

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
E ENSINO DE FÍSICA**

Marcela Fogagnoli Medeiros

**FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES QUE ENSINARÃO
MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA OS CONHECIMENTOS
GEOMÉTRICOS**

**Santa Maria, RS
2023**

Marcela Fogagnoli Medeiros

**FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES QUE ENSINARÃO
MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA OS CONHECIMENTOS
GEOMÉTRICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Mestre em Educação Matemática**.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Simone Pozebon

Santa Maria, RS

2023

Marcela Fogagnoli Medeiros

**FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES QUE ENSINARÃO MATEMÁTICA:
UM OLHAR PARA OS CONHECIMENTOS GEOMÉTRICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Mestre em Educação Matemática**.

Aprovada em 28 de junho de 2023

Simone Pozebon, Prof.^a Dr.^a (UFSM)
(Presidente/Orientadora)

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, Prof.^a Dr.^a (UFSM)

Halana Garcez Borowsky, Prof.^a Dr.^a (UFRN)

Ricardo Fajardo, Prof. Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS
2023

*Dedico este trabalho à minha companheira e
incentivadora de todos os momentos, in
memoriam Simone Gema Pozzebon.
Ao significado do amor, Davi e Theo*

AGRADECIMENTOS

Agradeço

Primeiramente a Deus por sempre me proteger e direcionar meu caminho;

À minha grande incentivadora Simone Gema Pozzebon, que esteve comigo em momentos que uma pessoa sozinha desistiria, que via em mim uma capacidade única de conquistar tudo que sonhava, muito obrigada pela luz Tia, amiga e Comadre.

Ao meu Marido, meu exemplo de esforço e dedicação, que sempre me apoia, e está ao meu lado para o que der e vier.

Aos meus filhos Davi e Theo, que são os maiores estímulos para seguir caminhando, amores da minha vida.

Aos meus avós/pais pelo exemplo de amor, Luzia e Victório, a meus pais Maria Aparecida e Walmir pela vida,

À minha sogra e sogro, Vera e Edgardo, por me acolherem, me atenderem e cuidarem dos meus filhos.

Aos membros da banca, as professoras Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes e Halana Garcez Borowsky e ao professor Ricardo Fajardo, pela leitura cuidadosa, por aceitarem dividir suas experiências ao avaliar meu trabalho e suas contribuições.

À minha querida orientadora, professora Simone Pozzebon por toda sua paciência, carinho e zelo comigo durante esse percurso. Obrigada por todos os teus ensinamentos, toda força, és um exemplo de professora e pesquisadora. Serei tua orientanda para sempre “Sipo”!

Aos meus familiares, todos, que mesmo longe torcem por mim, em especial minha prima Fernanda Biondo, que me incentiva, motiva e me aplaude.

À professora Regina Ehlers Bathelt pelo espaço concedido e a oportunidade de aprender durante a docência orientada.

Às meninas do 5.º semestre do curso de Licenciatura em Pedagogia Diurno da UFSM, por me acolherem e me ensinarem tanto.

Ao GEPEMAT por contribuir na minha formação durante esses dois anos, por tantos ensinamentos;

Ao núcleo GEPape e todas as contribuições e ensinamentos nesse processo.

Às colegas Andresa Kaspariy e Thanize Bortolini Scalabrin pelo apoio nas conversas, dedicação e atenção.

À colega Caroline, que mesmo de longe conseguimos criar afinidade.

Aos professores que estiveram comigo nestes dois anos nas disciplinas, obrigada pelo aprendizado.

Aos professores que estiveram no meu processo de aprendizagem desde a graduação até esta reta final do mestrado, Patrícia Perlin, Mauricio Lutz, Luciano Oliveira, Marcia Flores e Danieli Friederich.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física por todas as oportunidades e aprendizagens.

À Universidade Federal de Santa Maria, estar aqui é a realização de um sonho.

À CAPES pela concessão de bolsa durante um período para o desenvolvimento da pesquisa.

A todos que de alguma forma me apoiaram durante este processo, muito, muito obrigada!

*“Tenho a impressão de ter sido uma criança
brincando à beira-mar, divertindo-me em
descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma
concha mais bonita que as outras, enquanto o
imenso oceano da verdade continua misterioso
diante dos meus olhos.”*

Isaac Newton

RESUMO

FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES QUE ENSINARÃO MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA OS CONHECIMENTOS GEOMÉTRICOS

AUTORA: Marcela Fogagnoli Medeiros

ORIENTADORA: Prof. Dra. Simone Pozebon

Esta dissertação de mestrado está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, e tem como foco a formação de professores que ensinarão geometria na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este trabalho se direciona em investigar as relações estabelecidas entre os conceitos geométricos manifestados pelas futuras professoras a partir de estudos e práticas desenvolvidas em um espaço formativo. Nessa direção, procurou-se responder à seguinte questão de pesquisa: quais manifestações podem indicar apropriação de conhecimentos geométricos pelas futuras professoras? Ao abordar aspectos relacionados à aprendizagem e ao desenvolvimento humano, este trabalho embasa-se, especialmente, na Teoria Histórico-Cultural – THC, de Vigotski (2003) e na Teoria da Atividade – TA, de Leontiev (1987); também fundamenta-se em princípios relativos à organização do ensino em Moura (1996), além de discutir elementos relacionados à constituição e ao ensino de geometria. Para o desenvolvimento desta investigação, foi realizado o acompanhamento de uma turma da disciplina de Educação Matemática A, no curso de Licenciatura em Pedagogia Diurna da Universidade Federal de Santa Maria, no contexto da atividade de docência orientada da pesquisadora. Com base no estudo do movimento lógico-histórico de constituição da geometria, as ações foram planejadas e baseadas nos seguintes aspectos: conhecimentos prévios das acadêmicas, constituição histórica da geometria, ludicidade e aspectos importantes para organizar o ensino de geometria. A produção de dados aconteceu a partir de gravações em áudio, registros fotográficos, registros escritos e diário de campo da pesquisadora. Os dados foram organizados em três eixos de análise, denominados Conhecimento Matemático, Ludicidade e Organização do Ensino. De modo geral, as manifestações das acadêmicas permitiram considerar que ensinar matemática nos primeiros anos de escolarização exige do professor estudar e apropriar-se do conhecimento matemático, tendo em conta seus aspectos essenciais, para ensiná-lo; que, ao permear o planejamento do professor, a ludicidade tem potencial de mobilizar os estudantes, especialmente quando atrelada à sua atividade principal; que as discussões norteadas pelos textos e pelas ações propostas tiveram potencial de promover o compartilhamento de aprendizagens sobre conhecimentos geométricos; e que a organização do ensino, responsabilidade do professor, deve contemplar ações intencionalmente planejadas, com foco na apropriação do conhecimento teórico.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação de Professores. Licenciatura em Pedagogia. Geometria. Teoria Histórico-Cultural.

ABSTRACT**FORMATION OF THE FUTURE TEACHER WHO WILL TEACH
MATHEMATICS: A SPECIAL LOOK TO GEOMETRIC KNOWLEDGE**

AUTHOR: Marcela Fogagnoli Medeiros

ADVISOR: Simone Pozebon

This master's dissertation is linked to the Graduate Program in Mathematics Education and Physics Teaching at the Federal University of Santa Maria - UFSM, and focuses on teacher's formation who will teach geometry in Early Childhood Education and in the early years of Elementary School. This work aims to investigate the relationships established between the geometric concepts manifested by future teachers based on studies and practices developed in a training space. In this direction, an attempt was made to answer the following research question: what manifestations may indicate appropriation of geometric knowledge by future teachers? By approaching aspects related to learning and human development, this work is based, especially, on the Historical-Cultural Theory – THC, by Vigotski (2003) and on the Activity Theory – AT, by Leontiev (1987); it is also based on principles relating to the organization of teaching in Moura (1996), in addition to discussing elements related to the formation and teaching of geometry. For the development of this investigation, a group of Mathematics Education discipline A was monitored, in the Licentiate in Daytime Pedagogy course at the Federal University of Santa Maria, in the context of the researcher's oriented teaching activity. Based on the study of the logical-historical movement of geometry constitution, the actions were planned and based on the following aspects: previous knowledge of the academics, historical constitution of geometry, playfulness and important aspects to organize the teaching of geometry. The production of data happened from audio recordings, photographic records, written records and the researcher's field diary. Data were organized into three axes of analysis, called Mathematical Knowledge, Ludicity and Teaching Organization. In general, the students' statements allowed us to consider that teaching mathematics in the first years of schooling requires the teacher to study and appropriate mathematical knowledge, taking into account its essential aspects, in order to teach it; that, by permeating the teacher's planning, playfulness has the potential to mobilize students, especially when linked to their main activity; that the discussions guided by the texts and the proposed actions had the potential to promote the sharing of learning about geometric knowledge; and that the organization of teaching, the teacher's responsibility, must contemplate intentionally planned actions, with a focus on the appropriation of theoretical knowledge.

Keywords: Mathematics Education. Teacher's Formation. Degree in Pedagogy. Geometry. Historical-Culture Theory

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 01: Estrutura por ciclos dos PCN para o Ensino Fundamental | 50 |
| Figura 02: Processo de reconhecimento geométrico | 60 |
| Figura 03: Ampliação Geométrica | 61 |
| Figura 04: Registros das atividades do dia 06 de junho de 2022 | 94 |
| Figura 05: Fotos dos registros das alunas | 96 |
| Figura 06: Síntese do Eixo 1 | 101 |
| Figura 07: Síntese do Eixo 2 | 113 |
| Figura 08: Fotos da Tarefa "A Galinha Ruiva" | 118 |
| Figura 09: Jogo Detetive das formas | 121 |
| Figura 10: Registros fotográficos da atividade da Aluna R | 123 |
| Figura 11: Construção do Animal Geométrico | 125 |
| Figura 12: Construção de objetos | 129 |
| Figura 13: Jogo de encaixe | 132 |
| Figura 14: Síntese do Eixo 3 | 136 |
| Figura 15: Síntese Geral | 144 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 01: Descritores utilizados na pesquisa..... | 20 |
| Quadro 02: Teses e Dissertações estudadas..... | 20 |
| Quadro 03: Geometria no desenvolvimento da Educação Infantil por faixa etária BNCC..48 | |
| Quadro 04: Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental – BNCC..... | 54 |
| Quadro 05: Geometria em documentos históricos..... | 57 |
| Quadro 06: Plano da disciplina Educação Matemática A..... | 65 |
| Quadro 07: Plano da disciplina Educação Matemática B..... | 66 |
| Quadro 08: Conhecendo as alunas..... | 74 |
| Quadro 09: Encontros ministrados pela pesquisadora..... | 75 |
| Quadro 10: Planejamento da primeira aula..... | 76 |
| Quadro 11: Planejamento da segunda aula..... | 77 |
| Quadro 12: Organização de eixos e cenas..... | 80 |
| Quadro 13: - Cena 1: Vivências com a matemática, trajetória com a geometria..... | 81 |
| Quadro 14: Cena 2: Geometria, o que é para você?..... | 85 |
| Quadro 15: Cena 3: Encontramos geometria nos primeiros anos de escolarização?.. | 88 |
| Quadro 16: Cena 4: Geometria espacial ou plana..... | 90 |
| Quadro 17: Cena 5: Percepções da geometria na natureza 1..... | 93 |
| Quadro 18: Cena 6: Percepções da geometria na natureza 2..... | 95 |
| Quadro 19: Cena 7: Aprendizagens na docência orientada..... | 99 |
| Quadro 20: Cena 8 - Intencionalidade na abordagem com ludicidade..... | 101 |
| Quadro 21: Cena 9: Quando a ludicidade perde o lugar?..... | 104 |
| Quadro 22: Cena 10: Aprendendo com ludicidade..... | 106 |
| Quadro 23: Cena 11: Matemática e ludicidade..... | 107 |
| Quadro 24: Cena 12: A imaginação e o contexto da criança..... | 110 |
| Quadro 25: Cena 13: O que meus alunos já sabem?..... | 113 |
| Quadro 26: Cena 14: Desenvolvimento da prática pedagógica: foco no interesse da criança | 115 |
| Quadro 27: Cena 15: Literatura infantil e geometria..... | 116 |
| Quadro 28: Cena 16: Planejamento do Grupo A..... | 120 |
| Quadro 29: Cena 17: Planejamento do Grupo C..... | 124 |
| Quadro 30: Cena 18: Planejamento do Grupo D..... | 127 |
| Quadro 31: Cena 19: Planejamento do Grupo B..... | 130 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOE - Atividade Orientadora de Ensino
 APIs - Ações Pedagógicas Integradas
 BDB - Biblioteca Digital Brasileira
 BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
 BIPM - Bureau International des Poids et Mesures
 CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
 CGPM - Conferência Geral de Pesos e Medidas
 CIPM - Comitê Internacional de Pesos e Medidas
 CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
 EF - Ensino Fundamental
 EJA - Educação de Jovens e Adultos
 EM - Ensino Médio
 ESMEF - Estágio Supervisionado de Matemática no Ensino Fundamental
 FINEP - Financiadora de Estudos e Pesquisas
 GEPEMat - Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática
 GEPFPM - Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática
 GNSS - Global Navigation Satellite System
 GPS - Global Position System
 IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
 IDH - Índice de Desenvolvimento humano
 IES - Instituição de Ensino Superior
 INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
 PeCC - Prática enquanto Componente Curricular
 PEM - Professor que Ensina Matemática
 PET - Programa de Educação Tutorial
 PIB - Produto Interno Bruto
 PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
 PIC - Programa de Iniciação Científica
 PPOE/OBEDUC - Programa Observatório da Educação intitulado “Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e práticas da organização do ensino”
 PUC-SP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
 SI - Sistema Internacional de Medidas
 TA - Teoria da Atividade
 TCC - Trabalho de Conclusão de Curso
 THC - Teoria Histórico Cultural
 UFG - Universidade Federal de Goiás
 UFMS - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
 UFPR - Universidade Federal do Paraná
 UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
 UFSM - Universidade Federal de Santa Maria
 UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas
 USP/RP - Universidade de São Paulo/Campus Ribeirão Preto
 USP/SP - Universidade de São Paulo/Campus São Paulo
 ZDI - Zona de Desenvolvimento Iminente
 ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| 1. INTRODUÇÃO | 13 |
| 2. MAPEAMENTO EM TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE A TEMÁTICA DA PESQUISA | 19 |
| 2.1 BREVE DESCRIÇÃO DAS PESQUISAS SELECIONADAS | 20 |
| 3. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DA PESQUISA | 27 |
| 3.1. TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL | 27 |
| 3.2. FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA | 38 |
| 4. ALGUNS APONTAMENTOS SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA | 44 |
| 4.1. GEOMETRIA EM DOCUMENTOS OFICIAIS PARA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS | 44 |
| 4.1.1. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI) | 44 |
| 4.1.2 Base Nacional Comum Curricular - BNCC - Educação Infantil | 46 |
| 4.1.3. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)..... | 53 |
| 4.1.4. Base Nacional Comum Curricular BNCC – Anos iniciais do Ensino Fundame..... | 55 |
| 4.2. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DA GEOMETRIA..... | 55 |
| 4.3. GEOMETRIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA DA UFSM..... | 63 |
| 5. METODOLOGIA DA PESQUISA | 68 |
| 5.1. DIMENSÃO ORIENTADORA..... | 69 |
| 5.2. DIMENSÃO EXECUTORA..... | 71 |
| 5.3. CONTEXTO DA PESQUISA..... | 73 |
| 5.4. AÇÕES DESENVOLVIDAS..... | 75 |
| 6. O OLHAR ATRAVÉS DA PERSPECTIVA DA PESQUISADORA: ANÁLISE DOS DADOS | 80 |
| 6.1 EIXO DE ANÁLISE 1 - CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS | 80 |
| 6.1.1 Considerações sobre o Eixo de análise 1 | 100 |
| 6.2 EIXO DE ANÁLISE 2 - LUDICIDADE..... | 101 |
| 6.2.1 Considerações sobre o Eixo de análise 2 | 111 |
| 6.3 EIXO 3 - ORGANIZAÇÃO DO ENSINO | 113 |
| 6.3.1 Considerações sobre o Eixo de análise 3 | 133 |
| 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 137 |
| REFERÊNCIAS | 146 |
| APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO | 152 |
| APÊNDICE B - QUESTIONARIO RESPONDIDO PELOS ACADÊMICOS | 154 |

1. INTRODUÇÃO

Neste momento introdutório à minha pesquisa¹, trago relatos da minha trajetória que justificam a escolha por esse caminho formativo e acadêmico. Desde a 5.^a série² do Ensino Fundamental não tive uma boa relação com a disciplina de Matemática. Dizia sempre que não sabia os conteúdos e não gostava das aulas e da professora, pois ela muitas vezes não parecia incentivar o estudo voltado para apropriação de conhecimentos e, sim, um estudo mais baseado em repetições e memorizações, que se tornava muito difícil para mim. Nesse contexto, pensava sempre em cursar uma graduação que não envolvesse diretamente essa disciplina.

Iniciando a preparação para o vestibular, na primeira tentativa para o curso de Licenciatura em Letras Português - Inglês, senti que não era o que me fazia querer estudar. Saí da casa da minha família, em Assis, interior de São Paulo, e vim para Santa Maria tentar o vestibular, cidade que só tinha vindo a passeio para visitar uma prima. Em 2002, já residindo em Santa Maria, o curso de Licenciatura em Matemática foi escolhido após um ano de muita dedicação e estudo no qual comecei a me aproximar da disciplina devido à demanda da prova e a conhecida média harmônica ponderada, como era calculada na instituição na época³.

Inicialmente eu não conhecia as provas de vestibular do Rio Grande do Sul e não entendia como era calculada a nota. Não tinha, inclusive, conhecimentos dos escritores abordados na prova de literatura, como o tão famoso Érico Veríssimo. Após me dedicar para a literaturas e conhecimentos regionais, me mobilizei a estudar também matemática, pois não tinha conseguido ficar até então com uma média satisfatória. E, neste momento, percebi que não gostava da disciplina, porque não sabia o mínimo.

Nesse contexto, decidi fazer a seleção para o curso de Licenciatura em Matemática, no qual ingressei em 2005 na Universidade Franciscana - UFN, antiga UNIFRA, e frequentei o curso por um ano e meio. No ano de 2006, tranquei o curso e fui morar em Albany, capital de Nova York, onde meu marido fazia doutorado desde julho de 2005. Neste período que estive nos Estados Unidos, trabalhei para poder pagar os cursos de inglês que desejava fazer. Fiz três módulos avançados do IELP - *Intensive English Language Program* na Universidade Estadual

¹ Este momento inicial da introdução é narrado na primeira pessoa do singular, pois enfatiza a trajetória pessoal da pesquisadora. No restante do texto, a conjugação verbal será na primeira pessoa do plural, por entender que esta dissertação é resultado de um trabalho colaborativo, principalmente entre a pesquisadora e orientadora.

² Ano de 1992, em que o Ensino Fundamental era composto por oito séries.

³ Ano de 2004 - A média harmônica é, para a estatística, uma ferramenta importante, pois é com base nela que conseguimos representar um conjunto de dados por um único valor, ou seja, calculando a quantidade de elementos no conjunto, dividida pela soma do inverso de cada elemento do conjunto.

de Nova York SUNY- Albany, passei por dois *Colleges*, escolas públicas e programas de estudos, para que pudesse estar sempre em contato com a língua e escrita formal inglesa. Em meados de julho de 2010, retornei para o Brasil com meu marido, um filho pequeno e muita ansiedade para retomar a graduação.

Minha experiência em sala de aula também começou quando voltei para o Brasil em 2010. O primeiro pós-doutorado do meu marido aconteceu em São José dos Campos no CTA-IAE (Instituto Aeroespacial), onde moramos por dois anos. Não encontrei nenhum curso de Licenciatura em Matemática próximo, de modo que pudesse retomar meus estudos, então comecei a trabalhar dando aulas de inglês em uma escola britânica, com turmas de todas as idades – crianças, adolescentes e adultos –, na qual lecionei por dois anos. Neste mesmo período, comecei a trabalhar com alunos de anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola paulista conhecida e denominada como "tradicional", que estava implementando o ensino bilíngue em uma cidade vizinha. Então, pude sentir a sala de aula como uma professora que atua nessa etapa de ensino.

Após essa experiência, surgiu outra oportunidade de pós-doutorado para meu marido, o que também se transformou na oportunidade para que eu retomasse meu curso de graduação. Voltamos para a cidade de Santa Maria, onde meu marido realizava pós-doutorado no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE na área de Meteorologia da UFSM e, em 2014, retornei ao meu curso de Licenciatura em Matemática, também na UFSM. Já estávamos vivendo outra fase da vida, com um filho pequeno e a gravidez do segundo filho, mas não parei a graduação, fui cursando poucas disciplinas e aproveitando estar de volta.

