontrar o resultado da situação-problema e operou facilmente com as quantidades existentes na tarefa.

Uma questão que defendemos neste estudo é o uso, pelo estudante, do material concreto, na resolução do Mateus, percebemos como esse recurso colaborou expressivamente para que ele concluísse a tarefa, o que mostra, mais uma vez, a relevância desse apoio para que a criança sustente seu esquema de raciocínio durante a busca de resultado.

Quando analisamos sua produção e seus relatos, referentes à tarefa, identificamos que o estudante conseguiu entender questões importantes: juntar os conjuntos, seria a ação necessária para encontrar o resultado para a situação-problema; uma criança havia conseguido fazer mais pontos do que a outra e identificar, por meio da quantificação, que sua operação inicial estava com o resultado errado. Esses dados tendem a comprovar aspectos teóricos evidenciados por Pires (2013, p 119) de que, “As crianças progredem em suas reflexões sobre os números quando são colocadas frente a situações-problema em que precisam utilizá-los”. Entendemos que é nesse fazer matemático e nas reflexões que possibilitamos às

crianças, que elas aprenderam a Matemática, que servirá para suas vivências dentro e fora da escola.

À vista disso, constatamos que o estudante avançou de modo considerável, no que tange à questão da formação e do reconhecimento dos numerais, por exemplo. Esse progresso foi observado, também, durante a realização de suas tarefas, em sala de aula, quando o estudante evidenciou segurança e autonomia. Essa foi uma percepção da pesquisadora e da professora Fernanda, inclusive, seus relatos demonstraram que ele colaborava em muitas circunstâncias com os demais estudantes da turma durante a resolução de suas tarefas. Esse apoio, segundo a exemplificação da professora, ocorria quando um colega não conseguia solucionar determinado problema, Mateus se dispunha a auxiliá-lo e o fazia com segurança e de modo correto.

Além disso, no decorrer do jogo “As duas mãos”, a pesquisadora, em diferentes ocasiões, percebeu que o estudante colaborou com seus colegas para a construção da dezena; nas representações numéricas após essas construções; nas operações para a formação do número e, nas quantificações. Assim, entendemos que esse tipo de atitude apresentada por ele é um forte indício do aperfeiçoamento de sua autonomia intelectual, que se tornava evidente nesses poucos momentos em que havia atividades coletivas na classe.

Seguindo com as demais discussões que compõem este estudo, trazemos, a seguir, nossa questão central, qual seja: o aprimoramento da autonomia intelectual das três crianças participantes da investigação, como e quando ela aflora.

3.7 Na coletividade e na interação social: espaços nos quais a autonomia intelectual se manifesta

Durante um ano letivo e meio, a pesquisadora conviveu com três crianças – inicialmente era um grupo de cinco estudantes participantes. Nosso objetivo central foi o de verificar as contribuições da resolução de situações-problema para o aprimoramento da autonomia intelectual desse grupo. Outro objetivo, foi o de analisar os indícios da construção do conceito de número por essas crianças, considerando as diversas possibilidades de se trabalhar com as variáveis diretamente vinculadas à construção desse conceito. Tais variáveis estiveram presentes durante a realização dos jogos e nas resoluções das situações-problema.

O desempenho dos três estudantes, conforme nossas análises, foi muito positivo, fosse durante a realização dos jogos e/ou na resolução das situações-problema. Podemos afirmar que eles evidenciaram interesse e estiveram motivados durante a maior parte do tempo, seguramente, tais fatores colaboraram para o desempenho de cada um. Outro fator relevante, sem dúvida, foi o trabalho coletivo desenvolvido em sala de aula, pois, o trabalho pedagógico, nessa perspectiva, facilitou o aprendizado e, principalmente, nessas ocasiões de atividades/tarefas realizadas coletivamente, a autonomia intelectual dos estudantes participantes da pesquisa esteve mais evidenciada.

Entendemos que mensurar o aprimoramento da autonomia intelectual, no indivíduo, é muito difícil, devido à subjetividade da questão. As observações realizadas pela pesquisadora e pelas três professoras regentes colaboraram para tal “aferição”. A autonomia intelectual se manifestava, com maior intensidade, nos momentos em houve a realização de atividades/tarefas em grupo, devido à possibilidade de maior interação das três crianças com os demais colegas da sala. Sabemos o quanto o relacionamento entre pares, na escola, em especial, é uma questão essencial no âmbito do desenvolvimento e das aprendizagens.

Como nos mostra Muniz (2004, n.p.), ao afirmar que “[...] a constituição da inteligência (capacidade de agir diante das situações desestabilizadoras) dá-se prioritariamente em situação de interação social. As interações participam e determinam o produto e o processo da aprendizagem”.

Por conseguinte, identificamos como a cooperação e a interação assumem um papel essencial quando tratamos de aprendizagem. Aprendizagem que nasce, em muitas ocasiões, dos confrontos de ideias entre os indivíduos em suas buscas por respostas. Como destacam Kamii e DeVries (2009, p. 43) ao citarem Piaget (1947): “[...] a interação entre crianças também é indispensável para o desenvolvimento intelectual”.

Portanto, quando pensamos no sujeito, é impossível não considerarmos a coletividade na qual ele está inserido, nem tampouco pensarmos numa coletividade sem o sujeito, ambos se complementam. Corroboramos nosso pensamento o ponto de vista de Morin (2007, p. 55), ao ressaltar: “Compreender o humano é compreender sua unidade na diversidade, sua diversidade na unidade. É preciso conceber a unidade do múltiplo, a multiplicidade do uno”. As palavras do autor mostram a

dimensão de que não somos *sós*, precisamos dos outros e os outros precisam de *nós* em qualquer plano social.

Esse sujeito que precisa do outro, também é o mesmo que busca por sua unicidade, como bem explica Touraine (1998, *apud* PITANO, 2008, p. 106):

Chamo sujeito esse esforço do indivíduo para ser um ator, ou seja, para agir sobre seu ambiente e criar assim sua própria individuação [...] (somente esta) pode constituir o princípio de mediação entre o mundo da instrumentalidade e o mundo da identidade [...] O que une os seres humanos, e os torna iguais entre si, é que todos, independentemente dos seus níveis de renda ou de educação e do país em que vivem, são lançados num mundo de mercados e de técnicas que ultrapassa o seu meio de origem, seus valores e suas formas de organização e no qual cada um corre o risco de ser reduzido a viver acontecimentos fragmentados, a ziguezaguear de uma situação a outra perdendo a unidade da própria personalidade... mas este mundo é também aquele no qual o indivíduo procura ser o sujeito de sua existência, de fazer de sua vida uma história singular.

Ou seja, o sujeito social tem como ponto de partida, o sujeito uno, que tece sua história particular e constrói identidade própria para se tornar parte essencial de uma coletividade. No entanto, nesse fazer social, ele deixa de si e leva algo do outro, numa constante construção do ser humano, que é ao mesmo tempo unidade e diversidade. Porém, muitas vezes, isso ocorre em situações frenéticas e efêmeras, advindas do cotidiano de trabalho, de negócios, de estudos e de inúmeras vivências, mas que, de modo algum, pode nos fazer esquecer quem somos.

Nessa direção, Freire (2014, p. 138) chama nossa atenção para o fato de deixarmos de ser objetos e nos tornarmos sujeito, no que diz respeito às nossas ações como seres pertencentes a uma sociedade:

[...] Contra qualquer tipo de fatalismo o discurso profético insiste no direito que tem o ser humano de comparecer à História não apenas como seu objeto, mas também como sujeito. O ser humano é, naturalmente, um ser da intervenção no mundo à razão de que faz a História. Nela, por isso mesmo, deve deixar suas marcas de sujeito e não pegadas de puro objeto.

Entendemos, por conseguinte, a importância que há em nos tornarmos parte legítima dessa História, da qual somos atores, tanto como seres individualmente constituídos, como aqueles que cooperam na constituição da sociedade para modificarmos e para sermos modificados, nas palavras de Freire (2014, p. 90): “Não sou apenas objeto da História, mas seu sujeito igualmente. No mundo da História, da cultura, da política, constato não para me adaptar, mas para mudar”.

As ideias de Pitano (2017, p. 100), ao discutir a concepção Freiriana, acrescenta que: “É impossível pronunciar o mundo sozinho, da mesma forma que se

tornar sujeito quando apartado dos outros”. Logo, o vir a ser decorre da relação positiva no espaço vital com os outros sujeitos e com a própria consciência. Pela ação afirmativa em que expressamos a palavra e conseguimos pronunciar o mundo em cooperação, os sujeitos geram um processo complexo e se tornam, “simultaneamente, transformadores e transformados”.

À vista disso, importa o valor do sujeito, pois, como lembra Freire (1967), existe a vocação ontológica do homem para ser sujeito, e, assim, exercer sua individualidade de modo autônomo, considerando suas necessidades. Isso tudo, porém, sem nos esquecer da coletividade da qual o homem é parte essencial e que, por sua vez, faz parte de sua individualidade.

Consequentemente, na educação, não poderia deixar de ser diferente, a individualidade e a coletividade evidentemente se encontram inseridas nesse contexto. O Pedagogo ucraniano Anton Makarenko (1935) estudado por Bretas e Novaes (2016, p. 403) defendeu a coletividade na educação como parte essencial do processo. Ele deslocou o centro da atividade educativa da criança para a coletividade, ou seja, deixa o individual e considera-se o grupo. Sua concepção acerca do tema mostra isso: “[...] a educação se realiza na e pela ação de todos, na medida em que o sentimento de pertencer e ser aceito na coletividade age como processo formador de conhecimento, moral e ética para o bem comum”.

Conforme Bretas e Novaes (2016, p. 403), a concepção de Makarenko nasceu em um contexto, em que ele realizou uma experiência pedagógica, na qual o seu papel foi o de educar crianças e jovens infratores, marginalizados pela sociedade russa da época (1920 a 1928). A intenção deste professor ucraniano era de dar voz e autonomia a esses estudantes de modo que pudessem gerir sua própria vida. Para Makarenko, a questão da coletividade estava atrelada ao respeito com o indivíduo, oposta à massificação que esconde essa individualidade. Conforme suas ideias, o coletivo encoraja o desenvolvimento individual.

Trazemos a reflexão acerca de coletividade na perspectiva de Makarenko, porque, em nosso entendimento, é uma concepção que valoriza o coletivo como espaço possível de se construir o conhecimento por haver a oportunidade de interações entre os sujeitos. Questão que esteve presente em nossa investigação, levando-se em conta que as atividades propostas foram neste contexto no qual identificamos que diversas aprendizagens ocorreram.

No que se refere à interação social, Rego (2002) esclarece que a teoria de Vigotski confere grande importância à função desta para o desenvolvimento humano. As características de cada um: modo de pensar; modo de agir; os conhecimentos adquiridos; sua visão do mundo, entre outras, dependem de suas interações com o meio físico e social nos quais se está inserido. Conforme a autora destaca, a teoria dá ênfase à reciprocidade presente nessas interações sociais.

Assim, discutir a interação entre pares, na sala de aula, em especial, nas aulas de Matemática, é bastante pertinente na medida em que esta disciplina, por vezes, apresenta conceitos complexos e exige dos estudantes parcerias para compreendê-los.

Kamii e Declark (1985) confirmam nossas ideias ao assegurarem que a interação social coopera para que a criança: amplie seu potencial natural de pensar logicamente, de construir o conceito de número e de realizar operações matemáticas.

Complementam a questão Kamii e DeVries (2009) ao citarem Piaget (1947): para que a criança desenvolva uma lógica, é imprescindível, as relações sociais, ou seja, a influência do outro tem participação efetiva nesse progresso intelectual. A concepção de Fanizzi (2012, p. 334) fortalece este entendimento: “[...] é possível afirmar que a aprendizagem se consolida significativamente à medida que o conhecimento dos alunos é compartilhado”.

Diante disso, percebemos a relevância das trocas e dos intercâmbios entre os estudantes, notadamente, nos momentos de aprendizagem, nos quais a criança que possui um maior domínio de determinado assunto possa contribuir com aquela que está construindo esse aprendizado. Compreendemos que trocas, dessa natureza, poderão ocorrer desde a educação infantil, a despeito de a criança dessa etapa do ensino ser ainda egocêntrica, como lembra Piaget (1947) citado por Kamii e Declark (1985, p. 51):

As crianças muito pequenas são egocêntricas e não se sentem obrigadas a serem coerentes quando conversam. A obrigação de não se contradizer, de pensar logicamente, de fazer afirmações verdadeiras e de usar palavras da forma comumente (culturalmente) entendida, nasce da interação social. Piaget escreveu: “A criança procura evitar contradizer-se em presença de outras pessoas.” (p. 163) O desejo de “fazer sentido” e de trocar pontos de vista com outras pessoas é o que auxilia no desenvolvimento do pensamento lógico da criança.

Esse raciocínio demonstra o mérito que tem a interação entre as crianças e as possibilidades de avanços na aprendizagem viabilizados por essas trocas. Piaget chama a atenção que tais intercâmbios não rendem bons resultados apenas entre as

crianças, mas com adultos também, se considerarmos que com eles, ao participar de um diálogo, a criança é encorajada a pensar logicamente ao expor e defender determinado pensamento.

Kamii e Declark (1985, p. 57) discutem os resultados de dois estudos – Inhelder, Sinclair e Bovet (1974) e de Perret-Clermont (1978) – alusivos à significância da interação entre criança/criança e criança/adulto, respectivamente. Os resultados mostram, no primeiro estudo, que a existência de um ponto de vista divergente entre as crianças e os adultos foi suficiente “para a construção de um nível de conhecimento lógico-matemático mais elevado”. Já no caso da segunda pesquisa, ficou comprovado que o confronto de pensamentos entre as crianças – sem a intervenção de um adulto – colabora para que elas construam ideias mais avançadas referentes à Matemática.

Além desses resultados, Kamii e Declark (1985, p. 57) ressaltam que os estudos apontaram para dois aspectos muito significativos, o primeiro: incentivar a criança a refletir – de modo que pudesse comprovar ou defender sua resposta – e, o segundo: evitar a criação da ideia, por parte da criança, de que a Matemática é algo arbitrário, misterioso e que somente se aprende pela memorização.

Nesse contexto, não poderíamos deixar de destacar os trabalhos Vigotski (1991, p. 24) relativos à questão da interação social como um fator histórico na vida humana. Conforme afirma:

Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social.

A asserção de Vigotski (1991) aponta a inegável importância das relações sociais para o ser humano. Além disso, evidencia a manifestação do comportamento da criança voltado para o outro desde o nascimento. Identificamos, ademais, o quanto essa relação se faz necessária em nossas vidas, visto que, para se estabelecer uma “ponte” entre o objeto até a criança e vice-versa, é essencial a presença do outro para tal conexão. As considerações de Vigotski (1991) mostram a extensão da interação.

Ora, se a criança necessita da interação social desde o início de sua vida, tal necessidade tende a continuar, sobretudo, quando a criança adentra a escola, momento singular para todas elas, no qual as aprendizagens e os saberes são mais dinâmicos e em maior profusão. Nessa ocasião, como asseveram Mello e Teixeira

(2012, n.p): “O outro social, se torna altamente significativo para as crianças que estão no auge do seu desenvolvimento [...]”.

Destacamos que o auxílio do outro, nesses momentos de construção do conhecimento, ganha uma dimensão diferente quando pensamos no aprendizado escolar. No espaço da sala de aula, diversas são as situações de dificuldade encontradas pela criança. Nesse fazer pedagógico diário pode ocorrer o que bem descreve Vigostski (1991, p. 23): uma criança poderá lançar mão de diversas “ações inteligentes e inter-relacionadas que poderiam ajudá-la a solucionar com sucesso um determinado problema”, mas quando se depara com uma dificuldade, ela interrompe suas tentativas e busca apoio para encontrar a solução. Qualquer impedimento aos seus esforços, para resolver o referido problema, pode cessar sua atividade. “O apelo verbal da criança a outra pessoa constitui um esforço para preencher o hiato que a sua atividade apresentou” (VIGOSTSKI, 1991, p. 24).

Por ser a escola um ambiente social, a criança tem, neste espaço, diversas oportunidades de convívio com outros tantos indivíduos, crianças e adultos e, nesse processo interativo ocorrem inúmeros intercâmbios, em particular, quando tratamos de atividades/tarefas coletivas, que desencadeiam a participação recíproca. Muitas vezes, a contribuição do outro, nessas ocasiões, poderá ser determinante para que muitas aprendizagens se processem.

3.8 Considerações

O estudo, cujos resultados apresentamos, trata-se de uma investigação com estudantes da educação infantil e que se estendeu com esses mesmos estudantes até o primeiro ano do ensino fundamental. Nossa questão principal: *Investigar as contribuições da resolução de situações-problema no contexto de jogo para o aprimoramento da autonomia intelectual infantil*. Encontrava-se inserida, neste estudo, em segundo plano, a possível relação da resolução de situações-problema no contexto de jogo com a construção do conceito de número pelas crianças envolvidas na pesquisa.

Nossa investigação se desenvolveu ao longo de um ano letivo e meio. Iniciou-se na educação infantil, no ano de 2018, e prosseguiu por todo o primeiro ano do ensino fundamental, no ano de 2019. Inicialmente cinco crianças participavam da

pesquisa, no entanto, por motivos diversos, concluímos a investigação com três crianças desse grupo inicial.

Os resultados apontaram que as situações-problema no contexto de jogo contribuíram, em grande medida, para o aprimoramento da autonomia intelectual infantil. Verificamos que a proposição dessas tarefas foi uma escolha importante e colaborou de forma significativa com o aprendizado matemático dos estudantes participantes, mesmo daqueles que não permaneceram até o final da investigação, visto que integraram o estudo por pelo menos oito meses.

Isso se deve porque as situações-problema, além de terem como fonte diversos espaços e contextos dentro e fora da escola, mostram maior amplitude do que um problema comum. Conforme Muniz e Sandes (2015) apontam: o contato com as circunstâncias que originam as situações-problema nem sempre ocorrem por meio de texto escrito. Esse contato poderá acontecer por intermédio de vivências com valores, “nas experiências com medidas e proporções, na concepção e realização de projetos, no cálculo mental, na percepção espacial e temporal, nas reflexões envolvendo possibilidades, previsibilidades de acontecimentos”, (MUNIZ; SANDES, 2015, p. 6).

Por conseguinte, optar por essa alternativa de trabalho com as crianças foi fundamental, visto que puderam experienciar situações de jogos e, a partir dessas experiências, solucionar as questões apresentadas.

Os jogos, por sua vez, tiveram uma participação singular nesse contexto, considerando que mostram grande potencial, entre outras coisas, para o desenvolvimento cognitivo da criança. As considerações de Vigotski (1933, *apud* VALSINER e VEER, 1993, p. 44) corroboram essa questão:

Na brincadeira e no jogo, a criança é sempre superior à sua idade média, ela é superior à sua idade normal no comportamento cotidiano; ela está no jogo como se tivesse uma cabeça acima de si. O jogo contém, de uma maneira condensada, como se estivesse no foco de uma lupa, todas as tendências de desenvolvimento, a criança, no jogo, é como se tentasse realizar um salto acima do nível de seu comportamento comum (tradução nossa).

Com o apoio dos jogos e das situações-problema, foram propostas diversas oportunidades para que as crianças pudessem: criar hipóteses, validá-las ou não; observar; analisar; raciocinar; tomar decisões; argumentar ao confrontar os resultados encontrados com seus pares; refletir acerca dos resultados encontrados; interagir.

Assim, nas ocasiões em que os estudantes tomaram determinadas decisões com a intenção de “buscar soluções à problemática” (MARTIN, p.111), percebemos, por meio dessas sinalizações, o aprimoramento da sua autonomia intelectual. Citamos

como exemplo para essa tomada de decisão, a busca do Felipe pelo resultado da situação-problema envolvendo a dezena (figura 26). Ele realizou uma operação aditiva com seis parcelas após um jogo de boliche. Além disso, Felipe organizou seus palitos de picolé na forma de “amarradinhos” representando as dezenas e elaborou suas estratégias para solucionar a questão utilizando, para tanto, o material concreto e construindo seu registro matemático. Tudo isso com autonomia e segurança.

Entretanto, o contexto da coletividade deixou mais evidente essa autonomia intelectual. Pois, de acordo com Silva e Santos (2010, p. 9), “[...] atividades em grupo envolvem as crianças emocionalmente, o que aguça o interesse delas, promovendo uma aprendizagem mais rápida e significativa”. As autoras ressaltam outro aspecto: “[...] As crianças controlam o raciocínio umas das outras e aprendem que elas podem pensar por si mesmas [...]”.

Logo, quando os estudantes interagem e argumentavam com seus pares se evidenciava ali essa autonomia intelectual. Esse fato pôde ser observado em várias circunstâncias pela pesquisadora. Verificamos um momento semelhante durante a contagem e a formação do numeral com fichas (figura 6). Nessa ocasião, o Lucas contou 12 palitos e, ao utilizar as fichas numéricas para formar o numeral, formou na verdade, o numeral 21. Finalizou e apresentou ao grupo. A Sofia, sua colega, de imediato, afirmou que não era o numeral 12, mas sim o 21. Ela foi até à carteira do colega e realizou a troca de posição das fichas numéricas de modo que ele entendesse o procedimento realizado por ela.

Ou seja, além de observarmos, em ocasiões como estas, a manifestação da autonomia intelectual das crianças. Verificamos, ainda, que uma criança atuou na zona de desenvolvimento iminente da outra criança, colaborando com sua aprendizagem. Conforme descreve Vigotski, (2004, *Apud* PRESTES, 2012, p. 204).

A zona blijaichego razvitia é a distância entre o nível de desenvolvimento atual da criança, que é definido com a ajuda de questões que a criança resolve sozinha, e o nível do desenvolvimento possível da criança, que é definido com a ajuda de problemas que a criança resolve sob a orientação dos adultos e em colaboração com companheiros mais inteligentes.

Assim, percebemos os benefícios de uma prática pedagógica, que possibilita momentos de aprendizagem, interação e intercâmbios entre os estudantes. Logo, com esses benefícios para os estudantes, em nosso entender, as situações-problema, no contexto de jogo, é uma alternativa de trabalho que coopera fortemente para o desenvolvimento infantil.

Ademais, as situações-problema, por todas as possibilidades já elencadas que conferem ao educando, também, colaboraram para que os estudantes avançassem na construção do conceito do número. Posto que “as crianças progridem em suas reflexões sobre os números quando são colocadas frente a situações-problema em que precisam utilizá-los” (PIRES, 2013, p. 119).

A despeito de a construção do conceito numérico ser uma elaboração mais complexa e demorada para o indivíduo, identificamos que os estudantes mostraram fortes indícios dessa construção. Aspecto verificado por meio de suas notações ao resolverem as situações propostas, sobretudo, na última etapa da pesquisa, em que foram exigidos conhecimentos matemáticos um pouco mais complexos, próprios do primeiro ano do ensino fundamental.

Depreendemos, por conseguinte, que tanto o jogo quanto as situações-problema assumem um papel muito importante no contexto do ensino e da aprendizagem em Matemática. O jogo por ter um caráter lúdico e diferente das atividades do cotidiano da sala de aula.

Além do mais, como afirmam Smole, Diniz e Cândido (2007, p. 12), “o jogo reduz a consequência dos erros e do fracasso do jogador”. Assim, a criança pode errar sem se sentir constrangida por esse fato. Já as situações-problema permitiram que os estudantes pudessem pensar acerca do que aconteceu durante o jogo e essas reflexões participaram de forma significativa de sua aprendizagem matemática.

Soma-se a isso, a liberdade que as crianças tiveram na criação de suas notações matemáticas, na apresentação de suas respostas ao resolverem as situações-problema, utilizando, para tanto, estratégias que se mostraram criativas e diversificadas. Haja vista que “[...] há outros recursos que podem ser utilizados na busca pela solução de um problema proposto, como o desenho e a expressão pictórica” (SMOLE, 2000, p. 96). Isso porque ainda elas não conheciam os algoritmos formais das quatro operações. Entretanto, não conhecê-los não impediu que as resoluções acontecessem.

Nesse contexto, trazemos outro resultado, que no nosso entender, mostrou-se bastante relevante. Trata-se da utilização do material concreto pelas crianças para a realização das operações matemáticas envolvidas nas situações-problema. Esse material foi de grande apoio para a elaboração dos cálculos necessários para se chegar aos resultados, sobretudo, nas ocasiões em que foram apresentadas às crianças questões envolvendo a formação da dezena.

Acerca do tema, Silva e Santos (2010, p. 9) apontam a relevância do material concreto para a aprendizagem. Porém, as autoras nos lembram que ele é somente um apoio para a abstração reflexiva e que apenas a sua manipulação não é o suficiente para que os estudantes aprendam. Se faz necessária, nesse caso, uma intervenção do professor por meio de questionamentos a fim de estimular o raciocínio dos estudantes, “fazendo com que eles elaborem hipóteses, que ao serem confirmadas promovam o conhecimento da realidade e se não forem confirmadas, permitam novas formulações e experimentações”.

Outro ponto a ser destacado, é no que concerne à percepção da pesquisadora e das professoras regentes quanto ao desenvolvimento dos três estudantes, que pôde ser constatado por meio: dos aprendizados matemáticos; das estratégias próprias para a resolução das situações-problema, inclusive, durante avaliação de aprendizagem; do desempenho com as tarefas durante as aulas; na autonomia para resolver situações diversas, não apenas em sala de aula, mas na escola com outras crianças.

Essas ações estão em conformidade com a concepção de Duval (2016, p. 28) a respeito de autonomia intelectual, ao argumentar: “O critério dessa autonomia intelectual é para o aluno *uma confiança em si mesmo* na condução de uma pesquisa e diante de novas situações que surgem” (grifos do autor).

Portanto, verificamos que foram relevantes os resultados que este estudo apresentou para a aprendizagem infantil. No entanto, numa pesquisa prolongada como esta, algumas dificuldades surgiram. Houve alguns acontecimentos que não prejudicaram, mas poderiam ter acrescentado outros resultados para esta investigação.

Dentre esses, destacamos dois: em primeiro lugar, a impossibilidade da aplicação dos jogos na sala da professora Fernanda. Sem dúvidas, foi uma questão negativa com a qual a pesquisadora se deparou e foi necessária uma revisão do seu planejamento quanto à pesquisa-ação nesta turma.

Em segundo lugar, enfatizamos uma circunstância na qual a pesquisadora planejou e organizou uma atividade lúdica com objetivo de aplicá-la para os estudantes da turma da professora Fernanda. Entretanto, não houve a parceria da professora com a pesquisadora para que atividade fosse realizada com sucesso. Além disso, as crianças demonstraram muitas dificuldades para a execução da proposta. Na turma, havia muitos estudantes, logo, ficou inviável dar assistência a todos para a

realização correta do trabalho. Assim, ao final, tanto a pesquisadora quanto as crianças ficaram frustradas com o fato sucedido.

Entendemos que tais eventos poderão processar-se nesses momentos de estudos e de vivências dentro de uma escola ou qualquer espaço social. É compreensível que a professora Fernanda não se sentisse à vontade para realizar as atividades de jogo com sua classe. Essas são escolhas pessoais e profissionais e, cabe ao pesquisador “o respeito à autonomia [...]”, posto que “é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros” (FREIRE, 2011, p. 58). Logo, o respeito ao espaço, no qual nos encontrávamos provisoriamente e que foi cedido à pesquisa, era mais que imprescindível.

Quanto ao nosso trabalho, depreendemos que poderia ter sido realizado a pesquisa desde o início do ano de 2019 em parceria com as três professoras. Caso tivéssemos conduzido dessa maneira, acreditamos que o trabalho realizado, no decorrer de todo o ano letivo, possibilitaria muitas outras atividades/tarefas e quiçá um projeto maior entre a pesquisadora em parceria com as três professoras. Resultando assim, num maior volume de dados e podendo contemplar outras dimensões do fazer matemático não contempladas aqui.

Entendemos que esta pesquisa foi um trabalho importante no que se refere à produção de conhecimento, em especial, para os profissionais da educação que buscam nos estudos acadêmicos aporte para desenvolverem e aprimorarem seus saberes matemáticos e suas práticas pedagógicas.

Podemos afirmar que este trabalho contribui, de forma significativa, com o campo da Educação Matemática, sobretudo, quando pensamos no ensino e na aprendizagem da Matemática. Em nosso entender, as atividades/tarefas apresentadas nesta pesquisa podem ser propostas, desde a educação infantil para que, gradativamente, os estudantes vivenciem situações em que seja necessária: a mobilização do pensamento matemático, da observação, da análise, da reflexão, da organização e da construção de hipóteses na busca de respostas para a resolução de situações-problema, o que favorece, de modo expressivo, o aprimoramento da autonomia intelectual infantil.