Já residindo em Alegrete-RS em 2015, após meu marido passar no concurso da Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, transferei meu curso para o Instituto Federal Farroupilha-IFFar, e segui cursando pouco a pouco, devido à demanda com as crianças e com o novo emprego. Comecei a trabalhar novamente como Professora de Inglês em uma escola privada da cidade, atuando desde a Educação Infantil até o 4.º ano do Ensino Fundamental. Foi um período de muita satisfação, afinal ser professora foi minha escolha de formação, mas ainda continuava sonhando em me formar e assumir turmas como professora de Matemática, mesmo com a trajetória na graduação andando de forma lenta.

Durante o período da licenciatura, apesar de toda dificuldade do curso, nunca pensei em desistir. Estudando as disciplinas da área pedagógica e suas metodologias, e as disciplinas que envolvem Prática como Componente Curricular (PeCC), decidi que seria uma professora incentivadora. Uma docente que valoriza cada momento que o aluno ache importante, que lhe mostre caminhos para provar que todos sabem e podem aprender Matemática, que todos pensam

diferente, e isso não significa erro e muito menos incapacidade, e ainda que a matemática está presente em tudo que vemos e aprendemos.

Com a intensidade do dia a dia e dos últimos anos da graduação, decidi deixar a escola que trabalhava e me dedicar somente ao curso, para assim conseguir aproveitar melhor as experiências na formação inicial, bem como participar de oportunidades que o IFFar oferecia aos alunos. Assim, durante os últimos anos de graduação fiz parte de um projeto de extensão⁴ que abordou a prática do ensino de matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental em dois grupos: alunas do curso de magistério⁵ de uma escola pública estadual e professores regentes de uma escola particular de Alegrete.

Ficou clara a importância da formação matemática para professores que ensinam nos primeiros anos de escolarização e, após estudos e práticas que envolviam a aprendizagem desses professores no projeto, foi possível perceber que existem dificuldades e receios em relação aos seus próprios conhecimentos na área da matemática. Também foi observado que não havia prioridade no ensino da geometria nessa etapa de ensino daquelas escolas, talvez por insegurança com o conhecimento ou talvez por não ser uma das ênfases no currículo. A cada prática as alunas se mostraram surpresas com o que vivenciavam, e demonstravam receios e dificuldades com os conteúdos e reconhecimento de seus conhecimentos prévios.

Ao final do projeto de extensão, com o relatório intitulado “Ressignificando o ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos trabalhados nos anos iniciais do Ensino Fundamental numa turma de magistério” foi constatado que tanto professores da escola pública quanto da escola particular apresentavam as mesmas fragilidades formativas em relação a geometria. A partir disso, estudos posteriores foram desenvolvidos para tentar sanar algumas dessas lacunas, e me levaram a pensar na necessidade de estudos aprofundados que mostrassem mais sobre a formação dos professores que ensinam matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nessa trajetória, após cumprir todas as PeCC e seus relatórios, os estágios e seus relatórios, concluí a graduação em dezembro de 2020, na esperança de começar a trabalhar e seguir como professora de matemática. Contudo, devido à pandemia, e a todos os acontecimentos do momento, as oportunidades que surgiam não eram as que eu esperava, e estavam fora das expectativas de uma professora de matemática, pois já me considerava assim.

⁴ Projeto intitulado “Ressignificando o ensino e aprendizagem dos conceitos Matemáticos trabalhados nos anos iniciais do Ensino Fundamental numa turma de magistério”, coordenado pela Professora Danieli Maria Junges Friederich, no Instituto Federal Farroupilha- Alegrete.

⁵ Magistério é um curso de nível médio que forma professores para atuar na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Foi então que abriram as inscrições para o mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física - PPGEMEF, no início de 2021. Ao ler o edital, com muito apoio do meu marido, resolvi encarar o pré-projeto. Com o andar das leituras, e tentativas de escrita, foi crescendo o sonho de entrar no programa. Com base no projeto de extensão e nas leituras sugeridas para o processo seletivo, elaborei meu pré-projeto, passei por mais esta etapa, e, em maio de 2021, ingressei no programa no curso de mestrado.

A partir daí teve início uma grande e nova experiência de estudo, leituras e conhecimentos, com aulas remotas e convivência virtual com professores e colegas. Minha orientadora me convidou a participar de grupos de estudos e projetos, sendo o primeiro deles o projeto de extensão Clube de Matemática - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, que acontecia em parceria com o Clube de Matemática – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN⁶. Os encontros aconteciam semanalmente, envolvendo estudantes de Licenciatura em Pedagogia e Matemática, e estudantes de Pós-Graduação em Educação e Educação Matemática, de modo que me aproximei mais ainda do contexto do ensino de matemática nos primeiros anos de escolarização.

No segundo ano de mestrado, já havia cursado as disciplinas e estava participando das ações e dos encontros do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GEPEMat⁷. Este grupo também é composto por acadêmicos de graduação em Licenciatura em Pedagogia, Matemática e Educação Especial; estudantes de Pós-Graduação em Educação e Educação Matemática, e professores de Ensino Superior e da Educação Básica. Com a participação nas ações desse grupo também me aproximei mais da minha temática de interesse de pesquisa, além de aprofundar estudos teóricos e participar de eventos acadêmicos.

A esperança da evolução na formação de professores ainda está nas propostas de ensino que possam contribuir e serem eficazes para seu trabalho como professora (MOURA, 2005), ideia que complementamos com D'Ambrosio (1996), ao dizer que se fazem necessários o envolvimento da educação escolar e o compartilhamento de diferentes fontes e espaços formativos na formação do professor. Desse modo, foram se ampliando as ideias, os interesses e os estudos, e então cheguei na proposta de mestrado a qual visou acompanhar ações formativas com acadêmicas do curso de Licenciatura em Pedagogia Diurno e, nesse processo, identificar as dificuldades matemáticas decorrentes de suas formações escolares e acadêmicas

⁶ Coordenado pela Prof^a Dr^a. Halana Garcez Borowsky.

⁷ Coordenado pela Prof^a. Dr^a. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes e Prof^a. Dr^a. Simone Pozebon.

no que tange ao conhecimento geométrico, assim como possíveis implicações na organização do ensino desses conceitos.

Sendo assim, delineamos a seguinte questão de pesquisa: quais manifestações podem indicar apropriação de conhecimentos geométricos pelas futuras professoras? E o objetivo geral do trabalho fica assim definido: investigar as relações estabelecidas entre os conceitos geométricos manifestados pelas futuras professoras e os estudos e as práticas desenvolvidas em um espaço formativo. Segundo Almeida e Lopes (2023, p. 07), um espaço formativo “não se trata de um espaço físico ou geográfico, mas de um espaço de interação entre sujeitos, que se fundamenta na premissa de que se aprende no ato de compartilhar com sujeito(s) de diferentes conhecimentos” e, no caso da nossa pesquisa, se refere ao espaço já constituído em uma disciplina no curso de Licenciatura em Pedagogia Diurno da UFSM, no qual desenvolvemos algumas ações com potencial de compartilhamento e formação para as futuras professoras⁸.

Organizar um espaço com experiências formativas de ensino e aprendizagem com estas futuras professoras pode ser um caminho para elas compreenderem a sua responsabilidade na atividade de ensino, inclusive inspirando segurança, ao assumir a sala de aula no futuro e trabalhar com conceitos geométricos.

Como ações investigativas, pretendemos:

- Identificar pesquisas já realizadas sobre formação de professores que abordem conhecimentos geométricos no contexto da Licenciatura em Pedagogia.
- Verificar conhecimentos e dificuldades das futuras professoras em relação à geometria.
- Compreender aspectos vinculados à organização do ensino de geometria.

Tendo em vista que uma pesquisa sobre formação de professores também precisa assumir a responsabilidade de contribuir para a formação das participantes da pesquisa, são delineadas as seguintes ações formativas:

- Proporcionar momentos de compartilhamentos e aprendizagem coletiva.
- Constituir um espaço de discussão sobre ensinar e aprender geometria.

A partir dos encadeamentos que representam o caminho desta pesquisa, neste capítulo inicial é salientada a trajetória percorrida pela pesquisadora desde o período escolar e acadêmico, até o que mobilizou a inquietação que a levou a essa pesquisa. Seguindo, no capítulo dois é apresentado um mapeamento de trabalhos já publicados com a mesma temática desta

⁸ Utilizaremos o termo no feminino, uma vez que todas as participantes da pesquisa são mulheres.

investigação, no intuito de delimitar o objeto de estudo. O terceiro capítulo volta-se ao embasamento teórico da pesquisa, sustentado, como principais referências, nos autores pautados na Teoria Histórico-Cultural. O quarto capítulo consiste em um breve estudo sobre geometria, envolvendo o movimento lógico-histórico de sua constituição, sua presença em documentos oficiais e a abordagem no curso de Licenciatura em Pedagogia, foco da pesquisa.

O quinto capítulo retrata o contexto em que a pesquisa foi desenvolvida, assim como os encaminhamentos metodológicos empregados para o seu desenvolvimento. No sexto capítulo é feita a análise da pesquisa, organizada a partir de 3 eixos e 19 cenas. Para o primeiro eixo, há 7 cenas com o enfoque direcionado ao conhecimento matemático das acadêmicas; o segundo eixo contém 5 cenas que abordaram a importância da ludicidade no desenvolvimento e aprendizagem da geometria, e o terceiro eixo contempla 7 cenas referentes ao processo de organização do ensino. Por fim, o sétimo capítulo apresenta as considerações finais da nossa pesquisa, entrelaçando nossos objetivos inicialmente propostos e os resultados encontrados.

2. MAPEAMENTO EM TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE A TEMÁTICA DA PESQUISA

O conjunto de conceitos matemáticos a ser abordado na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental é vasto, de modo que o campo de aprendizagem é amplo e exige formação e conhecimento por parte do professor. Quando se fala especificamente em geometria, temos que mencionar formação inicial e continuada, pois das leituras em trabalhos já realizados fica evidente que a geometria tem sido historicamente deixada de lado, o que ressalta especialmente a importância de uma boa base na formação inicial em relação a esse conteúdo (FONSECA, 2011).

No intuito de refinar melhor nosso objeto de pesquisa, complementar os encaminhamentos metodológicos e conhecer conhecimentos já produzidos em trabalhos de mestrado e doutorado já publicados sobre a temática, realizamos um mapeamento de pesquisas no *site* da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)⁹ durante o mês de outubro de 2021.

Dentre os descritores utilizados para a busca, os termos “formação de professores”, “anos iniciais” e “geometria”, foram os que nos apresentaram mais resultados e atenderam melhor aos objetivos da nossa pesquisa de mestrado. O mapeamento foi realizado a partir da combinação entre alguns descritores: “Formação de professores”; “Formação de Professores + Pedagogia”; “Formação de Professores + Pedagogia + Matemática”; “Formação de professores + Pedagogia + Geometria”; “Formação de professores + Anos Iniciais + Geometria”, sendo que o quantitativo de trabalhos localizados em cada busca, assim como a intencionalidade da pesquisa com os termos, nos fez optar pela utilização da última combinação de termos. Não foi determinado um recorte temporal, de modo que todas as pesquisas localizadas no *site* foram consideradas para a organização do trabalho, envolvendo trabalhos publicados desde 2007 até 2019.

Nosso intuito foi localizar investigações nas quais os conceitos geométricos estavam relacionados à formação de professores, de modo que pudessem contribuir para o avanço da nossa pesquisa. No Quadro 01, apresentaremos os descritores utilizados e a quantidade de trabalhos localizados em cada combinação de busca, conforme descrito anteriormente.

Quadro 01: Descritores utilizados na pesquisa

⁹ Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>

| Descritores | Teses e dissertações localizadas |
|---|---|
| Formação de professores | 25 409 |
| Formação de professores + Pedagogia | 13 208 |
| Formação de professores + Pedagogia + Matemática | 19 977 |
| Formação de professores + Pedagogia + Geometria | 156 |
| Formação de professores + Anos Iniciais + Geometria | 90 |

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme já mencionado, esses descritores foram escolhidos de acordo com nosso tema inicialmente elencado: formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais e geometria. A combinação de descritores que se relaciona melhor com o nosso interesse foi “Formação de professores + Anos Iniciais + Geometria”. A partir da inserção dos termos na plataforma, os resultados foram filtrados, de maneira que fosse possível começar a análise dos 90 trabalhos localizados. Partimos desse quantitativo para a análise deste capítulo, embora, posteriormente, a temática do trabalho também tenha se ampliado para a Educação Infantil, não foi o movimento daquele momento em que estávamos realizando o mapeamento.

O primeiro passo foi ler os resumos dos 90 trabalhos obtidos, sendo possível, a partir disso, selecionar 6 pesquisas que diretamente traziam contribuições e contemplavam o nosso interesse de investigação.

2.1 BREVE DESCRIÇÃO DAS PESQUISAS SELECIONADAS

No Quadro 02, destacamos os dados de identificação referentes a cada uma das pesquisas selecionadas.

Quadro 02: Teses e Dissertações estudadas

| Título | IES | Autora | Ano de defesa | Orientação | Tipo de Trabalho |
|--|--------------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| A Matemática na Formação do Pedagogo: Oficinas Pedagógicas e a Plataforma TELEDUC na Elaboração de Conceitos | Universidade Federal do Ceará UFC | Ivoneide Pinheiro de Lima | 2007 | Prof. Dr. Hermínio Borges Neto | Doutorado |

| | | | | | |
|---|--|-----------------------------------|------|---|-----------|
| A Geometria em Cursos de Pedagogia na Região de Presidente Prudente SP | Universidade Estadual Paulista UNESP | Ana Elisa Cróneis Zambon | 2010 | Prof. Dr ^a . Maria Raquel Miotto Morelatti | Mestrado |
| O Professor dos Anos Iniciais e o Conhecimento da Geometria | Universidade Federal de Alagoas UFA | Antonia Givaldete da Silva | 2014 | Prof. Dr ^a . Anamelea de Campos Pinto | Mestrado |
| Conhecimentos de Estudantes de Pedagogia sobre a Resolução de Problemas Geométricos | Universidade Estadual de Maringá UEM | Erica Janine Maia | 2016 | Prof. Dr. Marcelo Carlos de Proença | Mestrado |
| A Formação Matemática do Pedagogo: Reflexões sobre o Ensino de Geometria | Universidade Federal do Ceará UFC | Norma Sueli de Oliveira Vieira | 2017 | Prof. Dr ^a . Maria Jose Costa dos Santos | Mestrado |
| Aprendizagem da Docência para o Ensino de Geometria na Infância no Contexto de Formação e da Prática Pedagógica | Universidade Estadual de Ponta Grossa UEPG | Fátima Aparecida Queiroz Dionizio | 2019 | Prof. Dr ^a . Célia Finck Brandt | Doutorado |

Fonte: Dados da pesquisa

Durante a leitura dos resumos dos 90 trabalhos, identificamos 6 pesquisas que se direcionam de forma mais específica para formação de professores que ensinam ou ensinarão geometria nos anos iniciais. Para cada um deles, foi realizada uma leitura mais detalhada, de modo a trazer informações e ideias que pudessem complementar e orientar nossa pesquisa. A seguir, apresentaremos nossas considerações.

A tese de Lima (2007), denominada “A Matemática na formação do pedagogo: oficinas pedagógicas e a plataforma TelEduc multimeios¹⁰ na elaboração de conceitos”, teve como objetivo investigar e analisar a relevância da aplicabilidade dessa metodologia em concepções matemáticas, a fim de constatar saberes e interesses atribuídos ao processo de ensino e aprendizagem de pedagogos em relação a conceitos básicos na matemática: número, sistema de numeração decimal, operações, operações fundamentais, geometria e medidas. No trabalho, foram realizadas oficinas pedagógicas e foi utilizada uma plataforma TelEduc multimeios para

¹⁰ De acordo com a pesquisa, trata-se de um ambiente de ensino a distância onde são realizados cursos pela internet, *online*.

aplicar conteúdos das disciplinas mais relevantes de matemática num curso de Pedagogia. Embora esta investigação não esteja diretamente vinculada à geometria, esperamos que, assim como o que aconteceu com os estudantes envolvidos nela, as discussões, orientações e sugestões vivenciadas no decorrer da nossa pesquisa favoreçam às futuras professoras envolvidos uma análise sobre a docência, seus professores de matemática e a organização curricular na Educação Básica e no curso de formação.

Zambon (2010) em sua dissertação: “A Geometria em cursos de Pedagogia na região de Presidente Prudente SP”, analisou os currículos do curso de Pedagogia de duas instituições, uma privada e uma pública no estado de São Paulo, com o objetivo de investigar como a geometria se faz presente em cursos de Pedagogia da região de Presidente Prudente - SP. Sua pesquisa envolveu a análise das grades curriculares dos cursos de Pedagogia, em relação aos planos de ensino das disciplinas de ensino de Matemática, assim como do desenvolvimento dos conceitos geométricos pelas futuras professoras. E ainda por meio da observação *in loco* das disciplinas relacionadas ao ensino de Matemática nos anos iniciais, foi realizada uma entrevista com duas professoras, uma de cada instituição.

A autora ressaltou que pouco se investiga esta área da matemática sobre conhecimentos geométricos ou práticas educativas voltadas à geometria, e o quanto este conhecimento não se faz presente no processo de formação inicial de futuros professores. Mostrou as contrapartidas em relação às duas instituições e ainda às duas professoras entrevistadas quanto à importância do saber para ensinar. Por fim, concluiu que aspectos estritamente relacionados ao “como ensinar” conteúdos da geometria seguem em processo, enfatizando a necessidade da disciplina Educação Matemática no curso de Licenciatura em Pedagogia, e o quanto a carga horária deixa a desejar em ambos os currículos. Ao apontar dois modelos contrapostos de formação, um voltado ao “como ensinar” e outro priorizando os conteúdos matemáticos, a análise dessa investigação contribuiu para nossa reflexão acerca dos encaminhamentos a serem tomados no trabalho, especialmente sobre a forma como os conceitos geométricos serão abordados a partir do nosso referencial teórico.

A dissertação de Silva (2014), intitulada “O Professor dos anos iniciais e o conhecimento da Geometria”, teve como objetivo analisar o conhecimento de geometria dos professores dos anos iniciais de um município de Alagoas. Nessa pesquisa, foram realizados estudos sobre os professores e suas práticas sobre conhecimentos geométricos, saberes docentes e formação continuada. Nos resultados do trabalho, consta que a formação inicial desses professores não lhes forneceu conhecimento suficiente, notadamente em virtude da diminuição de carga horária destinada para as disciplinas de matemática e em detrimento a conteúdos, além

da redução da atenção aos estudos de geometria. Assim, a partir dessa pesquisa, refletimos sobre o papel da formação inicial nas possibilidades de apropriação de conceitos matemáticos, em especial da geometria, a partir da pouca carga horária disponível, e com encaminhamentos que não priorizem apenas aspectos metodológicos, mas conduzam também à apropriação teórica.

A dissertação de Maia (2016), intitulada “Conhecimentos de estudantes de Pedagogia sobre a resolução de problemas geométricos”, foi realizada em um curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Maringá (UEM), com o objetivo de investigar e analisar os conhecimentos dos futuros professores sobre resolução de problemas geométricos, com ênfase naqueles que envolviam figuras planas. Os dados para a pesquisa foram coletados por meio de questionários e prova escrita. Um dos objetivos específicos foi verificar se o curso de Pedagogia modifica ou amplia os conhecimentos de geometria para os futuros professores. Segundo a autora, o baixo desempenho (em termos de notas) dos sujeitos investigados na resolução de problemas geométricos, a desmotivação por estudar este assunto, a falta de preparo para ensinar a geometria, dentre outras dificuldades, evidenciadas no decorrer da pesquisa, revelaram que a formação de professores que atuarão nos anos iniciais e ministrarão a disciplina de Matemática carece de uma atenção especial.

Os resultados mostraram que, nos dez problemas resolvidos, a maior dificuldade dos alunos estava relacionada à etapa da representação, de modo que as respostas relatadas pelos investigados conduzem para uma defasagem com relação aos conteúdos matemáticos, principalmente aos problemas envolvendo geometria. Apontaram, ainda, que o curso de Pedagogia não atende às expectativas quando o assunto é geometria. A leitura desta pesquisa conduziu novamente nossa reflexão acerca da pouca ênfase deste curso de formação inicial aos aspectos teóricos da geometria, assim como a pouca prioridade para abordagens diferenciadas, como resolução de problemas, o que nos direciona a propor ações que contemplem esses aspectos em nossa pesquisa.

Vieira (2017) em sua dissertação escreve sobre “A formação matemática do pedagogo: reflexões sobre o ensino de geometria”, com o objetivo de investigar como a geometria se faz presente no curso de Pedagogia e analisar a importância da formação matemática do pedagogo na abordagem dos conteúdos de geometria. A produção de dados aconteceu através de uma pesquisa com observações, acompanhamento das aulas de matemática, entrevistas informais, questionários aplicados no curso de Pedagogia e com apoio de aulas práticas de geometria. Segundo a autora, foi possível observar durante as aulas um conhecimento por parte dos futuros professores em relação à geometria plana e espacial, através de uma sequência didática e

metodologia de ensino Sequência Fedathi.¹¹ Por fim, os resultados mostram a lacuna no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos/geometria, a fragilidade existente na abstração desses conceitos, fruto de um processo educacional cheio de vícios e sem uma fundamentação que priorize o saber do aluno.

Além disso, mostra também indicativos de pouca carga horária no currículo para a formação do ensino de Matemática desses estudantes, o que indica que os conteúdos matemáticos para os anos iniciais não são trabalhados na formação inicial e, na percepção dos professores pesquisados, parecem resumir-se em metodologias e técnicas de ensino de modo amplo e específico, deixando por conta do pedagogo a busca por outras maneiras de se informar. Essa pesquisa, mais uma vez, evidencia a lacuna nos processos de ensino e aprendizagem de geometria e a pouca carga horária no currículo para a formação do ensino de matemática desses futuros professores, o que nos leva a refletir sobre conteúdos matemáticos que potencialmente não são trabalhados com tanta ênfase nos primeiros anos de escolarização.

Dionizio (2019) apresenta sua tese denominada “Aprendizagem da docência para o ensino de geometria na infância no contexto de formação e da prática pedagógica”, com o objetivo principal de evidenciar como a aprendizagem da docência voltada ao ensino da geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental tem se constituído, assim como o papel dos processos formativos na aprendizagem e na mobilização de saberes docentes para o exercício da prática pedagógica sobre geometria. Nela realiza entrevistas com docentes, observações de oficinas pedagógicas de geometria e organiza um grupo focal com professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este trabalho constatou a necessidade do processo formativo específico em geometria na docência, para que ocorra a aprendizagem dos conceitos geométricos.

O delineamento dos quadros teóricos e sua articulação com dados empíricos evidenciou que, mesmo ao tratarmos de conhecimentos específicos, como é o caso do ensino da geometria, não podemos desvinculá-los dos contextos educacionais, sociais, culturais, econômicos e políticos mais amplos, nos quais a formação e a atuação dos professores se inserem e são consolidadas. Ao detectar que têm sido necessários processos formativos específicos para que ocorra a aprendizagem para a docência em geometria, esta investigação reitera a importância e

¹¹ De acordo com a pesquisa, trata-se de uma metodologia que norteia o professor na sua prática docente, resgatando a investigação científica em sala de aula. Formalizada no Brasil em 1997 pelo professor adjunto da Universidade Federal do Ceará, Hermínio Borges Neto, também coordenador e fundador do laboratório de pesquisa multimeios e do Grupo de Pesquisa Fedathi.

a necessidade de pesquisas como a nossa, que podem vir a contribuir para a formação de futuros professores ainda na formação inicial.

A partir dos resultados identificados no levantamento de pesquisas, percebemos alguns aspectos relevantes para a formação inicial dos acadêmicos, tais como: a necessidade de estratégias de ensino que devem ser reconhecidas e apropriadas pelos professores em formação, para que possam estar seguros de seus conhecimentos e obter sucesso no ensino de seus futuros alunos e, em especial, da importância de um espaço formativo nesse processo; a necessidade de estudos contínuos acerca da geometria, no meio acadêmico, entre professores, futuros professores e estudantes, que abarquem eventos de pesquisas, cursos de extensão, oficinas formativas; a necessidade de trabalhos de natureza mais prática que podem ser realizados em diferentes contextos; e, enfim, que sejam exploradas as potencialidades de abordagem dessa disciplina para enriquecer este processo.

Assim como elencado na maioria dos trabalhos, destacamos a relevância e a necessidade do constante movimento de estudar por parte do professor, sejam aspectos relacionados aos conceitos que abordará ou a própria atividade de docência, uma vez que a formação inicial não oferece tudo que o futuro professor realmente precisa para assumir com segurança uma sala de aula, justificando assim alguns casos de professores que atuam nos anos iniciais não trabalharem a geometria em suas aulas de matemática. Fonseca (2011) aponta que as dificuldades e a omissão do ensino são acompanhadas em experiências e depoimentos com diferentes motivações. Como já dito, o ensino da geometria no Ensino Fundamental está sendo reduzido, e de acordo com Fonseca (1997 p. 35 *apud* PEREIRA; OLIVEIRA, 2004, p. 5) tal situação foi provocada por conta do: “[...] isolamento da geometria em um momento específico do ano letivo, geralmente no final do curso; a abordagem analítica e mecânica; dissociação da realidade imediata; redução à atividade de nomenclatura”.

Sentindo-se inseguros para trabalhar com a geometria, os professores acabam por deixar de incluí-la em sua programação e os que continuaram a ensinar reservavam o final do ano letivo para sua abordagem em sala de aula, criando assim uma dualidade: escola onde se ensina a geometria (escola da elite), escola onde não se ensina a geometria (escola do povo) (PAVANELLO 1993). Em virtude disso, o “esquecimento” ou omissão do ensino da geometria no Ensino Fundamental tem sido objeto de discussão entre muitos educadores e, com a introdução da Matemática Moderna, os professores não conseguiram trabalhar com a geometria, sob o enfoque das transformações. Em um estudo que data de mais de 30 anos, Pavanello (1993, p. 8) diz que a “maioria dos professores de matemática, por não dominar a geometria, acaba por fazer com que muitos deles deixem de ensinar esse assunto sob qualquer

enfoque”. O mesmo autor ainda ressalta que muitas dificuldades das crianças em relação ao tema estudado, no caso da geometria, podem estar relacionadas à atuação didática do professor. Em nosso trabalho, buscamos superar alguns pontos indicados, com a possibilidade de constituir um espaço formativo que valorize as aprendizagens e manifestações das futuras professoras em relação ao conhecimento geométrico.

Assim, apresentaremos nos próximos capítulos os fundamentos teóricos que trazem subsídios para trabalhar com formação inicial, especialmente com os conhecimentos necessários ao futuro professor na área de geometria.

3. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DA PESQUISA

A Matemática se faz presente nos problemas cotidianos enfrentados pelo sujeito desde o início da história da humanidade para suprir as necessidades que são especificamente humanas. O ser humano precisou buscar recursos que fossem capazes de satisfazer suas necessidades do dia a dia, e, nesse contexto, a Matemática vem possibilitando a apropriação e a construção de novos conhecimentos, através dos quais o indivíduo vai se constituindo humano pela interação e troca de experiência com o mundo, bem como a apropriação de conhecimentos oriundos das ações de gerações precedentes. Muitas ciências como psicologia, antropologia, filosofia e educação têm discutido sobre como evoluímos e nos tornamos humanos.

Neste capítulo, buscamos discorrer sobre alguns elementos relacionados ao desenvolvimento humano a partir dos princípios da Teoria Histórico-Cultural (THC), proposta por Lev Semionovitch Vigotski (1896 – 1934), que se baseia nas concepções de Karl Marx (1818-1883) acerca do desenvolvimento do ser humano como produto da relação dialética entre o biológico e o cultural. Nessa linha teórica, também nos fundamentamos na Teoria da Atividade (TA), elaborada por Alexei Nikolaievich Leontiev (1903 – 1979) que, com seu olhar voltado para a atividade estritamente humana, esclarece que o desenvolvimento de sua personalidade é influenciado pelo meio em que vive, a partir das atividades e das aprendizagens manifestadas por meio de suas experiências. Nosso trabalho também ancora-se em alguns princípios para a formação de professores, oriundos da proposta teórico-metodológica da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), do professor Manoel Orosvaldo de Moura (1996, 2002), que contribui com nossa discussão sobre o processo de formação de professores que ensinam matemática, fundamentando as especificidades do pensamento teórico e o movimento lógico-histórico de constituição de conceitos matemáticos. Deste modo, o próximo item detalha aspectos relacionados à Teoria Histórico-Cultural.

3.1. TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

A Teoria Histórico-Cultural se configura como uma vertente teórica pautada na psicologia com base no materialismo histórico-dialético de Karl Marx, iniciada pelos pesquisadores Lev Semionovitch Vigotski¹², Alexandrer Romanivich Luria e Alexei

¹² Há várias grafias para Vigotski em português como Vygotski, Vigotsky, Vygotsky, Vigotskii, e outras. Neste trabalho será usado, de modo geral, Vigotski, com exceção de citações e referências que apresentem outras várias grafias.

Nikolaievich Leontiev, formando o grupo que ficou conhecido como *Troika*. Ao nos referirmos a THC, temos em Vigotski seu maior expoente, sendo que, após sua morte prematura, seus companheiros de grupo deram continuidade aos estudos. No Brasil, essa teoria começou a ser conhecida em meados da década de 1970, porém, apenas no final dos anos de 1980, foram intensificados pesquisas e estudos e, a partir dos anos de 1990, vários grupos de pesquisadores foram constituídos e estão distribuídos, atualmente, em diversos estados brasileiros. Destacamos especialmente o grupo Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPE), que teve início de suas atividades em 2002, sob coordenação do Professor Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura.

A natureza biológica do ser humano tem características que o tornam humano, na essência de um conjunto de elementos que o fazem pertencer à espécie homem. Já a natureza social do ser humano diz respeito às suas relações com os outros ao seu redor, sendo relações entre os indivíduos que colaboram no desenvolvimento social. Segundo Vigotski (2000), essas duas naturezas são fundamentais para o desenvolvimento de cada ser humano.

Assim, para o sujeito tornar-se humano, é necessário ir além dos seus aspectos meramente biológicos. Para que sejamos humanos apenas o aspecto biológico não é o suficiente, pois o que a natureza oferece, quando do nascimento, não basta para se viver em sociedade, então, é preciso que cada indivíduo aprenda a ser homem (LEONTIEV, 1978). Neste processo de humanização, cabe conhecer outros sujeitos e inteirar-se nessa relação, bem como compreender a cultura em que está inserido e apropriar-se dela. Portanto, o ser humano é resultado do entrelaçamento dessas duas bases (biológica e social).

Na mesma direção desses pressupostos, abordaremos mais alguns conceitos fundamentais para o nosso trabalho, partindo da vida e da história de Vigotski. Ao descrever um pouco sobre sua vida pessoal e profissional, estaremos nos baseando especialmente nas informações apresentadas por Oliveira (1997) e Prestes, Tunes e Nascimento (2013).

Lev Semionovitch Vigotski foi um grande estudioso. Cresceu em uma família e ambiente intelectual, interessando-se desde cedo por estudos e reflexões em diversas áreas do conhecimento. Estudou em casa toda sua infância com tutores, e ingressou na escola apenas aos 15 anos para cursar os últimos anos do secundário. Graduou-se em Direito pela Universidade de Moscou, na Rússia, em 1913, ao mesmo tempo em que frequentou cursos de História e Filosofia. Embora não tenha nenhum título acadêmico em outras áreas, aprofundou estudos e

pesquisas em Filosofia, Psicologia, Literatura e Medicina para trabalhar com problemas neurológicos que pudessem entender o comportamento psicológico do ser humano, que era sua área de interesse. Vigotski também dedicou-se aos estudos daquilo que denominou de funções psicológicas superiores, típicas dos seres humanos (memória, consciência, percepção, atenção, fala, pensamento, vontade, formação de conceitos e emoção) e que estão relacionadas ao controle consciente do comportamento, a ação intencional e a liberdade do indivíduo.

Influenciado principalmente pelas ideias de Marx, Engels, Espinosa Pierre, Hegel, Darwin, entre outros, a partir dos seus estudos, assim como pelo contexto histórico que permeava a Rússia na época (tempo de ruptura com o regime político), Vigotski passou a idealizar e construir uma nova concepção para a psicologia da época, buscando, através da apreensão do movimento histórico da humanidade, compreender o comportamento e o desenvolvimento do ser humano que vive em sociedade.

Suas obras acabaram sendo censuradas por mais de 20 anos, e a própria história de sua morte chegou a ser indagada, com a possibilidade de vinculação ao governo stalinista, o que foi desmentido posteriormente. No entanto, a história narra que, mesmo depois de morto, “Vigotski era visto como alguém perigoso e, ao longo de duas décadas, seus colegas, amigos e alunos foram proibidos de fazer qualquer referência a seus trabalhos” (PRESTES; TUNES; NASCIMENTO, 2013, p. 56). O seu retorno gradual ao meio acadêmico e científico possibilitou a expressão de suas ideias e a difusão de suas obras e palestras em traduções de muitos países.

Em sua obra, Vigotski concluiu que as origens das formas superiores de comportamento consciente deveriam ser desenvolvidas nas relações sociais que o indivíduo mantém com o mundo exterior. Sendo assim, o ser humano não é apenas um produto do seu ambiente, é também um agente ativo no processo de criação deste meio. O longo processo de hominização¹³, que é característica da evolução de primatas a homens, garante condições para um desenvolvimento histórico e cultural ilimitado, de acordo com a estrutura biológico-humana. Em relação à desigualdade entre animais e o ser humano, Vigotski defendeu

a necessidade de se distinguir entre funções psíquicas elementares, comuns a homens e animais, e funções psíquicas superiores, exclusivamente humanas. Determinadas capacidades do nosso psiquismo, segundo a argumentação do autor, desenvolvem-se como produto da vida social, e não biológica. Isso porque a apropriação de signos da cultura vai dando direção ao próprio desenvolvimento biológico da criança, determinado, em última instância, a própria construção cerebral e a formação de sistemas funcionais. (PASQUALINI, 2016, p. 71)

¹³ Hominização se refere ao processo evolutivo para a forma atual do homem, fisicamente, biologicamente e intelectualmente.

Mecanismos culturais que moldam a estrutura das formas que distinguem o ser humano do animal estão presentes nas ações que ambos conseguem realizar, ou seja, a sobrevivência que o indivíduo é capaz de desempenhar na sociedade. O ser humano, ao apropriar-se dos conhecimentos impostos por uma sociedade, tem domínio de suas ações e, dessa forma, produz cultura, o que o diferencia dos animais. Além disso, as funções psíquicas superiores são apenas humanas e, como as funções psíquicas elementares estão presentes no ser humano e nos animais, há necessidade de diferenciá-las.

Para Vygotsky, o que diferencia, essencialmente, o psiquismo humano do animal, é que a conduta animal é determinada pela estimulação do ambiente (externo e interno), enquanto o homem tornou-se, historicamente, capaz de superar essa determinação, conquistando a capacidade de dominar o próprio comportamento. (PASQUALINI, 2016, p. 71)

Os modos de comunicação, as condições de satisfação das necessidades criadas pelos sujeitos ao longo de sua vida e a interação em sociedade possibilitam ao ser humano constituir uma cultura. E, ao estar inserido nessa cultura, ele cria novas possibilidades de aprender, ensinar e desenvolver-se. Assim, as características da personalidade humana podem ser entendidas como produto do desenvolvimento cultural do comportamento humano. Segundo Leontiev (1978), a criança se relaciona com os fenômenos do mundo ao seu redor através dos outros homens, pois, por ter menos conhecimento, precisa de apoio dos mais experientes e, com isso, vai construindo um processo de comunicação com eles.

Buscando entender as funções psicológicas instituídas nas relações sociais do sujeito com o mundo, Vigotski (1991) aponta em seus estudos sobre o ser humano que a cultura é o elemento primordial no que tange à transformação do biológico em social. Assim, o autor assegura que, organizada em nosso cérebro, a unidade entre os processos psíquicos e fisiológicos está ligada às funções da matéria. Na proposta psicológica de Vigotski, o ser humano é consolidado, ao mesmo tempo, segundo corpo e mente; biológico e social; membro da espécie humana e participante de um processo histórico (PERLIN, 2018).

Exclusivamente humanas, as funções psicológicas superiores são estruturadas na trajetória do desenvolvimento histórico da humanidade, passando do plano interpessoal para o intrapessoal, ou seja, partem das ações coletivas para as ações pessoais. Nessa perspectiva, os conhecimentos, desenvolvidos ao longo da história, poderão ser aprendidos através da interação do sujeito com o mundo ao seu redor, para assim gerar desenvolvimento pessoal e também da sua comunidade. Para que ocorra a aprendizagem, é necessário o contato de forma

ágil com o meio onde o sujeito está inserido, através do qual as funções psicológicas contribuem na relação entre o ser humano e o social. Diante deste entendimento,

A aprendizagem como atividade humana tem caráter social. Acontece em um meio social em ativa interação com outras pessoas, por meio de colaboração e de comunicação. O caráter social da aprendizagem significa que, na etapa inicial, existe um caráter interpsicológico como atividade conjunta. E no próprio processo de assimilação internaliza, passando ao plano intrapsicológico. (NUÑES, 2009, p. 26)

A princípio, o psiquismo humano se dá a partir da história social, pois é com base nela, que o indivíduo passa a compreender o mundo à sua volta e também a se desenvolver. Vigotski (1998) entende a aprendizagem como mudanças qualitativas no processo de apropriação dos conhecimentos, de modo que as relações entre sujeito e mundo não ocorrem naturalmente, mas são mediadas por signos e instrumentos, orientando o comportamento humano.

O instrumento, carregado por características humanas, é um objeto social, produto de uma cultura material, que, segundo Oliveira (2010, p. 29), “carrega consigo a função para a qual foi criado e o modo de utilização desenvolvido durante a história do trabalho coletivo”. Assim,

A função do instrumento é de servir como condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado externamente; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pela qual a atividade externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. (VIGOTSKI, 1991, p. 40)

Os instrumentos foram criados pelo ser humano para suprir seus problemas cotidianos e, ao longo do tempo, foram organizados de maneira social, aperfeiçoados no movimento de satisfazer as necessidades encontradas. Nesse contexto, as ações do ser humano para realizar suas necessidades básicas, como recolher água numa casca de frutas e procurar grutas para se proteger, de acordo com Moura (2002), são os primeiros passos de uma matemática como aprimoramento a constituir-se de um instrumento lógico e simbólico.

Não há um conhecimento matemático que tenha sobrevivido sem que seja necessário para a satisfação de alguma necessidade do Homem, mesmo aquelas que nos parecem absolutamente fora de propósito, em algum momento uma resposta de indagação do homem sobre sua origem ou seu fim [...]. (MOURA, 2002, p. 44)

A necessidade de se adaptar a ciclos naturais, aproveitar a natureza de maneira a suprir suas necessidades básicas, estava ligada também à preservação da espécie. Deste modo, as aprendizagens da comunidade em determinados momentos históricos da humanidade estavam associadas às necessidades de instrumentar as realidades físicas e sociais. Sendo a matemática um produto da necessidade humana, em que elementos culturais permitem a integração dos

sujeitos e sua socialização, para Moura (2002) o desenvolvimento pleno do indivíduo está potencializado e capacitado para permitir o desenvolvimento coletivo após se apropriarem de instrumentos simbólicos. Ainda para o autor, um instrumento simbólico que sai do mundo concreto e ganha o cérebro, este pode dar ao ser humano o poder de satisfazer as necessidades integrativas. E assim o desenvolvimento psicológico é auxiliado por signos que, no psiquismo humano, desenvolvem a ação de elaborar as relações sociais dos sujeitos, quando são internalizadas em funções psicológicas (NORO, 2020).

Segundo Oliveira (1992, p. 10, grifo do autor),

Os signos por sua vez, também chamados por Vygotsky de “instrumentos psicológicos”, são orientados para o próprio sujeito, para dentro do indivíduo; dirigem-se ao controle de ações psicológicas, seja do próprio indivíduo, seja de outras pessoas. São ferramentas que auxiliam nos processos psicológicos e não nas ações concretas, como os instrumentos.

Ao compreender os signos como uma forma de comunicação entre os sujeitos e como produto de determinados modos de produção e organização da vida em sociedade, como Moura *et al.* (2017) ressaltam, percebemos que o principal sistema de signos de que usufruímos é a linguagem. Nessa mesma direção, para Vigotski o significado é produzido por meio da palavra e compartilhado com o grupo (BINSFELD, 2019). Com isso, o instrumento se torna social por ter um significado atribuído a ele, e tem como função direcionar sobre o objeto a influência humana e seu desenvolvimento.

Os conhecimentos que o ser humano produz podem ser concretizados apenas quando imersos na atividade humana. Nesse processo, ainda temos a atribuição de sentidos pessoais (individuais) que podem coincidir com os significados sociais (construídos socialmente). A partir de análises quanto à aprendizagem e ao desenvolvimento dos sujeitos, à relação do indivíduo com o ambiente e à interação deste com os outros, Vigotski idealizou o conceito de Zona de Desenvolvimento Iminente - ZDI¹⁴. Cada indivíduo tem a capacidade de apropriar-se de conceitos e conhecimentos a partir das suas funções psicológicas que estão em constante movimento de desenvolvimento. Aquelas tarefas que a criança já consegue desenvolver sozinha situam-se no que foi denominado inicialmente nas traduções das obras de Vigotski de Zona de Desenvolvimento Real, ou seja, o nível de aprendizagens da criança já está consolidado, enquanto aquelas tarefas que ainda não conseguem ser realizadas, ou conhecimentos ainda não foram assimilados, encontram-se no que era denominado de Zona de Desenvolvimento

¹⁴ Em algumas obras, é traduzida como ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal, Zona de Desenvolvimento Próximo ou Zona do Próximo Desenvolvimento.