Referências

ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de filosofia*. 5 ed. Tradução: Alfredo Bossi. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ALAIN (Émile Chartier). *Reflexões sobre a educação*. Tradução: Maria Elisa Mascarenhas. São Paulo: Saraiva, 1978.

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. *Boletim GEPEM*, Rio de Janeiro, n. 55, p. 133-154. 2009. Disponível em: <http://www.ufrj.br/SEER/index.php/gepem/%20article/view/54/87>. Acesso em: 11 jan. 2019.

ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Trabalhar através da resolução de problemas: possibilidades em dois diferentes contextos. *Vidya Revista Eletrônica*, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 209-232, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/26/0>. Acesso em: 13 jan. 2019.

ALVES, Eva Maria Siqueira. *A ludicidade e o ensino da matemática: uma prática possível*. São Paulo: Papirus, 2001.

ALVES, Fabíola de Souza; BARBOSA, Gabriela dos Santos. Contagem e Construção do Número por Crianças da Educação Infantil. *Perspectiva da Educação Matemática*, Mato Grosso do Sul. (UFMS), v. 9, n. 21, p. 618-638, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/2251>. Acesso em: 8 abr. 2020.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; Fernando, GEWANDSZNAJDER. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo: Pioneira / Thomson Learning, 1999.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. *Etnografia da prática escolar*. 18. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

ANGROSINO, Michael. *Etnografia e observação participante*. [Recurso eletrônico]. Tradução: José Fonseca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ARIÈS, Philippe. *História da criança e da família*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1978.

AS FABULOSAS coleções do seu Gonçalo. Direção Geral: Alan Arrais, Caetano Curi. Produção: Carmem Flora; Elizabeth Curi; Márcio Curi. Intérpretes: Alana Ferrigno; Maju Souza, Chris Araújo, Abaetê Queiroz, Sérgio Sartório, Edu Moraes, Edson Duavy, Sérgio Sartório, Edu Moraes. Roteiro: Cláudia Dalla Verde. Conteúdos de Matemática: Cristiano Alberto Muniz, Joana Pereira Sandes. Asacine Produções, 2015. 13 episódios (195 min). son. color. Animação. Disponível em: http://hotsite.tvescola.org.br/fabulosascolecoes/arquivos/sd/Fabulosas_Colecoes_Fic_has_13_FINAL.pdf. Acesso em: 12 jul. 2020.

AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva*. [Recurso eletrônico] Tradução: Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano, 2000.

BACQUET, Michelle. *Matemática sem dificuldades: ou como evitar que ela seja odiada por seu aluno*. Tradução: Maria Elizabeth Schneider. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2009. (Obra original publicada em 1977)

BORGES, Fabrícia Teixeira; LINHARES, Ronaldo Nunes. Imagem e narrativa: a construção dialógica da fotografia na pesquisa qualitativa em ciências humanas. *Revista Educação em Questão*, v. 33, n. 19, 15 set. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/3930>. Acesso em: 21 jan. 2021.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa*. Jogos na alfabetização matemática. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília, DF: MEC, 2014.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Ministério da Educação. Brasília, DF: 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em: 22 dez. 2020.

BRETAS, Silvana Aparecida; NOVAES, Karla Gusmão. O conceito de coletividade de Anton Makarenko, em seu poema pedagógico. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 97, n. 246, p. 402-423, 2016. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/489316/REVISTA+BRASILEIRA+DE+ESTUDOS+PEDAG%C3%93GICOS+%28RBEP%29+-+NUM+246/b77dbd23-478f-41eb-80ae-d36ebcae2188?version=1.0>. Acesso em: 07 dez. 2020.

BROUGÈRE, Gilles. Jeu et objectifs pédagogiques: une approche comparative de l'éducation préscolaire. *Revue Française de Pédagogie*, França, v. 119, p. 47-56, 1997. Disponível em: https://www.persee.fr/docAsPDF/rfp_0556-7807_1997_num_119_1_1166.pdf. Acesso em: 28 jul. 2020.

BROUGÈRE, Gilles. A criança e a cultura lúdica. *Revista Faculdade de Educação*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 103-116, 1998. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551998000200007&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 2 set. 2020.

BROUGÈRE, Guilles. Lúdico e educação: novas perspectivas. *Linhas Críticas*, Brasília, v. 8, n. 14, p. 5-20, 2002.

BRUEGEL, Pieter. *Jogos de crianças*. 1560. Óleo sobre tela. Dimensões: 118X161 cm. Localização: Museu de história da Arte, Viena, Áustria. Disponível em: <https://virusdaarte.net/pieter-bruegel-o-velho-jogos-infantis/>. Acesso em: 22 out. 2020.

CAILLOIS, Roger. *Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem*. Tradução de Maria Ferreira. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

CAVALCANTI, Cláudia Tenório. Diferentes formas de resolver problemas. In: SMOLE, Kátia Cristina Smole; DINIZ, Maria Ignez. (org.). *Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001. cap. 7, p. 121-149.

CHARNAY, Roland. Aprendendo (com) a resolução de problemas. In: PARRA, Cecilia; SAIZ, Irma (orgs.). *A didática da Matemática*. Tradução: Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed, 1996. cap. 3, p. 36-47.

CELLARD, André. Análise documental. In: POUPART, Jean *et al.* *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. Tradução: Ana Cristina Nasser. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 295-316.

CHÂTEAU, Jean. *O jogo e a criança*. 2. Ed. São Paulo. Summus, 1987.

COSTA, Marina Teixeira Mendes de Souza *et al.* Imaginação e conhecimento na escola para além da verdade científica. *Revista de Ciências Humanas*, Florianópolis, v. 51, n. 1, p. 56-72, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/view/2178-4582.2017v51n1p56>. Acesso em: 29 out. 2020.

CRESWELL, John W. *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*. [Recurso eletrônico]. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso 2014.

DERDYK, Edith. *Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil*. São Paulo: Scipione, 1989.

DINIZ, Maria Ignez. Resolução de problemas e comunicação. In: SMOLE, Kátia Cristina; DINIZ, Maria Ignez. (orgs.). *Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed, 2001. cap. 3, p. 87-97.
FALKEMBACH, Elza Maria Fonseca. Diário de campo: um instrumento de reflexão. *Contexto e Educação*, Ijuí, v. 2, n. 7, p. 19-24, 1987.

FANIZZI, Sueli. A importância da comunicação e da interação nas aulas de matemática: da elaboração oral à construção de conhecimentos. *Revista Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 317-336, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/9443>. Acesso em: 12 ago. 2020.

FAYOL, Michel. *Numeramento: aquisição das competências das matemáticas*. Tradução: Marcos Bagno. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

FIORETINI, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (orgs.). *Pesquisa qualitativa em educação matemática*. 8. Ed. Belo horizonte: Autêntica, 2013. cap. 2, p. 53-85.

FLICK, Uwe. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2. ed. Tradução: Sandra Netz. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FOUCAULT, Michel. *Vigiar e punir*. nascimento da prisão. Tradução de Raquel Ramallete. Petrópolis: Vozes, 1987.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da indignação*: cartas pedagógicas e outros escritos. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

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

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GOLBERT, Clarisse Seligman. *Novos rumos da aprendizagem matemática*: conflito, reflexão e situações-problemas. Porto Alegre: Editora Mediação, 2002.

GRANDO, Regina Célia. *O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática*. Orientador: Sergio Aparecido Lorenzato. 1995. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1995. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_4a226430997bac8793d55e9164425d2f. Acesso em: 12 out. 2020.

GRANDO, Regina Célia. *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula*. Orientador: Lucila Diehl Tolaïne Fini. 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251334>. Acesso em: 28 jun. 2020.

GRAY, David E. *Pesquisa no mundo real*. 2. ed. [Recurso eletrônico]. Tradução: Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Penso, 2012.

GUSMÃO, Tânia Cristina Rocha Silva; EMERIQUE, Paulo Sérgio. Do erro construtivo ao erro epistemológico: um espaço para as emoções. *Bolema*, Rio Claro, São Paulo, v. 13, n. 14, n.p, 2000.

HEILAND, Helmut. *Friedrich Fröbel*. Tradução: Ivanise Monfredini. Recife: Editora Massangana, 2010. Disponível em:

<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4669.pdf> Acesso em: 6 jul. 2020.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens*. Tradução: João Paulo Monteiro. 4. ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.

IDE, Sahda Marta. O jogo e o fracasso escolar. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2009. cap. 5, p. 89-107.

KAMII, Constance; DECLARK, Georgia. *Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. 6. ed. Campinas: Papirus, 1985.

KAMII, Constance. *A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos*. Tradução: Regina A. de Assis. 11.ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 1990.

KAMII, Constance. *Aritmética: Novas perspectivas: implicações da teoria de Piaget*. 6. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 1992.

KAMII, Constance. *Crianças pequenas continuam reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. 2. ed. Tradução: Vinicius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KAMII, Constance; DEVRIES, Rheta. *Jogos em grupo na educação infantil: implicações da teoria de Piaget*. São Paulo: Artmed, 2009.

KEMMIS, Stephen; WILKINSON, Mervyn. A pesquisa-ação participativa e o estudo da prática. In: DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio; ZEICHNER, Kenneth M. (orgs.). *A Pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo horizonte: Autêntica, 2011. cap. 2, p. 39-59.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (org.). *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *O jogo e a educação infantil*. [Recurso eletrônico]. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

LAFORTUNE, Louise; SAINT-PIERRE, Lise. *A afetividade e a metacognição na sala de aula*. Tradução: Joana Chaves. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. (Coleção Horizontes Pedagógicos).

LAUAND, Luiz Jean. *O Xadrez na Idade Média 1988*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino e aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas como prática sociointeracionista. *Bolema*, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 955-978, 2015.

LIMA, Dina Séfora Santana Menezes; BARROSO, Maria Cleide da Silva; HOLANDA, Francisca Helena de Oliveira. Ensino da Matemática: contribuições das estruturas aditivas na resolução de problemas e os registros de representação semiótica. *Research, Society and Development*, São Paulo, v. 8, n. 10, 1-14, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5606/560662201002/html/index.html>
Acesso em 31 jan. 2021.

LORENZATO, Sergio. *Educação infantil e a percepção matemática*. Campinas: Autores Associados, 2008.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, Lino de. Os jogos e sua importância na escola. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 93, p. 5-10, 1995. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br//index.php/cp/article/view/843>. Acesso em: 10 nov. 2020.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. *Aprender com jogos e situações-problema*. [Recurso eletrônico]. Porto Alegre: Artmed, 2007.

MAGINA, Sandra. *et al.* As estratégias de resolução de problemas das estruturas aditivas nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. *Zetetiké*, Campinas, São Paulo, v. 18, n. 2, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646679>.
Acesso em: 4 nov. 2020.

MELLO, Elisângela de Fátima Fernandes; TEIXEIRA, Adriano Canabarro. A interação social descrita por Vigotski e a sua possível ligação com a aprendizagem colaborativa através das tecnologias de rede. 2012. *In: A PÓS-GRADUAÇÃO E SUAS INTERLOCUÇÕES COM A EDUCAÇÃO BÁSICA*, 9, 2012, Caxias do Sul. *Anais [...]*. Rio grande do Sul, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/6/871>. Acesso em: 6 dez. 2020.

MENDONÇA, Tânia. *et al.* As estruturas aditivas nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo diagnóstico em contextos diferentes. *Relime - Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, México, v.10, n. 2, p. 219-239, 2007. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362007000200003&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 28 out. 2020.

MIRANDA, Simão de. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Linhas Críticas*, Brasília, v. 8, n. 14, p. 35-48, 2002.

MOLINARI, Adriana Maria Corder. *Representação e solução de problemas de divisão: um estudo dos procedimentos empregados por alunos do ensino fundamental I*. Orientador: Orly Zucatto Montovani de Assis. 2010. 249 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251582>. Acesso em: 18 jan. 2020.

MOREIRA, Ana Angélica A. *O espaço do desenho: a educação do educador*. 9. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Tradução: Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MORO, Maria Lucia Faria. Notações na iniciação matemática: a repetição de grandezas na raiz da multiplicação. In: MORO, Maria Lucia Faria; SOARES Maria Tereza Carneiro (orgs.). *Desenhos palavras e números: as marcas da matemática na escola*. Curitiba: Editora da UFPR, 2005, 41-76.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. *A Educação Matemática em Revista*, São Paulo, n. 3, p. 17-24. 1994. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/1323>. Acesso em: 20 out. 2020.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Educação e Linguagem Matemática, Módulo 1, volume 2 de Educação Matemática do PIE - *Curso de Pedagogia para professores em exercício no início de Escolarização*. Brasília: FE-UnB, 2001.

MUNIZ; Cristiano Alberto; IUNES, Silvana. Fundamentos teóricos e metodológicos da matemática 1. In: FÉLIX, Joana. d'Arc Bicalho (org.). *Aprendendo a aprender: Guia de formação para professores (Ceub)*, livro 9, Brasília: SEDF, p. 99-185, 2002.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Mediação do conhecimento matemático: (re)educação matemática. In: ENCONTRO NACIONAL de EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2004, Recife. *Anais [...]*. Pernambuco, 2004. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/13/MR51164337815.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2020.

MUNIZ, Cristiano Alberto. A produção de notações matemáticas e seu significado. In: FÁVERO, Maria Helena; CUNHA, Célio da (orgs.). *Psicologia do conhecimento: diálogo entre as ciências e a cidadania*. Brasília: UNESCO. Liber Livro, 2009. cap. 2, p. 115-143.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Educação lúdica da matemática, educação matemática lúdica. In: SILVA, Américo Junior Nunes da; TEIXEIRA, Heurisgleides Sousa (org.). *Ludicidade, formação de professores e educação matemática em diálogo*. Curitiba: Appris, 2016. cap. 1, p. 17-46.

NASCENTES, Antenor. *Dicionário etimológico resumido*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro/Ministério da Educação e Cultura, 1966.

NCTM - National Council of Teachers of Mathematics. *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM, 2000.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. Correspondência: um esquema quantitativo básico. *Revista Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 7, n. 3, p. 273-284, 1991.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artmed, 1997.

NUNES, Terezinha *et al.* *Educação matemática 1: números e operações numéricas*. São Paulo: Cortes, 2005.

OLIVEIRA, Maria Marly de. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis: Vozes, 2007.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. *In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

PIAGET, Jean. *A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. 3. ed. Tradução: Álvaro Cabral e Christiano Monteiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1964.

PIAGET, Jean; SZEMINSKA Alina. *A gênese do número na criança*. Tradução: Christiano Monteiro Oiticica. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PIAGET, Jean. *O Julgamento moral da criança*. São Paulo: Mestre JEU, 1977.

PIAGET, Jean. *Abstração reflexionante: relações lógico-matemáticas e ordem das relações espaciais*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PINTO, Elisa; CANAVARRO, Ana Paula. *O papel das representações na resolução de problemas de matemática: um estudo no 1º ano de escolaridade*. Disponível em: <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/8001>. Acesso em: 12 jul. 2020.

PINTO, Neuza Bertoni. *O erro como estratégia didática no ensino da matemática*. Orientadora: Marli Eliza Dalmazo Afonso de Andre. 1998. 320 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48133/tde-12022015-151819/en.php>. Acesso em: 15 fev. 2020.

PIRES, Célia Maria Carolino. *Números naturais e operações*. São Paulo: Melhoramentos, 2013.

PITANO, Sandro de Castro. *Jürgen Habermas, Paulo Freire e a crítica à cidadania como horizonte educacional: uma proposta de revivificação da Educação Popular ancorada no conceito de sujeito social*. Orientadora: Rosa Maria Filippozzi Martini. 2008. 196 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/14844>. Acesso em: 6 jan. 2021.

PITANO, Sandro de Castro. A educação problematizadora de Paulo Freire, uma pedagogia do sujeito social. *Inter-Ação*, Goiânia, v. 42, n. 1, p. 87-104, 2017. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C3&q. Acesso em: 6 jan. 2021.

PONTE, João Pedro. Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, Rio Claro, v. 19, n. 25, p. 1-23, 2006. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/180>. Acesso em: 15 jan. 2021.

PONTE, João Pedro. Tarefas no ensino e na aprendizagem da matemática. In: PONTE, João Pedro (org.). *Práticas profissionais dos professores de matemática*. Lisboa: IE/UL, 2014. p. 13-30. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/275409996_Tarefas_no_ensino_e_na_aprendizagem_da_Matematica. Acesso em: 27 out. 2020.

REGO, Maria Cristina. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

REZENDE, Antônio Martinez de; BIANCHET, Sandra Braga. *Dicionário do latim essencial*. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

RODRIGUES, Divania Luiza; MARRONI, Paula Carolina. Pieter Bruegel e os jogos infantis: imagens medievais como origem das práticas corporais contemporâneas. In: JORNADA DE ESTUDOS ANTIGOS E MEDIEVAIS, 11, 2012, Maringá. *Anais [...]*. Paraná, 2012. Disponível em: http://www.ppe.uem.br/jeam/anais/2012/comunicacao_3.html. Acesso em: 22 out. 2020.

ROESE, Adriana. *et al.* Diário de campo construção e utilização em pesquisas científicas. *Online Brazilian Journal Nursing [online]*, Niterói, v. 5, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.uff.br/objnursing/viewarticle.php?id=808&layout=html>. Acesso em: 15 fev. 2021.

ROGERS, Carl Ransom. *Tornar-se pessoa*. [Recurso eletrônico]. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

ROSSO, Ademir José; BERTI, Nívia Martins. O erro e o ensino-aprendizagem de matemática na perspectiva do desenvolvimento da autonomia do aluno. *Bolema*, Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 1005-1035, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2912/291221915008.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

SAMPIERI, Hernández Roberto. *Metodologia de pesquisa*. Tradução: Daisy Vaz de Moraes. 5 ed. Porto Alegre: Penso 2013.

SANDES, Joana Pereira. *O desenho como representação do pensamento matemático da criança no início do processo de alfabetização*. Orientador: Antônio Villar Marques de Sá. 2009. 115f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, UnB, 2009.

SANDES, Joana Pereira; MOREIRA, Geraldo Eustáquio. Educação matemática e a formação de professores para uma prática docente significativa. *Revista @ambienteeducação*. São Paulo, v. 11, n. 1, p. 99-109, 2018. Disponível em: <http://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/49/471>. Acesso em: 4 ago. 2020.

SANDES, Joana Pereira; MOREIRA, Geraldo Eustáquio; ARRUDA, Tatiana Santos. A construção do conceito de número pela criança na educação infantil: resolvendo problemas por meio do desenho. *Revista Ambiente Educação*, São Paulo, Vol. 13, n. 3, p. 60-85, 2020. Disponível em: <http://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/939>. Acesso em: 10 dez. 2020.

SELVA, Ana Coelho Vieira. Discutindo o uso de materiais concretos na resolução de problemas de divisão. In: SCHLIEMANN, Analúcia; CARRAHER, David. (orgs.). *A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa*. Campinas: Papyrus, 1998. cap. 5, p. 95-119.

SELVA, Ana Coelho Vieira; BRANDÃO, Ana Carolina Perrusi. Reflexões Sobre a aprendizagem de matemática na pré-escola. *Revista Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 51-59, 1998. Disponível em: http://edib.org/Record/oai_articulo2387858-reflex%C3%B5es-sobre-a-aprendizagem-de-matem%C3%A1tica-na-pr%C3%A9-escola. Acesso em: 13 abr. 2019.

SILVA, Cristiane Lopes da; SANTOS, Maria Bethânia Sardeiro dos. Uma reflexão sobre elementos indispensáveis à aprendizagem no ensino fundamental sob a perspectiva de Piaget. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CULTURA E DIVERSIDADE, 2010, Salvador. *Anais [...]*. Salvador: SBEM, 2010. Disponível em: https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/?info_type=apresenta&lang_user=. Acesso em: 15 mar. 2021.

SILVEIRA, Deise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Deise Tolfo (Orgs.). *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. A dificuldade da matemática no dizer do aluno: ressonâncias de sentido de um discurso. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 761-779, 2011. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/18480/14340>. Acesso em: 2 ago. 2020.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. *A Matemática na educação infantil: A teoria das inteligências múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira; CÂNDIDO, Patrícia Teresinha. *Jogos de matemática de 1º a 5º ano*. Porto Alegre: Artmed, 2007. (Série Cadernos do Mathema. Ensino Fundamental)

SMOLE, Kátia Cristina Smole. Entre o pessoal e o formal: as crianças e suas muitas formas de resolver problemas. In: SMOLE, Kátia Cristina Smole; MUNIZ, Cristiano Alberto (orgs.). *A matemática em sala de aula: reflexões e propostas para os anos iniciais do ensino fundamental*. Porto Alegre: Penso, 2013. cap. 2, p. 49-66.

SMOLE, Katia Cristina Stocco. *Aprendizagem significativa: o lugar do conhecimento e da inteligência*. São Paulo, 23 maio 2019. Disponível em: <https://mathema.com.br/artigos/aprendizagem-significativa-o-lugar-do-conhecimento-e-da-inteligencia/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

SNYDERS, George. *A alegria na escola*. São Paulo: Manole, 1988.
STAREPRAVO, Ana Ruth. *Jogando com a matemática: números e operações*. Curitiba: Aymar, 2009.

STAKE, Robert. *Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam*. [Recurso eletrônico]. Tradução: Karla Reis. Porto Alegre: Penso, 2011.

TEIXEIRA, Cristina de Jesus. *A proposição de problemas como estratégia de aprendizagem da matemática: uma ênfase sobre efetividade, colaboração e criatividade*. Orientador: Geraldo Eustáquio Moreira. 2019. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/36858>. Acesso em: 12 jul. 2020.

THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. 17. Ed. São Paulo: Cortez, 2009.

TRACANELLA, Aline Tafarelo; BONANNO, Aparecida de Lourdes. A construção do conceito de número e suas implicações na aprendizagem das operações matemáticas. In: A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA CONTEMPORANEIDADE: DESAFIOS E POSSIBILIDADES, 12, 2016. *Anais [...]*. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-1.html>. Acesso em: 14 set. 2020.

VALSINER, Jaan; VEER, René Van der. The encoding of distance: the concept of the zone of proximal development and its interpretations. In: COCKING, Rodney R.; RENNINGER, Ann K. *The development and meaning of psychological distance*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1993. p. 35-62. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Rene_Van_der_Veer/publication/28647207The_encoding_of_distance_The_concept_of_the_Zone_of_Proximal_Development_and_its_interpretations/links/5b73f0fe92851ca65062122e/The-encoding-of-distance-The-concept-of-the-Zone-of-Proximal-Development-and-its-interpretations.pdf. Acesso em: 22 set. 2020.

VANZELLA, Lila Cristina Guimarães. Jogos de tabuleiro: análise na perspectiva histórica. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida; SANTOS, Maria Walburga dos (orgs.). *Jogos e brincadeiras: tempos, espaços e diversidade (pesquisa em educação)*. São Paulo: Cortez, 2016. cap. 3, p. 77-96.

VERGNAUD, Gérard. A contribuição da psicologia nas pesquisas sobre a educação científica, tecnológica e profissional do cidadão. In: FÁVERO, Maria Helena; CUNHA, Célio da (orgs.). *Psicologia do conhecimento: diálogo entre as ciências e a cidadania*. Brasília: UNESCO. Liber Livro, 2009a. cap. 2, p. 39-60.

VERGNAUD, Gérard. O que é aprender? In: BITTAR, Marilena; MUNIZ, Cristiano Alberto (orgs.). *A aprendizagem matemática na perspectiva da teoria dos campos Conceituais*. Curitiba: Editora CRV, 2009b. cap. 1, p. 11-32.

VERGNAUD, Gérard. *A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar*. Tradução: Maria Lucia Faria Moro. Curitiba: Editora da UFPR, 2009c.

VERGNAUD, Gérard. O longo e o curto prazo na aprendizagem da matemática. *Educar em Revista*, Curitiba, n. Especial, p. 15-27, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/x4HTcHwzHHkhH6bDw7k9Qgs/?lang=pt> Acesso em: 12 mar. 2020.

VIEIRA, Lygianne Batista. *Educação matemática crítica na perspectiva de educar em direitos humanos: conexões entre políticas públicas e formação de professores*. Orientador: Geraldo Eustáquio Moreira. 2020. 197 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38682>. Acesso em: 12 dez. 2020.

VIGOTSKI, Liev Semionovich. *A formação social da mente*. Tradução: José Cipolla Neto; Luis Silveira Menna Barreto; Solange Castro Afeche. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WALLE, John Van de. *Matemática no Ensino Fundamental: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

YIN, Robert Kinloch. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. *Metodologia de estudo e de pesquisa em administração*. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/ UFSC, 2009. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C3&as_vis=1&q=pesquisa+explicativa+&btnG=. Acesso em: 25 jan. 2021.

ZUNINO, Delia Lener de. *A matemática na escola: aqui e agora*. 2. ed. Tradução: Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.



Artigo III

A PESQUISA COM AS PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: COLABORAÇÃO, APRENDIZAGEM E FORMAÇÃO CONTINUADA

*Acredito que os profissionais que estão fazendo pesquisas relacionadas a essa área viessem pra dentro de sala, saíssem da universidade e viessem fazer esse trabalho corpo a corpo com o professor e com os alunos, [...] eu acredito que a educação pública teria muitos ganhos.
Professora Laura.*

Resumo

Este capítulo tem como objetivo analisar se a realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuiu para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças. Optamos por uma abordagem qualitativa do tipo explicativa, pois objetivamos compreender a contribuição das atividades e das tarefas para autonomia intelectual infantil. Quanto aos procedimentos utilizamos a pesquisa de campo e a pesquisa na perspectiva colaborativa. Já para a construção das informações, em sala de aula, trabalhamos com a observação participante, o grupo focal e o questionário. Empregamos a análise de conteúdo baseada em Bardin (2009) para a apreciação das respostas/relatos coletados pelo grupo focal. Os sujeitos da pesquisa foram três professoras do primeiro ano do ensino fundamental em uma escola da Rede Pública do Distrito Federal. Este capítulo traz reflexões quanto à formação inicial de professores e à formação continuada do pedagogo que ensina Matemática. Discussões alusivas à prática das docentes, por meio da análise de atividades proposta em cada uma das três salas de aula, atividades estas realizadas com a colaboração da pesquisadora. Quanto aos resultados, estes revelaram que: as práticas pedagógicas colaboraram, em grande medida, para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças; houve efeitos positivos da pesquisa na perspectiva colaborativa quanto à formação docente, no que se refere à prática pedagógica e à aprendizagem de conceitos matemáticos e, houve aprendizados de importantes conceitos matemáticos para os estudantes.

Palavras-chave: Práticas pedagógicas. Pesquisa na perspectiva colaborativa. Formação continuada. Professores. Matemática.

4.1 Introdução

O desenvolvimento cognitivo da criança, em quaisquer áreas do conhecimento, passa, necessariamente, pelo professor. Seus saberes e como ele estimula o conhecimento na criança são essenciais para que o estudante goste, se interesse e busque o aprender.

Essa é a compreensão, também, de Gigante e Santos (2012) que veem, no professor, um aporte para que o estudante construa sua autoconfiança, para alimentar a curiosidade que lhes é natural, para aguçar o desejo de aprender, e, enfim, para adquirir bases sólidas vislumbrando aprendizados futuros. Conforme as autoras, o professor poderá colaborar com esses aprendizados, sobretudo, no que se refere à aprendizagem matemática, ao propor problemas enriquecedores que levem a criança a valorizar essa disciplina, desde os anos iniciais de escolarização.

As colocações de Sandes e Moreira (2018, p. 105) se conciliam com essas ideias, posto que, para estes autores, uma prática docente que sustenta o desenvolvimento de habilidades intelectuais “tais como refletir, questionar, criar hipóteses ou criticar certamente é imprescindível para uma formação efetiva desse aluno”. A maneira como o professor direciona sua prática em sala de aula é o caminho norteador de todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Se considerarmos que “certamente o conhecimento, crenças, decisões e ações dos professores afetam o que é ensinado e, finalmente, aprendido. O que é aprendido depende do que é ensinado” (KILPATRICK, SWAFFORD e FINDELL, 2001, p. 313, tradução nossa).

Essas proposições revelam a importância da prática docente, especificamente, quanto à aprendizagem em Matemática. Concordamos com essas ideias por entendermos a necessidade do estímulo aos estudantes desde as primeiras vivências escolares. Defendemos esses posicionamentos devido às dificuldades já reconhecidas quando se trata da aprendizagem em Matemática. Duval (2019, p. 37), ao discutir essa questão, cita, como exemplo, um problema matemático a ser resolvido pelo estudante. Em sua concepção:

A resolução de um problema é um obstáculo intransponível para maioria esmagadora dos alunos, o ponto em que eles vivenciam certa insuficiência para compreender, ao cabo de anos e anos escolares, e a partir do qual eles se distanciam da matemática (grifos nossos).

Diante disso, entendemos a relevância do trabalho pedagógico, que, desde a educação infantil, seja capaz de criar condições de ressignificar a perspectiva da aprendizagem em Matemática. É importante que se pense em estratégias de ensino em que estudar e aprender conteúdos e conceitos matemáticos sejam exercícios mais agradáveis para os nossos estudantes. Tais estratégias devem propor alternativas que os levem a gostar realmente desses aprendizados.

Desse modo, a disciplina não terá esse caráter excludente, assinalado por Vieira e Moreira (2020, p. 196):

[...] reconhecemos que a matemática é uma disciplina de caráter excludente, pois *evidencia práticas pedagógicas* de reprodução, supervalorização de regras e de procedimentos descontextualizada da realidade dos alunos. Por essa razão requer uma nova aparência, uma nova concepção e, principalmente, uma *nova abordagem pedagógica* (grifos nossos).

Ora, os autores fazem uma clara alusão às práticas pedagógicas que podem levar às dificuldades em Matemática, visto que são reprodutoras e valorizam as regras e os procedimentos de maneira excessiva, logo, necessitam de um novo enfoque e de novos direcionamentos que, em nosso entender, deverão possibilitar e valorizar a criatividade do estudante.

À vista disso, reconhecemos que a aprendizagem será mais interessante a partir do momento em que se privilegie, em sala de aula, atividades/tarefas atrativas e desafiadoras para o estudante. Diante dessas situações propostas, ele deverá colocar em marcha seus conhecimentos e solucionar essas situações de uma maneira que compreenda os procedimentos exigidos e os conceitos ali presentes.

Assim, a escola criará condições para que a criança vivencie situações exitosas em Matemática logo em seus primeiros anos de escolaridade. Esse aspecto é também observado por Kilpatrick, Swafford e Findell (2001, tradução nossa). Segundo os autores, aquelas experiências que a criança vive, na educação infantil e no início da escola primária, servirão como um suporte crucial para o surgimento de sua proficiência em Matemática.

Quando pensamos na prática pedagógica, não podemos deixar de lado, a questão da formação inicial e continuada do professor que ensina na educação básica, em especial, que ensina Matemática.

Conforme assinalam Dörr *et al.* (2019, p. 1):

O ensino e a aprendizagem de Matemática no Brasil têm suscitado discussões em função dos resultados, ainda abaixo do esperado, apresentados pelos estudantes nas avaliações em larga escala. Assim, questionam-se a formação inicial dos professores que ensinam Matemática,

o distanciamento da formação acadêmica em relação à prática e o impacto do conhecimento matemático na atuação docente.

Diante disso, observamos a ineficiência da formação para dar conta da diversidade de conteúdos a serem trabalhados na educação básica, principalmente, quando se trata da Matemática. O professor, na verdade, sai com pouco preparo da universidade para enfrentar a sala de aula. Conforme ressalta Mello (2000, p. 99), o jovem “se prepara para ser professor [...] em um curso que não aprofunda nem amplia os conhecimentos previstos para serem transmitidos no início do ensino fundamental”.

Os relatos de professores apresentados na pesquisa de Rocha (2005, p. 123) corroboram nossa reflexão:

A academia é muito distante da realidade da sala de aula. Acredito que nenhum curso de graduação consiga ensinar alguém a ser professor, apenas o mune de ferramentas de ensino, mas como usar tais ferramentas é com o dia-a-dia [...] (Professora Luiza).

Todos concordam que a teoria é importante, mas e a prática? Será que tudo funciona como estudamos na Universidade? Não, as coisas não funcionam assim e, eu tive muitas dificuldades até entender isso. A faculdade não nos prepara para enfrentar vários problemas que acabamos tendo de enfrentar depois que começamos a lecionar... (Professor Antonio).

Portanto, se os professores apresentam tais dificuldades no desempenho de um papel para o qual estudaram, entendemos o porquê do “distanciamento da formação acadêmica em relação à prática” citado por Dörr *et al.* (2019). Ademais, parece que reside aí uma das justificativas para a deficiência dos nossos estudantes perante as avaliações de larga escala. Não há como ser diferente.

Pois, a formação profissional dos professores, conquistada na universidade, por mais consistente que tenha sido quando se avaliam os “conteúdos matemáticos e didático-pedagógicos”, tais conteúdos não têm habilitado os futuros professores para “enfrentar os desafios e a realidade complexa da escola pública atual” (FIORENTINI, 2009, n.p.).

É diante disso que observamos a necessidade da formação continuada. Conforme defendem Moreira e Manrique (2014), essa instrução não deve ser tratada como uma forma de compensar as fragilidades identificadas na formação inicial, mas deverá ser entendida como uma necessidade dentro da atividade profissional do docente.

Nesse sentido, a formação continuada vem ancorar o trabalho do professor da educação básica para que a sua prática pedagógica possa ser aperfeiçoada. Como defendem Silva e Cabral (2016, p. 37), é preciso admitir “que a formação de

professores deve ser o objeto principal de mudanças, uma formação continuada ao longo da vida, que tem como eixo central o papel do professor no ato de ensinar”.

Assim, nesse contexto de discussões acerca da formação de professores e de suas práticas pedagógicas, trazemos a questão da autonomia intelectual do estudante, visto que o fazer pedagógico participa substancialmente das construções realizadas pela criança e têm a perspectiva de auxiliá-la no aperfeiçoamento de sua autonomia intelectual.

Nosso ponto de vista é que, se a criança se sente segura e confiante para tomar iniciativa e utilizar seus conhecimentos para construir estratégias próprias na busca de soluções para os problemas, as situações-problema e as operações propostos em sala de aula, gradativamente, isso irá favorecer o aprimoramento de sua autonomia intelectual e assim, a criança não dependerá intelectualmente nem dos seus colegas nem do professor.

Silva e Santos (2010, p. 3) compartilham dessas ideias na medida em que defendem:

[...] o papel do professor é estimular a atividade mental autônoma e criativa no nível intelectual, atentando-se também para o aspecto social e moral da criança. Isto é importante para que a criança não se sinta dependente do professor, adquirindo mais confiança em si mesma, tornando-se mais receptiva ao aprendizado.

É essa, também, a concepção de Pozo (2002, p. 273) ao asseverar que a finalidade de um bom ensino é a de “que o mestre se torne desnecessário, fazendo com que o aprendiz chegue a ser autônomo e exerça o controle pleno de sua aprendizagem, quer dizer, que seja mestre de si mesmo”.

Portanto, a criança ter autonomia intelectual, “ser mestre de si mesma”, é um aspecto significativo para a educação, sobretudo, quando discutimos a aprendizagem matemática. É, nesse sentido, que os professores devem pensar em apoiar a criança no aprimoramento de sua autonomia intelectual e ensiná-la a caminhar sozinha. Dessa maneira, é possível que ela consiga edificar muitos saberes ao longo de sua trajetória escolar e que se torne um adulto igualmente autônomo.

Essa discussão, quanto à importância das práticas pedagógicas no que se refere ao aprimoramento da autonomia intelectual infantil, remete-nos aos resultados obtidos com os estudantes participantes deste estudo. Como verificamos, a autonomia intelectual esteve presente nas resoluções matemáticas das três crianças. As tarefas (as resoluções de situações-problema) realizadas por elas mostram o aprimoramento

da autonomia intelectual que se revelou, particularmente, no contexto de atividades/tarefas coletivas em sala de aula.

Diante disso, buscamos resposta para a seguinte questão:

A realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuiu para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças?

Para responder a essa questão nos propusemos os seguintes objetivos:

Geral

Avaliar em que medida a realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuiu para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças.

Específicos

- Reconhecer as relações entre as atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora com os possíveis avanços na autonomia intelectual das crianças e,
- Apresentar as contribuições do desenvolvimento da pesquisa para a formação continuada das professoras.

Logo, a estruturação deste capítulo se encontra da seguinte forma: discutiremos a formação inicial do pedagogo que ensina Matemática; traremos reflexões relativas à formação continuada em Matemática, como aporte para esse pedagogo; apresentaremos a abordagem metodológica que orientou nossa investigação; discutiremos a pesquisa com as professoras e, finalizamos com a exposição dos resultados encontrados neste estudo.

Inicialmente trazemos uma nuvem de palavras para que o leitor perceba aquelas que se destacaram ao longo de todo o capítulo.

hipóteses, um processo de filtração” que dissolve tais saberes e os transforma devido às imposições do trabalho.

O autor ainda sentencia:

[...] ela é na pior das hipóteses, um muro contra o qual vêm se jogar e morrer conhecimentos universitários inúteis, sem relação com a realidade do trabalho docente diário e nem com os contextos concretos do exercício da função docente (TARDIF, 2014, p. 257).

São reflexões relevantes trazidas pelo pesquisador canadense. Elas nos remetem à dura realidade brasileira. Profissionais que passam anos frequentando a universidade, todavia, quando se encontram em seu espaço profissional, se deparam com exigências ou situações que transformam esses conhecimentos acadêmicos em pouco, ou em nenhum auxílio para o desenvolvimento de sua profissão. Com o professor não é diferente.

Assim, outra questão que se coloca neste contexto é quanto ao saber matemático do próprio professor. Para muitos, trabalhar determinados conteúdos com as turmas do ensino fundamental torna-se mais difícil, se considerarmos que é preciso ensinar aquilo que, na trajetória educativa desse professor, ele teve dificuldades para aprender. Como bem lembra Mello (2000, p. 102): “Ninguém promove a aprendizagem de conteúdos que não domina[...]”.

Em suas pesquisas Curi (2004) constatou tal fato. De acordo os resultados desse estudo, quando os professores do ensino fundamental apresentam pouco conhecimento acerca de algum conteúdo, a tendência é que evitem trabalhá-los com os estudantes. Isso ocorre devido aos docentes demonstrarem pouca segurança diante as situações de ensino. Curi (2004) lembra que há, nesses casos, uma maior dependência dos livros didáticos o que pode comprometer a exploração de boas situações de ensino presentes nesses materiais de apoio.

Neves, Dörr e Nascimento (2019, p. 32) trazem discussões que se aproximam das evidências trazidas por Curi (2004). As autoras destacam que essa é uma das grandes dificuldades da formação de professores que ensinam Matemática: “[...] a falta de conhecimento dos objetos de ensino”.

Arelada a essa dificuldade, há outro aspecto a ser destacado: os conhecimentos constituídos pelo professor, no decorrer de sua formação como estudante da educação básica, têm uma forte influência em seu desempenho como profissional, anteriormente ao início de sua formação. Ou seja, sua constituição como docente tem início antes mesmo de um curso formal para sua preparação como

profissional do ensino (D'AMBROSIO, 1993; SCHÖN, 2000; TARDIF, 2014; VAILLANT e GARCIA, 2012; ROCHA e FIORETINI, 2009; NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2015).

Com isso, o pedagogo que ensina Matemática, além de levar consigo muitas crenças oriundas de sua formação, ainda como estudante, conta também com uma defasagem (no que concerne à Matemática) em sua formação inicial no curso de pedagogia onde há “uma reduzida carga horária para a formação matemática específica [...]” (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2009, p. 141).

Esse quantitativo da baixa e insuficiente carga horária em Matemática que constitui a formação do pedagogo é tema de discussão de Curi e Pires (2008), segundo suas pesquisas, esse tempo está em torno de 36 a 72 horas. Desse modo, o conhecimento necessário ao professor para conseguir dar conta desse fazer pedagógico no que concerne à disciplina fica comprometido.

Os resultados de outras pesquisas como a de Almeida e Lima (2012, p. 465), corroboram os destaques das autoras supracitadas:

[...] percebe-se que a formação matemática recebeu um espaço mínimo e insuficiente na formação inicial dos Pedagogos (futuros professores das séries iniciais). A desvalorização desta área do conhecimento pode trazer prejuízos para a formação matemática, não somente dos futuros professores, mas, sobretudo, para seus alunos das séries iniciais.

Desse modo, a formação inicial mostra-se incipiente. Ela não consegue abranger boa parte dos conhecimentos essenciais para sustentar o pedagogo no desenvolvimento de sua prática com eficiência e com qualidade. Importante nos atentarmos para as observações das autoras quanto aos prejuízos dessa formação precária aos estudantes da educação básica. Esses prejuízos poderão comprometer outros aprendizados futuros.

Na busca do entendimento acerca do conhecimento inerente à formação docente, verificamos diversas pesquisas na área. Dentre muitas, destacamos os resultados dos estudos de Graven (2004) e de Shulman (1986).

A pesquisa de Graven (2004, p. 207) com os professores que ensinavam Matemática revela: “[...] o domínio da profissão de ensino de matemática envolve o domínio de demandas epistêmicas relacionadas ao conhecimento matemático para o ensino” (tradução nossa). Por conseguinte, percebemos a necessidade e a importância de o professor conhecer e compreender muito bem a Matemática para posteriormente ensiná-la.

Shulman (1986, p. 9), por sua vez, evidencia em suas investigações, três sentidos relevantes do conhecimento: “a) conhecimento do conteúdo do assunto”; “b) conhecimento pedagógico do conteúdo” e, “c) conhecimento curricular” (tradução nossa).

Quando se trata do “conhecimento do conteúdo do assunto”, o autor lembra da importância de o professor não apenas dominar as informações e saber os conceitos básicos de uma disciplina, como também ele deve ampliar esse conhecimento. O autor expõe que:

Pensar corretamente sobre o conhecimento do conteúdo do assunto requer ir além do conhecimento dos fatos ou dos conceitos de um domínio. Requer a compreensão das estruturas do assunto de maneira definida [...]. Os professores não devem apenas ser capazes de definir para os alunos as verdades aceitas em um domínio. Eles também devem ser capazes de explicar por que uma proposição particular é considerada válida (SHULMAN, 1986, p. 9, tradução nossa).

Logo, para ensinar, o professor precisa explorar outras questões diferentes daquelas simples e elementares de uma disciplina. É importante, ainda, seus conhecimentos acerca de fatos e de enfoques básicos que a constituem e o entendimento de sua estruturação (sua natureza; seu desenvolvimento ao longo dos tempos e as diversas maneiras de se organizá-la).

Ademais, cabe ao docente esclarecer o estudante acerca do porquê de determinadas verdades serem aceitas quanto à disciplina, além disso, explicar a conexão entre tais verdades e outros resultados, além da importância de se compreender esses fatores.

Ao discutir o “conhecimento pedagógico do conteúdo” Shulman (1986, p. 9) assinala este como um saber pedagógico para além do conhecimento em si. Ele se configura como outra dimensão “que incorpora os aspectos do conteúdo mais pertinente à sua ensinabilidade”, isto é, a maneira mais fácil de representação, “[...] as mais poderosas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações”. “[...] Em uma palavra são as formas de representação e de formulação do assunto para torná-lo compreensível e acessível a todos”. O autor lembra que esse tipo de conhecimento deve ser baseado em pesquisas, aspecto que faz dele um componente primordial para a compreensão pedagógica do conhecimento (tradução nossa).

Por fim, o “conhecimento curricular” representa todo o conjunto de programas estruturados para o ensino de determinado assunto. Quer dizer, são as alternativas que o professor pode lançar mão, caso necessite realizar alguma intervenção com o

estudante. Podem ser nesse caso: “[...] textos alternativos, *software*, programas, materiais visuais, filmes de conceito único, demonstrações de laboratório [...]” (SHULMAN, 1986, p. 9-10, tradução nossa).

À vista disso, não apenas em Matemática, mas também para se ensinar em qualquer área do conhecimento, é imprescindível que nós professores tenhamos um conhecimento considerável acerca dessa disciplina. Se faz necessário um saber que esteja em outro patamar, ou seja, deve estar acima das simples questões básicas e elementares que constituem a disciplina.

Isso tem relevância no sentido de que nosso estudante, ao entrar em contato com determinado conhecimento, consiga apreendê-lo com máxima quantidade de informações, de exemplos, de analogias, de demonstrações, enfim, de tudo aquilo que facilite a compreensão e o esclarecimento quanto a esse novo saber. Quando tratamos da Matemática, tudo isso se torna muito mais necessário, visto o grau de complexidade de seus conceitos.

Destarte, considerar o ensino da Matemática, nessa perspectiva, é perceber o relevante papel que assume a confiança do professor diante do conhecimento necessário em Matemática para sua prática cotidiana. Graven (2004, p. 179), ao apresentar outros dados de sua pesquisa, traz algumas reflexões alusivas à confiança desses profissionais quanto ao seu fazer pedagógico.

A autora ressalta: “Confiança não é considerada conhecimento ou crença internalizada. Em vez disso, a confiança faz parte das formas individuais de aprender através da experiência, do trabalho, do ser e do pertencimento [...]” (tradução nossa). Ademais, Graven (2004, p.179) acrescenta “[...] a confiança é considerada tanto um produto quanto um processo de aprendizagem dos professores de matemática” (tradução nossa).

Serrazina (2014, p. 1055) tem uma concepção harmônica com os resultados de Graven (2004). Ela assegura: parece haver uma estreita conexão entre o aperfeiçoamento “do conhecimento matemático, que conduz a um melhor ensino, o que, por sua vez, leva à necessidade de saber mais matemática e didática e ao desenvolvimento da confiança”.

Observamos, portanto, a importância da confiança para o professor, sobretudo, quando ensina Matemática. Confiar em seu objeto de ensino permite e o estimula na busca de outros conhecimentos capazes de aprimorar sua prática. Como assinala

Graven (2004), o ensinar e o aprender Matemática para o professor que trabalha com essa disciplina estão muito próximos, podemos dizer imbricados.

Perante nossas discussões, concluímos a necessidade de uma proposta de curso de pedagogia, que contemple uma formação mais completa e possibilite ao futuro profissional desenvolver sua prática com mais qualidade e assentada em saberes relevantes para o ensino, não “esses produzidos geralmente numa redoma de vidro, sem nenhuma conexão com a ação profissional” (TARDIF, 2014, p. 23), mas saberes realmente necessários ao bom exercício da docência.

Pensar numa formação em pedagogia mais consistente, estruturada e pautada por conhecimentos significativos à boa prática pedagógica é considerar aquilo que Freire (2011, p. 40) traz como reflexão: “É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

Portanto, por entendermos a necessidade de ampliação do conhecimento do pedagogo é que abordaremos na próxima seção, a questão da formação continuada desse profissional, sobretudo, em Matemática. Silva e Cabral (2016, p. 54) argumentam que a formação inicial não basta para assegurar ao docente os saberes necessários “para uma atuação profissional competente”. É, portanto, preciso a continuidade do processo de formação no decorrer da sua carreira. Para tanto, é necessária a atualização desses saberes. A formação continuada pode ser essa possibilidade.

4.3 A formação continuada em Matemática: uma alternativa de aprendizagem para o pedagogo

Observamos, portanto, o quanto o curso de pedagogia mostra-se deficiente enquanto formação inicial. Discutindo especificamente a questão do pedagogo que ensina Matemática identificamos a baixa carga horária para esse campo do conhecimento na graduação e, por conseguinte, uma formação deficitária. O que contribui, em grande medida, para as dificuldades desse profissional quanto ao ensino dessa disciplina ao longo da sua carreira.

É, portanto, no contexto dessas lacunas existentes na atividade docente da educação básica, que a formação continuada vem sendo cada vez mais necessária. Os dizeres de Silva e Cabral (2016, p. 32) reforçam essa ideia. As autoras observam a formação continuada como “um suporte fundamental para o processo de formação

desses protagonistas com seus projetos pessoais e profissionais ao longo de toda a carreira”.

As colocações de Marim (2011, p. 95) seguem nesse mesmo sentido, pois o autor considera que “a formação continuada do professor se sustenta na necessidade de valorizar sua formação permanente na educação, a partir das mudanças ocorridas na sociedade em que está inserido”.

Imbernón (2010, p. 79), por sua vez, lembra da necessidade de se pensar numa formação continuada pautada na reflexão, pois este é “um elemento importante para se analisar o que são ou acreditam ser os professores e o que fazem e como fazem”. Isso se deve ao fato de as experiências de vida desses profissionais terem uma estreita relação com a tarefa de ensinar, completa o autor.

Esses pontos assinalados por Imbernón (2010) estão ligadas à questão da identidade do professor, aspecto relevante a ser analisado quando discutimos a formação continuada, uma vez que a identidade docente é adquirida “por meio da formação escolar, formação inicial, experiências diversas, processos de formação continuada, influências sociais [...]” (IZA *et al.*, 2014, p. 276).

Pensando numa formação continuada em que se privilegie a identidade docente, Silva e Cabral (2016) defendem uma formação continuada na qual os professores sejam protagonistas para planejar e para intencioná-la. Dessa maneira, se tornam autores de sua formação e devem partilhar “seus significados, com a consciência de que todos somos sujeitos quando diferenciamos trabalhando juntos, e desenvolvendo uma identidade profissional, sem ser um mero instrumento nas mãos dos outros” (IMBERNÓN, 2010, p. 78).

Assim, intencionando olhar para o aspecto legal da formação continuada. Identificamos que, a partir da década de 1990, as políticas voltadas para este tipo de instrução tiveram uma ampliação. Isso se deu por meio “dos textos legais das reformas, com diretrizes que tratam essa qualificação docente como prioridade”. Nota-se, no entanto, a influência do debate internacional para colaborar com essa ampliação (MAGALHÃES e AZEVEDO, 2015, p. 32).

Por outro lado, essa prioridade, quanto à qualificação docente, não se expandiu ao longo dos anos. As declarações de Magalhães (2019, p. 199) ao analisar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC 2018) e o Plano Nacional da Educação (PNE 2014-2024) apontam para esse fato:

[...] nos moldes do PNE e da BNCC, continuar-se-ão priorizando a formação de curta duração, os treinamentos dirigidos por especialistas, baseados na epistemologia da prática, distanciando os professores do desenvolvimento profissional ou da aprendizagem/crescimento emancipador.

Diante disso, observamos que é substancial a necessidade de se pensar na formação continuada com vistas ao aprimoramento do trabalho do professor. Principalmente, devido às diversas mudanças que ocorrem constantemente em nossa sociedade, tanto no sentido da aprendizagem dos estudantes, quanto no que se refere à novas tecnologias para o ensino. Desse modo, “a formação continuada deve contribuir para que os professores avancem no nível de compreensão das suas práticas” (SERRAZINA, 2014, p.1054).

Acrescente-se a isso as colocações Nóvoa (1995), consoante o autor, a formação continuada possibilita ao docente descobrir metodologias diferentes daquelas do seu cotidiano, além de participar de discussões teóricas cujo objetivo é o de aprimoramento e de ampliação das suas práticas pedagógicas.

As considerações, quanto à formação continuada, apresentadas pelo fascículo do curso Pró-Letramento Matemática, estão alinhadas com essa perspectiva de um trabalho mais amplo e de qualidade para os professores:

A formação continuada é uma exigência nas atividades profissionais do mundo atual, ela deve desenvolver uma atitude investigativa e reflexiva, tendo em vista que a atividade profissional é um campo de produção de conhecimento, envolvendo aprendizagens que vão além da simples aplicação do que foi estudado. Não se pode perder de vista a articulação entre formação e profissionalização, uma vez que uma política de formação implica ações efetivas, no sentido de melhorar a qualidade do ensino, as condições de trabalho e ainda contribuir para a evolução funcional dos professores (BRASIL, 2008 p. 2).

As concepções de Imbernón (2011, p. 70) seguem nessa direção, para ele, a formação do professor deve ser permanente. Pois, desse modo, argumenta o autor, o docente estará constantemente elaborando e reelaborando seus saberes para atuar em um determinado contexto educativo e específico.

No bojo dessa discussão, trazemos a questão da formação continuada voltada para os conhecimentos matemáticos. Por considerarmos que,

A matemática é um campo específico de saber que integra os saberes produzidos pelos seres humanos em sua relação com o trabalho e com a vida; e por ser a ação de conhecer, de saber, algo inerente à condição humana, essa ação não pode, em nenhuma hipótese, ser negada aos alunos que ingressam nas instituições formais de ensino (NEVES, DÖRR e NASCIMENTO, 2019, p. 126).

Por se mostrar um conhecimento abrangente, importante, necessário e mais que legítimo na formação do indivíduo, seja qual for o momento de sua formação, o ensino da Matemática torna-se uma exigência, se consideramos que os conhecimentos matemáticos devem ter sentido prático para toda a vida da criança e não apenas no contexto escolar.

É nesse contexto que entendemos a necessidade de a formação continuada proporcionar ao pedagogo apoio para assegurar-lhe a realização de um trabalho pedagógico de qualidade. Para tanto, precisa, conforme sinaliza Serrazina (2002, p. 5), ter clareza quanto aos conceitos, conhecer “técnicas e processos matemáticos que intervêm neste nível de escolaridade. Necessita de ter uma boa noção do que são as grandes ideias da Matemática e qual o seu papel no mundo de hoje”.

Silva e Cabral (2016, p. 49) defendem uma formação continuada pautada em conhecimentos mais aprofundados:

É preciso conduzir os programas de formação de forma que favoreça uma aprendizagem significativa dos professores, oportunizando a aprofundamento de seus conhecimentos, para que eles possam pensar e programar a sua própria formação, e desenvolva de forma mais autônoma o seu papel de mediador da aprendizagem de seus alunos, levando a teoria aprendida para a prática da sala de aula.

Concordamos com as autoras por compreendermos que o professor não pode apenas participar de inúmeros cursos. É preciso uma formação continuada com garantias de bons aprendizados e que de fato favoreçam e aprimorem sua prática pedagógica. Os cursos devem levar em conta, sobretudo, as necessidades de formação dos docentes, para serem verdadeiramente significativos e assim poderão “contribuir para que os professores avancem no nível de compreensão das suas práticas” (SERRAZINA, 2014, p.1054).

Nessa direção Xavier Santos (2017) colabora com nosso debate e aponta:

[...] formação continuada no campo da Matemática deve colocar os professores em contato com tendências pedagógicas que proporcionem novos fazeres pedagógicos, tais como: resolução de problemas; modelagem matemática; etnomatemática; história da Matemática e investigações matemáticas. Nesse sentido, entendemos que necessitamos de propostas de formação que busquem superar a dicotomia entre teoria e prática, que reconheçam os professores como trabalhadores que produzem conhecimento. Nesse contexto, concebemos o professor como protagonista de seu desenvolvimento profissional e não como um sujeito passivo diante de formações prescritivas e esvaziadas de sentido (XAVIER SANTOS, 2017, p. 35).

Portanto, a formação continuada, nessa perspectiva, requer um trabalho amplo para a aprendizagem matemática. Considerando conteúdos de larga importância para a formação dos estudantes da educação básica. Temas que diversifiquem o aprendizado ao mesmo tempo em que aprimorem o conhecimento discente.

Pois é fundamental almejarmos uma formação continuada capaz de “preparar professores para que eles possuam conhecimento suficiente para ensinar com confiança e eficácia. Eles precisam saber a matemática que eles vão ensinar” (KILPATRICK, SWAFFORD e FINDELL, 2001, 339, tradução nossa).

Referindo-se às pesquisas quanto à aprendizagem de conceitos matemáticos pelos professores, Serrazina (2013, p. 95) constatou que quanto mais aprende Matemática, mais o professor adquire confiança em sua prática nessa disciplina. Assim, a ampliação dessa confiança aparentemente está “intrinsecamente ligada ao aumento do conhecimento matemático, didático e curricular dos professores, conduzindo a uma diferente perspectiva dos professores relativamente à Matemática e ao seu ensino”.

Este é o mesmo entendimento de Kilpatrick, Swafford e Findell (2001, p. 338, tradução nossa), ao destacarem, também eles, resultados de pesquisas referentes aos professores que ensinam Matemática. Segundo evidenciam “professores com alto senso de eficácia tendem a aparecer mais confiantes na sala de aula”, além de se mostrarem “mais positivos e menos críticos com seus alunos”. Concluem os autores que esses professores são mais eficazes no apoio ao crescimento e à realização dos estudantes.

Portanto, em nosso entender, a formação continuada em Matemática para os pedagogos, assentada em saberes significativos e capazes de ampliar seu conhecimento, poderá se constituir como um diferencial para a formação dos estudantes da educação básica. Aumentando, assim, as chances para que obtenham êxito ao longo de sua vivência escolar com essa disciplina.