Potencial. Essa distância entre o nível de desenvolvimento potencial e o nível de desenvolvimento real refere-se à ZDI.

Em traduções mais recentes, Prestes *et al.* (2013) ressaltam que ele não se referiu exatamente desta forma sobre essas três etapas, mas definiu os conhecimentos atuais do indivíduo e a Zona de Desenvolvimento Iminente que traz à tona a zona de possibilidades de aprendizagem desse sujeito. Vigotski (2008) explica que, na Zona de Desenvolvimento Iminente, a criança consegue desenvolver determinada atividade apenas com a ajuda de um adulto, sejam pais, professores ou outra criança mais velha. A criança precisa de orientação para realizar a atividade ou para se apropriar de um conhecimento, o que não significa necessariamente que essa aprendizagem ocorrerá. Assim, podemos considerar que a ZDI diz respeito ao desenvolvimento do sujeito, tornando-se relevante quando o professor favorece o processo de aprendizagem da criança, possibilitando que suas funções psíquicas se desenvolvam e avancem, aproximando-a de conhecimentos teóricos. Vigotski (2001) entende que, quando uma criança recebe ajuda para realizar uma tarefa, ela desenvolve uma capacidade de se apropriar de um novo conhecimento, de modo que não deveria ser avaliada somente naquilo que é capaz de realizar sozinha, mas também no desenvolvimento de uma atividade conjunta, pois está utilizando capacidades de funções já estabilizadas. O autor ainda diz que a estruturação de aprendizagem gera desenvolvimento quando organizada intencionalmente, e que aprendizado e desenvolvimento não são similares, pois

[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas. (VIGOTSKI, 2007, p. 118)

Em vista disso, o professor tem a responsabilidade de organizar um ensino que busque intencionalmente a promoção do desenvolvimento de seus alunos, em direção a alcançar conceitos teóricos, com foco no desenvolvimento da criança, que, aqui denominaremos de conceitos teóricos, na perspectiva apresentada por Davidov (1988). Os conceitos advindos do pensamento empírico são baseados em atributos comuns, experiências sensoriais e apresentados no cotidiano, não revelam as conexões internas dos objetos. De acordo com Davidov (1988), ocorre um processo de generalização empírica na formação do conceito empírico, que identifica aspectos comuns do objeto em cada caso concreto e singular. Ainda sendo um processo importante, é apenas inicial no processo de conhecimento. O conceito empírico se refere aos conceitos que são desenvolvidos pela atividade prática do sujeito, na sua comunicação direta com quem o rodeia (VIGOTSKI, 2007).

Como Souza (2014, p. 61) destaca, a escola se limita muitas vezes a “descrever o pensamento empírico-discursivo onde a racionalidade é o elemento inevitável presente nas formas mais desenvolvidas do pensamento, dotando de consistência e certeza os conceitos apresentados às crianças e os jovens”. Nessa direção, Davidov e Markova (1987) fazem críticas para a escola que desenvolve suas ações a partir do modelo tradicional, com predomínio do método intuitivo, na dimensão utilitária e empírica do conhecimento. Os autores destacam que o pensamento desenvolvido neste modelo de escola,

tem um caráter classificador, catalisador e assegura a orientação da pessoa no sistema de conhecimentos já acumulados sobre as particularidades e os traços externos de objetos e fenômenos isolados da natureza e da sociedade. Tal orientação é indispensável para fazeres cotidianos, durante o cumprimento de ações laborais rotineiras, porém é absolutamente insuficiente para assimilar o espírito autêntico da ciência contemporânea e os princípios de uma relação criativa, ativa e de profundo conteúdo em face da realidade. (DAVIDOV; MARKOVA, 1987, p. 144, tradução nossa)

O pensamento empírico pode ser compreendido como “o método de obtenção e emprego dos dados sensoriais pelos homens, donos da linguagem” (DAVIDOV, 1982, p. 298, tradução nossa). Já a essência do movimento de formação do pensamento teórico “se trata de um procedimento especial com o qual o homem enfoca a compreensão das coisas e dos acontecimentos por via da análise das condições de sua origem e desenvolvimento” (DAVIDOV, 1988, p. 6). O pensamento teórico “se constitui em um tipo de pensamento que tem por finalidade reproduzir a essência do objeto estudado no decurso da formação das ações mentais que ocorre no processo intencional de um ensino para o desenvolvimento” (DAVIDOV, 1988, p. 10).

O conceito formado pelo pensamento teórico, a partir de procedimentos analíticos, e não apenas de experiências concretas, envolve operações mentais de abstração e generalização teórica. Assim escreve Davidov (1988, p. 126) a respeito do conhecimento teórico:

O conhecimento que representa as inter-relações entre o conteúdo interno e externo do material a ser apropriado, entre aparência e essência, entre o original e o derivado, é chamado conhecimento teórico. Tal conhecimento somente pode ser apropriado pelo aluno se ele for capaz de reproduzir o verdadeiro processo de sua origem, recepção e organização, isto é, quando o sujeito pode transformar o material. Nessa condição, o material de estudo adquire um propósito orientado para a aprendizagem, pois há uma intencionalidade de reproduzir atos que outrora levaram pessoas a descobrir e conceituar um determinado conhecimento teórico.

O autor ainda reitera que o conhecimento teórico aparece “como reflexo dos processos de desenvolvimento, da relação entre o universal e o singular, da essência e os fenômenos e como procedimento da dedução do singular a partir do universal, como procedimento de

ascensão do abstrato ao concreto” (DAVYDOV, 1988, p. 152). Embora também tome como base a percepção dos objetos, busca as relações entre os objetos como parte de um sistema, as relações entre suas propriedades.

Tendo em vista as temáticas que trazemos a partir da Teoria Histórico-Cultural, no movimento de estudar com alunas do curso de Licenciatura em Pedagogia Diurno, nos voltamos a esse ambiente com o intuito de contribuir para a formação inicial de professores que ensinarão matemática para crianças. Com um olhar especial para os conhecimentos prévios sobre conceitos geométricos, é possível perceber o espaço e as possibilidades de apropriação de conhecimento teórico na formação inicial, buscando aprimorar conhecimentos para o ensino, a fim de buscar o desenvolvimento do pensamento teórico.

Apresentaremos a seguir alguns pressupostos importantes para nosso trabalho advindos da Teoria da Atividade, de Leontiev, especialmente no que se refere à relação do ser humano com o mundo, seu desenvolvimento, na qual podemos entender o conceito de atividade.

Colaborador de pesquisa de Vigotski, Alexei Nikolaevich Leontiev (1903 – 1979) trouxe contribuições para a Teoria da Atividade (TA). Ele afirma que o ser humano, ao adquirir seus conhecimentos a partir da cultura que o cerca, vai se transformando e também transformando seu redor através da cultura e experiência humana. Seus subsídios teóricos apresentam, entre outros aspectos, a estruturação de atividade, os estudos relacionados a personalidade, consciência e pensamento. Sobre atividade, temos que

A primeira condição de toda a atividade é uma necessidade. Todavia, em si, a necessidade não pode determinar a orientação concreta de uma atividade, pois é apenas no objeto da atividade que ela encontra sua determinação: deve, por assim dizer, encontrar-se nele. Uma vez que a necessidade encontra a sua determinação no objeto (se “objetiva” nele), o dito objeto torna-se motivo da atividade, aquilo que o estimula. (LEONTIEV, 1978, p. 105 – 106, grifo do autor)

Para Leontiev (1978), a atividade se designa psicologicamente pelo processo a que se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo. Após a manifestação de uma necessidade surge a atividade, a qual se desencadeia por meio de um objeto e um motivo. Por exemplo:

Admitamos que um colega de nosso estudante lhe diga que o livro que está lendo não é absolutamente necessário para o exame. Poderá então ocorrer o seguinte: o estudante poderá imediatamente pôr o livro de lado, poderá continuar sua leitura ou talvez desistir da leitura com relutância, com pena. Nos dois últimos casos é óbvio que aquilo que dirigiu o processo de leitura, isto é, o conteúdo do livro, estimulou por si mesmo o processo, em outras palavras o conteúdo do livro foi o motivo. Dizendo de outra forma, alguma necessidade especial do estudante obteve satisfação no

domínio do conteúdo do livro – uma necessidade de conhecer, de entender, de compreender aquilo de que tratava o livro. (LEONTIEV, 2014, p. 68)

Para que essa leitura se efetive como uma atividade haverá um determinado resultado: o aluno se apropriar do conhecimento e do motivo eficaz para a leitura. Por outro lado, se o motivo que mobilizar o aluno for apenas realizar um teste e, assim, o objeto passa a ser a nota, o motivo da leitura será apenas compreensível e não garantirá a aprendizagem do indivíduo. Ou seja, para que haja aprendizagem de forma consistente, simplesmente decorar não garante uma atividade, pois não resulta em aprendizagem.

Sendo assim, o objeto é capaz de separar uma atividade da outra, “o objetivo da atividade é motivo real” (LEONTIEV, 1983, p. 83). A partir disso, podemos entender que o conceito de atividade está altamente ligado ao conceito de motivo, ou seja: sem um motivo eficaz não há atividade. Assim como, “se as necessidades são a essência, o mecanismo dos tipos de atividade humana, os motivos atuam como manifestações concretas da essência” (PETROVSKI, 1986, p. 100). Então, existe a atividade se existir um objeto, necessidade, e também um motivo. O termo “motivo”, segundo Leontiev (1978), é usado para mostrar fenômenos diferentes, como os impulsos instintivos, os apetites biológicos, as vivências emotivas, os interesses e os desejos. Por exemplo, atividades que criem motivos sérios para o estudo, constância e efetividade podem causar sentido e têm, para a criança, uma significação importante. Supondo que um motivo para estudo seja se preparar para sua atividade futura, neste caso o aluno procura compreender o que estuda para conhecer a realidade da atividade de interesse. Outro motivo seria passar de ano, ou tirar boas notas para ficar bem em casa, neste outro caso o estudo será puramente a tentativa de responder bem às aulas (LEONTIEV, 1978)

De acordo com o mesmo autor, as mais relevantes mudanças nos processos psíquicos do ser humano são condicionadas pela atividade principal ou dominante, e por meio dessa atividade, o sujeito vai se apropriando de fenômenos e objetos, transformando-se ainda mais sociável e, assim, vai atrelando o conhecimento à sua vida social. A atividade principal “é então a atividade que o desenvolvimento domina as mudanças mais importantes nos processos psíquicos e nos traços psicológicos da personalidade da criança, em um certo estágio de seu desenvolvimento” (LEONTIEV, 2001, p. 65). Podemos dizer então, que o conceito de atividade está ligado a conceito de motivo, ou seja, em cada fase da vida tem-se uma principal atividade, que está ligada a um motivo, e ainda como os valores podem conduzir diferentes desejos.

No período da infância, a criança tem como atividade principal o brincar¹⁵. Neste momento, ela começa a perceber as coisas e as pessoas que estão à sua volta. O brincar neste ciclo é essencial, pois, nesta fase, ocorrem fundamentais mudanças em seu desenvolvimento, momentos desencadeadores de curiosidades, compreensões e novos saberes. Portanto, é importante propor atividades nas quais o lúdico seja parâmetro para promover as funções psicológicas superiores da criança.

Ao ingressar na escola, a sua principal atividade é o estudo. Nesta fase, a criança começa a perceber as tarefas que precisa desenvolver, entre família e escola. Assim, cabe favorecer o desenvolvimento e a aprendizagem dos conceitos científicos que fazem parte da atividade de estudo do ambiente escolar. Para além da espontaneidade da criança, os conceitos teóricos começam a se desenvolver, então;

O desenvolvimento dos conceitos científicos começa justamente pelo que ainda não foi plenamente desenvolvido nos conceitos espontâneos ao longo de toda a idade escolar. Começa pelo trabalho com o próprio conceito como tal, pela definição verbal do conceito, por operações que pressupõem a aplicação não espontânea desse conceito (VIGOTSKI, 2009, p. 345)

Ao chegar à fase adulta, a atividade principal passa a ser o trabalho, que oportuniza ao sujeito se desenvolver em sua totalidade, como modo para satisfazer a produção de meios de sobrevivência, uma atividade vital humana que estreita sua relação com a natureza. Os futuros professores participantes desta pesquisa pertencem a um espaço de aprendizagem e formação docente no qual seus interesses e mobilizações estão, ou devem estar, voltados às suas práticas docentes futuras. Nessa direção, o trabalho do professor age como propulsor da aprendizagem dos estudantes e sua atividade principal está atrelada à sua atividade de ensino.

Um dos focos de nosso trabalho refere-se a desencadear, a partir da formação inicial dos futuros professores que ensinarão matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais, ações que incentivem o seu trabalho docente, a fim de mobilizar motivos eficazes para a aprendizagem de matemática. Sendo assim, para que a aprendizagem se consolide como atividade é responsabilidade do professor orientar e organizar o ensino de modo que isso seja concretizado pelo aluno.

Moura (1996, p. 30) diz que,

A atividade de ensino, como materialização dos objetivos e conteúdos, define uma estrutura interativa em que os objetos determinam conteúdos, e estes por sua vez concretizam esses mesmos objetivos na planificação e desenvolvimento de atividades

¹⁵ Neste trabalho, utilizaremos o termo “brincar” para definir a atividade principal da criança em idade pré-escolar. Na análise, especialmente, exploraremos termos como lúdico e ludicidade, referenciados pelas estudantes, e que não necessariamente se referem à atividade principal do indivíduo.

educativas. [...] Foi portanto, a vida cotidiana que definiu este objetivo como significativo. Daí até a definição de um conjunto de estratégias para possibilitar o acesso ao novo conhecimento não precisou muito.

Para o autor, a intencionalidade do professor, acerca da objetivação de sua atividade aliada às ações e operações para propiciar a aprendizagem, desencadeia os seus processos de reflexão, análise e síntese, ao interagir com os estudantes, na busca pela qualidade da Atividade Pedagógica - que envolve a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem (MOURA *et al.*, 2017). Portanto, as ações do professor devem desencadear nos alunos a necessidade da apropriação dos conceitos, e os motivos devem coincidir com o objeto de estudo e estarem coerentes com os objetivos dos alunos. No item a seguir, discutiremos acerca da formação de professores que ensinam matemática, em especial alguns princípios da proposta da Atividade Orientadora de Ensino, proposta por Moura (1996).

3.2. FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Estudos indicam a importância de formação constante, especialmente para atender conceitos que não são muito abordados durante o curso de formação inicial. Para essa pesquisa, especificamente, os estudos são direcionados para o curso de Licenciatura em Pedagogia, envolvendo estudos e conhecimentos sobre conceitos geométricos. Movimentos formativos podem ser relevantes para os futuros professores se apropriarem do conhecimento, e com isso pensamos na aprendizagem como uma ferramenta de estudo para o educador.

Para Lopes, (2019, p.112), o professor se constitui a partir da atividade de ensino, ao objetivar a necessidade na aprendizagem do seu aluno. Considerando que em nosso trabalho nosso foco estará nas alunas do curso de Pedagogia que serão professoras que ensinarão matemática, e possuem suas necessidades de aprendizagem, entendemos que “toda atividade é do sujeito, então, o sujeito da atividade de formação deve ser o professor. Mas este só estará em atividade de formação se esta for direcionada por suas necessidades formativas objetivadas nos seus motivos” (LOPES, 2019, p. 115).

Então, daí advém a importância de buscar formas de ensino que atendam às necessidades das futuras professoras, que partem da ideia de que suas dificuldades, em relação a alguns conceitos matemáticos, podem se dar por falta de experiências e/ ou afinidade em determinados conteúdos. Ainda pelos desafios enfrentados no seu percurso escolar e acadêmico em relação ao compromisso com a aprendizagem que também pode mobilizar uma ação formativa, Moura (2001, p. 114) afirma que;

O fato de ser professor temos a característica comum a outros sujeitos que têm como prática principal ensinar algo a alguém, isto é, para ser professor é necessária uma ação que visa transformar -se ao transformar outra pessoa, mudar o seu modo de ser e agir. Acreditamos que o sujeito que é fruto de nossa ação educativa, vai adquirir um certo conhecimento que vai lhe capacitar a agir de uma determinada forma no meio em que vive.

Se a expectativa é de que o professor mude sua visão do mundo, cabem constante mudança e aprendizado desde o início de sua formação. Essa mobilização trará condições de atender às necessidades dos alunos, e esse processo deve estar relacionado ao movimento formativo (LOPES, 2019). Partindo das ideias de D’Ambrosio (1993, p.35-41), o professor do século XXI deve ter: “1- visão do que vem a ser matemática, 2- visão do que constitui atividade matemática; 3- visão do que constitui a aprendizagem matemática; 4- visão do que constitui um ambiente de aprendizagem matemática.”

Em vista disso, a formação inicial e suas práticas têm como objetivo a apropriação de conhecimentos para a futura prática do professor, especialmente através de compartilhamentos que complementam esse processo de acordo com as necessidades encontradas. Com esses estudos, pensamos que o conceito de prática deve ser ampliado integrando teoria e prática – práxis –, estabelecendo uma relação de interdependência, mas também de autonomia para o professor poder alcançar a práxis, sem a separação do que seja ideal e material, mas sempre conectados pela práxis. Nesse movimento sobre a práxis, vimos que, ao mesmo tempo em que o sujeito age, ele reflete e, ao refletir, ele age, num processo de idas e vindas, envolvendo ação-reflexão da prática, num processo de construção mútua (SANTOMÉ, 1998). Como bem pontuam Lopes *et al.* (2016, p. 25):

Sendo a educação um processo coletivo, é no compartilhar que o docente tem a oportunidade de apropriar-se de novos conhecimentos, pois embora as ações possam ser de cada um daqueles que concretizam uma determinada atividade, a aprendizagem não acontece no que cada um deles faz de forma isolada, mas na interação entre sujeitos ou entre sujeitos e objetos. Assim, faz-se necessário que as ações sejam desenvolvidas por todos, mas que cada um tenha não só a oportunidade, mas o comprometimento de participar.

Retomando o conceito de atividade, brevemente discutido no item anterior, temos que é condição inicial a existência de um motivo, sendo este, em potencial, a apropriação do conhecimento por parte do sujeito quando aprende e ensina. Pensando neste desafio de que o processo educativo escolar constitui, como atividade para o aluno e para o professor, Moura (1996) propõe o conceito de Atividade Orientadora de Ensino - AOE.

A Atividade Orientadora de Ensino, planejada e desenvolvida sobre as bases dos elementos da Atividade (necessidade, motivos, objetivos, ações e operações), sendo mediação,

conduz ao desenvolvimento do psiquismo dos sujeitos que a realizam. O processo de elaboração e concretização da AOE, na dimensão teórica e prática da atividade do professor e do estudante, desencadeia:

- **A formação do estudante**, que ao ser sujeito na atividade de aprendizagem se apropria do conhecimento teórico, desenvolvendo-se, transformando-se, humanizando-se, no movimento de análise e síntese inerente ao processo de solução do problema de aprendizagem da AOE;
- **A formação do professor**, que tem por objetivo ensinar o aluno e que, entretanto, nas discussões coletivas, no movimento dos motivos de sua atividade, das ações, operações e reflexões que realiza, aprende a ser professor aproximando o sentido pessoal de suas ações da significação da atividade pedagógica como concretizadora de um objetivo social. (MOURA *et al.*, 2010, p. 226)

Os princípios que estruturam a Atividade Orientadora de Ensino valorizam a atenção às diferenças individuais, às particularidades dos problemas colocados em ação e aos conhecimentos existentes no ambiente educativo (MOURA *et al.*, 2010). A intencionalidade tem destaque e imprime uma responsabilidade ímpar ao professor, que organiza e desenvolve atividades de ensino. No contexto da AOE,

A mobilização inicial pode ocorrer com essas situações desencadeadoras de aprendizagem, especialmente na interação entre pares, o que potencializa aprendizagens e visa chegar a outro nível de compreensão do conceito em movimento. Cada problema apresentado aos alunos nessas situações possibilita a eles alcançar uma nova qualidade do pensamento teórico, um novo nível que auxilia nos processos de apropriação de conhecimentos de forma geral (POZEBON, 2017, p. 106)

Em seu caráter metodológico, a AOE envolve três momentos principais: a Síntese Histórica do Conceito; a Situação Desencadeadora de Aprendizagem e a Síntese da Solução Coletiva. No primeiro momento, o professor deve mobilizar-se para estudar e se apropriar do movimento lógico-histórico de surgimento de determinado conceito que ensinará. A partir disso, terá condições de planejar uma situação com potencial de desencadear aprendizagens de seus alunos, através da proposição de um problema desencadeador de aprendizagem. Esse problema tem a intenção de incentivar os estudantes para se apropriarem de conceitos teóricos, que carreguem a impressão do movimento histórico que levou ao seu desenvolvimento. A Situação Desencadeadora de Aprendizagem pode ser desenvolvida através de diferentes estratégias, como por exemplo, as situações emergentes do cotidiano, o jogo, e a história virtual do conceito (MOURA; LANNER DE MOURA, 1998).