Ancorados nas considerações de Sandes e Moreira (2018, p. 106) lembramos que não é somente o estudante nem é somente o professor a serem favorecidos pelo aperfeiçoamento profissional. A sociedade em sua totalidade se beneficia, no sentido de produzir, no espaço escolar, indivíduos preparados para “pensar, questionar, criar e ousar, munidos de um conhecimento que lhes foi outorgado por um profissional imbuído de saberes, competência e habilidades” que viabilizou uma formação

discente eficiente e capaz de solucionar problemas cotidianos, que, muitas vezes, ultrapassam a sala de aula.

Assim, posteriormente a essas discussões importantes acerca da formação docente, apresentaremos na próxima seção, a organização metodológica para este capítulo.

4.4 Os caminhos metodológicos para a investigação

Com a intenção de alcançarmos os objetivos propostos para a investigação utilizamos a **abordagem qualitativa** do tipo **explicativa** para atender ao objetivo do estudo. Quanto aos procedimentos, trabalhamos com a **pesquisa de campo** e com a **pesquisa na perspectiva colaborativa**. Como instrumentos para a construção das informações, utilizamos a **observação participante**, o **grupo focal** e o **questionário**. Para a análise dessas informações, utilizamos a análise de conteúdo segundo Bardin (2009). Assim, por meio dessa construção metodológica, buscamos resposta para a nossa questão:

A realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuiu para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças?

A **pesquisa qualitativa**, em consonância com Creswel (2014, p. 49-50), se inicia com hipóteses e com a utilização de estruturas “interpretativas/teóricas” que informam a investigação dos problemas da pesquisa “abordando os significados que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano”. Logo, a pesquisa qualitativa com sua característica principal, de discutir os sentidos desses problemas nos grupos sociais, nos possibilitou não apenas compreender, mas também contribuir com mudanças, no espaço pesquisado, no caso a sala de aula.

Já a **pesquisa de campo**, é aquela que tem o ambiente natural como contexto de investigação. Ela é indicada para estudos envolvendo indivíduos, grupos, comunidades, organizações, sociedades, considerando que, para a pesquisa social, mais importante que encontrar soluções é explicar os fenômenos, entender realidades, criar significados sociais (FONSECA, 2002 *apud* SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009, p. 37).

Conforme destacam as autoras, o ambiente natural, colabora de forma relevante com a pesquisa de campo. Este fato pôde ser observado de perto pela pesquisadora, visto que quando o estudo se desenvolveu no âmbito de uma sala de aula, o significado das ações dos sujeitos ganha uma dimensão diferente, caso a pesquisa fosse realizada fora do contexto da classe.

Quanto aos objetivos deste estudo, trabalhamos com a **pesquisa explicativa** com o intuito de entrarmos em contato direto com os sujeitos da investigação para averiguarmos se, a resolução das situações-problema no contexto de jogo, poderia colaborar ou não para que houvesse o aprimoramento da autonomia intelectual. As considerações de Gil (2018, p. 26) quanto a esse tipo de pesquisa afirmam que as pesquisas explicativas têm como desígnio verificar se há fatores que determinam ou cooperam para a ocorrência de eventos.

A **pesquisa colaborativa**, por sua vez, assume um papel primordial em nosso contexto investigativo. Consoante Desgagné (2007), essa metodologia visa a colaboração entre pesquisadores e professores regentes para a edificação de conhecimentos vinculados ao ensino. Assim, ela abrange ao mesmo tempo atividades vinculadas à produção de conhecimento e de desenvolvimento profissional.

Concordamos com Gasparotto e Menegassi (2016, p. 949), ao afirmarem que nessa configuração da pesquisa colaborativa o pesquisador não se insere no espaço escolar somente com a finalidade de observar e constatar se há algo adequado ou não naquele ambiente. A lógica passa a ser outra: é a de se discutir com o professor a realidade do seu fazer pedagógico, os problemas encontrados e apresentar “subsídios teórico-metodológicos para a implementação de novas práticas que ressignifiquem seu trabalho”.

Nesse sentido, a metodologia tem uma finalidade mais ampla, qual seja: a de proporcionar uma aproximação entre a universidade e a escola unindo esses dois universos. Assim, será possível uma cooperação para que a universidade possa contribuir na busca de soluções para os problemas existentes na escola, desenvolver a formação continuada dos professores, além de produzir conhecimento a partir dessas interações (PIMENTA, 2005; DESGAGNÉ, 2007; HORIKAWA, 2008; IBIAPINA, 2016; GASPAROTTO e MENEGASSI, 2016).

Entendemos que a cooperação entre professor e pesquisador é um dos aspectos mais relevantes da pesquisa colaborativa. Ibiapina (2016, p. 34) evidencia esse pensamento: as informações são geradas “cooperativamente e a construção de

conhecimentos é realizada a partir da participação ativa dos integrantes em prol de transformações na realidade”.

Por conseguinte, o professor tem participação ativa na produção dos resultados do pesquisador, enquanto este último contribui com o aprimoramento da atividade docente. Desse modo, ganha a escola, ganha o professor, ganham os estudantes e ganham, também, a universidade e a pesquisa.

Nesse contexto, Gasparotto e Menegassi (2016) veem resultados expressivos mostrados pela pesquisa colaborativa, no que se refere à formação continuada de professores e, também, quanto ao ensino e à aprendizagem. Portanto, isso mostra que nossa escolha, quanto ao tipo de abordagem, foi acertada, se considerarmos nossa intenção tanto para colaborar com as professoras na busca por uma modificação em sua prática pedagógica, no que concerne ao ensino da Matemática, quanto no que se refere ao processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes.

Alguns dos autores supramencionados (PIMENTA, 2005; HORIKAWA 2008; IBIAPINA, 2016; GASPAROTTO e MENEGASSI, 2016) concebem o trabalho desenvolvido com esse tipo de pesquisa na seguinte configuração: um quantitativo de pesquisadores desenvolvem em uma instituição educativa atividades por um período longo a partir de demandas apresentadas por um grupo de professores ou por um professor.

Muitas vezes, essa pesquisa intenciona solucionar questões que envolvem não apenas os docentes, mas também os profissionais responsáveis pela parte administrativa da instituição. Essas questões são as mais diversas: dificuldades com o ensino e com a aprendizagem (dos professores e/ou dos estudantes); aquelas mais complexas conflitivas e instáveis entre os pares e mesmo as que envolvem o corpo administrativo com os docentes. Enfim, a cooperação poderá ocorrer em diversas direções.

Diante disso, compreendemos que, em nossa investigação, especificamente, não conduzimos a pesquisa colaborativa nessa perspectiva destacada. Considerando a ausência de três aspectos verificados nessa configuração anteriormente apresentada. Em nosso entender são pontos importantes. São eles:

- ✓ Não houve um número expressivo de pesquisadores inseridos na escola, apenas uma;
- ✓ o período para o desenvolvimento da pesquisa foi de um semestre letivo e,

- ✓ não houve estudo **sistematizado** dos conteúdos matemáticos.

Por outro lado, as demais características que marcam a pesquisa colaborativa constituíram nosso estudo:

- ✓ A existência de uma dificuldade pedagógica evidenciada pelas professoras (a operacionalização de atividades matemáticas em sala de aula para os estudantes);
- ✓ o caráter colaborativo entre a pesquisadora e as professoras²⁴;
- ✓ a formação continuada das professoras (aprimoramento das práticas pedagógicas e a aprendizagem de conceitos matemáticos);
- ✓ o desenvolvimento de atividades (práticas) em sala de aula assentadas em bases teóricas e,
- ✓ a produção de conhecimento, pela pesquisadora, a partir das atividades desenvolvidas em sala de aula com a colaboração das professoras.

Nesse sentido, concluímos que esta investigação se desenvolveu, portanto, na **perspectiva** de uma **pesquisa colaborativa**.

Assim, um dos aportes teóricos desta metodologia se ampara na teoria de Vigotski, posto que essa colaboração exigida pelo estudo se apresentou como um trabalho de partilha entre a pesquisadora e as professoras pela via das atividades pedagógicas. Podemos dizer que, no decorrer deste trabalho, foi gerada uma zona de desenvolvimento iminente em consonância com Prestes (2012). Em nosso entender, ela foi gerada de forma recíproca.

Além disso, esse tipo de pesquisa é baseado numa constante mediação (no que se refere às orientações do pesquisador como parte mais experiente do processo) aos professores quanto às reflexões críticas necessárias à sua prática cotidiana.

O conceito de mediação, segundo Prestes (2013, p. 59) “aponta para a relação indissociável e dialética entre a atividade psíquica e o meio sociocultural”.

²⁴ A colaboração da pesquisadora por meio de orientações pontuais às professoras quanto aos conceitos matemáticos; à elaboração e execução do planejamento de aula; à elaboração de tarefas para os estudantes; à cooperação durante o desenvolvimento das atividades e das tarefas em sala de aula, por meio da mediação e intervenções junto com as crianças. Já as professoras colaboraram com a organização de determinadas situações pedagógicas, nas quais a pesquisadora investigou a questão do aprimoramento da autonomia intelectual das três crianças participantes da pesquisa.

Nesse sentido, entendemos que a relação mediadora estabelecida entre a pesquisadora e as professoras influenciou tanto a reflexão crítica quanto os procedimentos no fazer pedagógico. Podemos dizer que a influência se deu, também, no âmbito da pesquisa acadêmica.

Pautados nas ideias de Ibiapina (2016) buscamos ampliar este referencial teórico, para tanto, destacamos a importância de determinadas condutas por parte dos participantes da pesquisa colaborativa, visto o nível de envolvimento destes em todo o processo. Na visão da referida autora, tais condutas devem privilegiar: uma confiança recíproca; o respeito às discordâncias teórico-práticas e a responsividade. Isso se justifica e ganha relevância na medida em que levamos em conta as colocações de Bakhtin (2000, p. 320):

O papel dos *outros*, para os quais o enunciado se elabora, [...], é muito importante. Os outros, para os quais meu pensamento se torna, pela primeira vez, um pensamento real (e, com isso, real para mim), não são ouvintes passivos, mas participantes ativos da comunicação verbal. Logo de início, o locutor espera deles uma resposta, uma compreensão responsiva ativa (grifo do autor).

Por essa ótica, a existência de uma participação ativa dos envolvidos faz desaparecer o caráter hierárquico dentro do grupo e todos se percebem enquanto sujeitos, isto é, o outro, também, é visto e considerado nessa relação. Essa questão é primordial também no caso a pesquisa colaborativa, em que a alteridade de cada envolvido deve ser respeitada.

Nesse contexto, é preciso haver a valorização do ponto de vista de cada um, pois é por meio desses intercâmbios que ocorrem os entendimentos. Já as possíveis discordâncias existentes dentro do grupo deverão provocar reflexões críticas, que tendem a gerar conhecimento para esses participantes.

Assim, a **pesquisa na perspectiva colaborativa** se constituiu como aporte teórico-metodológico para o desenvolvimento do nosso estudo.

Já para a construção das informações, assim como já assinalamos, utilizamos a **observação participante o grupo focal e o questionário**.

Na **observação participante**, o pesquisador está completamente imerso na investigação. Chega a desaparecer totalmente no cenário e se envolve com os sujeitos da pesquisa e com suas atividades, tal envolvimento pode ser “a ponto de nunca reconhecer a sua própria atividade na pesquisa” (ANGROSINO, 2009, p. 75).

Entendemos essa imersão como intrínseca à pesquisa participante, se consideramos o envolvimento do pesquisador no ambiente investigativo, em especial,

quando esse espaço é acolhedor e o pesquisador se identifica com as práticas ali presentes.

O **grupo focal** foi utilizado com uma das técnicas para a construção das informações, por apresentar como característica, consoante Yin (2015), a possibilidade de se reunir pessoas que tiveram alguma experiência comum e que podem compartilhar as mesmas ideias acerca de uma temática.

Essa ferramenta foi essencial para o processo avaliativo quanto à formação continuada desenvolvida com o grupo de professoras. Uma oportunidade importante de discussões, de reflexões, de planejamentos futuros, diante da experiência vivida por elas.

Para a apreciação dessas informações, buscaremos aporte na análise de conteúdo de Bardin (2009), que, entre outras, possui características de uma análise social do conteúdo a ser examinado. Conforme destacam Silva e Fossà (2015, p. 1)

A análise de conteúdo é uma técnica de análise das comunicações, que irá analisar o que foi dito nas entrevistas ou observado pelo pesquisador. Na análise do material, busca-se classificá-los em temas ou categorias que auxiliam na compreensão do que está por trás dos discursos.

Assim, a análise de conteúdo irá contribuir para as análises dos relatos e das respostas das professoras quanto à formação continuada e quanto aos conhecimentos em Matemática construídos pelas crianças durante a pesquisa.

Já o **questionário** é um instrumento que pode auxiliar o pesquisador na obtenção de informações referentes a “sentimentos, crenças, expectativas, situações vivenciadas” e a quaisquer dados interessantes ao objetivo da pesquisa. Em geral, a finalidade dos questionários é a de descrever as características de uma pessoa ou de um determinado grupo social (OLIVEIRA, 2007, p. 83).

Em nosso caso, o questionário nos deu informações alusivas às professoras participantes da pesquisa para que, assim, pudéssemos identificar o perfil profissional de cada uma e contextualizar as diversas situações que emergiram durante nosso estudo.

4.5 O desenvolvimento da pesquisa com as professoras: a prática pedagógica como possibilidade de aprendizagem infantil e docente

Ao longo de um semestre, desenvolvemos a pesquisa em campo com as professoras. Foram 23 encontros (entre os meses de agosto a novembro de 2019) em que a pesquisadora esteve em sala com as docentes realizando a pesquisa na

perspectiva colaborativa. Os encontros ocorriam uma vez por semana, em cada turma, para que não ocorresse prejuízo na organização do trabalho pedagógico orientado pela escola.

A pesquisadora iniciou com a observação participante nas três turmas (duas no período matutino e outra no período vespertino). Como os estudantes já estavam familiarizadas com sua presença na escola, não houve dificuldades para essa aproximação. A satisfação das três crianças, que participaram da primeira parte da pesquisa, foi notória ao perceberem que a pesquisadora estaria em sala durante todo um período participando da aula junto com elas.

A princípio, a pesquisadora realizaria por duas semanas a observação participante. No entanto, atendendo às solicitações das professoras para que a pesquisadora colaborasse com as atividades em sala, a observação participante ocorreu, portanto, apenas em uma aula em cada turma. Essa questão não teve nenhuma influência na pesquisa.

A pesquisadora iniciou, então, os planejamentos com cada professora (individualmente) e os encaminhamentos para o trabalho colaborativo em sala de aula. Este planejamento era realizado no turno contrário ao da regência das professoras. Nessas ocasiões, elas informavam à pesquisadora o conteúdo a ser trabalhado e, a partir desse indicativo, eram traçadas, em conjunto, as estratégias para o desenvolvimento da aula: era organizada uma articulação para a condução da aula:

- ✓ o que caberia à pesquisadora e à professora para o desenvolvimento do trabalho;
- ✓ os materiais necessários;
- ✓ as explorações que poderiam ser realizadas com a turma;
- ✓ as opções, caso determinado procedimento não fosse possível ser realizado;
- ✓ opções, caso houvesse um tempo a mais dentro do cronograma previsto e,
- ✓ finalmente, eram planejadas e elaboradas as atividades/tarefa para a aula.

Nesses momentos, de estruturação das aulas, a pesquisadora indicava leituras para que as professoras pudessem aprimorar o conhecimento, acerca de determinado conceito a ser trabalhado junto com os estudantes. O que auxiliava de maneira significativa o desenvolvimento do planejamento.

Vale registrar que a proposta da pesquisa, na perspectiva colaborativa, teve origem perante a solicitação de uma das professoras, Helena, em um momento de diálogo, a respeito da estudante Sofia, participante da pesquisa. Em sua fala, a professora indagou o motivo de apenas uma criança da sala participar do estudo e porque não envolver toda a classe na investigação? Helena acrescentou que seria uma oportunidade para que a professora regente dessas turmas – nas quais as crianças envolvidas na pesquisa estavam inseridas – também aprendessem com a pesquisadora.

A partir daí, por meio de reflexões e de discussões entendemos que seria importante dar oportunidade para as demais crianças da classe e para as professoras de serem inseridas neste estudo. O que se tornou uma experiência gratificante para as três turmas do primeiro ano, pois puderam vivenciar momentos diversos de aprendizagens significativas para as professoras, visto que oportunizamos a experiência de uma formação continuada em serviço e, para a pesquisadora, que teve a chance de construir muitos aprendizados durante essa vivência.

4.5.1 Atividades práticas com o uso de material concreto: a aprendizagem significativa acontece em sala de aula

Durante as reuniões, entre a pesquisadora e as professoras, diversas trocas ocorriam, entre as quais a respeito de práticas pedagógicas. Eram nessas ocasiões que muitas ideias para programar o trabalho em sala surgiam. Estimuladas pelas discussões, reflexões e leituras acerca dos conteúdos a serem desenvolvidos com as turmas.

As atividades propostas pelas professoras mostravam-se, na maior parte das vezes, com um potencial para que de fato pudessem desenvolver aprendizagens importantes nas crianças. Eram propostas que incluíam a utilização de diversos materiais concretos. É necessário e significativo lembrar que apenas esses materiais não eram os responsáveis pela aprendizagem dos estudantes, no entanto, colaboravam fortemente para que essa aprendizagem acontecesse.

Nesse sentido, concordamos com Selva (1998, p. 97) quanto à sua concepção de que a maneira pela qual se trabalha com o material e a criação de situações que lhes dão significado e que propiciem oportunidade para que “relações sejam

estabelecidas, percebidas ou analisadas pelos alunos” é muito mais relevante do que o próprio material concreto.

Assim, as atividades planejadas pelas docentes, além de utilizarem o aporte de materiais concretos estavam voltadas para a participação efetiva dos estudantes. Ao executá-las, eles se sentiam encorajados e instigados pela busca de soluções para as questões/desafios apresentados pelas professoras ou que surgiam no decorrer da atividade, o que exigia das crianças a construção de hipóteses a respeito dessas resoluções e a validação ou não das ideias que elas concebiam acerca dessas possibilidades. Portanto, podemos dizer que o planejamento organizado pelas professoras apresentava uma prática pedagógica, na qual a **aprendizagem significativa** era oportunizada aos estudantes.

Segundo Sandes e Moreira (2018), a aprendizagem significativa, na área da Matemática, é um conceito que inúmeros autores têm discutido. Porém, essa concepção originou-se com a teoria de David Paul Ausubel (1963, 1968).

A aprendizagem significativa para a educação tem uma grande relevância, “por ser o mecanismo humano por excelência para a aquisição e o armazenamento” de um grande acervo de ideias e de informações que constituem qualquer área do saber (AUSUBEL, 2003, p. 81).

Segundo (Ausubel, 2003, p. 10), a teoria da aprendizagem significativa vem em oposição às aprendizagens por memorização. Se considerarmos que estas não aumentam a constituição do conhecimento. Além disso, sua duração, sua utilidade e seu sentido são efêmeros. Conforme o autor, frequentemente, esse tipo de aprendizagem tem uma utilidade limitada (números de telefone, por exemplo) e pretende poupar tempo e esforço do indivíduo.

Ademais, em consonância com Sandes e Moreira (2018), o teórico compreende a aprendizagem significativa como um processo que transforma o conhecimento. Para tanto, reconhece a importância dos processos cognitivos que derivam da relação entre a estrutura cognitiva do estudante e as novas informações que lhe chegam.

Assim, depreendemos que, para Ausubel (2003), a aprendizagem significativa é um processo por intermédio do qual o indivíduo que aprende consegue relacionar, de modo não arbitrário e substantivo (não literal), um novo conhecimento a um aspecto significativo de sua estrutura cognitiva.

Nesse contexto, Smole (2019) assevera: para que aconteça uma aprendizagem nova, ela deve ter sentido. O estudante deve relacioná-la com outras situações

vivenciadas por ele. Permitindo, assim, a elaboração de problemas que o desafiem. Devem ser atividades que estimulem a descoberta e o aprendizado, além de estabelecer diferentes conexões entre os eventos, objetos, noções e conceitos. Isso desencadeia transformações no comportamento e colabora para que o estudante utilize aquele novo aprendizado em uma situação diferente.

Logo, foi nesse contexto que identificamos as práticas pedagógicas das professoras do primeiro ano. Os estudantes vivenciaram atividades em que predominou o sentido da aprendizagem significativa, de modo que eles se envolveram nessa possibilidade de obter novos conhecimentos. Ao nosso ver, essas práticas levaram para a sala de aula uma alternativa, não apenas para o ensinar, mas também, para o aprender de forma significativa.

Esclarecemos, que no decorrer desse período de 23 aulas, em que a pesquisadora realizou a pesquisa na perspectiva colaborativa, muitas atividades/tarefas foram planejadas e apresentadas às turmas, somando uma quantidade razoável de produções dos estudantes. Como não seria possível apresentarmos todas, selecionamos uma de cada professora para explorar neste estudo.

A seguir, portanto, será exposto o desenrolar da pesquisa e serão descritas as atividades/tarefas planejadas e realizadas em cada uma das três salas de aula das professoras participantes da pesquisa: Fernanda, Helena e Laura, respectivamente.

4.5.2 A pesquisa na sala de aula da professora Fernanda: o trabalho com grandezas e medidas – data: 18/11/2019

Em nosso planejamento, a professora Fernanda informou a respeito do conteúdo a ser desenvolvido naquela semana para os primeiros anos²⁵: **grandezas e medidas (medidas de comprimento)**. Durante a organização, ela mostrou interesse em propor uma aula em que as crianças pudessem medir diversas coisas na sala de aula e na escola. Ela, juntamente com as professoras Helena e Laura combinaram de

²⁵ Para que as turmas trabalhassem os mesmos conteúdos, as professoras realizavam um planejamento anual, no qual já encaminhavam essas temáticas. Em encontros semanais elas definiam alguns procedimentos para que todas as turmas tivessem as mesmas experiências, considerando, é claro, o tempo de cada professora e de cada classe para esse desenvolvimento.

levar para a escola os instrumentos convencionais de medidas, como por exemplo: trena, fita métrica, metro, régua e o paquímetro (figura 29).

Figura 29 - Instrumentos convencionais de medida



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Assim, observamos os materiais disponibilizados às crianças para que elas pudessem observá-los, manuseá-los e utilizá-los nas medições. Os dizeres de Alves e Morais (2006, p. 336) esclarecem que esse tipo de recurso é utilizado pelo professor, na medida que percebem sua necessidade na sala de aula. Os autores lembram que “Um recurso não é em si conhecimento, mas sim um auxiliar que ajuda a sua construção [...]”.

Concordamos com os autores e reconhecemos que disponibilizar tais materiais contribui grandemente para a aprendizagem, visto que o estudante sai do campo do abstrato e pode ter contato com esses objetos, o que amplia seu conhecimento.

A pesquisadora, por sua vez, sugeriu que a aula fosse iniciada, com a leitura do livro “Minha mão é uma régua” (figura 30). O livro mostra como uma menina descobriu que com as partes do seu corpo (mãos, passos) ela poderia medir objetos e até mesmo os cômodos de sua casa. A pesquisadora possuía o livro em questão e o emprestou às professoras para a exploração.

Assim, a sugestão foi no sentido de as crianças perceberem que seu corpo, também, poderia ser utilizado como uma “ferramenta” para medir. De acordo com as colocações de Gigante e Santos (2012, p. 29), o corpo deve ser inserido “em um

mundo significativo, na relação dialética do corpo consigo mesmo [...] e com outros objetos, considerando que a cognição emerge da corporeidade”. Ademais, as autoras afirmam que o corpo pode “ser instrumento de práticas educativas”.

À vista disso, concordamos com as autoras e defendemos as vivências da criança primeiramente utilizando o próprio corpo para medir e, em sequência, conhecendo os objetos convencionais para essa função. Entendemos a importância do encorajamento dado ao estudante na educação básica para realizar tais explorações. Isso é investigação e construção de conhecimento.

A seguir (figura 30) observamos a capa da referida obra literária:

Figura 30 - Livro “Minha mão é uma régua”



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

A utilização da literatura infantojuvenil, além de ser um atrativo para crianças, pode enriquecer as aulas de Matemática. É uma alternativa que colabora, em grande medida, com o aprendizado discente.

As colocações de Menezes (2011, p. 71) reforçam nossas asserções:

Matemática e literatura parecem ter boas condições para ser uma combinação que pode contribuir para a melhoria das aprendizagens matemáticas dos nossos alunos. O sucesso dessa combinação resulta de a literatura criar condições para o desenvolvimento do conhecimento e das capacidades matemáticas dos alunos, reforçando as ligações afetivas à disciplina.

Uma questão importante trazida pelo autor diz respeito à combinação dessas duas áreas do conhecimento: Matemática e Literatura. Acrescentamos que, ao se juntar essas disciplinas, mostramos para nossos estudantes que a Matemática,

também, pode estar numa história literária, assim como a Língua Portuguesa pode perfeitamente fazer parte das aulas de Matemática. Esse é um meio de não se trabalhar o ensino por meio de “compartimentos”, separando uma disciplina da outra. Nossos estudantes só têm a ganhar com essa junção.

Nesse sentido, o livro “Minha mão é uma régua” utilizado pelas professoras na exploração do uso do corpo como instrumento de medição contribuiu para que as crianças percebessem essa alternativa. Na aula da professora Fernanda, por exemplo, enquanto a pesquisadora contava a história, diversas crianças começaram a explorar o palmo como medida.

4.5.2.1 O desenvolvimento da aula

O trabalho com as medidas de comprimento ocorreria no primeiro horário da aula, ou seja, antes do recreio. Assim, a professora Fernanda chegou na sala de aula com os instrumentos convencionais de medida, apresentados na figura 29. Os estudantes ficaram curiosos a respeito das atividades que seriam propostas para aquela manhã de estudos.

A professora realizou a rotina de sala, como troca de calendário, escolha do “ajudante do dia”, chamada, organização dos materiais das crianças como agendas e tarefas enviadas para casa. Em seguida, conversou com a turma a respeito de como podemos proceder quando queremos descobrir o tamanho de alguma coisa. Ela perguntou:

Professora Fernanda: – *Gente, como que a gente faz quando quer saber o tamanho de alguma coisa, por exemplo, dessa mesa?* (Apontou para mesa da professora).

Turma: – *É medindo, ué!*

Professora Fernanda: – *Ah, muito bem! Isso mesmo, medindo. Mas medindo como? De que jeito? Com o quê?*

Turma: – (Uma criança respondeu) *Com aquelas coisas tia de medir... Outra criança completou: É... aquela grande assim ‘ó!’* (distanciou os braços para mostrar o tamanho do objeto).

Professora Fernanda: – *Qual é o nome disso que a gente usa ‘pra’ medir, que o Pedro falou? Alguém sabe?*

Turma: – (Houve um silêncio. As crianças mostravam-se pensativas).

Professora Fernanda: – *Pode ser com o metro, ou com a trena ou com a fita métrica. Depois eu vou mostrar ‘pra’ vocês verem como é. Mas agora, a ‘tia’ Joana vai contar uma história bem legal ‘pra’ vocês. Vamos ouvir?*

A pesquisadora contou a história e analisou com a turma as situações de medição destacadas pela personagem principal. As crianças se mostraram bem interessadas e, como já foi descrito anteriormente, foi possível identificar algumas explorando o palmo para medir a carteira, o estojo de lápis, o caderno, entre outros.

Em seguida, a professora solicitou que os estudantes medissem suas carteiras com o palmo ou com o braço. Conforme podemos observar na figura 31 a seguir:

Figura 31 - estudantes medindo suas carteiras



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Identificamos, na figura 31, as crianças explorando a medição com o palmo e com o braço. A pesquisadora auxiliou a professora e acompanhou as aferições realizadas pelas crianças. Assim, além de ajudá-las no posicionamento adequado do palmo ou do braço para conseguir medir corretamente, ela orientava aqueles estudantes que não conseguiam compreender o comando.

Posteriormente a essa atividade, a professora conversou com a turma a respeito da dificuldade que seria se tivéssemos que medir as coisas em nossa vida utilizando para isso alguma parte do corpo, como ocorreu com a aferição das carteiras pela turma ou como vivenciou a personagem da história.

A professora Fernanda esclareceu que, diante dessa dificuldade, o homem construiu instrumentos para medir. Foi nessa ocasião que ela expôs os materiais de medida de comprimento para a turma: trena, fita métrica, metro, régua e o paquímetro. Apresentou e explicou a função de cada um. Fernanda explorou ainda os profissionais que utilizavam aqueles materiais em seu trabalho.

Ela prosseguiu com a aula e entregou uma fita métrica para cada criança. Agora, poderiam medir diversos objetos: a carteira; a agenda; o estojo; o caderno; o livro; a garrafinha de água, entre outros. Uma das crianças, Rafael por sua vez,

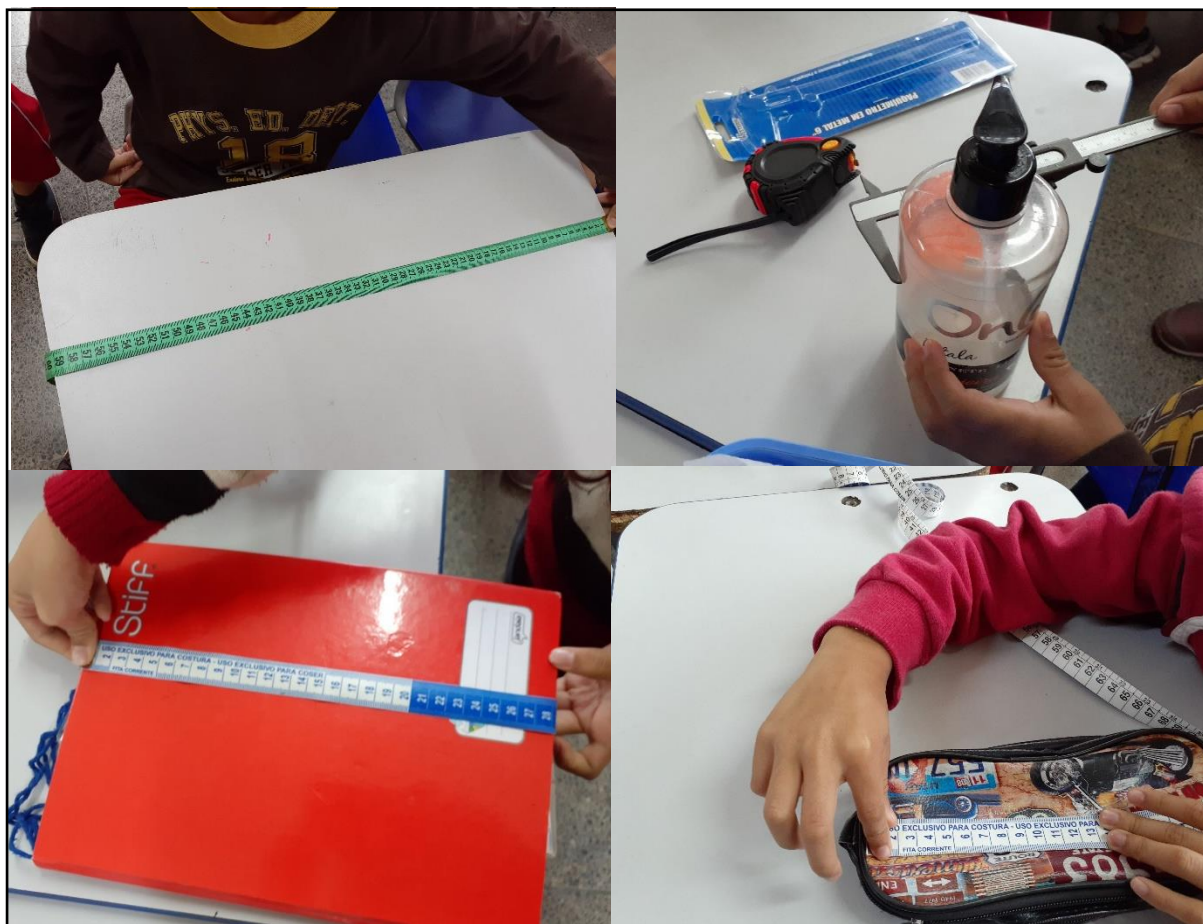
resolveu medir a sala de aula utilizando passos para isso. A pesquisadora e as professoras observaram a situação e constataram que ele mediu corretamente, conforme a personagem da história fez.

A professora, então, decidiu medir a sala de aula também para comparar com a medida conseguida pelo Rafael. Ao final dessa aferição perguntou para as crianças o porquê de ser diferente a quantidade de pés que o estudante havia contado e a quantidade de pés que ela registrou. A pesquisadora entendeu que a professora Fernanda iria explorar a questão com as crianças, no entanto, ela própria respondeu ao seu questionamento.

Na sequência da aula, as crianças ficaram mais livres para procederem com as aferições no interior da sala de aula e no pátio da escola. Alguns estudantes se reuniram – pois a distância era grande – com a intenção de medirem, por meio de passos, a distância entre a sala e a cantina e, entre a sala e a biblioteca. No interior da sala, houve crianças que escolheram medir o material escolar; os armários, as janelas, as portas, o quadro de giz. Enfim, as crianças se envolveram e se empolgaram com a atividade, o que foi muito significativo.

A seguir, observamos o registro dos estudantes realizando algumas dessas aferições (figura 32) na turma da professora Fernanda.

Figura 32 - Crianças utilizando instrumentos de aferição



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

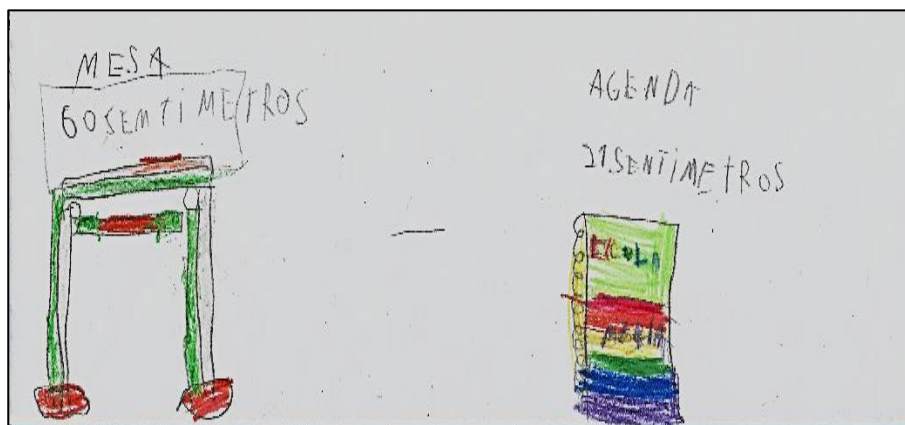
Assim, as crianças realizaram várias comparações entre os tamanhos dos seus materiais escolares e os dos colegas. Compararam também as dimensões das portas, das janelas, dos armários, das cadeiras, das carteiras, dos murais, utensílios de sala, enfim, de tudo aquilo que puderam medir, elas o fizeram.

Após esse momento livre, a pesquisadora apresentou uma tarefa (elaborada por ela e pela professora Fernanda) contextualizada com aquelas vivências. Como o desenho era uma atividade pela qual os estudantes mostravam muito gosto e interesse decidimos por esta:

HOJE VOCÊ MEDIU DIVERSOS OBJETOS DURANTE A AULA. DESENHE ABAIXO, O MAIOR E MENOR OBJETO QUE VOCÊ CONSEGUIU MEDIR.

Muitas tarefas foram produzidas pela turma. Selecionamos a da estudante Paula (figura 33) para apresentar:

Figura 33 - Registro da Paula: maior e menor objeto medido na sala de aula



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Percebemos que a criança desenhou os dois objetos solicitados. À direita, a mesa e, à esquerda a sua própria agenda. Acima de cada desenho, identificamos suas medidas, 60 centímetros e 21 centímetros, respectivamente. Paula relatou que preferiu escrever o tamanho dos objetos, pois, em seu caderno, ela havia anotado todos os tamanhos dos objetos cujas medidas foram conferidas durante a aula.

Buscando aspectos teóricos acerca das representações infantis, encontramos nas considerações de Zunino (1995, p. 53) que: ao representar suas respostas, as crianças têm suas próprias ideias acerca daquilo que será representado graficamente, “ideias que nem sempre coincidem com as nossas”.

Portanto, concluímos que a atividade desenvolvida na sala da professora Fernanda foi exitosa do ponto de vista do aprendizado infantil, visto que os estudantes estiveram ativos durante o desenrolar do trabalho. Essa questão é essencial num contexto de atividades nas quais se faz necessária a participação efetiva dos estudantes. Esse aspecto contribui sobremaneira para o aprendizado.

4.5.3 A pesquisa na sala de aula da professora Helena: trabalhando com os sólidos geométricos – data: 20/11/2019

Para esta aula da professora Helena, o conteúdo a ser desenvolvido com as crianças era as propriedades dos sólidos geométricos. Após debate entre ela e a pesquisadora, acerca de qual atividade poderia ser realizada pelas crianças, decidiram pela planificação (representação plana do sólido geométrico) de um

poliedro (o cubo). Elas entenderam que essa proposta poderia despertar a curiosidade, a atenção e o interesse da turma.

Ademais, a professora já havia iniciado o conteúdo com uma vivência realizada pelas três turmas do primeiro ano, logo, a planificação iria colaborar com os conceitos já estudados.

Trabalhar com o conteúdo de geometria é fundamental para que a criança entenda esses conceitos, que serão de grande importância ao longo de sua vida escolar. Acerca do tema, Toledo e Toledo (2010) defendem a escola como promotora de situações nas quais a criança entra em contato com objetos planos e não planos mesmo que seja de forma sensorial.

Os referidos autores lembram, também, que a criança deve ter outras vivências no campo da geometria, para além do “retângulo-triângulo-quadrado-círculo”. Quando limitamos as aulas a essas análises “impedimos o estudante de explorar sua bola, seu estojo [...], os lápis, as embalagens de alimentos e de brinquedos, o pneu que rola no pátio e outros.” (TOLEDO e TOLEDO, 2010, p. 228).

Diante disso, a professora Helena e a pesquisadora, após as leituras e a verificação das alternativas para a aula, perceberam que, além de as crianças trabalharem com o material concreto, poderiam também experimentar a montagem e a desmontagem de um cubo, algo que possivelmente seria muito atrativo e, ainda, constituía-se como uma aprendizagem significativa para os estudantes.

4.5.3.1 Como transcorreu a atividade em sala de aula

A professora e a pesquisadora organizaram a turma em uma roda para que pudessem conversar e explicar a atividade a ser desenvolvida naquela tarde. Alguns questionamentos foram realizados com a finalidade de relembrar aos estudantes o conteúdo, visto que a professora já havia trabalhado, em outras ocasiões, com as figuras geométricas planas e com os sólidos geométricos:

Professora Helena: – *Crianças, a tia já conversou com vocês sobre as figuras geométricas. ‘Todo mundo’ lembra?*

Turma: – *‘Siiim!’*. (Três crianças responderam): – *Você falou do triângulo, do círculo..., do quadrado, daquele que parece o quadrado...*

Professora Helena: – *Isso mesmo! muito bem Pedro, Ana e Fátima! As figuras são: triângulo, quadrado, círculo e aquela figura que se parece com o quadrado, o nome é retângulo, Fátima! Vamos achar aqui na sala, onde tem cada um?*

O círculo, onde ele aparece?

Turma: – As crianças observaram atentamente a sala e começaram a identificar a figura nos desenhos dos murais, no botão da blusa da professora Helena, o cesto (lixeira), na jarra de água que ficava na sala; nos copos; no relógio acima do quadro de giz.

Professora Helena: – *Parabéns!! Isso mesmo! Encontraram muitos... Agora o quadrado onde a gente pode ver?*

Turma: – (Várias crianças ao mesmo tempo): – *na janela, tia! Na porta, na carteira...*

Professora Helena: – *Calma, calma, calma ... olha só... eu falei qua-dra-do!! Acho que vocês confundiram com o quê?*

Turma: – As crianças ficaram pensativas, Fábio respondeu: – *com o retângulo!!!*

Professora Helena: – *Isso Fábio, confundiram o quadrado como o retângulo! Olha só...*

(A pesquisadora separou alguns recortes representando o retângulo e o quadrado e os entregou à professora Helena, para que ela apresentasse às crianças para que observassem e fizessem a comparação). Ela mostrou as peças.

Professora Helena: – *Gente olha aqui, (mostrou um quadrado) ‘esse’ é o quadrado, vamos olhar ‘pra’ ele com atenção. Agora olhem o retângulo (mostrou a figura). Eles são iguais?*

Turma: – *Nããã!!! A Érica percebeu e respondeu em seguida – O retângulo é ‘mais grande’ aqui, ó! (Mostrou o lado maior do retângulo). Os demais concordaram – É mesmo!!*

Professora Helena: – *Isso!!! O retângulo tem um lado maior. E o quadrado tem lado maior?*

Turma: – *Nããã!!! (Várias crianças ao mesmo tempo) – ‘é’ tudo igual!!*

Professora Helena: – *Então agora me digam onde tem quadrado na sala...*

Turma: – As crianças identificaram desta vez no calendário da sala; nas fichas com os dias do mês do calendário; em algumas gravuras que formavam um mural. (Quando alguma criança confundia com o retângulo, outra auxiliava corrigindo!); nas figuras recortadas, aquelas que a professora utilizou para comparar...

Professora Helena: – *Muito bem! Acharam direitinho ‘tia’ Joana! Agora mostrem ‘pra’ mim e ‘pra’ ‘tia’ Joana, onde tem retângulos na sala...*

Turma: – As crianças fizeram um alvoroço, pois encontraram no formato das janelas, da porta, dos telefones da professora Helena e da pesquisadora; do quadro de giz em dois murais; das portas dos armários; das carteiras; da mesa da professora... diversos!

Professora Helena: – *Nossa! Tem muitos, ‘né’? Agora falta, o triângulo! Onde tem aqui na sala?*

Turma: – As crianças observaram em torno... Encontraram poucos: a parte superior de uma casa desenhada num mural; nas figuras geométricas fixadas num espaço da sala, em gravuras retiradas de uma revista. Somente.

Professora Helena: – *O que tem mais na sala, crianças? Círculos, quadrados, retângulos ou triângulos?*

Turma: – *Retângulo (Várias crianças responderam). Pedro – É mesmo, a gente encontrou um monte de ‘retângulo’! A porta, a janela, as mesas!! (Outras crianças concordaram).*

Professora Helena: – *É verdade, vocês encontraram muitos, ‘né’? Em vários lugares! E qual a figura geométrica que tem menos na sala?*

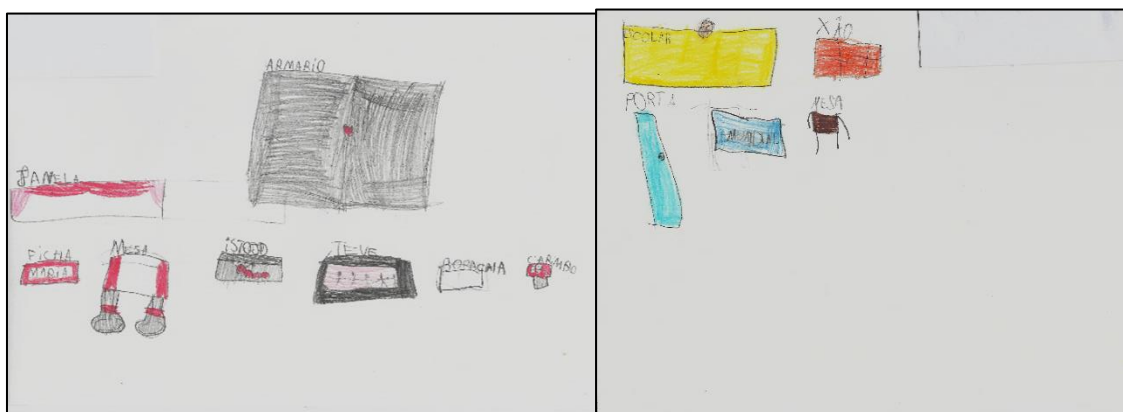
Turma: – *Triângulo, ‘tia’! (Algumas crianças responderam). (Depois as demais concordaram).*

Como já havia decorrido muito tempo em que a professora e a pesquisadora estavam conversando com as crianças na roda, elas se dispersaram, como é natural na idade em que se encontram, e não mostravam mais atenção às explorações ali

realizadas. Assim, ambas decidiram rever o planejamento (pois acreditaram que essa conversa inicial seria mais breve) e solicitaram que os estudantes desenhassem as formas geométricas encontradas em sala de aula, pois, mesmo após a discussão acerca das figuras encontradas em sala, eles ainda permaneciam reconhecendo essas figuras em outros objetos.

A seguir, na figura 34, é possível observar essas produções.

Figura 34 - Objetos da sala de aula em que aparecem as figuras geométricas



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Identificamos nos registros – à esquerda da estudante Flávia e à direita do estudante Daniel –, aqueles objetos existentes em sala de aula e nas quais apareciam as figuras geométricas destacadas pela professora Helena.

Em seu desenho, Flávia identificou vários objetos em que apareciam os retângulos: na janela; na ficha de chamada da colega (Maria); na mesa; no armário; na televisão; na borracha; no estojo e no carimbo da professora.

Já no trabalho do Daniel, percebemos os objetos nos quais se identificavam retângulos (em sua maioria): o quadro de giz; o relógio acima do quadro de giz (círculo); o piso; a porta da sala; um mural (do lado direito da porta) e uma mesa.

Todas as demais crianças realizaram a tarefa e puderam compará-las entre si observando as semelhanças e as diferenças entre as produções. Devido à modificação no planejamento, a professora Helena e a pesquisadora realizaram a planificação do cubo em outra ocasião haja vista que essa proposta exigiria mais tempo. Assim, na semana seguinte (20/11), ambas retomaram com as crianças o conteúdo e conseguiram concretizar a atividade com a turma.

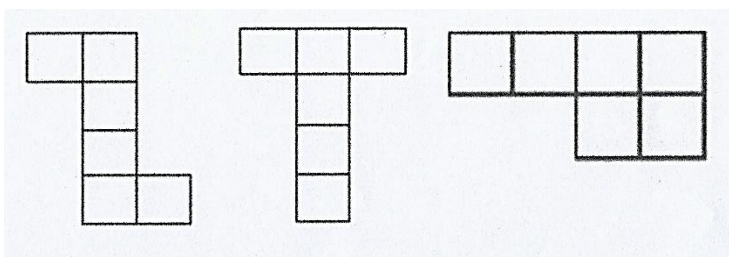
Na roda de conversa, ambas discutiram com as crianças a questão das figuras geométricas e como a professora já havia trabalhado com os sólidos geométricos, por meio dos blocos lógicos, ela lembrou os conceitos acerca de: face; vértice e aresta. Após essa exploração, a pesquisadora encaminhou as discussões na roda de conversa com os estudantes.

Ela apresentou um cubo e questionou a classe quanto ao nome daquele objeto, a maioria respondeu que se tratava de um quadrado. Então, a pesquisadora explorou essa ideia e explicou que realmente ele se parecia com um quadrado, mas era uma pouco diferente. Algumas crianças disseram que o quadrado era mais fino. Nesse momento, a pesquisadora valeu-se da oportunidade e desmontou o cubo de papel que ela apresentava às crianças, para que elas percebessem que ele era formado por quadrados. A professora Helena aproveitou para lembrar o conceito de face do poliedro.

Todas as crianças manusearam o cubo desmontado. Pesquisadora e professora informaram que cada uma montaria o seu cubo, dito isso, o entusiasmo da classe foi grande. Realizada essa primeira etapa, a turma foi organizada em grupos (quatro crianças) para a execução do trabalho.

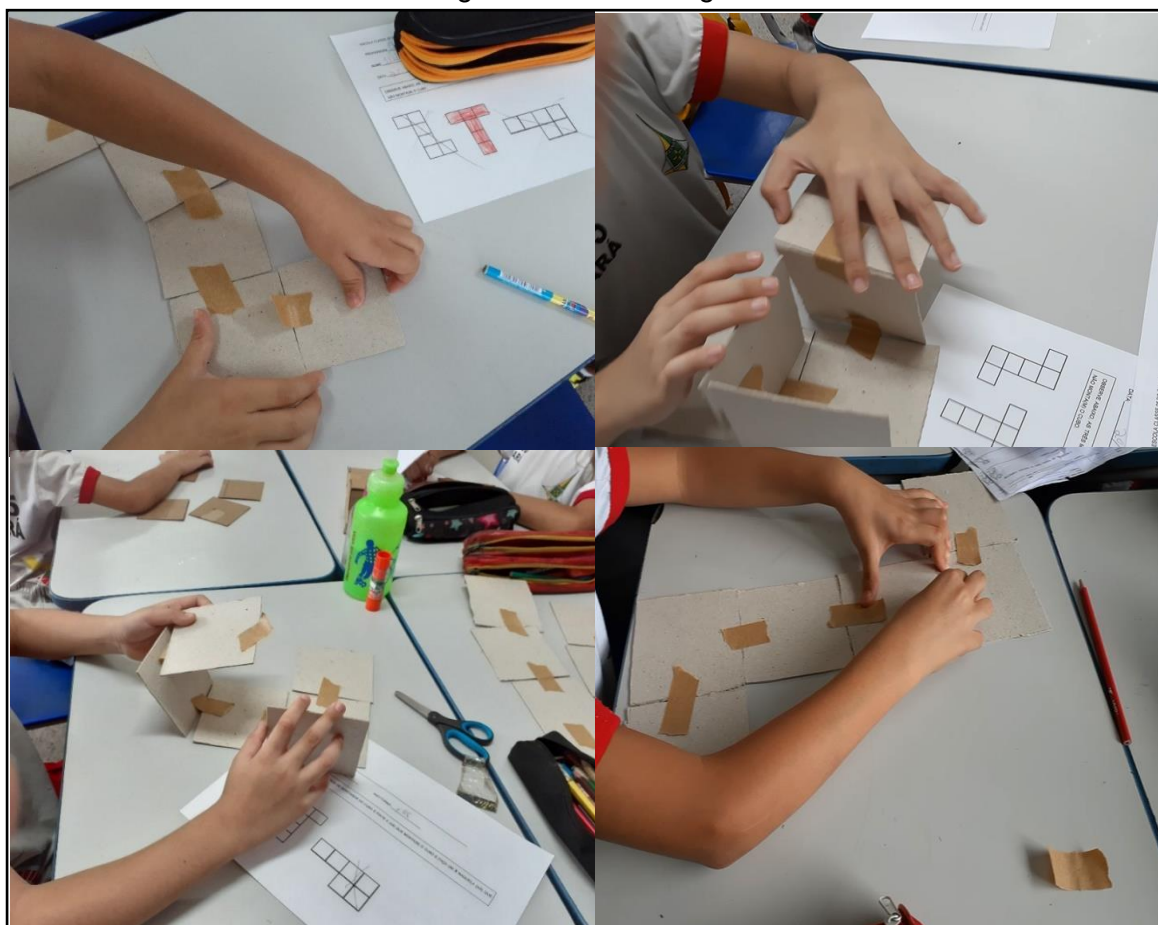
Na discussão a respeito dessa atividade, pesquisadora e professora chegaram a um consenso que, caso houvesse uma orientação para que as crianças construíssem o cubo, seria um pouco mais fácil visto que elas nunca haviam trabalhado daquele modo. Para tanto, elaboramos a seguinte atividade para a turma. Foi denominada como atividade-guia:

OBSERVE ABAIXO AS TRÊS MANEIRAS DE MONTAGEM DO CUBO E PINTE AQUELA (AS) QUE MONTA (M) O CUBO E FAÇA UM X NAQUELA (AS) QUE NÃO



Assim, de posse dessa atividade-guia, as crianças se envolveram para descobrir qual das formas montavam o cubo. Conforme podemos observar nas imagens a seguir presentes na figura 35:

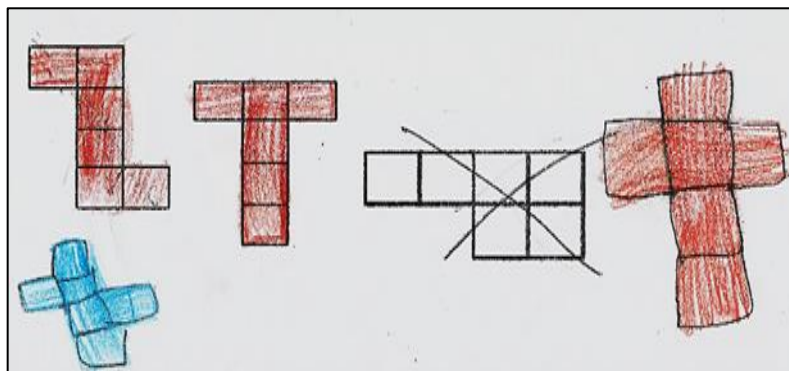
Figura 35 – A montagem do cubo



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

As crianças se envolveram na atividade de uma maneira bastante intensa. A cada nova tentativa para verificar se o cubo se encaixaria, conforme a atividade-guia mostrava, era um “suspense”, pois as crianças não sabiam o que poderia ocorrer. Foi assim com todas os modelos apresentados. Apesar de os estudantes comentarem uns com os outros que com determinado modelo de desenho o cubo se fechava, aquela criança que não havia terminado a atividade tentava montar para comprovar se o seu cubo também fecharia. Além desse envolvimento da turma, observamos, ainda, que algumas crianças fizeram tentativas aleatórias, com as hipóteses que elas construía quanto às diferentes possibilidades que haveria para que o cubo se encaixasse. Foi, desse modo, que o Felipe conseguiu encaixar seu cubo de duas outras maneiras distintas daquelas que a atividade-guia mostrava. É possível observá-las na figura 36, a seguir:

Figura 36 - Atividade do André. Diferentes construções para planificar o cubo



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Por conseguinte, verificamos que o estudante executou o encaixe do cubo com as duas indicações da atividade-guia e na tentativa descobriu que uma terceira não seria possível. Decidiu então tentar outras duas hipóteses: a que se encontra desenhada e pintada na cor azul na parte inferior (à esquerda) da atividade-guia e, a outra se encontra do lado direito na mesma atividade.

A pesquisadora ao conversar com o estudante para saber como ele tinha conseguido montar esses dois modelos. Felipe relatou:

Pesquisadora: – André, que legal! Você conseguiu montar de outros dois jeitos. Como você fez?

André: – *Tia, 'tava' muito legal montar o cubo. 'Aí 'eu terminei e fui fazer outros 'pra' ver se 'dava' certo e deu!!* (Risos).

Pesquisadora: – Você tentou muitas vezes, André?

André: – *Sim, mas foi só com 'esses' que eu consegui.*

Pesquisadora: – Você gostou dessa atividade?

André: – *Muito, tia! Foi muito legal!*

Pesquisadora: – Parabéns!

Portanto, essa foi a aula em que a pesquisadora e a professora Helena trabalharam com a turma os sólidos geométricos e a construção e planificação do cubo. Assim como as crianças, a professora mostrou uma grande satisfação ao final dessa proposta. O envolvimento dos estudantes com toda a dinâmica foi um incentivo para ela, visto que, em muitas ocasiões, a classe não se mostrava tão motivada e participativa.

Descreveremos a seguir como foi a realização da atividade na sala da professora Laura.

4.5.4 A pesquisa na perspectiva colaborativa na sala de aula da professora Laura: Unidade Grandezas e Medidas – data: 20/11/2019

A professora Laura e a pesquisadora prepararam para a aula desse dia, na qual seria desenvolvido o conteúdo **Grandezas e Medidas (medidas de massa)**, um planejamento que envolveu literatura, comparação de diferentes massas (de modo sensorial e com utilização de balanças artesanais) e o registro da atividade vivenciada. Assim, conforme o planejamento, haveria na sala diversos alimentos embalados (leite em pó; amido de milho; farinha; açúcar; macarrão; extrato de tomate; “emprestados” pela cantina da escola), para que os estudantes manuseassem esses produtos, observassem e discutissem as descrições (referentes às quantidades) nos rótulos e realizassem comparações quanto às massas dessas embalagens, de forma sensorial.

Acerca do trabalho a ser desenvolvido com Grandezas e medidas, a BNCC (Brasil, 2018, p. 273) afirma:

As medidas quantificam grandezas do mundo físico e são fundamentais para a compreensão da realidade. Assim, a unidade temática Grandezas e medidas, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas –, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas, [...] etc.). [...] Essa unidade temática contribui ainda para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico.

Desse modo, percebemos que desenvolver o referido conteúdo, em sala de aula, é uma maneira de propiciar aos estudantes diferentes formas de construção do conhecimento. Além disso, a possibilidade de se fazer conexões entre outras áreas do saber se constitui como um ponto importante nos primeiros anos de escolaridade infantil, pois tendem a estimular a criança, assim que ela entra na escola, a realizar tais conexões. Nossa concepção é de que esse fator colabora, em grande medida, com a aprendizagem.