O terceiro momento, a Síntese da Solução Coletiva, envolve todos os estudantes coletivamente na busca da solução correta para o problema proposto. Nesse momento, o professor tem o papel de orientar os alunos para que a resposta obtida também seja

matematicamente correta e coerente com o movimento histórico de constituição do conceito envolvido.

Embora nosso trabalho não envolva diretamente a proposição de situações de ensino com todos os aspectos inerentes à proposta da Atividade Orientadora de Ensino, muitos dos seus princípios e elementos norteadores estarão presentes nas ações desenvolvidas durante a pesquisa.

O ambiente escolar, local de trabalho do professor, é o espaço que oferece elementos que complementam o desenvolvimento humano, tem papel fundamental no desenvolvimento social, cultural e intelectual dos alunos. Propicia condições para que os estudantes se apropriem de conhecimentos historicamente construídos pela humanidade por meio de mediações planejadas e intencionais e que podem favorecer o desenvolvimento (POZEBON, 2017).

A fim de concretizar o caminho para o desenvolvimento humano na aprendizagem, é relevante que o professor valorize a cultura elaborada historicamente em sua atividade de ensino. Nesse contexto, o processo educativo se configura como o desenvolvimento psíquico e humano, ao surgirem comportamentos mais complexos, culturalmente elaborados com domínios de funções mentais superiores e o processo de apropriação do conhecimento mediado pelas relações, visando à transformação positiva dos indivíduos, nos dizeres de Vigotski (2001, p. 243),

Nisso consiste precisamente o papel principal da educação escolar no desenvolvimento. Nisso se diferencia a instrução da criança do adestramento dos animais. Nisso se diferencia a educação da criança, cujo objetivo é o desenvolvimento multilateral, do ensino de hábitos específicos, técnicos e pragmáticos, que não exercem nenhuma influência importante no desenvolvimento. O aspecto formal de cada conteúdo escolar radica no fato de que a esfera em que se realizam é que se cumpre a influência da educação escolar no desenvolvimento. A instrução seria totalmente inútil se pudesse utilizar apenas o que já se tem desenvolvido, se não constituísse ela mesma uma fonte de desenvolvimento, uma fonte de aparição de algo novo.

Em vista disso, a educação escolar se concretiza como um processo privilegiado de socialização de conhecimentos historicamente sistematizados, em que o professor desempenha a mediação necessária entre o aluno e o conhecimento (POZEBON, 2017). Com isso o ensino envolve e objetiva a aprendizagem e o desenvolvimento, a partir da formação de conceitos, e daí decorre a importância da organização de espaços em que o futuro professor tenha oportunidade de compreender questões determinantes para o desenvolvimento da sua prática.

Na linha teórica que estudamos, a atividade pedagógica é compreendida como uma unidade dialética entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem, tendo como intuito

a transformação dos indivíduos, tomando como ponto de partida a apropriação de conhecimentos e bens culturais, com o objetivo de desenvolver as funções psicológicas superiores. Basso (1998, p. 4) destaca que:

No caso dos professores, o significado do seu trabalho é formado pela finalidade da ação de ensinar, isto é, pelo seu objetivo e conteúdo concreto efetivado através das operações realizadas conscientemente, considerando as condições reais, objetivas na condução do processo de apropriação do conhecimento do aluno.

Um significado social importante na atividade de ensino do professor é o seu papel como mediador entre a cultura e o conhecimento do indivíduo. Suas ações têm como finalidade o ensino, e organizar a atividade pedagógica nessa perspectiva exige que o conhecimento sobre educação esteja alinhado aos fundamentos orientadores das suas ações, para além de uma aquisição de conteúdos ou habilidades particulares, que possibilitem transformar a sociedade a partir do seu trabalho. Na direção do que apontam Moura *et al.* (2010, p. 89),

A busca da organização do ensino, recorrendo à articulação entre teoria e prática, constitui a atividade do professor, mais especificamente a atividade de ensino. Essa se constituirá como práxis pedagógica se permitir a transformação da realidade escolar por meio da transformação dos sujeitos.

A atividade do professor é ensinar e a atividade do aluno é aprender (MOURA *et al.*, 2010). Portanto, nesse enfoque o significado do trabalho docente deve ficar claro e orientar o processo de formação. A interdependência entre o conteúdo de ensino, as ações educativas e os sujeitos é essencial na apropriação, mediada culturalmente, da experiência social da humanidade.

Nas atividades de ensino que desenvolve, o professor é responsável por algumas ações específicas que contribuem para a apropriação do conhecimento, quais sejam: selecionar, estudar, organizar e apresentar os conceitos a serem apropriados pelos alunos; organizar de modo que as ações individuais dos alunos reflitam os significados sociais nos trabalhos coletivos; e ainda refletir durante todo o processo realizado para que as ações realmente conduzam aos objetivos inicialmente propostos (MOURA *et al.*, 2010).

Logo é fundamental desencadear discussões e reflexões na formação inicial acerca da educação, do conhecimento, da área de atuação do professor, das relações entre a matemática, os alunos e o professor. A aprendizagem da docência abrange uma unicidade entre conhecimentos específicos, didático-pedagógicos e prática pedagógica como prática social. Além disso, ainda cabe perceber que

[...] a dinâmica do mundo impõe à escola um movimento que deve ser acompanhado pelo professor, tanto no âmbito das relações pessoais com os alunos quanto na evolução do conhecimento. Daí a necessidade de se pensar em formar um profissional de maneira que esteja preparado não para cada um dos acontecimentos isolados que enfrentará no dia-a-dia, mas para poder acompanhar tal processo. (LOPES, 2009, p. 55)

Está explícito para o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental o quanto é sua responsabilidade relacionar o conhecimento da escola com a vida e o cotidiano do aluno em todas as áreas do conhecimento. Mas, além disso, é seu papel superar a visão empírica, ampliar novas relações e alcançar novos conhecimentos e desenvolvimento do pensamento teórico, para que junto seja possível chegar a seu objetivo através da Atividade.

Partindo do pressuposto de que a formação inicial do futuro professor é primordial para uma educação de qualidade, e que os princípios da THC podem atender essa necessidade de aprender a organizar o ensino, nessa pesquisa buscamos contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, mais especificamente os geométricos, de maneira a complementar os conhecimentos já existentes e manifestados por parte de futuros professores, assim como, apresentar propostas que, ao serem planejadas e organizadas, podem ser desenvolvidas com os estudantes da Educação Básica, desencadeando aprendizagens.

Em vista disso, os conceitos e os princípios abordados no contexto da Teoria Histórico-Cultural, da Teoria da Atividade e da Atividade Orientadora de Ensino orientaram o desenvolvimento deste trabalho, na direção de que as ações desenvolvidas com os futuros professores viabilizaram a apropriação de conhecimentos que complementam a sua formação e possam contribuir para sua futura atuação docente. Seguimos agora para o capítulo que aborda aspectos pertinentes à pesquisa no que tange ao ensino e à aprendizagem da geometria.

4. ALGUNS APONTAMENTOS SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA

Neste capítulo, apresentaremos a síntese de alguns estudos sobre geometria. Com o intuito de estudar o conhecimento matemático, foco de nosso trabalho, fez-se necessário olhar alguns documentos que norteiam a organização dos currículos escolares para a Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino Fundamental: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCN), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Coerente com os nossos pressupostos teóricos, que se orientam na Teoria Histórico-Cultural, cabe conhecer alguns processos históricos relacionados ao movimento lógico-histórico da geometria. E ainda, como a pesquisa está vinculada a uma disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Pedagogia Diurno, apresentaremos, ainda, algumas especificidades da organização curricular do curso.

4.1. GEOMETRIA EM DOCUMENTOS OFICIAIS PARA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS

A leitura nos documentos oficiais que parametrizam o ensino de geometria é importante para dar um direcionamento ao nosso trabalho e nos orientar em relação ao que está documentado para a base do ensino de geometria e no intuito de destacar conceitos basilares para o ensino na etapa em que as futuras pedagogas atuarão. A seguir, ressaltamos habilidades e competências direcionadas ao ensino e à aprendizagem de geometria na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental a partir de documentos oficiais orientadores, que elencamos como principais para este trabalho.

Assentados no documento que norteia o ensino atualmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, foram organizados nossos estudos e práticas para o ensino e aprendizagem de geometria. Mas não só, trazemos também outros documentos orientadores que já fundamentaram a organização do ensino anteriormente e podem complementar nosso trabalho.

4.1.1. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI)

O termo educação “Pré-escolar”, utilizada no Brasil até a década de 1980, hoje expressa para nós a Educação Infantil. Uma etapa que vai além de apenas preparar o aluno para o Ensino Fundamental, representa a etapa do relacionamento escolar, de forma que o aluno possa se

envolver em suas vivências e seu cotidiano com os conteúdos a serem trabalhados nos anos seguintes. Na Constituição Federal de 1988, o atendimento em creche e pré-escola às crianças de zero a 6 anos de idade torna-se dever do Estado; posteriormente, com a promulgação da LDB, em 1996, a Educação Infantil é situada formalmente como a primeira etapa da Educação Básica, passando a ser obrigatória para crianças de 6 anos. Modifica-se a LDB em 2006, de modo que a Educação Infantil passa a ser educação formal e parte integrante da Educação Básica. Então, só com a Emenda Constitucional n.º 59/200926, que é determinada a obrigatoriedade da Educação Básica dos 4 aos 17 anos.

A Educação Infantil refere-se a etapa em que as crianças vivenciam e se socializam brincando, como definem as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (DCNEI, Resolução CNE/CEB n.º 5/2009), em seu Artigo 4º,

As propostas pedagógicas da educação infantil deverão considerar que a criança, centro do planejamento, é sujeito histórico e de direitos, que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura. (BRASIL, 2009, p. 01)

Estes momentos de interação estão ligados ao aprendizado da criança, de modo que o cotidiano potencializa o seu desenvolvimento integral. O documento que apresenta as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil, publicado no ano de 2010, discute, de modo geral, os direitos e os deveres para esse momento da escolarização, demonstrando um avanço na direção de colocar a criança em foco, em relação ao documento orientador anterior (Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), de 1998).

As DCNEI reforçam a importância do acesso ao conhecimento cultural e científico, assim como o contato com a natureza, preservando o modo que a criança se situa no mundo. Outros aspectos significativos do documento se referem às interações e às brincadeiras como eixos estruturantes do currículo, a consideração dos princípios éticos, políticos e estéticos que deveriam nortear a produção do conhecimento nas escolas infantis, além da relação entre o cuidar e o educar.

O processo que resultou nessa conquista teve ampla participação dos movimentos comunitários, dos movimentos de mulheres, dos movimentos de trabalhadores, dos movimentos de redemocratização do país, além, evidentemente, das lutas dos próprios profissionais da educação. Desde então, o campo da Educação Infantil vive um intenso processo de revisão de concepções sobre educação de crianças em espaços coletivos, e de seleção e fortalecimento de práticas pedagógicas mediadoras de aprendizagens e do desenvolvimento das crianças. (BRASIL, 2010, p.7)

O objetivo central das DCNEI consiste em trazer mais subsídios sobre como a criança aprende para, então, encontrar formas de garantir suas aprendizagens nessa fase. A partir deste documento fica destacada a importância de valorizar o brincar e a interação entre as crianças, a escola, a saúde e o bem-estar na Educação Infantil, sendo isso uma meta para educadores infantis em parceria com familiares e profissionais de saúde. O incentivo à curiosidade, à exploração, ao encantamento, ao questionamento, à indagação e ao conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social são aspectos fundamentais, com base na vivência do tempo e da natureza, de modo a relacionar essas experiências a conhecimentos teóricos.

De modo geral, a ênfase do documento não está nos conhecimentos matemáticos, com certa prioridade para o ensino da língua materna, mas ele destaca que o conhecimento matemático precisa estar atrelado às experiências de exploração das crianças para que possam perceber os conceitos geométricos envolvidos. Além disso, ressalta que o pensamento geométrico abrange as relações e as representações espaciais que se desenvolvem desde a primeira infância, através da exploração sensorial dos objetos e deslocamento no espaço por meio de resolução de problemas, destacando o papel dos registros realizados pelas crianças como maneira de demonstrarem o que relacionam com a aprendizagem.

4.1.2 Base Nacional Comum Curricular - BNCC - Educação Infantil

Como referência curricular mais atual, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo, elaborado pelo governo federal, destinado às redes de ensino e suas instituições públicas e privadas, devendo ser referência obrigatória para a elaboração dos currículos escolares e propostas pedagógicas para a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio no Brasil. A BNCC foi homologada em 20 de dezembro de 2017 e se propõe a organizar as aprendizagens essenciais para cada estudante da Educação Básica durante sua trajetória escolar.

Sobre sua organização, ela está dividida em três partes, relacionadas aos níveis de ensino: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Em comum, todas as partes compartilham dez competências que foram definidas para a Educação Básica: conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que estimulam ações que pretendem contribuir para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e voltada para a preservação da natureza.

Especificamente para a Educação Infantil, a BNCC define seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento: Conviver, Brincar, Participar, Explorar, Expressar e Conhecer-se, a partir

dos quais são estabelecidos cinco campos de experiência para o aprendizado e o desenvolvimento das crianças. Esses campos se referem ao conhecimento de si e do outro, o exercício da escuta, da fala e do pensamento, e conhecimentos sobre espaços, tempos, quantidades, relações e transformações, e estão organizados de acordo com a faixa etária da criança (até 1 ano e 6 meses, de 1 ano e 7 meses à 3 anos e 11 meses, e de 4 anos à 5 anos e 11 meses), abarcando objetivos de aprendizagem e desenvolvimento específicos para cada uma dessas faixas.

Os objetivos de aprendizagem estão dispostos de um modo específico, como no exemplo a seguir: EI03EO02 - Agir de maneira independente, com confiança em suas capacidades, reconhecendo suas conquistas e limitações. A sigla identifica a etapa da escolaridade, a faixa etária, o campo de experiências e o número do objeto de conhecimento: EI – Educação Infantil, 03 – Faixa etária dos 4 anos aos 5 anos e 11 meses, EO – campo de experiência “O eu, o outro e o nós”, 02 – segundo objeto de conhecimento.

Nos campos de experiências, as crianças se deparam com conhecimentos matemáticos (contagem, ordenação, relações entre quantidades, dimensões, medidas, comparação de pesos e de comprimentos, avaliação de distâncias, reconhecimento de formas geométricas, conhecimento e reconhecimento de numerais cardinais e ordinais etc.) que podem estar associados às outras áreas do conhecimento e, desde muito cedo, fazer parte de suas vivências. Deste modo,

A Educação Infantil precisa promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações. Assim, a instituição escolar está criando oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizar em seu cotidiano. (BRASIL, 2017, p. 42)

Essas experiências são base para que elas se expressem por várias linguagens, criando suas próprias produções artísticas ou culturais, exercitando as várias áreas do conhecimento que são de suma importância para seu desenvolvimento, físico e intelectual. O Quadro 03 traz uma síntese dos conceitos geométricos identificados na BNCC (Educação Infantil), respeitando o desenvolvimento por faixa etária.

Quadro 03 - Geometria no desenvolvimento da Educação Infantil por faixa etária BNCC

| Campo de Experiência | Habilidades e competências para Educação Infantil | | |
|--|--|---|---|
| | Bebês (0 a 1 ano e 6 meses) | Crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses) | Crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses) |
| Eu, o outro e o nós | Interagir com crianças da mesma faixa etária e adultos ao explorar espaços, materiais, objetos e brinquedos. | Compartilhar os objetos e os espaços com crianças da mesma faixa etária e adultos. | |
| Corpo gestos e movimentos | Utilizar os movimentos de preensão, encaixe e lançamento, ampliando suas possibilidades de manuseio de diferentes materiais e objetos. | Deslocar seu corpo no espaço, orientando-se por noções como em frente, atrás, no alto, embaixo, dentro, fora etc., ao se envolver em brincadeiras e atividades de diferentes naturezas. Explorar formas de deslocamento no espaço (pular, saltar, dançar), combinando movimentos e seguindo orientações. | |
| Traços, sons, cores e formas | | Utilizar materiais variados com possibilidades de manipulação (argila, massa de modelar), explorando cores, texturas, superfícies, planos, formas e volumes ao criar objetos tridimensionais. | Expressar-se livremente por meio de desenho, pintura, colagem, dobradura e escultura, criando produções bidimensionais e tridimensionais. |
| Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações | Manipular materiais diversos e variados para comparar as diferenças e semelhanças entre eles. | Explorar e descrever semelhanças e diferenças entre as características e propriedades dos objetos (textura, massa, tamanho). Identificar relações espaciais (dentro e fora, em cima, embaixo, acima, abaixo, entre e do lado) e temporais (antes, durante e depois). | Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças. |

Fonte: BNCC (2017)

Seguindo os campos de experiência dos anos escolares na Educação Infantil, podemos entender as habilidades e as competências do ensino de geometria, seguindo uma sequência que ressalta, especialmente, a relação com o espaço e deslocamento, manipulação de objetos, reconhecimento e classificação de figuras bi e tridimensionais. O desenvolvimento e a

aprendizagem dentro do contexto, de acordo com a faixa etária da criança, preparam esses alunos para sua nova fase, que é o Ensino Fundamental.

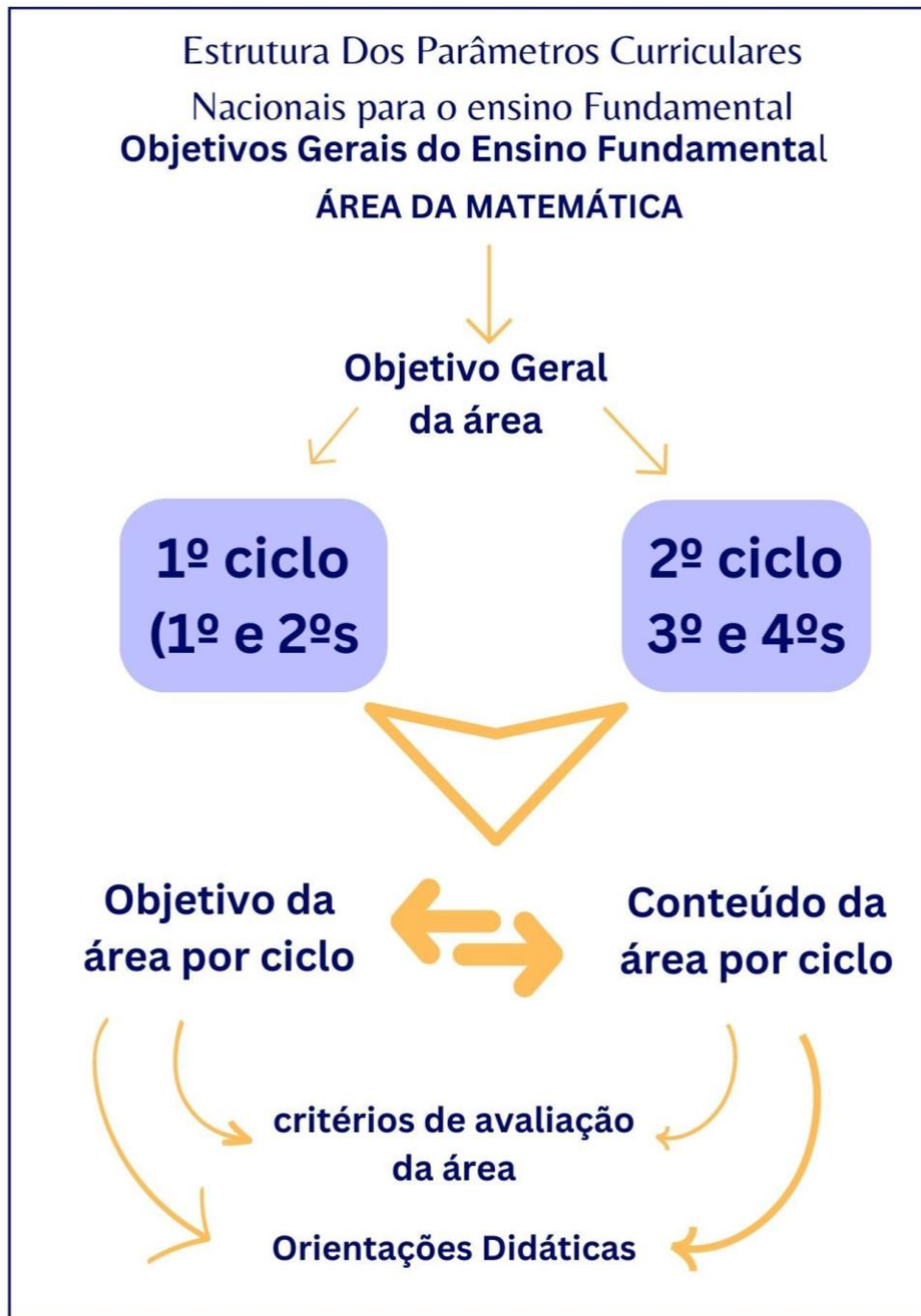
4.1.3. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Como forma de retomar documentos orientadores anteriores, trazemos algumas considerações acerca dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que configuraram a orientação curricular dos estudos escolares das acadêmicas que participaram deste trabalho. Os PCN foram elaborados com o propósito de contribuir, de forma relevante, para direcionar as transformações necessárias no panorama educacional brasileiro e posicionar o professor como o principal agente nessa grande empreitada, auxiliando-o. na tarefa de reflexão e discussão da prática pedagógica, a fim de modificá-la. Algumas possibilidades, destacadas no PCN, para efetivar essa mudança se referem a: rever objetivos, conteúdos, formas de encaminhamento das ações, expectativas de aprendizagem e maneiras de avaliar; refletir sobre a prática pedagógica, tendo em vista uma coerência com os objetivos propostos; preparar um planejamento que possa, de fato, orientar o trabalho em sala de aula; discutir com a equipe de trabalho as razões que levam os alunos a terem maior ou menor participação nas ações escolares; identificar, produzir ou solicitar novos materiais que possibilitem contextos mais significativos de aprendizagem; e subsidiar as discussões de temas educacionais com os pais e responsáveis.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais adotam a proposta de estruturação por ciclos, com o primeiro ciclo abrangendo 1.º e 2.º séries; e o segundo, 3.º e 4.º séries, pelo reconhecimento de que tal proposta permite compensar a pressão do tempo que é inerente à instituição escolar, tornando possível distribuir os conteúdos de forma mais adequada à natureza do processo de aprendizagem. Além disso, favorece uma apresentação menos parcelada do conhecimento e possibilita as aproximações sucessivas necessárias para que os alunos se apropriem dos complexos saberes que se intenciona serem adquiridos nesse processo da aprendizagem.