Outro aspecto destacado pela BNCC (2018), refere-se “à compreensão da realidade”: entendemos este, como um dos pontos importantes dentro do contexto de ensino, visto que ao ensinarmos algo para a criança devemos mostrar as possíveis relações com a realidade, para que ela perceba o uso daquele conhecimento em seu cotidiano e sua função em diferentes contextos.

Por entender a importância desses aprendizados para as crianças e a necessidade de atividades contextualizadas, a professora Laura escolheu uma

história infantil, explorando a temática de grandezas e medidas, para iniciar a aula: “Quem vai ficar com o pêssigo?” (Figura 37).

Figura 37 - Livro: “Quem vai ficar com o pêssigo?”



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Nessa história, os animais da floresta encontram um enorme pêssigo maduro com um cheiro maravilhoso e, por sua aparência deveria estar muito saboroso! Como não poderia ser diferente, os bichos ficaram com muita vontade comer a fruta: a girafa, o rinoceronte, o macaco, o coelho e a lagarta. Mas houve uma grande dúvida: “Quem vai ficar com o pêssigo?” os bichos apresentavam suas ideias para resolver o problema, utilizando critérios de comparação levando em conta a altura, o peso de cada animal, o tamanho da cauda, o tamanho da boca, entre outros. Até conseguirem solucionar a questão.

A professora contou a história e depois realizou diversas explorações com a turma a respeito dos conceitos matemáticos, que surgiram ao longo do livro: qual era o bicho mais pesado e o mais leve; as ordens crescente e decrescente a partir do tamanho dos animais, a maior e a menor cauda. Enfim, ela discutiu a história com os estudantes para que eles percebessem esses elementos que enriqueciam a história e, ao mesmo tempo, permitiam aprendizados no campo da Matemática.

Aproveitando esse contexto, oferecido pela história, a professora Laura propôs que a turma descobrisse qual a maneira de se aferir a massa de alguma coisa sem a utilização de uma balança. Ela lembrou às crianças das medições que foram realizadas durante as atividades com medidas de comprimento e que algumas delas foram com a utilização do corpo. Determinados estudantes disseram à professora que

essa aferição poderia ser realizada com as mãos (“balançando” o objeto). A professora pediu para que explicassem como isso poderia ocorrer. Uma das crianças, a Luísa, explicou:

Luísa: – *Assim tia!* (Colocando as mãos uma do lado da outra, na mesma altura e “balançava” abaixando uma e levantando a outra).

Professora: – *Entendi! O que vocês acham, a gente pode pesar as coisas assim?*

Turma: – *Pode sim, tia!*

Professora: – *Isso, às vezes a gente pode fazer assim!! E não precisa usar a balança. Mas se for uma coisa muito pesada precisa da balança.*

A proposta da professora, agora, era que cada criança comparasse a massa de um apagador com um rolo de papel higiênico para descobrir qual era o mais pesado. Após cada uma pesar, e pela percepção decidir qual era o mais pesado, a professora e a pesquisadora colocaram na balança (confeccionada com cabide) os dois objetos para que a turma pudesse comprovar qual era o mais pesado. Descobriu-se que era o rolo de papel higiênico.

Em seguida a essa atividade, a professora apresentou os alimentos, as balanças que ela havia confeccionado (figura 38) e descreveu para a turma as próximas atividades a serem realizadas.

Figura 38 - Embalagens de alimentos para a “pesagem” /Balanças confeccionadas pela professora Laura



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Percebemos, na figura 38, que foram disponibilizados alimentos embalados com diferentes pesos para que as crianças pudessem visualizar. Chamamos a atenção para as duas que estão sobre a cadeira do lado esquerdo da figura: é uma embalagem grande com macarrão e uma embalagem de açúcar cristal, um pouco menor. A professora separou ambas justamente para que as crianças pudessem perceber (de forma sensorial, conforme apresentaremos à diante) a diferença entre a massa do pacote de macarrão e do pacote de açúcar.

A professora discutiu com a turma a respeito da massa de cada um dos pacotes de alimento. Ela perguntou se era necessário pesar todos para sabermos quanto havia em cada embalagem. As crianças responderam que não era necessário porque já estava escrito em cada pacote, o peso. A professora aproveitou para explicar as inscrições de grama e de quilo registrados nos rótulos.

Retornando à figura 38, observamos, ainda, as balanças confeccionadas pela professora Laura. A que se encontra no lado esquerdo foi mostrada e explorada e utilizada na roda de conversa. Aquela que se encontra do lado direito foi apresentada e foi muito utilizada pelas crianças nos grupos – para as diversas pesagens e

comparações –, visto que essa balança permanecia equilibrada com facilidade, devido à sua base ser uma garrafa cheia de água.

Além dessas balanças, também, foi disponibilizada, para que as crianças conhecessem, uma balança digital (figura 39). Assim, elas poderiam observar as três diferentes possibilidades de medição de peso e, como dissemos anteriormente, fazer conexões com as situações vividas pelos estudantes no dia a dia. Como por exemplo, a professora e a pesquisadora verificaram com a turma se alguém já havia observado uma balança como aquela no comércio.

Figura 39 - Balança digital disponibilizada em sala de aula



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

A professora iniciou a experiência de percepção sensorial das crianças a respeito das massas dos alimentos. Ela disponibilizou a embalagem com macarrão e a embalagem com açúcar, cada qual com cinco quilos, e solicitou que cada criança segurasse ambos os pacotes e concluísse qual deles era o mais pesado. Conforme podemos observar nas duas imagens que compõem a figura 40, a seguir.

Figura 40 - As crianças utilizando o corpo para percepção de massa



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

As crianças participaram da atividade e, ao serem questionadas acerca de qual era o mais pesado, todas responderam que era o pacote de macarrão. O que acabava por surpreendê-las, porque, a princípio, pensaram ser este o produto mais pesado, devido ao seu tamanho. A professora e a pesquisadora conversaram com a turma a respeito dessa questão e explicaram que isso ocorreu devido o pacote de macarrão, pela sua composição (elaborado com farinha de trigo), ter o volume maior do que o pacote de açúcar.

Essa experiência sensorial proposta, nessa aula, harmoniza-se mais uma vez com as considerações de Gigante e Santos (2012, p. 32). As autoras defendem que o corpo é a “fonte primeira de construções” de diversos conceitos matemáticos. Nessa situação exemplificada, não poderia ser diferente. As crianças fizeram comparações entre as embalagens dos alimentos, manipulando-as e sentindo a massa de cada uma delas, ou seja, perceberam o peso.

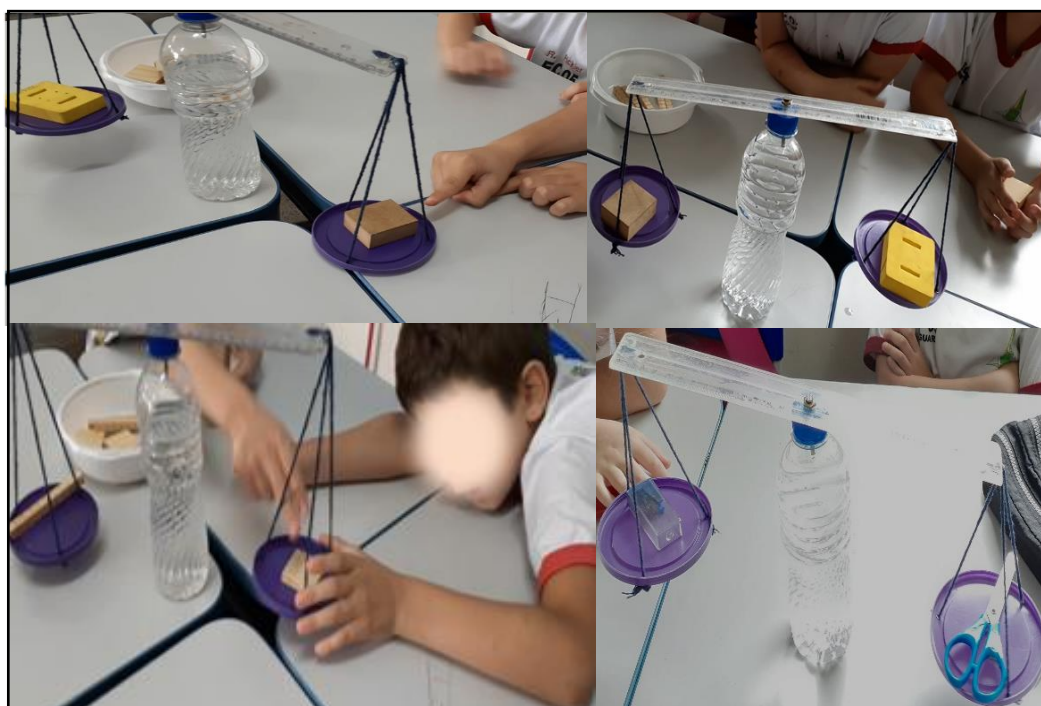
Gigante e Santos (2012, p. 29) lembram ainda: “o aluno tem um corpo e se movimenta”. Desse modo, prosseguem: “as situações de aprendizagem devem valorizar aspectos corporais-cinestésicos como agentes na construção do conhecimento”.

Essas ideias nos mostram como é pertinente a valorização do corpo como a essência da aprendizagem. A criança sente, se relaciona e se expressa por meio do seu corpo, destarte, devemos sempre considerar essa questão quando pensamos no ensino em qualquer campo do saber.

Considerando todas essas questões e intencionado diversificar as possibilidades de aprendizado para seus estudantes, a professora Laura, para a próxima parte da aula, organizou a sala em grupos de quatro crianças, de modo que pudessem medir utilizando a balança (aquela cuja base é com a garrafa de água). A colaboração da pesquisadora ocorreu no sentido de auxiliar nas experiências com as aferições e de sanar as dúvidas das crianças na medição para que elas ampliassem seu conhecimento enquanto aferiam e sanavam eventuais dúvidas apresentadas pela professora Laura, como por exemplo, aquelas relativas aos conceitos matemáticos ali trabalhados.

Os estudantes compararam as massas de diversos materiais: lápis, tesoura, blocos de madeira, material dourado, enfim, objetos que estavam disponíveis para essa verificação. Algumas dessas aferições foram registradas e reunidas na figura 41, a seguir.

Figura 41 - As crianças utilizando o corpo para percepção de massa



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

Esses momentos vivenciados pela turma foram muito significativos. A professora e a pesquisadora aproveitaram a ocasião e ampliaram os conhecimentos das crianças. Por exemplo: discutiam, com os grupos, o motivo de determinados objetos (a despeito de serem do mesmo tamanho) apresentarem uma massa diferente

quando eram colocados na balança; o porquê da necessidade de se colocar na balança vários objetos (confeccionados com o mesmo material), para que esses fossem mais pesados do que apenas um, confeccionado com outro tipo de material, entre outros.

Para finalizar a aula, a professora Laura e a pesquisadora planejaram para que as crianças desenhassem como foi a experiência com as medidas de massa. Elas poderiam escolher qualquer momento para esse registro. Seleccionamos a representação do Carlos, uma criança ANEE da turma da professora Laura. Esse estudante ficou muito interessado pelas atividades realizadas e seu desenho foi este destacado na figura 42.

Figura 42 - Desenho do Carlos



Fonte: Arquivos da pesquisadora.

O Carlos participou intensamente com seu grupo durante as aferições. Realizou várias descobertas enquanto comparava os objetos. Por exemplo: ele acreditava que determinado objeto fosse ser mais leve que outro, porém, quando colocava na balança era justamente o contrário. Ele aprendeu e se divertiu bastante.

Observamos que, em seu desenho, ele comparou os pesos de um jacaré (esse animal era personagem da história contada pela professora) e de uma baleia. Ao ser questionado pela pesquisadora, acerca da escolha dos dois animais, ele relatou que gosta de desenhar bichos e que a baleia tinha ganho do jacaré na balança.

Assim, finalizamos esta exposição de atividades/tarefas realizadas com cada uma das turmas do primeiro ano. Em seguida, traremos os resultados encontrados nesta pesquisa na perspectiva colaborativa.

4.6 Os resultados e discussões

Durante o período em que a pesquisadora esteve presente nas salas das professoras participantes da pesquisa, inúmeras foram as aprendizagens tanto teóricas quanto metodológicas. Destacamos apenas uma atividade realizada em cada sala. Porém, em outras oportunidades, houve a realização desse trabalho colaborativo.

O diálogo e a interação (Bakhtin, 1997) entre as docentes e a pesquisadora permearam toda a pesquisa. Segundo o teórico, os significados são construídos por intermédio das interações entre os sujeitos e nesse processo a função do locutor e do ouvinte é sempre dinâmica, posto que ocorrem negociações e reelaborações permanentemente. Ademais, Bakhtin (1997, p. 113) chama nossa atenção no que concerne ao poder da palavra. De acordo com sua concepção, “a palavra é uma espécie de ponte lançada entre mim e os outros. Se ela se apoia sobre mim numa extremidade, na outra apoia-se sobre o interlocutor. A palavra é território comum do locutor e do interlocutor”.

Em nosso entendimento, a força da palavra (diálogo) e do processo de interação garantiu o êxito nessas vivências pedagógicas. Como já discutimos, contemplou os estudantes com atividades/tarefas que possibilitaram aprendizagens significativas e, aos professores propiciou o crescimento profissional e a ampliação do conhecimento matemático.

Percebemos a robustez desse processo, durante a execução das atividades em sala de aula, espaço onde efetivamente ocorreram as muitas aprendizagens docentes no fazer pedagógico, em que ora era a pesquisadora, ora eram as professoras quem determinavam, ou seja, conforme sinaliza Magalhães (1998, p. 173), o processo colaborativo não requer que “os participantes tenham a mesma ‘agenda’”, mas que haja a oportunidade de apresentação e de negociação de suas representações e de valores quanto ao seu entendimento da realidade, além de compreenderem as interpretações daqueles inseridos na pesquisa.

Logo, de acordo com a proposta encaminhada para a aula, a pesquisadora colaborava com as professoras ao discutir os conceitos que permeavam aquele conteúdo trabalhado; ao buscar a melhor maneira de intervir junto com os estudantes para que compreendessem e executassem a atividade/tarefa; apresentava novas formas de explorar o conteúdo; criava estratégias para que os estudantes

compreendessem os conceitos. Tudo isso permitiu que as professoras se apropriassem de conhecimentos matemáticos que contribuíram para o aprimoramento da prática pedagógica de cada uma.

A seguir, discutiremos como ocorreu a formação continuada com cada uma das professoras. Foram diversas as experiências em que se deu essa formação, todavia, selecionamos uma situação de cada sala para apresentar ao leitor.

4.6.1 A formação continuada das professoras participantes: interações e aprendizagens

Traremos, de início, a atividade desenvolvida na sala da professora Helena. O conteúdo da ocasião era a construção da dezena. Ela estava utilizando, para tanto, o jogo “As duas mãos”.

A pesquisadora, ao observar os primeiros momentos em que a professora trabalhava o referido conteúdo, verificou que algumas crianças, ao realizarem a adição durante o jogo, não operavam de forma exata. Por isso, ela por meio de diálogo com a professora Helena descreveu a dificuldade dos estudantes. A professora, por sua vez, mostrou-se preocupada visto que não conseguia observar toda a classe durante o jogo e solicitou a intervenção da pesquisadora para auxiliá-la com a situação.

A pesquisadora, na aula seguinte, confeccionou com papel cartolina um “tapetinho” (o Quadro Valor de Lugar - QVL) para cada criança, para que brincassem com o jogo “Nunca dez” Organizou a turma numa roda de conversa para realizar a atividade. Desse modo, ela poderia mostrar como deveria ser realizada a adição dos palitos de picolé e assim formar as dezenas. Após pelo menos três rodadas do jogo, a maior parte dos estudantes percebeu como era o processo aditivo.

A professora Helena esteve todo o tempo presente na roda de conversa observando, auxiliando as crianças e anotando os procedimentos de intervenção e as estratégias criadas pela pesquisadora que facilitavam a concretização da operação pelos estudantes.

Pesquisadora e professora dialogaram após a realização dessa vivência. Por meio dessa conversa, verificamos como foi importante aquele momento de atividade prática com as crianças:

Pesquisadora: – Acho que me excedi no tempo Helena! (Risos) Mas parece que valeu a ‘pena’... Você gostou da atividade? Será que vai facilitar ‘pra’ você em outras aulas? Quando houver o trabalho com a dezena novamente?

Professora Helena: – *Que nada, não tem problema o tempo, o importante foi o que as crianças aprenderam! Joana eu gostei demais! Vi o quanto foi importante você trabalhar com as crianças. E como elas conseguiram entender rápido, né? Às vezes, me falta esse tempo de estar com a turma. Observar como cada um está realizando a atividade, as dificuldades... enfim observar o desenvolvimento deles com mais atenção! O jeito como você ajudou foi muito importante! Serviu ‘pra’ eu saber como ajudar em outros momentos! Nossa! Foi muito bacana! Obrigada!*

Nesse contexto, em que a professora Helena faz essa reflexão, acerca de sua prática pedagógica, cabem as colocações de Freire (2011, p. 39), ao declarar: “A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer”.

Destarte, a presença da pesquisadora, na roda de conversa ao apoiar os estudantes na construção da dezena, permitiu que a professora Helena, a partir desse fato, observasse a sua própria prática em sala de aula e, por conseguinte, o que poderia ser revisto para que os estudantes pudessem ser mais bem atendidos em suas dificuldades e no desenvolvimento de suas aprendizagens.

As colocações de Silva (2016) seguem nessa direção. A autora enfatiza que a atividade docente não pode ser vista como um conjunto de ações desarticuladas e justapostas. Ela deverá envolver concepções, consciência, definição de objetivos, reflexão quanto às ações concretizadas em sala de aula, além de pesquisar e de analisar a realidade para a qual se organizam e se elaboram as atividades/tarefas.

Nosso pensamento está alinhado com as palavras de Silva (2016), pois consideramos que trabalho docente deve estar assentado, sobretudo, na intencionalidade. Não podemos conceber um fazer pedagógico que não mostre intenção e consciência naquilo que é proposto em sala de aula. Muito menos organizar uma rotina sem o discernimento acerca do que seja significativo para a formação da criança.

Do nosso ponto de vista, o primeiro passo para promover modificações e aprimorar o trabalho pedagógico são as reflexões como aquelas realizadas pela professora Helena e a sua tomada de consciência. Esses são pontos centrais para que mudanças ocorram. No entanto, elas serão gradativas, posto que “é preciso levar em conta que a transformação de ideias e de práticas não ocorre de forma linear e repentina” (SILVA, 2016, p. 100).

Já no que se refere à formação continuada e às aprendizagens que decorreram dessa experiência, a professora Helena tece as seguintes considerações:

– A formação continuada ocorria o tempo todo. A troca era muito grande! Você contribuiu demais para o meu aprendizado. Trouxe um ganho muito grande para minha profissão, ‘pra’ minha formação. Não só os meus alunos, mas eu aprendi muito! Depois do trabalho que você realizou em minha sala, eu pensei num dia todo, no planejamento, ‘pra’ trabalhar jogos, ao invés de atividades de Matemática, jogos matemáticos, ‘pra’ que eles (os estudantes) desenvolvessem o raciocínio... e a organização deles com o outro.

Os aspectos da pesquisa, na perspectiva colaborativa destacados na fala da professora Helena, são sinalizados por Desgagné (2007, p. 24): A investigação se apresenta sob dois ângulos: “para o pesquisador, que faz dela um objeto de investigação, será atividade de pesquisa, para os docentes, que a vêem como uma ocasião de aperfeiçoamento, será atividade de formação”. Assim, completa o autor, o pesquisador deve afinar ambas as atividades como consequência terá duas funções, a de pesquisador e a de formador.

Diante disso, compreendemos o quanto a pesquisa, na perspectiva da colaboração, foi importante para a professora Helena. A pesquisadora estar presente em sua sala contribuiu não apenas para o avanço das crianças, no que tange aos aprendizados matemáticos, mas também para seu desenvolvimento como profissional, que foi um resultado bastante positivo do nosso ponto de vista.

Trazemos agora a vivência na sala da professora Fernanda, que em nosso entender, também, representou contribuições relevantes quanto à formação continuada da professora, além de apoiar a construção do conhecimento matemático das crianças.

Como em sua sala não foi possível que a pesquisadora realizasse muitos jogos com os estudantes, esta encaminhou a pesquisa na perspectiva colaborativa por meio do apoio com a proposição de problemas para a turma. Houve poucas ocasiões nas quais ocorreram atividades lúdicas. Nessas circunstâncias, a pesquisadora esteve presente e pôde contribuir com a professora e com as crianças no desenvolvimento dessas atividades. Destacamos aqui o trabalho apontado anteriormente com as medidas de comprimento.

Durante os procedimentos do trabalho houve uma infinidade de interações e de trocas entre professora e pesquisadora, que desenvolveram a atividade com os

estudantes. Eles se envolveram de uma maneira intensa e vivenciaram a aula com entusiasmo, interesse e alegria. Aspectos que estão presentes numa aula em que a ludicidade está no contexto.

A percepção da professora Fernanda, acerca da utilização do corpo como apoio à aprendizagem de conceitos matemáticos, foi bastante relevante visto que os estudantes se mostraram participativos e motivados durante as medições em que puderam utilizar os pés, os passos, o palmo, entre outras partes do corpo. Assim, ao manipularem os materiais convencionais para as aferições, puderam fazer essa conexão: entre as medidas aferidas com uma trena, por exemplo, e aquelas realizadas com o próprio corpo.

A professora observou o quanto a atividade despertou nas crianças interesse pela investigação, por conhecer o novo e por fazer descobertas. Notamos esse fato no relato da docente ao se referir à narrativa de um estudante após a aula daquele dia:

– [...] Uma criança virou ‘pra’ mim e disse assim: ‘tia, essa foi a minha aula preferida!’, que foi a aula de medidas... Porque durante dois dias ele mediu o mundo... ele mediu na aula junto com você, depois a gente retornou com medidas, com a fita métrica e eles mediram um ao outro, mediram o corpo, mediram a escola, e ele mediu o quadro, ele mediu tudo o que tinha...

Como ponto de partida observamos como foi significativo para este estudante medir. Pelo que se pode perceber foi algo novo e diferente, que o estimulou ao ponto de ele querer medir todas as coisas encontradas na escola. Esse evento deixou a professora entusiasmada com seu trabalho e com o quanto aquela atividade lúdica colaborou com o aprendizado das crianças.

Após o relato destacado, a pesquisadora sinalizou para a professora Fernanda a importância daquela vivência em sala com os estudantes. O quanto ela contribuiu para o avanço das crianças, pois “quem aprende é o aluno”. O papel do professor é o de “facilitar mais ou menos sua aprendizagem. Como? Criando determinadas condições favoráveis para que se ponham em marcha os processos de aprendizagem adequados” (POZO, 2002, p. 69).

Percebemos que, nos raros momentos em que ocorreram atividades coletivas e lúdicas, a professora mostrava-se bastante satisfeita com os resultados e se envolvia vivamente com todo o desenrolar do trabalho. Questão muito positiva porque ela poderá, *gradualmente*, rever seu posicionamento quanto a não desenvolver atividades nessas perspectivas lúdica e coletiva.

Novamente ressaltamos a temática referente à mudança na prática pedagógica. Mudança que demanda tempo e cautela para se efetivar. Franco e Gilberto (2010, p. 131) discorrem sobre o tema:

[...] a abertura para o diálogo com o outro e para a interpretação da própria prática com vistas à transformação dessa prática exige tempo e prudência para modificar e até para aceitar as mudanças, considerando as práticas pedagógicas amalgamadas historicamente e impregnadas no sujeito.

À vista disso, entendemos o porquê da dificuldade de o professor passar de um modo de trabalho para outro. Pode parecer uma situação simples, uma modificação fácil. Porém, ela somente ocorrerá caso o professor se sinta seguro para mudar e aceitar essas transformações em seu cotidiano. Ademais, como assinalam as autoras, o professor já se encontra completamente influenciado pelas práticas pedagógicas, situação que poderá dificultar a mudança.

Nesse contexto, trazemos as colocações da professora Fernanda no que se refere ao seu olhar quanto à pesquisa na perspectiva colaborativa e em sua sala de aula:

– Não só houve aprendizado matemático, como teve aprendizado ‘pra’ vida! A forma de desenvolver... e de conseguir essa coordenação...junto com a turma. Você foi avançando com as crianças. Além de ajudar na aprendizagem, a sua pesquisa contribuiu muito com o meu trabalho, eu vi que seu trabalho acrescentou muito ‘pro’ meu conhecimento! Por exemplo, na atividade as com formas geométricas você me ajudou bastante! Tudo que foi feito com você..., sempre auxiliando, principalmente as crianças com mais dificuldade, então o avanço das crianças foi visível, elas conseguiram construir o pensamento matemático!

No relato da professora Fernanda, também, observamos a contribuição da pesquisa na perspectiva colaborativa para sua formação continuada e para a aprendizagem infantil no que concerne à Matemática. A professora faz referência, aos aprendizados que adquiriu perante a ação da pesquisadora com a turma. Tais reflexões se conciliam com a concepção de Magalhães e Fidalgo (2010) quanto à pesquisa colaborativa. As autoras defendem que este tipo de pesquisa tem como objetivo cooperar com o aprimoramento da realidade da sala de aula e, nesse sentido, ela acrescenta saberes e práticas pedagógicas nesse contexto educativo e não pretende assim, que esses saberes e práticas sejam simplesmente repetidos pelo professor.

Já a pesquisa, na sala da professora Laura, por sua vez, mostrou bons resultados, também. Muitas trocas e debates importantes que resultaram em aprendizados diversos para a turma e para a formação continuada da professora.

Essa profissional observava, na ludicidade, o caminho facilitador para o trabalho com a Matemática e o aprendizado das crianças. Como ela já havia participado da formação continuada no curso (PNAIC) havia um grande interesse e entusiasmo de sua parte em desenvolver atividades/tarefas diferenciadas com a disciplina. Ela percebeu, na realização da pesquisa, mais uma oportunidade de proporcionar novas experiências aos seus estudantes, em especial, por meio dos jogos.

A professora apresentava grande disposição na preparação aulas em que pudesse envolver as crianças com materiais alternativos e que despertassem nelas a interesse pelos aprendizados matemáticos. Nessa busca pela inovação em seu trabalho pedagógico, ela encontrou na pesquisadora auxílio para compreender melhor determinados conceitos Matemáticos.

Logo, a despeito de ser uma classe do primeiro ano do ensino fundamental, as crianças da professora Laura seguramente percebiam – na maior parte das vezes –, que eram estimuladas em sua participação nesse processo de construção de conhecimento e, sobretudo, notavam o interesse da professora por elas e sua expectativa quanto ao sucesso no aprendizado de cada uma.

Assim, intencionado dar outras contribuições para o aprimoramento do trabalho da professora Laura, que se mostrava distinto e criativo, a pesquisadora, em certa ocasião, sugeriu-lhe a utilização do desenho como forma de representação da resolução de problemas pelas crianças e mesmo como registro das atividades desenvolvidas em sala de aula. O que foi muito bem aceito por ela. Observamos isso em sua declaração:

– Outra coisa com relação ao ensino da Matemática, eu tenho aprendido e você me mostrou muito isso é a questão do desenho como representação... Eu fiz a provinha e as crianças iam responder desenhando... foi um sucesso os probleminhas... eu trabalhei probleminha de multiplicação, de divisão, de adição e de subtração, sem o algoritmo formal... porque eu tinha muita preocupação 'pra' que o menino aprendesse o algoritmo! Mas eu vi que com o desenho ele consegue e o algoritmo pode ser ensinado depois...

As palavras da professora Laura estão em concordância com os aspectos teóricos assinalados por Imbernón (2011, p. 72), quanto à formação permanente de professores, que, segundo o autor, deverá auxiliá-lo a desenvolver um conhecimento profissional que lhe proporcione, entre outras coisas, as competências para que ele

seja capaz de modificar tarefas educativas regularmente, “em uma tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos”.

Observamos que a participação da pesquisadora colaborou para que a professora refletisse sobre sua prática. A partir disso, ela promoveu mudanças na tarefa apresentada aos estudantes, o que de imediato mostrou bons resultados facilitando a resolução dos problemas (durante a avaliação) pelas crianças.

Percebemos, no grupo de professoras, um olhar reflexivo e crítico sobre seu fazer pedagógico e o movimento no sentido de modificar suas ações em prol do sucesso dos estudantes. Isso tem uma importância significativa no que tange ao desenvolvimento discente, posto que favorece o aprendizado; estimula a satisfação pelo aprender; colabora com a conquista da segurança durante a realização das atividades/tarefas e desperta um olhar positivo das crianças pela Matemática.

Tais ideias se articulam com o pensamento de Freire (2011, p. 67): “Preciso conhecer as diferentes dimensões que caracterizam a essência da prática, que me pode tornar mais seguro no meu próprio desempenho.”

Os resultados verificados por Serrazina (1999) em sua pesquisa com professoras seguem nessa direção. A autora constatou que quando as docentes conseguiram ampliar sua consciência e seu entendimento quanto à sua capacidade de trabalhar com a Matemática, isso redimensionou suas possibilidades de conhecimento da disciplina e do seu ensino.

Nesse contexto, a pesquisadora, ao indagar a professora Laura, quanto à cooperação da pesquisa para sua formação, ela assim se posicionou:

– Durante o tempo em que a professora Joana esteve em minha sala eu tive muitos aprendizados com relação à Matemática. Minha visão com relação à Matemática se transformou... eu vi que os jogos..., a interação com as crianças, o contato como material concreto, deixar que ‘elas’ manipulassem, deixá-las serem protagonistas desse aprendizado... foi muito importante.

Ela prossegue:

– Um professor nunca para de aprender, quando a gente começa a se colocar nessas situações de aprendiz a gente consegue perceber o aluno de uma forma mais significativa também. Foi maravilhosa a experiência! Foi incrível! Quem pesquisa... Quem estuda... Pode contribuir e muito com os professores e com o ensino da Matemática. Sair um pouco desse campus e ir para a pesquisa de campo, mas dentro da escola levando conhecimento agregando valores ao trabalho de todos. Foi muito mais que um curso... foi uma experiência afetiva...uma experiência afetiva marca para vida a toda!

Depreendemos, portanto, que esta pesquisa, na perspectiva colaborativa, participou, em grande medida, para o avanço do trabalho docente desse grupo de professoras. Esse avanço foi observado em duas esferas: na aprendizagem infantil e no progresso da prática pedagógica voltada para o ensino da Matemática. Considerando os dizeres de Serrazina (2014, p. 1054), esse aspecto é central para o aprimoramento profissional, visto que: “[...] a formação continuada deve contribuir para que os professores avancem no nível de compreensão das suas práticas”.

Outra percepção baseada nesses resultados, diz respeito à questão da reflexão e de um olhar crítico quanto à prática pedagógica cotidiana das três professoras. Elas puderam refletir, a partir do trabalho realizado pela pesquisadora: tanto quando as auxiliava, como quando ajudava os estudantes no momento de desenvolvimento das atividades/tarefas; na elaboração dos planejamentos (com ideias, leituras, confecção de materiais e de tarefas); nas intervenções e na mediação com as crianças e com orientações pontuais (para as professoras) no decorrer das atividades em sala de aula.

Do nosso ponto de vista, esse é um resultado significativo, haja vista a relevância desse olhar crítico para o aperfeiçoamento do trabalho pedagógico. Percebemos que o pensar, sobre a prática, era uma constante durante as aulas, conforme verificado por meio dos relatos das professoras. Em nossos entender, o objeto de tais reflexões se relaciona com aqueles descritos por Serrazina (2014, p. 1055), ao discutir a questão do professor reflexivo: “método, finalidades de ensino, conhecimentos e capacidades que os alunos estão a desenvolver [...] conhecimentos e fragilidades do professor”.

Ao considerar tais reflexões, Donald Schön (2000, p. 33) as nomeia como “a reflexão-na-ação”, ou seja, ela ocorre enquanto o fazer pedagógico se desenvolve. Alarcão (1996, p. 5), por sua vez, ao abordar as ideias do autor, refere-se a esse pensar como “um diálogo com a própria situação”.

Schön (2000, p. 33), ao discutir o conceito, esclarece que a “reflexão-na-ação” é reelaborada retrospectivamente para ser analisada pelo professor. Por conseguinte, inferimos que as professoras, a partir da prática da pesquisadora, realizavam uma análise retrospectiva de suas próprias práticas e, as modificavam em outra ocasião, o que refletia numa transformação das atividades com a Matemática em sala de aula. Cada uma à sua maneira. Como verificamos notadamente no relato da professora Laura.

Nesse contexto, quando abordamos a conscientização das professoras na busca da reelaboração da prática pedagógica, estamos tratando, portanto, da práxis no sentido destacado por Franco e Gilberto (2010, p. 131), qual seja:

A práxis coloca-se como perspectiva de uma ação que cria novos sentidos para a prática docente agindo contrariamente às ações mecânicas e/ou espontâneas do sujeito, posto que exige reflexão, explicitação das intencionalidades, abertura para novas interpretações.

Assim, observamos um movimento do grupo de professoras para sair da situação de reprodução dos fazeres diários, a partir da interpretação do trabalho pedagógico da pesquisadora. Puderam rever aquilo que merecia ser reconsiderado para que as atividades em sala de aula buscassem outra dimensão, a de criar oportunidades diferentes de aprendizagem para os estudantes e, desse modo, facilitar a compreensão dos conceitos matemáticos por elas trabalhados.

No entanto, não podemos esquecer que essa abertura para outras perspectivas de desenvolvimento do trabalho em sala de aula e, a partir daí, reinterpretar e modificar sua própria prática, requer tempo, como adverte Silva (2016, p. 100):

[...] é preciso levar em conta que a transformação de ideias e práticas não ocorre de forma linear e repentina. Modificá-las significa reconhecer que existe um processo histórico em construção no contexto em que ocorrem e que torna múltiplos e diversos os caminhos que conduzem às mudanças.

Concordamos com a autora que tal processo é lento e gradativo. Cada sujeito tem seu próprio processo histórico. Isso faz com que cada uma das professoras (participantes da pesquisa) tenha seu tempo para processar as mudanças que elas entendem como necessárias para o aprimoramento de sua prática pedagógica.

Todavia, percebemos que um passo importante já foi dado, as professoras reconheceram a necessidade da mudança. Perceberam que muitas aprendizagens poderão ser construídas pelos estudantes, ancoradas pelas modificações no fazer pedagógico de cada uma. Além disso, “[...] à medida que os professores se percebem como capazes de analisar, refletir e alterar suas práticas, eles se fortalecem como pessoas e como profissionais” (PIMENTA, 2005, p. 536).

Porém, Franco e Gilberto (2010) asseguram que essa modificação *apenas* “terá sentido se ocorrer no coletivo, na cultura escolar e na forma de articular e organizar os novos pressupostos à lógica das práticas, para dar contornos à emergência de uma nova práxis pedagógica”.

Discordamos das autoras porque em nosso entender – conforme já discutimos aqui –, as mudanças ocorrem de modo gradativo. Dessa forma, caso aconteçam primeiramente dentro da sala de aula de cada professor e, posteriormente, alcance os seus colegas e em seguida toda “a cultura escolar”, depreendemos que, a despeito disso, fundamental terá sido o início desse processo, mesmo que no espaço micro da sala de aula.

Nossa concepção é de que as reflexões que levam o professor a transformar sua prática fazem parte da construção de sua autonomia profissional, pois esta “vai se constituindo na experiência de várias, inúmeras decisões que vão sendo tomadas” (FREIRE, 2011, p. 105). Assim, no exercício de sua liberdade, com responsabilidade, o professor escolhe, modifica e traça caminhos que facilitem e lhe possibilite aperfeiçoar o seu trabalho em sala de aula.

Nesse sentido, se o professor desenvolve sua prática pedagógica de modo autônomo, ele contribui fortemente para que o estudante aperfeiçoe sua autonomia, uma vez que “como professor não me é possível ajudar o educando a superar a sua ignorância se não supero permanentemente a minha. Não posso ensinar o que não sei” (FREIRE, 2011, p. 93).

Assim, por considerar o papel do professor como precípua, nesse contexto de avanço do avanço infantil, quanto à sua autonomia intelectual no que concerne à Matemática, é que retomamos uma questão importante deste estudo, qual seja:

A realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuiu para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças?

Para respondermos a essa questão trazemos algumas considerações quanto ao fazer pedagógico e seus reflexos no desenvolvimento/aperfeiçoamento da autonomia intelectual.

De início, destacamos as sinalizações dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (Brasil, 1997, p. 62) quanto ao tema. O documento afirma a necessidade de a escola alcançar os diferentes espaços de atuação. Para tanto, é preciso que as decisões tomadas pelos docentes contribuam com os estudantes para que eles consigam desenvolver atitudes e conheçam “os procedimentos adequados a uma

postura autônoma, que só será efetivamente alcançada mediante investimentos sistemáticos ao longo de toda a escolaridade”.

Do ponto de vista de Case (2002, p. 40, tradução nossa), a autonomia intelectual é uma “arte produzida no casamento da reflexão do professor e a rica atividade do aluno”. Complementa o autor: o professor deve ter em mente que a participação da criança é essencial no desenvolvimento das atividades, posto que essa participação conduz à autonomia.

A concepção de Benson (2001) citado por Martin (2019, p. 40) se aproxima das ideias destacadas. O autor chama a atenção para importância das práticas pedagógicas: “As formas pelas quais organizamos a prática de ensinar e aprender têm, portanto, uma importante influência no desenvolvimento da autonomia entre nossos alunos”.

À vista disso, compreendemos o quanto cooperam, para esses avanços da criança, o ambiente escolar e o professor. Ademais, o estímulo em sala de aula, por via de atividades/tarefas nas quais o estudante seja encorajado a “pensar em estratégias de resolução e em conteúdos matemáticos que podem contribuir com a resolução” (MARTIN, 2019, p. 39), mostra-se como uma oportunidade de aprimoramento da autonomia intelectual.

Ademais, as considerações trazidas por Queiroz e Falcão (2017, p. 5670) reforçam a relevância da prática pedagógica para a autonomia infantil: “A autonomia na criança é construída a partir de atividades que possibilitem a ela entender a sua realidade por meio das experiências, exercitar sua capacidade de tomar decisões”. Tomar decisões que, conforme Martin (2019), sejam uma maneira de a criança revelar sua autonomia intelectual.

Portanto, concordamos com tais asseverações e, *podemos afirmar que o trabalho desenvolvido pelas três professoras cooperou de forma significativa para que as crianças participantes deste estudo mostrassem, por meio da resolução de situações-problema, o aprimoramento de sua autonomia intelectual*. Importante sinalizarmos que as docentes, perceberam a relevância do aprimoramento da autonomia intelectual das crianças, sobretudo, no contexto da aprendizagem, e nesse sentido, se sentiram motivadas para realização do trabalho pedagógico com vistas a alcançar esse aprimoramento.

Assim, a pesquisa com as professoras obteve resultados satisfatórios, o que é muito relevante e mostra o quanto é significativa a presença da universidade dentro

do espaço escolar. Oportunizando saberes e fazeres diferentes, permitindo, dessa forma, vivências significativas com as quais ganham: a universidade, as professoras a pesquisadora e, sobretudo, ganham os estudantes. É como assinala a professora Laura em suas reflexões: “[...] eu quero acreditar que um dia a universidade faça mais essas pontes para que a escola e a educação tenham ganhos e as crianças mais ainda...”.

4.7 Considerações

A pesquisa, na perspectiva colaborativa realizada com o grupo das três professoras, em nossa concepção, foi uma experiência bastante positiva. Inserida em três distintas salas de aula, a pesquisadora pôde participar efetivamente de diversas ocasiões nas quais ocorreram inúmeros aprendizados tanto para as crianças quanto para as professoras.

As crianças tiveram oportunidade de aprender Matemática por meio das práticas pedagógicas que levaram em conta a importância do experimento e da investigação (aprendizagens significativas) como aportes para o aprender.

Assim, as atividades, propostas pelas três professoras e desenvolvidas com a colaboração da pesquisadora, criaram o que Skovsmose (2000, n.p.) nomeia como “ambientes de aprendizagens”, nos quais “os estudantes conseguem produzir significados para os conceitos matemáticos”.

A participação da pesquisadora nessas vivências despertou nas professoras um olhar crítico e reflexivo acerca de suas práticas no cotidiano. Esse fator foi relevante para a transformação do fazer pedagógico dessas docentes.

Posto que a criticidade, frente ao próprio trabalho pedagógico, é uma questão essencial e considerável no contexto educativo. É este também o entendimento de Alarcão (1996, *apud*, ALARCÃO, 1992, p. 7): “considero (...) importante que o professor reflita sobre os fundamentos que o levam a agir, e a agir de uma determinada forma”. Logo, a partir de suas reflexões as professoras avançaram e perceberam que mudanças eram necessárias em sua prática de ensino. O que resultou em novas possibilidades de ampliação do conhecimento em Matemática para os estudantes.

Foi nesse repensar da prática pedagógica que identificamos um dos aprendizados docentes que a pesquisa motivou. Verificamos que as professoras deixaram a chamada “zona de conforto, em que as situações vividas são previsíveis

e controladas, para atuarem em numa zona de risco na qual impera o imprevisto” (SILVA e PENTEADO, 2013, p. 281-282).

Nessa “zona de risco” em que trabalharam com jogos atividades coletivas e atividades de investigação, as professoras perceberam a diversidade de aprendizados matemáticos construídos pelos estudantes e o desenvolvimento das crianças, não apenas na aprendizagem, mas também quanto à autonomia intelectual.

Aliás, as práticas pedagógicas tiveram um papel influente e colaborou, em grande medida, para que as crianças participantes da pesquisa conseguissem aprimorar sua autonomia intelectual. Revelada nas resoluções de situações-problema no contexto de jogo e, sobretudo, na realização de atividades/tarefas na interação com seus pares.

Já o outro aprendizado propiciado pela pesquisa e evidenciado pelas professoras, em seus relatos, são aqueles voltados para os conceitos matemáticos. O que pode dar às docentes maior segurança no trabalho com os referidos conceitos em outras circunstâncias, posto que elas têm maior compreensão e conhecimento da disciplina. Aspecto que se concilia com os achados da pesquisa realizada por Serrazina (1999).

Importante registrarmos que a pesquisa se constituiu no diálogo e na interação entre a pesquisadora e as três professoras. Desse modo, foi assim que ocorreram as discussões, as trocas, as análises, as sugestões, as orientações e até o encorajamento (por parte da pesquisadora para as professoras em momentos em que o desânimo ameaçava se “aproximar”), ao longo da pesquisa (BAKHTIN, 1997). Ou seja, a palavra que analisa como “uma espécie de ponte lançada entre mim e os outros” foi além de ponte, foi o apoio e o amparo para o desenvolvimento de todo o estudo e do seu sucesso (BAKHTIN, 1997, p. 113).

Portanto, esta pesquisa, que a princípio intencionou apenas a investigação com os estudantes, porém, ao atender às solicitações das professoras, quanto a ampliação do estudo para todas as três turmas, culminou com uma pesquisa na perspectiva colaborativa e, por conseguinte, com a formação continuada das professoras e contribuiu não apenas com o avanço no aprendizado das três crianças previstas para o estudo, mas também para pelo menos 72 estudantes. O que tem um significado muito importante para nós enquanto professores e pesquisadores em educação.

Este estudo levou a universidade para dentro da sala de aula, como desejou, em sua reflexão, a professora Laura: que os pesquisadores deveriam sair “*do campus*

e ir para a pesquisa de campo, mas dentro da escola”. Foi o que fizemos, saímos da universidade e fomos pesquisar em sala de aula: o aprendizado infantil e o aprendizado docente. Nesse fazer acadêmico, levamos conhecimento como ela desejou, mas também construímos inúmeros saberes nesse ambiente, assim, aprenderam as crianças, aprenderam as professoras e aprendeu a pesquisadora, parafraseando Nascimento (2002).

Nessa perspectiva, entendemos que nossa pesquisa contribuiu, em grande medida, com a formação continuada desse grupo de professoras. Este trabalho colaborativo permitiu um salto qualitativo dessas profissionais, no que se refere ao seu fazer pedagógico no cotidiano. A presença da pesquisadora nas salas de aula, além de despertar a curiosidade e o interesse de outras crianças e professores, configurou-se como uma oportunidade singular para que o grupo participante do estudo construísse novos aprendizados, participasse da formação dos estudantes e da construção de conhecimento de forma colaborativa.

Os planejamentos, as discussões, a participação na realização das atividades/tarefas durante as aulas foi uma experiência que contribuiu para que essas profissionais observassem que, de modo simples, suas práticas poderiam ser modificadas e ampliadas diante dos muitos saberes nascidos da interação, das discussões e das leituras oportunizadas durante os encontros.

Referências

AH-HAE, Yoon. *Quem vai ficar com o pêssego?*. Ilustrador: Yang Hye-Won. São Paulo: Editora Callis, 2010. Coleção Tan Tan.

ALARCÃO, Isabel. Ser professor reflexivo. In: ALARCÃO, Isabel. (org.). *Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora, 1996. p. 171-189. Disponível em:

http://sipeadturmad5.pbworks.com/w/file/117124026/Ser_professor_reflexivo_Isabel_Alarcão.pdf. Acesso em: 22 mar. 2021.

ALMEIDA, Marlisa Bernardi de; LIMA, Maria das Graças de. Formação inicial de professores e o curso de pedagogia: reflexões sobre a formação matemática. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 2, p. 451-468, 2012.

Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n2/a14v18n2.pdf>. Acesso em: 23 Mar. 2021.

ALVES, Carla; MORAIS, Carlos Mesquita. Recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. In: VALE, I.; PIMENTEL T.; BARBOSA, A., FONSECA, L. e CANAVARRO, P. (orgs.). *Números e álgebra na aprendizagem da*

matemática e na formação de professores. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação – Secção de Educação Matemática, p. 335-349, 2006. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=ALVES+Carla+%26+MORAIS+Carlos+Mesquita.+Recursos+de+apoio+ao+processo+de+ensino+e+aprendizagem+da+matem%C3%A1tica.+In%3A+VALE%2C+I.%3B+PIMENTEL+T.%3B+BARBOSA%2C+A.%2C+FONSECA%2C+L.+%26+CANAVARRO%2C+P.+%28orgs.%29.+N%C3%BAmeros+e+%C3%A1lg ebra+na+aprendizagem+da+matem%C3%A1tica+e+na+forma%C3%A7%C3%A3o+de+professores.+Lisboa%3A+Sociedade+Portuguesa+de+Ci%C3%A2ncias+da+Educa%C3%A7%C3%A3o+%E2%80%93+Sec%C3%A7%C3%A3o+de+Educa%C3%A7%C3%A3o+Matem%C3%A1tica%2C+p.+335+%E2%80%93+349%2C+2006.&btnG. Acesso em: 11 mar. 2021.

ANGROSINO, Michael. *Etnografia e observação participante*. [Recurso eletrônico]. Tradução: José Fonseca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Tradução: Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Editora, 2000.

BAKHTIN, Mikhail Mikhailovich. *Marxismo e Filosofia da Linguagem*. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

BAKHTIN, Mikhail Mikhailovich. *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2009. (Obra original publicada em 1977).

BORGES, Livia Freitas Fonseca. As práticas pedagógicas de professores da educação básica: entre a imitação a criação. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro; SILVA, Edileuza Fernandes da (orgs.). *A escola mudou*. Que mude a formação de professores!. São Paulo: Papirus, 2016. cap. 2, p. 39-73.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1997. v. 1.

BRASIL. *Pró-Letramento: Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Matemática – Secretaria de Educação Básica – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.*

BRASIL. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Jogos na alfabetização matemática*. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2014.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base*. Ministério da Educação. Brasília, DF: 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit%20e.pdf. Acesso em: 31 mar. 2021.

CASE, Robert. Plato's premise: fostering student autonomy. *The NEA Higher Education Journal, Thought & Action*, FALL, 2002. Disponível em: http://199.223.128.59/assets/img/PubThoughtAndAction/TAA_02_04.pdf. Acesso em: 18 jan. 2021.

CURI, Edda. *Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. Orientadora: Célia Maria Carolino Pires. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Tese_curi.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CURI, Edda; PIRES; Célia Maria Carolino. Pesquisas sobre a Formação do Professor que Ensina Matemática por Grupos de Pesquisa de Instituições Paulistanas. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, PUC/SP, 2008, n. 10, p. 151-189, 2008. Disponível em: <file:///C:/Users/Joan/Downloads/1655-3346-1-PB.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2021.

CRESWELL, John W. *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*. [Recurso eletrônico]. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso 2014.

D'AMBROSIO, Beatriz. Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. *Pró-Posições*, Campinas, v. 4, n.10, p.35-41, 1993. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/lancamentos/pro-posicoes-v-4-n-1-1993>. Acesso em: 22 mar. 2021.

DESGAGNÉ, Serge. O conceito de pesquisa colaborativa: a ideia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e professores práticos. Tradução: Adir Luiz Ferreira. *Revista Educação em Questão*, Natal, v. 29, n.15, p.7-35, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/4443>. Acesso em: 14 abr. 2021.

DÖRR, Raquel Carneiro *et al.* O conhecimento matemático como fator determinante no ensino e na aprendizagem: percepções de professores brasileiros que ensinam Matemática. In: Conferência interamericana de educação matemática - CIAEM, 15., 2019, Colômbia. *Anais [...]* Colômbia. Disponível em: <http://ciaem-redumate.org/conferencia/index.php/xvciaem/xv/paper/viewFile/430/189>. Acesso em: 20 mar. 2021.

DUVAL, Raymond. Questões epistemológicas e cognitivas para pensar antes de começar uma aula de matemática. Tradução: Mércles Thadeu Moretti. *Revemat*, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 1-78, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2016v11n2p1>. Acesso em: 12 jan. 2021.

FIORENTINI, Dario. Educação matemática: Diálogos entre universidade e escola. In: X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 2009, Ijuí, RS. *Anais [...]* Ijuí, RS, 02 jun. 2009. Palestra. Disponível em:

http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CO/CO1.pdf.

Acesso em: 12 abr. 2021.

FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro; GILBERTO, Irene Jeanete Lemos. O observatório da prática docente como espaço de compreensão e transformação das práticas. *Práxis Educacional*, Vitória da Conquista, v. 6, n. 9 p. 125-145, 2010. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/236650299.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2021.

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

GASPAROTTO, Denise Moreira; MENEGASSI, Renilson José. Aspectos da pesquisa colaborativa na formação docente. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 34, n. 3, p. 948-973, 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/39571-166191-1-PB%20\(7\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/39571-166191-1-PB%20(7).pdf). Acesso em 30 fev. 2021.

GIGANTE, MARIA Beltrão; SANTOS, Monica Bertoni dos. *Práticas pedagógicas em matemática: espaço, tempo e corporeidade*. Erechim: Edelbra, 2012.

GRAVEN, Mellony. Investigating Mathematics Teacher Learning within an in-service Community of Practice: the centrality of confidence. *Educational Studies in Mathematics*, Dordrecht, Springer, v. 2, n. 57, p.177-211, 2004. Disponível em: [http://math.fau.edu/ylu/PSRM2015/ylu/New%20Folder%20\(4\)/Downloaded%20Papers/confidence.pdf](http://math.fau.edu/ylu/PSRM2015/ylu/New%20Folder%20(4)/Downloaded%20Papers/confidence.pdf). Acesso em: 14 mar. 2021.

HORIKAWA, Alice Yoko. Pesquisa Colaborativa: uma construção compartilhada de instrumentos. *Revista Intercâmbio*, São Paulo, v. 18, p. 22-42, 2008. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=+HORIKAWA.+Alice+Yoko.+Pesquisa+Colaborativa%3A+uma+constru%C3%A7%C3%A3o+compartilhada+de+instrumentos.+Revista+Interc%C3%A2mbio%2C+S%C3%A3o+Paulo%2C+v.+18%2C+p.+22-42%2C+2008.&btnG=. Acesso em: 30 mar. 2021.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. Campo teórico-metodológico das pesquisas colaborativas: gênese e expansão. In: IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo; BANDEIRA, Hilda Maria Martins; ARAÚJO, Francisco Antonio Machado Araujo (orgs.). *Pesquisa Colaborativa: multirreferenciais e práticas convergentes*. Teresina, Piauí: EDUFPI, 2016. parte. I, p. 32-62.

IMBERNÓN, Francisco. *Formação continuada de professores*. Tradução Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, Francisco. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. Tradução Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2011.

IZA, Dijnane Fernanda Vedovatto et al. Identidade docente: As várias faces da constituição do ser professor. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 8, n. 2, p. 273-292, 2014. Disponível em:

<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/978/339>. Acesso em: 24 abr. 2021.

KILPATRICK, Jeremy; SWAFFORD, Jane; FINDELL, Bradford (Org.). *Adding it up: helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academy Press, 2001. Disponível em:

<https://static1.squarespace.com/static/5b4fde59b27e395aa0453296/t/5bd2a5d89140b763780f0aab/1540531701125/Kilpatrick%2C+Swafford%2C+Findell+++2001++Adding+It+Up+Helping+Children+Learn+Mathematics+copy.pdf>. Acesso em: 15mar. 2021.

KIM, Seong-Eun. *Minha mão é uma régua*. Ilustrador: Oh Se Seong-Min. São Paulo: Editora Callis, 2009. Coleção Tan Tan.

MAGALHÃES, Lígia Karam Corrêa de; AZEVEDO, Leny Cristina Soares Souza. Formação continuada e suas implicações: entre a lei e o trabalho docente. *Caderno Cedes*, Campinas, v. 35, n. 95, p. 15-36, 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/ccedes/v35n95/0101-3262-ccedes-35-95-00015.pdf>.

Acesso em: 24 abr. 2021.

MAGALHÃES, Maria Cecília Camargo. Projetos de formação contínua de educadores para uma prática crítica. *ThESpecialist*, v. 19, n. 2, p. 169-184, 1998.

Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/esp/article/view/9905>. Acesso em: 11 abr. 2021.

MAGALHÃES, Maria Cecília Camargo; FIDALGO, Sueli Salles. Pesquisa crítica de colaboração: foco no significado de colaboração e nas ferramentas mediacionais.

Revista Brasileira de Linguística Aplicada, v. 10, n. 3, p. 773-797, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-63982010000300014. Acesso em: 16 abr. 2021.

MARIM, Vlademir. *Formação continuada do professor que ensina matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo a partir da produção acadêmico-científica brasileira (2003-2007)*. Orientador: Marcos Tarciso Masetto. 2011. 217 f. Tese (Doutorado em educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em:

<https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/9551/1/Vlademir%20Marim.pdf>. Acesso em 15 mar. 2021.

MARTIN, Ronalti Walaci Santiago. *Modelagem matemática e autonomia: um olhar para atividades no ensino fundamental*. Orientador: Rodolfo Eduardo Vertuan. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná, 2019.

MELLO, Guiomar Namó de. Formação inicial de professores para a educação básica uma (re)visão radical. *Perspectiva*, São Paulo, v.14, n.1, p. 98-110. 2000.

Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392000000100012&script=sci_abstract. Acesso em: 23 mar. 2021.

MENEZES, Luís. Matemática, Literatura & Aulas. *Educação e Matemática*, n. 115, p. 67-71. 2011. Disponível em:

https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1032/1/EM115_pp67-71_4f1d94c118b47_H_lit.pdf. Acesso em: 25 Mar. 2021.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio; MANRIQUE, Ana Lúcia. Challenges in Inclusive Mathematics Education: Representations by Professionals Who Teach Mathematics to Students with Disabilities. *Creative Education*, v. 5, 470-483, 2014. Disponível em: https://file.scirp.org/pdf/CE_2014042812072104.pdf. Acesso em: 05 abr. 2021.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. 2. ed. *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

NASCIMENTO, Ana Maria Porto. *A aprendizagem como instrumento de mediação num ambiente de aprendizagem Matemática: aprende a criança, aprende a professora e aprende a pesquisadora*. Orientador: Cristiano Alberto Muniz. 2002. 327f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Brasília, Distrito Federal, 2002.

NEVES, Regina da Silva Pina; DÖRR, Raquel Carneiro; NASCIMENTO, Ana Maria Porto. Expectativas de licenciandos sobre a docência em matemática. In: NEVES; Regina da Silva Pina; DÖRR, Raquel Carneiro (orgs.). *Formação de professores de Matemática: Desafios e perspectivas*. Curitiba: Appris, 2019. cap. 4, p. 106-131.

NÓVOA, Antônio. *Os professores e sua formação*. Lisboa-Portugal: Dom Quixote, 1995.

OLIVEIRA, Maria Marly de. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis: Vozes, 2007.

PIAGET, Jean. *Para onde vai a educação?*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1973.

PIMENTA, Selma. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151797022005000300013&script=sci_arttext. Acesso em: 15 mar. 2021.

PRESTES, Zoia; TUNES, Elizabeth; NASCIMENTO, Rubens. Lev Semionovitch Vigotski: um estudo da vida e obra do criador da psicologia histórico-cultural. In: LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdés (orgs.). *Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos*. Uberlândia: EDUFU, 2013. parte. I, p. 47-66. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C3&q=prestes+2013&btnG=. Acesso em: 07 abr. 2021.