A partir da apresentação dos objetivos gerais no Ensino Fundamental, segue a organização por ciclos na escolarização, ilustrado na Figura 01.

Figura 01: Estrutura por ciclos dos PCN para o Ensino Fundamental



Fonte: Adaptado pela autora de Brasil (1998)

Segundo o documento, o ensino de geometria e seus conceitos para o Ensino Fundamental, dentro do bloco Espaço e Forma, acontece de forma gradual, podendo estar relacionado com as diversas linguagens: verbal, matemática, gráfica, corporal, etc., e distintas situações de comunicação e contextos culturais. Como metas para o trabalho docente propõe:

questionamentos, resolução de problemas, de forma lógica e criativa, estando ao alcance e prioridade de todos.

Neste contexto, o trabalho com a matemática deve acontecer de forma construtiva para que haja apropriação do conhecimento pelo aluno e possa ser uma ferramenta para entender e transformar sua realidade, sendo apresentada a constante evolução da história da disciplina. Ele deve possibilitar ao aluno relacionar o mundo à sua volta com representações, princípios e conceitos matemáticos, filosóficos, científicos e sociais, e ainda levá-lo a entender o lugar que a matemática ocupa no mundo.

Há um destaque para relacionar a aritmética com a geometria, mostrando os conceitos que se interligam e a consequência disso. Reitera a ideia de que a geometria e a álgebra impulsionaram os conhecimentos matemáticos, gerando novos campos: geometria analítica, álgebra Linear, entre outros.

A geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. [...] Além disso, se esse trabalho for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 39)

Os primeiros anos do Ensino Fundamental, denominados séries ainda neste documento, são organizados em dois ciclos, em que o conhecimento de geometria se estrutura, de modo que, para cada ano, tenha um cumprimento de pré-requisitos para uma sequência organizada de conhecimentos que vão se aprofundando nas séries seguintes.

No primeiro ciclo, primeira e segunda séries, tendo passado ou não pela pré-escola¹⁶, as crianças trazem consigo uma bagagem de noções informais sobre numeração, medida, espaço e forma, construídas em sua vivência cotidiana. Essas noções matemáticas funcionarão como elementos de referência para o professor na organização do ensino. Nessa fase, os alunos estabelecem relações que os aproximam de alguns conceitos, descobrem procedimentos simples e desenvolvem atitudes perante a matemática.

Assim, nas tarefas geométricas realizadas no primeiro ciclo, é importante estimular os alunos a progredirem na habilidade de situar-se no espaço, deslocar-se nele com instruções e compreender conceitos como esquerda, direita, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto, longe, dentro e fora. Há destaque para as semelhanças e as diferenças entre formas tridimensionais e bidimensionais, figuras planas e não planas, que reconheçam e possam construir objetos de diferentes formas. Também é ressaltada a observação de formas

¹⁶ Ainda não tinha a obrigatoriedade escolar de 4 a 17 anos, e com isso a criança poderia não ter frequentado a “pré-escola”;

geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo ser humano e de suas características, estabelecendo comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos – esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos – sem uso obrigatório de nomenclatura.

O processo de ensino e aprendizagem, envolvendo o que foi abordado no primeiro ciclo, precisa ser considerado pelos professores do segundo ciclo, terceira e quarta séries. Reforça o documento a importância do conhecimento prévio do aluno como ponto de partida para a aprendizagem, além de abordar diferentes hipóteses e representações que as crianças produzem da relação a ser estabelecida entre a linguagem matemática e a língua materna.

O uso de recursos didáticos é valorizado como suporte à ação reflexiva do aluno. As capacidades cognitivas dos alunos sofrem avanços significativos e precisam ser levadas em consideração, de modo que eles comecem a estabelecer relações de causalidade, o que os estimula a buscar a explicação das coisas (porquês) e as finalidades (para que servem). O pensamento ganha maior flexibilidade e lhes possibilita perceber transformações. A reversibilidade do pensamento permite a observação de que alguns elementos dos objetos e das situações permanecem e outros se transformam.

Há ênfase para a identificação de características das figuras geométricas, percebendo semelhanças e diferenças entre elas, por meio de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções, com uma maior possibilidade de concentração e capacidade de expressar com clareza ideias, em relação ao ciclo anterior. O professor deve estimular a observação de características das figuras o que possibilita às crianças identificarem propriedades e classificações. O trabalho centra-se na realização de tarefas exploratórias do espaço e formas, conceitos geométricos planos e espaciais a serem apropriados.

Há ainda a abordagem de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros, entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e a identificação de elementos como faces, vértices e arestas. O documento também mostra que o pensamento geométrico se desenvolve inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas, sendo as figuras geométricas reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades.

4.1.4. Base Nacional Comum Curricular BNCC – Anos iniciais do Ensino Fundamental

Indicado nas Diretrizes Curriculares Nacionais (Resolução CNE/CEB nº 7/2010²⁸), o Ensino Fundamental, com duração de nove anos, é a etapa mais longa da Educação Básica, atendendo estudantes entre 6 e 14 anos. Este período abrange mudanças quanto a aspectos físicos, cognitivos, afetivos, sociais, emocionais, entre outros, que impõem a elaboração de currículos, de modo a superar as rupturas que ocorrem na passagem entre as etapas da Educação Básica.

A BNCC do Ensino Fundamental – anos iniciais valoriza as situações com ludicidade de aprendizagem e aponta para a necessária articulação com as experiências vivenciadas na Educação Infantil, no intuito de prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências, quanto o seu desenvolvimento e suas novas formas de se relacionar com o mundo.

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). (BRASIL, 2017, p.197)

Com base nas informações da BNCC, o ensino de geometria é indicado aos estudantes nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Nesta etapa, as competências e as habilidades nos conhecimentos geométricos fazem parte do que chamamos de letramento matemático.

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência. (BRASIL, 2017, p. 271)

Para os anos iniciais, espera-se que os alunos identifiquem pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos; construam representações de espaços conhecidos, estimando distâncias, usando mapas; possam indicar e reconhecer as características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associando as figuras espaciais a suas

planificações; sejam capazes de nomear e comparar polígonos, por meio de propriedades, dos números de lados, vértices e ângulos.

Segundo os dados da BNCC, construímos o Quadro 04, destacando as relações de aprendizagem dos conceitos geométricos.

Quadro 04 - Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental - BNCC

| | Objetos do conhecimento | Habilidades |
|---------------|--|--|
| 1º ano | <p>Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado.</p> <p>Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico.</p> <p>Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais.</p> | <p>(EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico.</p> <p>(EF01MA14) Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos</p> |
| 2º ano | <p>Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido.</p> <p>Esboço de roteiros e de plantas simples; Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características</p> | <p>(EF02MA16) Estimar, medir e comparar comprimentos de lados de salas (incluindo contorno) e de polígonos, utilizando unidades de medida não padronizadas e padronizadas (metro, centímetro e milímetro) e instrumentos adequados</p> |
| 3º ano | <p>Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência.</p> <p>Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações.</p> <p>Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características Congruência de figuras geométricas planas.</p> | <p>(EF03MA13) Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras.</p> <p>(EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações.</p> <p>(EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices.</p> <p>(EF03MA16) Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais.</p> |
| 4º ano | <p>Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido Paralelismo e perpendicularismo.</p> <p>Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características.</p> <p>Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares Simetria de reflexão.</p> | <p>(EF04MA16) Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.</p> <p>(EF04MA17) Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.</p> <p>(EF04MA18) Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de geometria.</p> <p>(EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em</p> |

| | | |
|--------|---|--|
| | | <p>pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.</p> <p>(EF04MA21) Medir, comparar e estimar área de figuras planas desenhadas em malha quadriculada, pela contagem dos quadradinhos ou de metades de quadradinho, reconhecendo que duas figuras com formatos diferentes podem ter a mesma medida de área.</p> |
| 5º ano | <p>Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1.º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano.</p> <p>Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características;</p> <p>Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos.</p> <p>Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes.</p> | <p>(EF05MA14) Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.</p> <p>(EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros. (EF05MA16) Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) e analisar, nomear e comparar seus atributos.</p> <p>(EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.</p> <p>(EF05MA18) Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.</p> |

Fonte: Brasil (2017)

No Ensino Fundamental, a apropriação de conhecimentos geométricos pode acontecer de maneira natural, quando esse desenvolvimento e abordagem da geometria vêm sendo acompanhados desde a Educação Infantil. E os conceitos vão complexificando-se em cada ano, o que tem decorrência nos próximos anos da Educação Básica, quando os alunos podem ir se apropriando de novos conhecimentos que complementam o que aprenderam.

4.2. MOVIMENTO HISTÓRICO DA GEOMETRIA

Para Lima e Moisés (2002), a matemática é uma linguagem criada pelo ser humano para estudar movimentos quantitativos e as formas do universo. De acordo com os autores, para a variação quantitativa e seus movimentos, a matemática desenvolveu uma linguagem numérica e algébrica e, para as formas do universo, uma linguagem geométrica.

Para este estudo, o ensino de geometria está dentro da produção de qualquer conhecimento matemático, constituindo um movimento de satisfação das necessidades humanas, sendo fundamentado pelos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural. O professor tem como função organizar ações que permitam a compreensão da organização lógico-histórica

da sua constituição e seu desenvolvimento, para que a apropriação do conhecimento se dê de maneira concreta e ativa pelos alunos.

Na proposta de Lima e Moisés (1998), a geometria é a matemática do espaço em todas as suas dimensões, sendo como uma linguagem criada para a compreensão humana dos movimentos, das formas e suas transformações, a partir da representação em desenho. A recriação da geometria e suas infinitudes, como a representação da natureza e suas formas e formações, folhas, flores, montanhas, etc., na folha, ganha seus movimentos qualitativos através da linguagem numérica. A geometria é um trabalho humano de compreender e apreender o movimento figurativo da natureza, da humanidade, e suas necessidades a partir das formas naturais, já que foi a partir delas que criamos as formas elaboradas que constituem as categorias geométricas; o cubo, o paralelepípedo, a esfera. (LIMA; MOISÉS, 1998)

Os conhecimentos geométricos que o ser humano sistematizou a respeito da geometria partiram das necessidades em compreender melhor o meio onde vivia e garantir sua sobrevivência. Podemos entender este motivo talvez, pela própria origem da sua palavra, pois o termo “geometria” deriva do grego *geo* = terra + *metria* = medida, medida da terra, ou medição da terra. A geometria foi utilizada por grande parte dos povos para a variação quantitativa das formas e seus movimentos. Portanto, a construção do conhecimento geométrico ao longo do tempo também visou satisfazer as necessidades humanas. Assim atribuído ao vale do rio Nilo, no Antigo Egito.

Eles diziam que este rei [Sesóstris] dividia a terra entre os egípcios de modo a dar a cada um deles um lote quadrado de igual tamanho e impondo-lhes o pagamento de um tributo anual. Mas qualquer homem despojado pelo rio de uma parte de sua terra teria de ir a Sesóstris e notificar-lhe o ocorrido. Ele então mandava homens seus observarem e medirem quanto a terra se tornava menor, para que o proprietário pudesse pagar sobre o que restara, proporcionalmente ao tributo total. (HERÓDOTO, século V a.C *apud* EVES 1997, p.3).



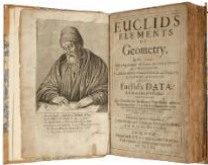


De acordo com Eves (1997), as primeiras considerações formais feitas sobre a geometria tiveram origem na simples observação e capacidade de reconhecer figuras, comparar formas, tamanhos e distâncias, devido a necessidade da sociedade, quando o ser humano teve que delimitar terras. Então, nessa época desenvolveu-se a noção de figuras geométricas, como retângulo, quadrado e triângulos. Outros conceitos geométricos, como noções de paralelismo e perpendicularidade, teriam sido sistematizados mais tarde, pela construção de muros e moradias.

A geometria é um dos pilares fundamentais do ensino da matemática, podendo colaborar para desenvolver novas competências, novos conhecimentos para diferentes tecnologias e

linguagens, exigidos da humanidade em um mundo cada vez mais globalizado. Segundo Fonseca, (2001), a geometria está relacionada com a formação humana, pois promove valores culturais e estéticos, preparando o aluno para compreender e apreciar construções e trabalhos artísticos feitos pelo ser humano e pela natureza. A geometria está por toda parte, mas é preciso conseguir enxergá-la. Mesmo não querendo, lidamos em nosso cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, congruência, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria: seja pelo visual (formas), seja na profissão, na comunicação, no deslocamento, em ações triviais do ser humano. Enfim, cotidianamente estamos envolvidos e dependemos da geometria.

O Quadro 05 ilustra uma síntese de registros referentes à geometria em documentos históricos.

Quadro 05: Geometria em documentos históricos

| Registros históricos relacionados a geometria | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <p>O Papiro de Rhind, contém conhecimentos desenvolvidos pelos antigos egípcios, onde constam cálculos de áreas de algumas figuras.</p>  <p>Fonte: 1nq.com/lpDut</p> | <p>Tabletas de argilas, onde os babilônicos registravam seus registros geométricos, em que ensinavam exercícios de geometria aos escribas, conhecimentos consideráveis no campo da geometria, como por exemplo os cálculos de medidas</p>  <p>Fonte: https://abre.ai/fjJk</p> | <p>Coleção de Euclides, os livros chamados Os Elementos. Esse texto orientou o ensino de Geometria por mais de dois milênios.</p>  <p>Fonte: https://abre.ai/fjJn</p> | <p>Os "Esticadores de corda" eram os agrimensores egípcios que demarcavam as terras, após as inundações do rio Nilo.</p> <p>Os Antigos egípcios realizavam grandes avanços na geometria, ao tentar solucionar problemas do dia a dia. Cordas com nós eram usadas como forma de medir grandes traçados, monumentos e pirâmides</p>  <p>Fonte: https://abre.ai/fjJu</p> | <p>Na Grécia, Tales de Mileto foi o primeiro estudioso conhecido a quem se associam descobertas muito importantes no campo da geometria.</p>  <p>Fonte: https://abre.ai/fjJw</p> |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Segundo Eves (1997), nos primórdios dos tempos, o ser humano só considerava problemas geométricos concretos, em que não se observava nenhuma ligação entre eles. Cada

problema era apresentado individualmente. Só mais tarde que se tornou capaz de observar formas, tamanhos e relações espaciais de objetos físicos específicos, e delas extrair certas propriedades que tinham relações com outras observações já vistas. Os homens da época começaram, então, a organizar problemas geométricos práticos em conjuntos, de modo que podiam ser resolvidos pelo mesmo procedimento, chegando à noção da lei ou dos conceitos geométricos. Da prática dos egípcios e babilônios, com ações ligadas à agricultura e à engenharia no antigo Egito, deu-se o primeiro passo para o surgimento da geometria como ciência.

Esse nível mais elevado do desenvolvimento da natureza da geometria pode ser chamado “geometria científica” uma vez que indução, ensaio, erro e procedimentos empíricos eram instrumentos de descobertas. A geometria transformou-se num conjunto de receitas práticas e resultados de laboratório, alguns corretos e alguns apenas aproximados, referentes a áreas, volumes e relações entre figuras sugeridas por objetos físicos. (EVES, 1997, p. 3)

As mudanças políticas e econômicas ocorridas nos últimos séculos do segundo milênio a.C. diminuíram o poder dos egípcios e babilônicos, e os desenvolvimentos posteriores da geometria aconteceram com os gregos. Para os gregos, os fatos geométricos deveriam ser estabelecidos por raciocínio dedutivo. Eles transformaram a geometria empírica dos egípcios e babilônios em geometria demonstrativa.

Pitágoras (aproximadamente 570 a.C. - 496 a.C.) foi outro matemático importante, sendo o primeiro grego a aprender os hieróglifos egípcios. Tornou-se sacerdote, de cuja função teve acesso a todos os mistérios egípcios, chegando até mesmo aos aposentos secretos do templo. Pitágoras permaneceu no Egito por 13 anos, sendo um importante matemático. Há até um teorema que leva seu nome: o Teorema de Pitágoras. Conforme Garbi (2006), outro matemático que contribuiu significativamente para as descobertas matemáticas foi Euclides (aproximadamente 325 a.C.), mas pouco se sabe sobre ele, nem mesmo onde e exatamente quando nasceu e morreu. Possivelmente teria estudado na Academia de Platão. Euclides foi o primeiro a apresentar a geometria como ciência de natureza lógica e dedutiva. Ele não se limitou em anunciar um grande número de conceitos e leis geométricas, mas demonstrou-os como teoremas. Operava a partir de hipóteses básicas e, com seus conhecimentos adquiridos ao longo do tempo, estabeleceu o conceito de lugar geométrico.

Euclides compilou informações para o clássico livro: *Os Elementos*, uma série de 13 livros que serviu de base para o ensino da geometria. Em sua obra, Euclides procurou fazer afirmações simples que seriam aceitas e entendidas por todas as pessoas, até por iniciantes. “Os Elementos, de Euclides, o mais antigo livro de matemática ainda em vigor nos dias de hoje,

uma obra que somente perde para a Bíblia em número de edições e, para muitos, o mais influente livro matemático de todos os tempos” (GARBI, 2006, p. 49).

Na nossa pesquisa, ao realizarmos uma situação prática, envolvendo massinha de modelar que será descrita no próximo capítulo, tivemos como intuito realizar representações geométricas, através da modelagem de elementos da natureza que se aproximavam do seu movimento de constituição histórica desse conhecimento, de modo que fosse possível para as alunas se aproximarem da natureza e da geometria em construção. Para Lima e Moisés (1998), é a unificação conceitual, como linguagem geométrica, e a matematização do espaço e todas as suas dimensões, movimentos e formas, que formam suas variações e transformações do espaço.

A criação desta linguagem se dá num processo de representação destas formas no desenho, recriação do espaço na folha de papel para aí apanhar os seus movimentos quantitativos através da linguagem numérica[...] a geometria é a matematização do espaço para a numeração dos movimentos das formas. (LIMA; MOISÉS, 1998, p. 2)

A composição e a decomposição dos movimentos geométricos acontecem permanentemente no espaço, partindo de três, duas e então, até a primeira dimensão, retornando, sucessivamente, as três dimensões a partir de seus elementos mais simples. Sendo este o caminho para a aprendizagem do conhecimento geométrico, da criação primária à composição das formas humanas.

Uma vez que a natureza é uma fonte inesgotável de formas e em mutação permanente, alimenta a criação das formas e suas descobertas e, a partir da visão e dos movimentos, e sob seus efeitos, pensamos e produzimos ideias geométricas, o que se chamou de geometria da natureza. A geometria da natureza é, ao mesmo tempo, o ponto de partida do movimento geométrico matemático, como também o universo no interior do qual este se realiza (LIMA; MOISÉS, 1998)

Historicamente foi graças à invenção do tijolo, da roda e do relógio, que a nossa espécie criou os elementos e as habilidades para a linguagem do desenvolvimento geométrico, como mostramos na síntese desse reconhecimento, elaborada por Lima e Moisés na Figura 03.