POZO, Juan Ignacio. *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

QUEIROZ, Caroline Lobo Santos de; FALCÃO, Mary Silvia Miguel. Autonomia e educação: uma análise sobre a concepção de autonomia nos centros municipais de

educação infantil de Paranaguá. *In*: EDUCERE: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 14, 2014, Curitiba. *Anais* [...]. Paraná, 2014. Disponível em: <https://educere.pucpr.br/p374/anais.html>. Acesso em: 19 de jan. 2021.

ROCHA, Luciana Parente. *(Re)constituição dos saberes de professores de matemática nos primeiros anos de docência*. Orientador: Dario Fiorentini. 2005.164 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253592>. Acesso em: 22 abr. 2021.

ROCHA, Luciana Parente; FIORENTINI, Dario. Percepções e reflexões de professores de matemática em início de carreira sobre seu desenvolvimento profissional. *In*: FIORENTINI, Dario; GRANDO, Regina Célia; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra (orgs.). *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas: Mercado das Letras, 2009. p.125-146.

SANDES, Joana Pereira; MOREIRA, Geraldo Eustáquio. Educação Matemática e a Formação de Professores para uma prática docente significativa. *Revista @ambienteeducação*, v. 11, p. 99-109, 2018. Disponível em: <http://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/49>. Acesso em: 15 mar. 2021.

XAVIER SANTOS, Marilene. *A formação em serviço no PNAIC de professores que ensinam Matemática e construções de práxis pedagógicas*. Orientador: Cristiano Alberto Muniz. 2017.135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Brasília/Programa de Pós-Graduação em Educação. Brasília, Distrito Federal, 2017.

SCHÖN, Donald. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Tradução: Roberto Cataldo Costa. [Recurso eletrônico]. Porto Alegre: Artmed. 2000.

SELVA, Ana Coelho Vieira. Discutindo o uso de materiais concretos na resolução de problemas de divisão. *In*: SCHLIEMANN, Analúcia; CARRAHER, David. (orgs.). *A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa*. Campinas: Papyrus, 1998. cap. 5, p. 95-119.

SERRAZINA, Maria de Lurdes. Reflexão, Conhecimento e Práticas Lectivas em Matemática num Contexto de Reforma Curricular no 1º Ciclo. *Quadrante*, Lisboa, Associação de Professores de Matemática, n. 8, p. 139-167, 1999. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/881>. Acesso em: 15 mar. 2021.

SERRAZINA, Maria de Lurdes. A formação para o ensino da Matemática - perspectivas futuras. *In*: Maria de Lurdes Serrazina (org.). *A formação para o ensino da matemática na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico*. Porto: Porto Editora, 2002. p. 9-19. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262002657_A_formacao_para_o_ensino_d_a_Matematica_Perspectivas_futuras. Acesso em: 10mar. 2021.

SERRAZINA, Maria de Lurdes. O Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º Ciclo e a Melhoria do Ensino da Matemática. *Revista da*

Investigação às Práticas, Lisboa, Escola Superior de Educação, CIED, n. 3, v. 2, p. 75-97, 2013. Disponível em:
<https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/3099/1/O%20Programa%20de%20Forma%C3%A7%C3%A3o%20Cont%3Adnua%20em%20Matem%C3%A1tica.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021.

SERRAZINA, Maria de Lurdes. O Professor que Ensina Matemática e a sua Formação: uma experiência em Portugal. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, v. 39, n. 4, p.1051-1069, 2014. Disponível em:
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2175-62362014000400006&script=sci_arttext. Acesso em:12 mar. 2021.

SHULMAN, Leo. Those who Understand Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, Washington, American Educational Research Association, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em:
http://depts.washington.edu/comgrnd/ccli/papers/shulman_ThoseWhoUnderstandKnowledgeGrowthTeaching_1986-iy.pdf. Acesso em: 15 mar. 2021.

SILVA, Andressa Hennig; FOSSÀ, Maria Ivete Trevisan. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. *Qualit@s Revista Eletrônica*, v.17, n. 1, 2015. Disponível em:
<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/2113/1403>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SILVA, Cristiane Lopes da; SANTOS, Maria Bethania Sardeiro dos. Uma reflexão sobre elementos indispensáveis à aprendizagem no ensino fundamental sob a perspectiva de Piaget. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10.; EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CULTURA E DIVERSIDADE, 2010, Salvador. Anais [...]. Salvador: SBEM, 2010. Disponível em:*
https://atelierdigitas.net/CDS/ENEM10/?info_type=apresenta&lang_user=. Acesso em: 15 mar. 2021.

SILVA, Edileuza Fernandes da. Práticas pedagógicas de professoras de educação básica: entre a imitação e a criação. *In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro; SILVA, Edileuza Fernandes da (orgs.). A escola mudou. Que mude a formação de professores!. São Paulo: Papirus, 2016. cap. 3, p. 74-101.*

SILVA, Guilherme Henrique Gomes da; PENTEADO, Miriam Godoy. Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 19, n. 2, p. 279-292, 2013. Disponível em:
<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n2/a04v19n2.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2021.

SILVA, Maria Oneide Lino; CABRAL, Carmem Lúcia de Oliveira. *Formação continuada: desenvolvimento profissional de professores na escola*. Curitiba: Appris, 2016.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. *In: GERHARDDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (org.). Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: Editora de UFRGS, 2009. p. 31-42.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para Investigação. Tradução: Jonei Cerqueira Barbosa. *Bolema*, Rio Claro, v. 13, n. 14, 2000. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4251842/mod_resource/content/2/texto%20cenarios%20investigacao.pdf. Acesso em: 12 mar 2021.

SMOLE, Katia Cristina Stocco. *Aprendizagem significativa: o lugar do conhecimento e da inteligência*. São Paulo, 23 maio 2019. Disponível em: <https://mathema.com.br/artigos/aprendizagem-significativa-o-lugar-do-conhecimento-e-da-inteligencia/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2014.

TOLEDO, Marília Barros de Almeida; TOLEDO, Mauro de Almeida. *Teoria e prática de matemática: como dois e dois*. São Paulo: FTD, 2010.

VAILLANT, Denise; GARCIA, Carlos Marcelo. *Ensinando a ensinar: as quatro etapas de uma aprendizagem*. Curitiba: UTFPR, 2012.

VIEIRA, Lygianne Batista. *Educação matemática crítica na perspectiva de educar em direitos humanos: conexões entre políticas públicas e formação de professores*. Orientador: Geraldo Eustáquio Moreira. 2020. 197 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/38682>. Acesso em: 12 dez. 2020.

VIEIRA, Lygianne Batista; MOREIRA, Geraldo Eustáquio. O estudante imigrante e o papel do professor de matemática como agente sociocultural e político. *Dialogia*, São Paulo, v. 1, p. 185-199, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/index.php?journal=dialogia&page=article&op=view&path%5B%5D=16711&path%5B%5D=8230>. Acesso em: 13 abr. 2021.

YIN, Robert Kinloch. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZUNINO, Delia Lener de. *A matemática na escola: aqui e agora*. 2. ed. Tradução: Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

REFLEXÕES GERAIS DA TESE

Este trabalho investigou se a resolução de situações-problema no contexto de jogo poderia colaborar com o aperfeiçoamento da autonomia intelectual da criança. Por conseguinte, nossa questão de pesquisa, assim foi definida: *É possível a criança aprimorar sua autonomia intelectual ao solucionar situações-problema no contexto de jogo?*

A escolha da temática se constituiu a partir da história de vida da pesquisadora. Haja vista que, em muitas circunstâncias de sua trajetória, a autonomia intelectual discutida nesta tese poderia ter lhe proporcionado experiências expressivas para sua formação como pessoa.

Discutimos este tema devido à importância que a autonomia intelectual assume cada vez mais em nossa sociedade. Defendemos um trabalho voltado para a criança, sobretudo, para aquelas da educação básica, cuja vivência escolar está se iniciando para que sejam autônomas intelectualmente e proativas. Assim, é considerável que ela seja estimulada a realizar suas escolhas; a tomar suas próprias decisões; a elaborar seus próprios pensamentos; a construir suas respostas e, também, a questionar; além de se posicionar frente a determinado assunto.

Para auxiliar o desenvolvimento da pesquisa, propusemos um objetivo geral e três objetivos específicos, destacando a triangulação entre eles junto com a questão de investigação e com a metodologia. Para o objetivo geral trazemos:

É possível a criança aprimorar sua autonomia intelectual, em Matemática, ao solucionar situações-problema no contexto de jogo?

Já para os objetivos específicos destacamos:

- ✓ Compreender em que medida as produções científico-acadêmicas discutiram e contribuíram com os estudos da autonomia intelectual infantil em Matemática e,
- ✓ Compreender as relações entre a resolução de situações-problema, no contexto de jogo, com o aprimoramento da autonomia intelectual da

criança e a aprendizagem matemática (construção do conceito de número) e,

- ✓ Apresentar as contribuições do desenvolvimento da pesquisa para a formação continuada das professoras.

Entendemos que a autonomia intelectual tornou-se uma questão primordial para o indivíduo em nosso momento atual. Os professores têm um papel crucial nesse contexto, que é o de colaborar com a formação de crianças autônomas intelectualmente. Nesse sentido, depreendemos que um caminho para a conquista dessa autonomia intelectual pode ser pela via das atividades/tarefas matemáticas desenvolvidas pela escola já na educação infantil. Haja vista os resultados encontrados neste estudo.

Importante o destaque que, a princípio, buscávamos uma investigação apenas com os estudantes. Contudo, esta pesquisa se deparou com a possibilidade da realização de uma formação continuada com as professoras das três crianças participantes do estudo. Esse fato se deu porque essas profissionais perceberam, na pesquisadora, uma fonte de possíveis aprendizados, pois segundo elas: quando havia estagiárias em suas salas, essas estudantes apenas “sugavam” os conhecimentos das professoras e, desse modo, não havia aprendizado para si próprias, era um dar sem receber. Portanto, aquela seria a oportunidade de “aproveitar” os conhecimentos que a doutoranda levava para a escola.

Por conseguinte, como pesquisadores, nós nos percebemos com uma função a mais: a de formar essas professoras, que se mostravam muito interessadas em aprender não apenas conceitos matemáticos, mas para além disso, almejavam aprimorar sua prática docente.

Nesse contexto, por toda dinâmica que a pesquisa ganhou: as aulas foram preparadas, em conjunto, pela pesquisadora e por cada uma das três professoras; as atividades/tarefas eram elaboradas também com essa parceria; assim como as aulas que foram ministradas com a mesma coparticipação. Por este motivo, verificamos a necessidade de lançarmos outra questão a ser respondida: *A realização das atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora contribuiu para a construção da autonomia intelectual das crianças?*

Logo, foram duas questões para nossa investigação. Ao respondê-las, após a vivência de um ano letivo e meio com as três crianças participantes do estudo, e desses, um semestre letivo inteiro trabalhando colaborativamente com as professoras, *podemos assegurar que sim, tanto as resoluções de situações-problema em contexto de jogo, quanto as proposições de atividades/tarefas realizadas em parceria entre professoras/pesquisadora colaboraram para o aprimoramento da autonomia intelectual das crianças.*

Observamos que essa autonomia intelectual se manifestou fortemente nas crianças nos momentos das atividades coletivas. Essa exteriorização foi identificada, em especial, pelas professoras – visto que permaneciam por um período maior com as crianças. Ou seja, foi entre os seus pares que os estudantes evidenciaram sua autonomia intelectual de fato. Mostrando com isso a importância das interações entre os sujeitos para o fortalecimento de suas construções sociais e cognitivas.

Essa manifestação da autonomia intelectual nas crianças foi verificada por meio de suas atitudes frente às atividades/tarefas propostas em sala: na tomada de decisão quanto às ações necessárias para a resolução da situação-problema; à capacidade de discussão com seus pares ou com a professora sobre as ideias que surgiam a propósito das resoluções; à habilidade para representar à sua maneira seu raciocínio e seus procedimentos que possibilitaram a solução de determinada situação-problema e, à utilização adequada dos conceitos matemáticos já consolidados para a construção de suas resoluções.

Depreendemos, portanto, que a autonomia intelectual para essas crianças é bastante significativa na medida em que poderá facilitar os diversos aprendizados em suas vidas escolares, não apenas aqueles referentes à Matemática, mas também em outros. Pois o indivíduo autônomo intelectualmente, em determinado campo do saber, também o será em outras áreas do conhecimento e em situações diversas em sua vida.

Importante registrarmos que este estudo teve uma ampla colaboração para o aprendizado matemático, não apenas para as três crianças inicialmente envolvidas na investigação, mas também os estudantes das três turmas que participaram da pesquisa foram beneficiados tanto com as atividades/tarefas propostas pelas professoras e pela pesquisadora, quanto pela mudança nas práticas pedagógicas encaminhadas pelas docentes. Isso considerando a utilização dos jogos em sala de

aula; dos desenhos como forma de registro matemático e das intervenções a serem realizadas com as crianças.

Nesse sentido, compreendemos que quem aprende é a criança, mas nós professores deveremos propiciar a ela uma estrutura de “andaimes”²⁶, apoiando assim, a construção do seu conhecimento e criando condições para que a aprendizagem se concretize.

Além disso, esta pesquisa apontou que é possível uma formação continuada de professores capaz de colaborar com a formação de crianças autônomas intelectualmente. Essa formação, por sua vez, deve levar o professor a refletir acerca da construção de uma prática pedagógica que participe efetivamente do aprimoramento da autonomia intelectual do estudante em sala de aula durante a execução de atividades/tarefas que o levem a essas conquistas.

Quanto à formação continuada desenvolvida durante este estudo com as professoras, obtivemos ótimos resultados, visto que, em seus próprios relatos, evidenciaram o aprimoramento não apenas de suas práticas pedagógicas, mas também dos conhecimentos matemáticos. Como podemos observar no depoimento da professora Helena:

– A formação continuada ocorria o tempo todo. A troca era muito grande! Você contribuiu demais para o meu aprendizado. Trouxe um ganho muito grande para minha profissão, ‘pra’ minha formação. Não só os meus alunos, mas eu aprendi muito! Depois do trabalho que você realizou em minha sala, eu pensei num dia todo, no planejamento, ‘pra’ trabalhar jogos, ao invés de atividades de Matemática, jogos matemáticos, ‘pra’ que eles (os estudantes) desenvolvessem o raciocínio...

Essas palavras salientam um dos importantes ganhos desta pesquisa que foi o êxito na formação continuada das professoras. Isso nos trouxe uma grande satisfação, mostrando que, ao optarmos pela pesquisa na perspectiva colaborativa, acertamos em nossa escolha. Pois “Enquanto ensino continuo buscando, repercurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo²⁷”.

Desse modo, todos os resultados foram bastante animadores, inclusive, no que diz respeito à pesquisa na perspectiva colaborativa com as professoras que tiveram a

²⁶ POZO, 2012, p. 165.

²⁷ FREIRE (2011, p. 31-32).

oportunidade de reverem sua práxis pedagógica, perceberem a necessidade de mudanças e o mais importante, concretizarem essas mudanças.

Todavia, este estudo foi de curta duração e com um número reduzido de docentes. Entendemos que outros envolvendo a formação continuada de professores, em especial, na Educação Matemática, devam ser pensados, inclusive, com um quantitativo ampliado de professores para, assim, resultar em construções coletivas de aprendizados matemáticos e da prática docente mais amplos.

Desse modo, muitos estudantes se beneficiariam da ampliação dos saberes docentes. Pois, quando se forma o professor, essa formação reverbera em nossos estudantes e, posteriormente, na sociedade, com indivíduos autônomos intelectualmente e com muitas condições para empreenderem mudanças no âmbito social, político, econômico, entre outros. Isso é o que necessitamos na atualidade.

Ademais, acreditamos que investigações relacionadas à autonomia intelectual poderão ser estendidas aos estudantes dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio para que outras questões possam ser pesquisadas e mesmo discutidas com esses estudantes, posto que eles já têm maturidade e entendimento para se posicionarem perante esse tipo de discussão. Acreditamos que isso poderia levar a uma riqueza de informações e de construções significativas para a área da Educação Matemática.

Desse modo, a seguir, são apresentadas algumas recomendações para estudos futuros:

- 1) Investigar como os estudantes de ensino fundamental (anos finais) podem desenvolver sua autonomia intelectual no que concerne ao conhecimento matemático;
- 2) verificar se a autonomia intelectual em estudantes mais velhos tende a se estabilizar mediante a ação do professor, considerando que as ações docentes poderão colaborar fortemente para que ela se consolide ou não;
- 3) avaliar se atividades/tarefas desafiadoras, em Matemática, propostas aos estudantes do ensino médio poderão contribuir com a autonomia intelectual desses estudantes;
- 4) averiguar se a pesquisa colaborativa, numa perspectiva mais ampliada, pode colaborar com a formação continuada em Matemática dos professores do ensino fundamental (anos finais) e,

- 5) desenvolver pesquisa colaborativa com os professores, com o objetivo de uma formação continuada envolvendo a questão da autonomia intelectual, posto que o professor também necessita de autonomia para o seu fazer pedagógico.

Observamos a amplitude desse campo de pesquisa e, portanto, vislumbramos possibilidades de investigações que poderão colaborar, sobremaneira, com o desenvolvimento não apenas da Educação Matemática, mas também com a formação continuada dos professores que ensinam esta disciplina.

Diante disso, fica a evidência de que desenvolvemos, com as professoras e com os estudantes das suas turmas, um projeto amplo de aprendizagem matemática. O aspecto mais importante, sem dúvida, foi quanto ao aprimoramento da autonomia intelectual, posto que, “o objetivo fundamental do ensino é o nutrir a autonomia, um termo que aqui inclui iniciativa intelectual e criatividade”²⁸. Inferimos que para a criança se tornar autônoma, ela precisa de oportunidades para perceber e compreender por si mesma a realidade na qual se encontra e, frente às situações que emergem nessa realidade, tomar suas decisões, atuar, questionar, criticar e, desse modo, se ver e se mostrar como um indivíduo atuante no processo de construção de conhecimento. Processo que não é do outro, mas eminentemente do próprio indivíduo.

Devemos nos lembrar, no entanto, que a criança somente conseguirá se tornar autônoma intelectualmente, caso haja a possibilidade para que ela seja livre moralmente²⁹.

Resolver situações-problema no contexto de jogo, do nosso ponto de vista, foi fundamental para que as crianças participantes deste estudo pudessem criar maneiras de solucioná-las lançando mão de estratégias e de procedimentos que serão essenciais para que outros aprendizados importantes sejam construídos ao longo da vida escolar de cada uma. Ademais, vivenciar a aprendizagem da Matemática de uma forma em que seja possível que a diversão e a criatividade façam parte dessa aprendizagem é, sem dúvida, algo muito significativo para um estudante e, seguramente, um estímulo para que se tenha simpatia por essa área do conhecimento.

Entendemos que essa atmosfera que proporcionou aos estudantes resolver essas situações-problema colaborou para que a autonomia intelectual pudesse ser

²⁸ CASE, 2002, p. 38.

²⁹ PIAGET, 1973

evidenciada ao longo da pesquisa. Autonomia que acreditamos não se restringir apenas à sala de aula e à escola, mas que pode ser expandida por todos os espaços por onde essas crianças estejam e se encontrem diante de situações em que seja necessário pensar, questionar, tomar iniciativa e escolher uma direção para seguir e, assim, teremos colaborado no aprimoramento da autonomia de sujeitos que se tornarão cidadãos conscientes e críticos.

Finalizamos este trabalho com a certeza de apresentarmos uma contribuição teórica no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem da Matemática, que poderá se iniciar já na educação infantil com alternativas de atividades/tarefas que têm um potencial legitimado, por esta investigação, para auxiliar os estudantes na construção de inúmeros conceitos matemáticos.

Colaboramos, ainda, com a formação continuada de professores e com o campo metodológico, posto que, por meio da pesquisa na perspectiva colaborativa, realizamos a formação continuada, em serviço, de três professoras do ensino fundamental I. O que possibilitou não apenas o aperfeiçoamento de suas práticas pedagógicas, mas também a construção de novos saberes no campo da Matemática.

Referências

CASE, Robert. Plato's premise: fostering student autonomy. *The NEA Higher Education Journal, Thought & Action*, FALL, 2002. Disponível em: http://199.223.128.59/assets/img/PubThoughtAndAction/TAA_02_04.pdf. Acesso em: 18 jan. 2021.

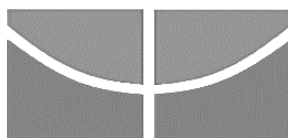
FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

PIAGET, Jean. *Para onde vai a educação?*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1973.

POZO, Juan Ignacio. *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

APÊNDICE

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Responsável



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE EDUCAÇÃO - FE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE

Orientador responsável: Prof. Dr. Geraldo Eustáquio Moreira

Pesquisadora responsável: Joana Pereira Sandes

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DO RESPONSÁVEL

Seu (sua) filho (a) _____, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa AUTONOMIA INTELECTUAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NO CONTEXTO DE JOGO: UMA INVESTIGAÇÃO COM CRIANÇAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL E DO 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL que tem como objetivo principal verificar o aprimoramento da autonomia intelectual da criança e da aprendizagem matemática ao solucionar situações-problema no contexto de jogo, na educação infantil e no primeiro ano do ensino fundamental.

PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

A pesquisadora observará as crianças durante um mês, na própria sala de aula enquanto realizam suas atividades com jogos e registrará, no caderno de campo, as formas de comunicação do conhecimento das crianças nas aulas de matemática bem como sua integração na escola, envolvendo o relacionamento com seus colegas e professores.

Nos próximos três meses, a partir dos objetivos das aulas de matemática, serão planejados jogos e outras atividades com possibilidades lúdicas. Durante o atendimento individualizado, a pesquisadora utilizará registro no caderno de campo,

gravador de áudio para registrar as falas das crianças, além de vídeo e fotografia. Esses recursos contribuirão para a análise posterior dos dados.

RISCOS E BENEFÍCIOS

Os riscos envolvidos na pesquisa consistem em “RISCOS MÍNIMOS” havendo a possibilidade de que, nos momentos da observação, os estudantes apresentem desconforto e assim modifiquem seu comportamento.

Os benefícios esperados com a pesquisa são no sentido de oferecer subsídios aos educadores, acerca de sua condução do processo educativo, para que esse processo possa colaborar com o possível desenvolvimento da autonomia infantil nas aulas de matemática.

SIGILO E PRIVACIDADE

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora por 5 (cinco) anos, e após esse período serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos. Os dados brutos somente serão disponibilizados aos participantes interessados e aos pesquisadores.

AUTONOMIA

A qualquer momento, o(a) senhor(a) poderá solicitar esclarecimentos sobre a pesquisa sem qualquer tipo de cobrança. Poderá também acessar esse registro de consentimento e retirar sua autorização. Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade não terá nenhum custo nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, ele tem assegurado o direito à indenização. Ele será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. O (A) Sr. (a), como responsável pelo menor, poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. A participação dele 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 identidade do menor com padrões profissionais de sigilo. O menor não será identificado em nenhuma publicação.

DECLARAÇÃO

Eu, _____,
portador (a) do documento de Identidade _____, responsável pelo
menor _____, 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 a
decisão do menor sob minha responsabilidade de participar, se assim o desejar.
Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi
dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Por ser verdade, assinamos os termos apresentados em duas vias de igual teor
e declaramos para os devidos fins que esse Termo de Consentimento Livre e
Esclarecido tem validade junto aos documentos da pesquisa.

Brasília – DF, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do(a) responsável

Assinatura da pesquisadora

ANEXO

Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa (Cep)

UNB - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS HUMANAS E
SOCIAIS DA UNIVERSIDADE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: As inter-relações entre o desenvolvimento da autonomia intelectual da criança nas resoluções de problemas em matemática e as práticas pedagógicas.

Pesquisador: JOANA PEREIRA SANDES

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 15584818.6.0000.5540

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE DE BRASILIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.526.654

Apresentação do Projeto:

O estudo proposto possui como objetivo geral compreender as inter-relações entre o desenvolvimento da autonomia intelectual da criança nas resoluções das situações-problemas em matemática e as práticas pedagógicas oferecidas na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Para isso são propostos os objetivos específicos: analisar o desenvolvimento da autonomia intelectual da criança com relação às resoluções de situações-problema em matemática; investigar o papel das resoluções de situações-problema em matemática, para o desenvolvimento da autonomia intelectual da criança; analisar as práticas pedagógicas na área da matemática que participam do desenvolvimento da autonomia intelectual da criança.

A seleção de uma turma do 2º período da educação infantil se justifica pelo fato de as crianças não dominarem ainda a sistematização das operações matemáticas, o que facilitará o estudo, observando desse modo, quais as estratégias utilizarão para solucionar questões propostas a elas. Já a escolha do 1º ano do ensino fundamental ocorreu em virtude de ser a próxima etapa de estudo das crianças, assim poderemos verificar, se há a autonomia intelectual com o passar de um determinado período de tempo

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1592 **E-mail:** cep_chs@unb.br

UNB - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS HUMANAS E
SOCIAIS DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 3.526.654

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Compreender as interações entre o desenvolvimento da autonomia intelectual da criança nas resoluções das situações-problemas em matemática e as práticas pedagógicas oferecidas na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental.

Objetivo Secundário: Averiguar se as práticas pedagógicas na área da matemática, desenvolvidas na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, contribuem para o desenvolvimento da autonomia intelectual da criança.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme a autora, os riscos envolvidos na pesquisa consistem em "RISCOS MÍNIMOS" havendo a possibilidade de que, nos momentos da observação, os estudantes apresentem desconforto e assim modifiquem seu comportamento. Tamanho da amostra: 5.

Benefícios

Os benefícios esperados com a pesquisa são no sentido de oferecer subsídios aos educadores, acerca de sua condução do processo educativo, para que esse processo possa colaborar com o possível desenvolvimento da autonomia infantil nas aulas de matemática

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa está adequado às exigências da Resolução CNS 466/2012, 510/2016 e Complementares. Apesar de a pesquisa envolver participação de crianças, não se vislumbram riscos éticos significativos, na medida em que as crianças serão apenas avaliadas na sua capacidade de raciocínio e assimilação de conteúdo matemático, e o sigilo das informações será devidamente mantido.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisadora anexou todos os termos de apresentação obrigatória, tais como projeto detalhado, TCLE, cronograma com início de coleta de dados prevista para setembro de 2019.. Apresentam também roteiro para a observação participante. É apresentado termo de assentimento em linguagem simples e acessível, diferenciado do termo de consentimento. Também é apresentado termo de responsabilidade em que a pesquisadora se compromete a zelar pela privacidade e sigilo das informações produzidas na pesquisa.

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1592 **E-mail:** cep_chs@unb.br

UNB - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS HUMANAS E
SOCIAIS DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 3.526.654

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Este projeto foi aprovado pelo CEP/CHS

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1211865.pdf	12/06/2019 06:26:13		Aceito
Outros	sandes_curriculo_pesquisadora.pdf	12/06/2019 06:23:17	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Outros	Sandes_criterios_escolha_turmas_sujeitos.pdf	12/06/2019 06:20:16	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Outros	sandes_curriculo_orientador.pdf	12/06/2019 06:12:17	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Outros	sandes_carta_revisao_etica.pdf	12/06/2019 06:08:09	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Outros	Sandes_carta_carta_de_encaminhamentoassinada.pdf	29/05/2019 08:05:34	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Outros	Sandes_instrumento_de_coleta_de_dados.pdf	28/05/2019 21:45:07	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Sandes_Termo_assentimento_livre_esclarecido.pdf	28/05/2019 21:41:14	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Cronograma	Sandes_cronograma_atualizado.pdf	28/05/2019 19:35:53	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Outros	Sandes_encaminhamento_do_projeto.pdf	24/09/2018 11:05:05	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Outros	Sandes_termo_de_aceite.pdf	24/09/2018 11:03:50	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Outros	Sandes_termo_de_responsabilidade.pdf	24/09/2018 10:59:40	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Sandes_tcle.pdf	24/09/2018 10:56:57	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Folha de Rosto	Sandes_folha_de_rosto.pdf	24/09/2018 10:55:46	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	12/09/2018 11:30:25	JOANA PEREIRA SANDES	Aceito

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1592 **E-mail:** cep_chs@unb.br

UNB - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS HUMANAS E
SOCIAIS DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 3.526.654

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 22 de Agosto de 2019

Assinado por:
Érica Quinaglia Silva
(Coordenador(a))

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO DARCY RIBEIRO - FACULDADE DE DIREITO - SALA BT-01/2 - Horário de
Bairro: ASA NORTE **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1592 **E-mail:** cep_chs@unb.br