Figura 02: Processo de reconhecimento geométrico



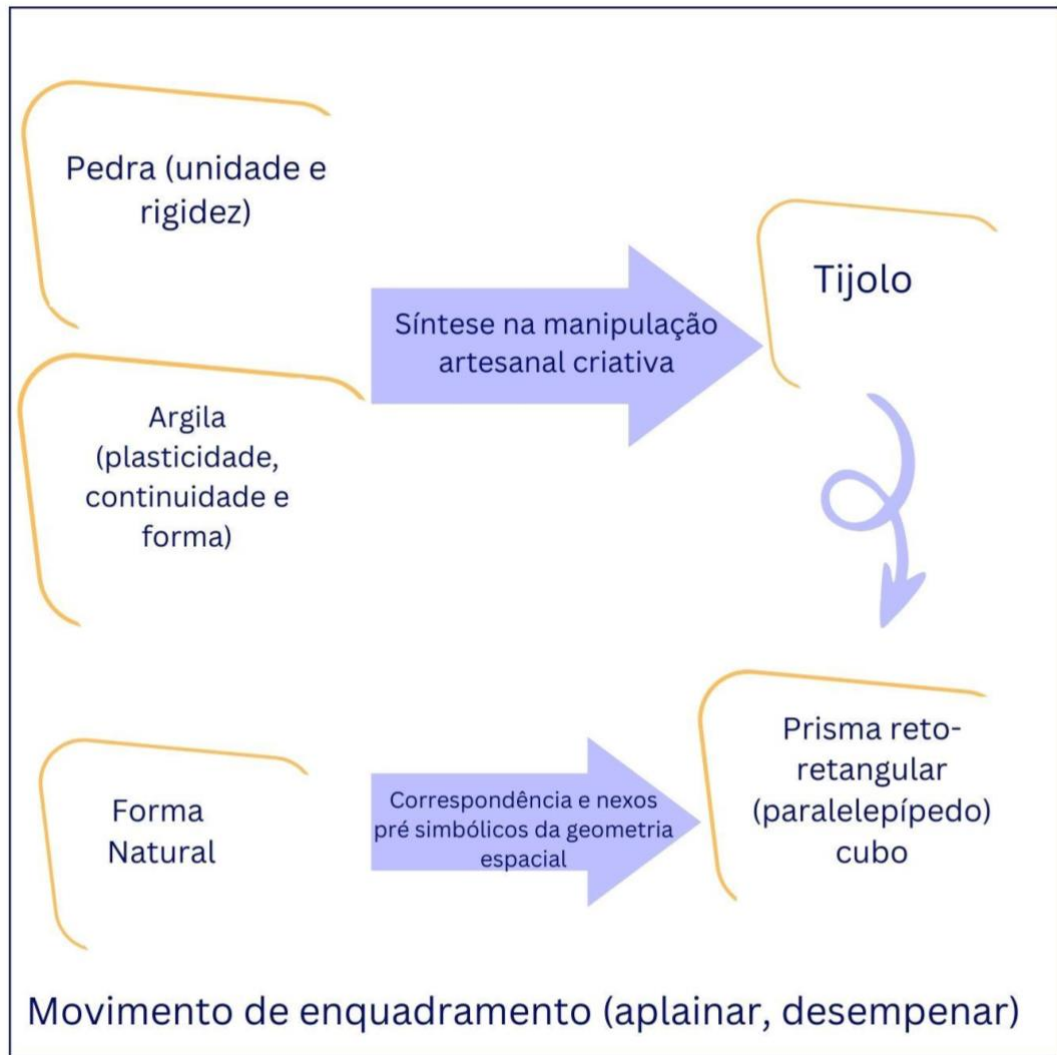
Fonte: Adaptado de Lima e Moisés (1998)

No esquema, podemos observar o par ordenado mãos e a visão. As mãos veem o que está escondido aos olhos, e os olhos manipulam o que está escondido aos olhos, sendo chamado pelos autores de par de gênese da aprendizagem em geometria.

A atividade direcionada do par ordenado mãos/olhos é a principal intermediação para a apreensão sensitiva do espaço natural, é a condição necessária e suficiente para a criação da linguagem geométrica matemática, pensamentos das formas, que transmite do espaço para o papel, sendo a manipulação a primeira condição para a criação do desenho. (LIMA; MOISÉS, 1998, p. 6)

Na história do trabalho humano, os tijolos criados inicialmente em argilas e pedras para a construção de casas, monumentos e muros foram sendo aprimorados, conforme foram aumentando as necessidades cotidianas e a criatividade humana. A manipulação artesanal partiu daquela matemática que o ser humano tinha em mente, e aí no artesanato tem necessidade para desenvolver corpos sólidos. E cada sólido mais tarde é reconhecido como a formalização geométrica.

Figura 03: Ampliação Geométrica



Fonte: Adaptado de Lima e Moisés (1998)

Com essa manipulação artesanal, os conhecimentos da geometria espacial se ampliaram, e grandes questões emergiram do surgimento dos sólidos, cubos, primas, em relação à natureza. É importante perceber o quanto essas questões complementam a associação dos conhecimentos geométricos à natureza. Com a história e a evolução da humanidade houve o aumento das necessidades relacionadas a seus momentos de sobrevivência, como a criação da roda, em que a madeira e o ferro trazem a possibilidade de resistência dessa forma para o uso desses materiais. A geometria parte de um reconhecimento a partir da natureza, por isso, Lima e Moisés (1998) acreditam que uma organização para este reconhecimento aprimora os conhecimentos geométricos já existentes. Assim, segue esta síntese geral do movimento educativo em geometria., indicado pelos autores:

- I- Geometria da Natureza, em que sintetiza de modo geral todas as diversidades naturais e orgânicas,
- II- Geometria artesanal, com a criação dos sólidos geométricos,
- III- Geometria artística, onde trabalha todos os desenhos e perspectiva geométrica e descritiva,
- IV- Geometria espacial, que entra também os prismas e poliedros.
- V- Geometria de rotação, para esperas e corpos redondos,
- VI- Geometria plana, da geometria primitiva, algebrização e geometria não euclidiana,
- VII- A metrificação, unidades de medidas, números, escalas, áreas teoremas, etc,
- VIII- Geometria analítica, par ordenado, gráficos tridimensionais, gráficos etc,
- IX- Álgebra geométrica, com as variáveis, operações, produtos notáveis, geometrização da álgebra, etc. (LIMA; MOISÉS, 1998, p. 24)

A evolução da geometria para povos da antiguidade seguiu uma ordem de reconhecimento e percepção da natureza na evolução para a aprendizagem. À medida que as necessidades foram surgindo, os conhecimentos foram sendo colocados em prática, ou até mesmo aprimorados e reconhecidos como geometria. Quando falamos do ensino e aprendizagem dos conceitos geométricos, devemos levar em consideração a ordem de reconhecimento da natureza e da geometria abstrata. A geometria sensorial é elaborada a partir do seu meio circundante, seguindo de conceitos moldados de acordo com suas necessidades, como as antigas civilizações, que tinham vivências e necessidades resolvidas pela geometria, por exemplo, as divisões de terras. Até chegar na geometria teórica, através da sistematização da geometria que se vive, e percebe-se ativamente no contexto histórico-cultural.

Ao iniciarmos o estudo de figuras planas e sólidos geométricos, pensamos na nomenclatura das figuras ou dos sólidos mais usuais. E então, partimos para suas definições e características principais. Entendendo a necessidade de considerar todo o movimento histórico que levou a chegar nessas definições, apresentamos algumas sínteses importantes para o trabalho com figuras geométricas. No decorrer de sua história, a geometria sempre teve importância em vários contextos, facilitando a vida do ser humano, sendo um componente essencial para a construção da humanidade e serve como um instrumento para satisfazer tanto necessidades instrumentais quanto integrativas da humanidade (LOPES, 2014). Logo, é muito relevante que essa área da matemática seja apresentada aos alunos e inserida num contexto de relações com outros conteúdos, o que contribui para os significados abstratos na matemática, evitando seu estudo fragmentado e diminuindo dificuldades particulares que se apresentam no ensino da geometria em geral.

A preocupação em resgatar o ensino da geometria como uma das áreas fundamentais da matemática tem levado muitos professores e pesquisadores a se dedicarem à reflexão, elaboração, implementação e avaliação de alternativas que busquem superar as dificuldades não raro encontradas na abordagem desse tema, na escola básica ou em níveis superiores de ensino. (FONSECA, 2001, p. 91)

Cumpra ao ensino de geometria produzir significados para o aluno, conduzindo-o a uma compreensão teórica, fazendo-o refletir sobre conhecimentos anteriores, de forma a saber aplicá-los de acordo com a natureza do problema. A produção de significados deve ser o objetivo de estudo do professor e, ainda, ser por ele norteada.

Para Borowsky (2013), observar os elementos da natureza e representá-los, utilizando materiais lúdicos e manipuláveis, como massinha de modelar ou balões cheios de farinha que permitem modelação, configuram possibilidades de representar esses elementos, utilizando papel até chegar às formas matematizadas, fazendo com que o aluno consiga aproximar os elementos da natureza ao seu pensamento matemático.

No próximo item, apresentaremos brevemente o curso de Licenciatura em Pedagogia Diurna da UFSM que oferece a disciplina que foi lócus de pesquisa do nosso trabalho. O intuito deste item consiste em identificar o que é abordado no que se refere ao conhecimento geométrico nesse curso.

4.3. GEOMETRIA NO CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA DIURNO DA UFSM

A partir da reflexão sobre o que recomendam os documentos e o seu estudo histórico, esta pesquisa está relacionada com a formação inicial, mais especificamente com as disciplinas que abordam Educação Matemática no curso de Licenciatura em Pedagogia Diurna da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Assim, voltamos nosso olhar para esse espaço, apresentando algumas informações importantes para caracterizar a abordagem de geometria nesse curso.

O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Pedagogia Diurna reformulou o currículo vigente, adequando-o às novas Diretrizes do referido curso, sendo a implementação do atual vigente a partir do 1.º semestre de 2019. As disciplinas que compõem os três núcleos do curso estão organizadas em nove eixos integradores que articulam a organização entre as disciplinas ao longo do percurso formativo. Assim, os eixos garantem a relação teoria-prática no processo de ensino e aprendizagem.

Dentre os nove eixos, identificamos dois deles que abordam o ensino de geometria:

- Quinto semestre: Docência: Tempos/espacos na Educação Infantil (Eixo 5)
- Sexto semestre: Docência: Tempos/Espacos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Eixo 6)

O Eixo Integrador 5: Docência: Tempos/Espaços da Educação Infantil tem como objetivo reconhecer a especificidade da Educação Infantil e a organização dos tempos/espaços no desenvolvimento da ação pedagógica, a partir da inserção no contexto da prática educativa em instituições educativas. As disciplinas que articulam este eixo são: Metodologias e Práticas na Educação Infantil A; Estágio Supervisionado I: Educação Infantil; Direitos Humanos e Gênero; Processos de Leitura e Escrita A; Metodologia das Ciências Humanas: Geografia; Gestão da Educação Básica A; **Educação Matemática A**, Jogo Teatral e Educação Escolar A.

Já o Eixo Integrador 6: Docência: Tempos/Espaços nos Anos iniciais do Ensino Fundamental traz como objetivo reconhecer a especificidade dos Anos Iniciais e a organização dos tempos/espaços no desenvolvimento da ação pedagógica, a partir da inserção no contexto da prática educativa em escolas que atendem aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. As disciplinas que articulam este eixo são: Metodologia das Ciências Humanas: História; Metodologias e Práticas na Educação Infantil B; Estágio Supervisionado II: Anos Iniciais; Processos Investigativos em Educação B; **Educação Matemática B**; Artes Visuais e Educação B; Processos de Leitura e Escrita B, Música e Educação.

Como os eixos envolvem diversas disciplinas, é possível perceber a possibilidade de vivência com conceitos geométricos também em outros momentos, não somente na disciplina de matemática. No item denominado Estratégias Pedagógicas na matriz curricular, encontramos a determinação do que é abordado em cada núcleo. No Núcleo de Estudos Básicos (NB), em cada semestre propõem-se componentes curriculares que visam à integração dos conhecimentos e saberes acerca das práticas sociais e culturais mediante o ensino, pesquisa e extensão. O Núcleo é organizado pelos componentes curriculares fixos e obrigatórios que são de natureza científico-cultural e dos conhecimentos relativos à formação docente na Educação Infantil e Anos Iniciais, totalizando 1275 horas.

No quinto semestre (165h), as disciplinas Processos de Leitura e Escrita A (45h); Gestão da Educação Básica A (60h); Educação Matemática A (60h), dominam o núcleo, em que a Educação Matemática faz parte dessa interação social, cultural e espaço natureza.

O Núcleo de Aprofundamento e Diversificação de Estudos (NAD) está caracterizado pelos componentes curriculares que definem a atuação profissional, considerando os Projetos Pedagógicos das instituições educativas, bem como o desenvolvimento das habilidades investigativas que possibilitem a compreensão da diversidade sociocultural. No sexto semestre (255h): Metodologia do Ensino das Ciências Humanas: História (45h); Metodologias e Práticas na Educação Infantil B (45h); Educação Matemática B (60h); Processos de Leitura e Escrita B (45h); Artes Visuais e Educação B (60h), sendo as disciplinas que dominam este núcleo.

Nesse contexto, atualmente, o curso conta com nove semestres e carga horária total de 3230 horas. Oferece nos 5.º e 6.º semestres, respectivamente, as disciplinas de Educação Matemática A e Educação Matemática B como disciplinas obrigatórias, com carga horária de 60 horas cada uma.

Passamos agora para a apresentação, nos Quadros 06 e 07, das duas disciplinas disponíveis no Projeto Político-Pedagógico do Curso¹⁷:

Quadro 06 – Plano da disciplina Educação Matemática A

• **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A - Código: MEN 1276**

Objetivos: Compreender aspectos teóricos e metodológicos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, entendendo a importância da alfabetização matemática para o desenvolvimento da criança nos primeiros anos e escolarização.

Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - TEORIAS DA APRENDIZAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

1.1 - Concepções sobre aprendizagem matemática na infância

1.2 - Principais teorias psicológicas da aprendizagem e suas decorrências metodológicas para o ensino da matemática

UNIDADE 2 - LUDICIDADE E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

2.1 – A importância do brincar para a criança

2.2 - As relações entre a ludicidade e as possibilidades de aprendizagem matemática

UNIDADE 3 - ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA: A CONSTRUÇÃO DO NÚMERO E SEUS DIFERENTES USOS E FUNÇÕES

3.1 - A alfabetização matemática no contexto da apropriação dos processos de leitura e escrita

3.2 - Princípios e objetivos curriculares da alfabetização matemática

UNIDADE 4 - SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

4.1 - A construção histórica dos sistemas de numeração

4.2 - A organização do Sistema de Numeração Decimal

UNIDADE 5 - NÚMEROS NATURAIS E OPERAÇÕES

5.1 - A organização do conjunto dos números naturais

5.2 - Operações com números naturais: adição, subtração, multiplicação e divisão

UNIDADE 6 - ÁLGEBRA: PADRÕES FIGURAIS E NUMÉRICOS

6.1 - O desenvolvimento do pensamento algébrico nos primeiros anos de escolarização

6.2 - Regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIGODE, A. J. L.; JIMENEZ, J. Metodologia para o ensino da aritmética: competência numérica no cotidiano. São Paulo: FTD, 2009.

¹⁷ Disponível em: <https://www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/pedagogia/>

LORENZATO, S. Educação infantil e percepção matemática. Campinas: Autores Associados, 2006. VAN de WALLE, J. Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicações em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Fonte: Disponível em: <https://www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/pedagogia/>

Quadro 07 – Plano da disciplina Educação Matemática B

● **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA B – Código: MEN 1288**

Objetivos: Conhecer a natureza do conhecimento lógico-matemático, dos estudos psicogenéticos e do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Compreender e aprofundar o campo de conhecimentos teórico metodológicos de Matemática a partir das seguintes unidades temáticas: números; álgebra, geometria, grandezas e medidas e probabilidade e estatísticas.

Conteúdo Programático

UNIDADE 1 - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CONHECIMENTO MATEMÁTICO

1.1 - Educação Matemática: relações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto sociocultural específico.

1.2 - Natureza e significado social, cultural e histórico da Matemática.

UNIDADE 2 - NÚMEROS RACIONAIS

2.1 - Identificação, representação e comparação.

2.1.1 - Números decimais.

2.1.2 - Números fracionários.

2.2 - Resolução de Problemas.

UNIDADE 3 - ÁLGEBRA

3.1 - Regularidades, Padrões e Sequências.

3.2 - Relações de igualdade.

3.3 - Resolução de problemas.

UNIDADE 4 - GEOMETRIA

4.1 - Espaço perceptivo e representativo.

4.2 - Figuras bidimensionais e tridimensionais.

4.3 - Resolução de problemas.

UNIDADE 5 - GRANDEZAS E MEDIDAS

5.1 - Medidas padronizadas e não padronizadas: medição, comparação e validação.

5.2 - Estratégias para medidas de comprimento, superfície, volume, capacidade, tempo e massa.

5.3 - Resolução de problemas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIGODE, A. J. L.; JIMENEZ, J. Metodologia para o ensino da aritmética: competência numérica no cotidiano. São Paulo: FTD, 2009.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. Teoria e prática da matemática: como dois e dois. São Paulo: FTD, 2009.

VAN de WALLE, J. Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicações em sala de aula. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Fonte: Disponível em: <https://www.ufsm.br/cursos/graduacao/santa-maria/pedagogia/>

Embora a maior ênfase em conceitos geométricos apareça na disciplina de Educação Matemática B, esta pesquisa foi desenvolvida no contexto da disciplina de Educação Matemática A, devido às condições objetivas de oferta e acesso à disciplina e também pelo fato de a professora titular achar a abordagem pertinente para esse momento. Visto que a vivência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental envolve a percepção da criança no espaço, das formas e tamanhos, de início ela aprende e se desenvolve num mundo geométrico. Paralelamente a isso, outras tarefas e vivências se realizam; enquanto nos anos iniciais, essa percepção passa da natureza, da vivência para o concreto de forma lúdica e palpável. O aluno começa a conhecer os conceitos de seu desenvolvimento como conceitos geométricos, formas e modelos do meio em que vivem e veem.

Levando em consideração a exigência e os caminhos de compartilhar conhecimentos ainda na formação inicial, a possibilidade de compartilhar e desenvolver situações pedagógicas tem potencial de contribuir com a formação das acadêmicas do curso de Licenciatura em Pedagogia Diurno. No capítulo a seguir, detalhamos os encaminhamentos metodológicos do trabalho.

5. METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentaremos a abordagem metodológica adotada, explicitando as dimensões orientadora e executora da pesquisa, com base no referencial teórico utilizado, assim como detalharemos o contexto da pesquisa, os sujeitos participantes e os instrumentos para produção e análise dos dados.

Este trabalho tem seu ponto de partida em inquietações voltadas aos conhecimentos de futuras professoras que ensinarão matemática e, também, em situações de ensino de conceitos geométricos nos primeiros anos de escolarização. Temos como objetivo principal, investigar as relações estabelecidas entre os conceitos geométricos manifestados pelas futuras professoras e os estudos e práticas desenvolvidas em um espaço formativo. Este espaço se refere ao contexto da disciplina de Educação Matemática A, em que aconteceu a investigação. Com isso, a nossa pesquisa procura responder à seguinte questão norteadora: quais manifestações podem indicar apropriação de conhecimentos geométricos pelas futuras professoras?

Para atender à nossa questão de pesquisa, definimos as seguintes ações investigativas:

- Identificar pesquisas já realizadas sobre formação de professores que abordem os conhecimentos geométricos no contexto da Licenciatura em Pedagogia.

- Verificar conhecimentos e dificuldades das futuras professoras em relação à geometria.

- Compreender aspectos vinculados à organização do ensino de geometria.

Além disso, a pesquisa busca contribuir com a formação de todas as licenciandas envolvidas, a partir das seguintes ações formativas:

- Proporcionar momentos de compartilhamento e aprendizagem coletiva.

- Constituir um espaço de discussão sobre ensinar e aprender geometria.

Esta é uma pesquisa de caráter qualitativo, que se ampara nos pressupostos da THC, na qual a pesquisadora se insere no ambiente da pesquisa, e os dados coletados são descritivos. Para esse tipo de pesquisa,

[...] há sempre uma tentativa de capturar a perspectiva dos participantes, a maneira como os informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas [...] os estudos qualitativos permitem iluminar o dinamismo interno das situações, geralmente inacessível ao observador externo. (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 12)

Nas ações realizadas com as participantes da pesquisa, o dinamismo das ações se voltou a conhecer detalhes de seus conhecimentos matemáticos, mais especificamente de conceitos geométricos. Mas também com o objetivo de contribuir com a aprendizagem das participantes e suas relações quanto aos conhecimentos já existentes, ampliando novas concepções de

conceitos geométricos, a preocupação se voltou ao processo do desenvolvimento da proposta e o olhar exigido da pesquisadora.

Segundo Bicudo (1993, p. 18), "pesquisar configura-se como buscar compreensões e interpretações significativas do ponto de vista da interrogação formulada". Neste intuito, por meio da pesquisa, procuramos contribuir para o caminho de ensino e aprendizagem de matemática ainda durante a formação inicial, de modo que seja possível oportunizar aprendizagens para as acadêmicas para além dos seus conhecimentos prévios.

De acordo com Araújo e Moraes (2017), a pesquisa em Educação insere-se como produto do movimento de explicar e investigar o objeto geral. E, ao realizá-la na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, o intuito é de que a investigação também possa se aproximar de uma atividade, no sentido intencionado ao longo da proposta. Nesse contexto, a organização do trabalho acontece por meio de duas dimensões: orientadora e executora, detalhadas na sequência. Adotamos como dimensão orientadora a THC e a TA que compreendem o indivíduo como um ser histórico e social, que se modifica, conforme as relações com outros sujeitos que estabelece na vida, permitindo o seu desenvolvimento pessoal e profissional. Auxiliando-nos na dimensão executora, temos os encaminhamentos metodológicos da pesquisa, coerentes com os pressupostos teóricos.

5.1. DIMENSÃO ORIENTADORA

A necessidade da investigação para a pesquisadora nasceu dessa preocupação com a aprendizagem e a formação de futuras professoras que atuam na Educação Infantil e nos anos iniciais e, assim, precisam dar conta de várias áreas do conhecimento, dentre elas a matemática. Daí o questionamento de qual é a necessidade dessas acadêmicas aprenderem geometria, e de que modo pode acontecer a apropriação desse conhecimento para que possam ensiná-lo quando estiverem em sala de aula como professoras. Também é uma oportunidade de perceber em que momento da formação inicial, em disciplinas de Educação Matemática, há a necessidade de ampliar os conhecimentos prévios dessas alunas, ou ainda quais são os motivos que as levam a estudar geometria.

Neste trabalho, inicialmente foi feito um estudo em pesquisas de mestrado e doutorado, mencionado no capítulo dois, que abordassem conceitos geométricos na formação inicial do pedagogo. Esse mapeamento trouxe apontamentos para a importância da abordagem desse trabalho na formação inicial do curso de Licenciatura em Pedagogia, e com os seus resultados

foi possível delimitar o nosso objeto de pesquisa. Em seguida, apresentamos estudos pautados na Teoria Histórico-Cultural que orientaram o movimento investigativo e subsidiaram os próximos encaminhamentos, em relação à formação de professores, à organização do ensino ou ao movimento lógico-histórico de constituição da geometria.

Com o olhar voltado para a formação inicial de professoras que ensinarão matemática nos primeiros anos de escolarização, entendemos que é importante observar seus conhecimentos prévios sobre geometria, suas compreensões pessoais e possibilidades que vislumbram para a atividade pedagógica no contexto de sala de aula nos anos iniciais e na Educação Infantil.

A despeito de essa formação analisada se restringir a uma turma particular, ela pode representar muitas outras futuras professoras que se envolverão em movimentos de estudar geometria para ensinar, atendendo uma necessidade que não é individual deste grupo, mas do curso de Licenciatura em Pedagogia. Como bem lembram Araújo e Moraes (2017, p. 56) é característica da pesquisa em Educação de “conter a síntese de um projeto coletivo; ter uma necessidade coletiva; ter um plano de ação coordenado; coincidir motivo com objeto dos sujeitos”.

Na dimensão orientadora, o processo de desenvolvimento e as necessidades do ser humano estão ligados à introdução nos meios sociais, na cultura apropriando-se de seus valores e necessidades. Portanto:

[...] pesquisar em Educação significa investigar questões relacionadas aos seres humanos em seu próprio processo de humanização. Isso faz com que a pesquisa educacional compreenda uma diversidade de questionamentos de variadas conotações que tem em comum a relação com o desenvolvimento humano, das comunidades e da sociedade. (CEDRO; NASCIMENTO, 2017, p. 13)

O ensino organizado de maneira intencional pode promover o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, assim como é produto de conhecimentos produzidos historicamente e socialmente pelo sujeito. Nesse sentido, sabemos da importância de formar o professor para desempenhar a atividade de ensino e superar seus anseios e dificuldades, e essa organização intencional de formação pode desencadear motivos que mobilizam a busca de conhecimento pelas futuras professoras.

Sendo esta uma pesquisa que se aproxima do caráter qualitativo, envolve dados descritivos, em que os sujeitos se apropriam de conhecimentos por intermédio da cultura em que estão inseridos. De acordo com Freitas (2002, p. 26),

Os estudos qualitativos com o olhar na perspectiva sócio-histórica, ao valorizarem os aspectos descritivos e as percepções pessoais, devem focalizar o particular como

instância da totalidade social, procurando compreender os sujeitos envolvidos e, por seu intermédio, compreender também o contexto.

O motivo dessa pesquisa se entrelaça entre os conhecimentos prévios das estudantes e a maneira que compreendem e se apropriam do conhecimento geométrico para ensiná-lo. Este foi o primeiro momento para pensar na metodologia, que engloba a atividade pedagógica e também se direciona a despertar o motivo de estudo e aprimoramento do campo de desenvolvimento cultural (ARAUJO e MORAES, 2017).

Na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, a pesquisa em Educação pode se configurar, em suas diferentes manifestações, como uma atividade apresentada na necessidade coletiva, na organização dos planos de ação e nos motivos. Em suma: “Deve provocar no sujeito uma necessidade de solucionar algum problema. Ou, melhor; ter sua nascente numa necessidade. Esta, por sua vez, só aparece diante de um problema que precisa ser resolvido e cuja solução exige uma estratégia de ação” (MOURA, 2000, p. 34).

Desse modo, a pesquisa se guia para o estudo a partir de um motivo e um objetivo não apenas pessoal, mas sim de cunho da necessidade social. Assim, trazemos como parte orientadora do nosso trabalho os capítulos de referencial teórico (Capítulos 3 e 4). A partir da dimensão orientadora, a dimensão executora, segundo Araujo e Moraes (2017, p. 57), tem as ações consideradas como “identificação com e do objeto particular; identificação de fenômenos formativos sociais e investigativos científicos para a aprendizagem; definidos por operações de investigação”. Com isso, a dimensão executora mobiliza as ações investigativas e formativas da pesquisa, mostrando os procedimentos que fazem parte deste trabalho, bem como propõe ações de apreensão da realidade, análise do material empírico, sistematização e a apresentação dos resultados. Passamos para o detalhamento desses aspectos no item a seguir.

5.2. DIMENSÃO EXECUTORA

De forma inter-relacionada com a dimensão orientadora, a dimensão executora mobiliza as ações investigativas e formativas da pesquisa, expondo os procedimentos que farão parte de nossa investigação, bem como propõe ações de apreensão da realidade. Também envolve a análise do material empírico e a sistematização e a apresentação dos resultados. Como ferramentas para o período de acompanhamento da disciplina, na atividade de docência orientada temos: observação, aplicação de um questionário (Apêndice B), desenvolvimento de situações práticas e construção do diário da pesquisadora. A Docência Orientada consiste em

uma atividade curricular obrigatória para alunos que foram bolsistas do Programa de Pós-Graduação de Educação Matemática e Ensino de Física (PPGEMeF) na UFSM.

Na sequência, foram realizadas as observações das aulas da disciplina por um período de três meses, acompanhando as leituras de textos e registro das ações no decorrer do semestre. O diário da pesquisadora abarcou os registros diários das aulas, sendo um dos instrumentos desta pesquisa, em que as observações dos momentos de cada aula, as ações desenvolvidas, as manifestações das alunas e seus conhecimentos revelados, compuseram os dados que contribuíram para o planejamento das situações que foram aplicadas durante a docência orientada. Assim, o diário da pesquisadora colaborou para as reflexões dos momentos a serem planejados de maneira que a ação da docência da pesquisadora pudesse contemplar seus objetivos. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 118-119), é no diário que “o pesquisador registra observações, percepções e fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos” .

As aulas ministradas pela pesquisadora, junto com a docente responsável pela disciplina, foram registradas com gravações de áudios e fotografias com o suporte de duas colaboradoras do grupo GEPEMat. Esclarecemos às acadêmicas como seriam desenvolvidas as ações na turma e foi lhes pedido autorização para gravar todos os momentos. Todas as acadêmicas preencheram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e todas as ações foram feitas com consentimento delas¹⁸. As gravações permitiram o registro de discussões em grupo e situações desenvolvidas, com a finalidade de observar as manifestações das alunas. Nessas discussões, houve um direcionamento da pesquisadora a partir dos textos estudados, “[...] um roteiro de questões a discutir, buscando esclarecer e confrontar depoimentos e percepções divergentes e convergentes”. (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 123).

Tivemos o total de dois encontros ministrados pela pesquisadora, sendo cada encontro com quatro horas, divididos em dois momentos de uma hora e meia cada, com meia hora de intervalo. Para que pudéssemos ainda elaborar um tempo para conhecer as alunas e suas aprendizagens prévias, foi realizado um questionário escrito com questões voltadas às experiências, formação acadêmica e interesses profissionais. Esse questionário foi entregue presencialmente no primeiro encontro, e suas respostas nos auxiliaram a planejar as próximas ações.

¹⁸ Além disso, o projeto passou pela aprovação no Comitê de Ética da Plataforma Brasil com o número de registro CAAE: 69408723.8.0000.5346.

Partindo sempre de momentos compartilhados, a nossa pesquisa valoriza o papel das ações coletivas tendo em vista que contribui para a aprendizagem de conceitos geométricos no contexto do currículo do curso de Licenciatura em Pedagogia Diurno. Por fim corroboramos Curi (2004), ao explicitar que a formação de professores que ensinam matemática nos primeiros anos de escolarização é um tema de investigação de grande prioridade na área de Educação Matemática, pois esse professor terá papel primordial na construção do pensamento matemático de crianças.

5.3. CONTEXTO DA PESQUISA

O contexto da pesquisa se deu no âmbito da atividade de docência orientada, realizada pela pesquisadora no primeiro semestre de 2022. Essa atividade é definida pela participação do aluno em atividades de ensino na educação superior da UFSM, servindo para a complementação da formação pedagógica dos pós-graduandos.

Para os efeitos do Regulamento Interno do Programa, serão consideradas atividades de ensino: ministrar um conjunto pré-determinado de aulas teóricas e/ou práticas que não exceda a trinta por cento do total de horas aula da disciplina; auxiliar na preparação de planos de aula e/ou atuarem no atendimento extra-aula aos alunos; participar em avaliação parcial de conteúdos programáticos, teóricos e práticos; e aplicar métodos ou técnicas pedagógicas, como estudo dirigido, seminários, etc. Por se tratar de atividade curricular, a participação dos estudantes de pós-graduação no Estágio de Docência não criará vínculo empregatício e nem será remunerada. As atividades de ensino desenvolvidas pelo aluno de pós-graduação em Estágio de Docência Orientada devem ser desenvolvidas sob a supervisão de um professor de carreira do magistério superior, designado pelo departamento de ensino diretamente interessado. (UFSM, 2013, p. 14)

A atividade de docência orientada aconteceu no curso de Licenciatura em Pedagogia Diurno da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizada na Avenida Roraima nº 1000, Bairro Camobi da cidade de Santa Maria, no centro do estado do Rio Grande do Sul. Os encontros aconteciam no Centro de Educação (CE) prédio 16, sala 11, às segundas feiras das 13h30min às 17h30min, pelo período de três meses, com alunas do quinto semestre que cursavam a disciplina de Educação Matemática A. Esta turma contava com 28 alunas que frequentavam o curso regularmente.

A turma é composta por alunas com idades que variam entre 22 e 56 anos, sendo que duas tinham formação no Curso Normal e duas já realizaram estágio curricular obrigatório nos anos iniciais do EF. É curioso observar que algumas alunas ainda não sabiam se iriam atuar como professora, por estarem no quinto semestre, e apenas uma já estava trabalhando na área.

Das 28 estudantes, oito não retornaram o questionário, mas estiveram em todas as aulas e participaram de pelo menos uma ação.

A partir do questionário respondido, apresentamos no Quadro 08 uma breve descrição das alunas, suas atuações e seus interesses.

Quadro 08 - Conhecendo as alunas

| Aluna | Ano de nascimento | Fez Curso Normal | Faz Estágio II | Estuda e trabalha | Estuda e faz estágio remunerado | Estuda e é bolsista | Apenas estuda | Pretende ser professora |
|---------|-------------------|------------------|----------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| Aluna A | 2001 | Não | Não | X | | | | Não sabe |
| Aluna B | 1998 | Sim | Não | | X | | | Já atua |
| Aluna C | 1985 | Não | Não | X | X | | | Sim |
| Aluna D | 2000 | Não | Não | X | | | | Sim |
| Aluna E | 1997 | Não | Não | | | X | | Sim |
| Aluna F | 2002 | Não | Sim | | | X | | Sim |
| Aluna G | 2001 | Não | Não | | | X | | Não sabe |
| Aluna H | 1975 | Não | Não | | | | X | Não respondeu |
| Aluna I | 2001 | Não | Não | | | X | | Sim |
| Aluna J | 2001 | Sim | Não | | X | X | | Sim |
| Aluna K | 2002 | Não | Não | | X | | | Sim |
| Aluna L | 2001 | Não | Não | | X | | | Não sabe |
| Aluna M | 2000 | Não | Não | X | | | | Sim |
| Aluna N | 1989 | Não | Não | X | | | | Não sabe |
| Aluna O | 2001 | Não | Não | | | X | | Sim |
| Aluna P | 1999 | Não | Não | X | | | | Não |
| Aluna Q | 1965 | Não | Não | X | | | | Não sabe |
| Aluna R | 1991 | Não | Não | | | | X | Não sabe |
| Aluna S | 1998 | Não | Não | X | | | | Sim |
| Aluna T | 1998 | Não | Sim | | X | | | Sim |

Fonte: Dados da pesquisa

O questionário nos trouxe informações sobre a faixa etária das alunas, a trajetória e os interesses em relação a seus conhecimentos e suas intenções de aprendizagem durante o curso possibilitando conhecer um pouco cada acadêmica. As ações a serem desenvolvidas nas aulas também levaram em consideração esses dados, para que complementassem seus conhecimentos e perspectivas em relação à geometria.

5.4. AÇÕES DESENVOLVIDAS

Como já referido, os encontros aconteceram no Centro de Educação (CE) da UFSM, nas segundas feiras das 13h30min às 17h30min, entre abril e julho de 2022, com alunas do quinto semestre matriculadas na disciplina de Educação Matemática A, ministrada pela Professora Doutora Regina Ehlers Bathelt, docente da área de Educação Matemática do CE.

O Quadro 09 detalha tais encontros.

Quadro 9: Encontros ministrados pela pesquisadora.

| Encontro | Data | Temática do encontro | Ações desenvolvidas e alguns conceitos abordados durante a aula |
|----------|------------|---|---|
| 1 | 06/06/2022 | -Ludicidade e Educação matemática -Constituição histórica dos conceitos geométricos <i>*ministrada pela docente orientanda.</i> | -Discussão sobre o texto “O Jogo e a Construção do conhecimento Matemático”, de Manoel Orisvaldo de Moura, e o texto “A importância do brincar para a criança, Educação Infantil e anos iniciais”, de Lemes, Lopes e Nina, estabelecendo uma relação do brincar com a aprendizagem. -Situação prática com a massinha de modelar, conforme descrito no Quadro 11. -Discussão sobre a origem e a história da geometria, a partir das ações desenvolvidas em aula. |
| 2 | 13/06/2022 | -Literatura Infantil -Desenvolvimento infantil -Conceitos geométricos <i>*ministrada pela docente orientanda.</i> | -Discussão sobre o texto “Educação matemática para aprendizagem e o desenvolvimento infantil”, de Vanessa Dias Moretti e Neusa Marques de Souza. -Apresentação de jogos e brincadeiras para o ensino de geometria na Educação Infantil, proposta de tarefa de casa. -Tarefa de dobradura a partir de leitura apropriada para crianças da Educação Infantil e/ou anos iniciais do Ensino Fundamental. |

Fonte: Dados da pesquisa

Apresentaremos no Quadro 10 também o planejamento da primeira aula, ministrada pela pesquisadora, que aconteceu no dia 06 de junho de 2022, com duração de quatro horas:

Quadro 10 – Planejamento da primeira aula

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA DO ENSINO
Curso: Licenciatura em Pedagogia Diurno
Disciplina: Educação Matemática A

Plano de Aula: Ludicidade

Turma: 11

Professora titular: Profa Regina Ehlers Bathelt – regina.bathelt@ufsm.br

Docente orientada: Marcela Fogagnoli Medeiros – mfoagnoli@gmail.com

Tema: Ludicidade e Aprendizagem da matemática na Educação Infantil com a abordagem de conceitos geométricos

Objetivos gerais:

- Compreender a importância do brincar e da ludicidade na aprendizagem da Educação Infantil
- Explorar a ludicidade na abordagem de conceitos geométricos.

Data(s): 06/06/2022

Horas/aula: 13h30min às 17h30min

Recursos: textos, quadro para explanação, massinha de modelar, lápis e papel

Desenvolvimento da Aula:

1.º momento (13h30min às 15h)

-Os textos selecionados para a discussão serão enviados previamente a alunas que deverão se dividir em dois grupos, e cada grupo ficará responsável pela leitura e síntese de um texto.

-Iniciaremos a aula com um seminário sobre os textos, baseado em cinco questões norteadoras da discussão. As questões terão como intuito associar os textos e encaminhar a discussão de toda a turma.

Texto 1: “O jogo e a construção do conhecimento matemático”, Manoel Oriosvaldo de Moura.

Texto 2: “A importância do Brincar para a criança: Educação Infantil e anos iniciais,” Raquel Karpinski Lemes, Andreia dos Santos Lopes, Eduarda Klein Della Nina

Perguntas Norteadoras:

1. O que seria atividade com ludicidade? Como classificaremos?
2. Brincar é a principal atividade da criança, com devemos orientar e quando?
3. Qual a importância do brincar no desenvolvimento socioemocional da criança?
4. Como podemos relacionar jogos e ludicidade na educação matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais?
5. Noção de espaço estabelece um engajamento social, psicológico e material. Possibilita, por exemplo que possamos encaixar, medir, e até mesmo perceber as relações entre coisas e pessoas. Em que tipo de brincadeira, a criança desenvolve essa noção? Em que momento, da brincadeira o autor cita esse desenvolvimento?
6. O adulto seguro e decidido tem relação com seu desenvolvimento livre e lúdico da infância. “O brincar é a atividades mais importante da criança “. Como Professor (a), de que maneira é possível explorar uma atividade de forma que não tire o interesse e associe, ao mesmo tempo, o brincar, e a aprendizagem do aluno?
7. Levando em consideração os processos de ensino, problemas desencadeadores da aprendizagem e problemas de aplicação, como seria possível relacionar resolução de problemas com as estratégias de um jogo? Como podemos se afirmar que houve aprendizagem?

-Após este momento, onde também as alunas tomarão nota de pontos importantes, deverão ser formadas duplas ou trios, para organizar um relatório de ideias sobre os textos e a discussão.

2.º momento (15h30min às 16:30min):

- Iniciaremos uma tarefa prática. Primeiramente, antes de iniciar a tarefa dirigida, as alunas irão explorar como brincar com a massinha de modelar é importante para as crianças.
- Seguiremos então com a orientação para as alunas, que deverão observar elementos da natureza e com a massinha de modelar tentar representar fielmente o elemento escolhido a partir da modelação da massinha.
- Após essa representação, deverão desenhar este objeto em um papel de forma artística, exatamente como moldaram, em seguida representar seus contornos e, por fim, encontrar alguma figura plana geométrica no desenho.

3.º momento (16h30min às 17h30min):

- Discutiremos um pouco da origem e da história da constituição da geometria, estabelecendo relações com os conhecimentos prévios das estudantes e suas respostas ao questionário no que tange à geometria.
- Também refletiremos sobre a importância das ações com ludicidade no desenvolvimento da criança e apropriação do conhecimento de conceitos.
- Finalizaremos com uma tarefa para casa, em que as alunas deverão criar uma situação com ludicidade de nível Educação Infantil para sala de aula, podendo partir dos estudos feitos ou da ideia usada em aula.

Roteiro para entrega em mãos:

- Elabore um jogo, brincadeira ou situação relacionada à geometria em que a criança aproveite o momento de brincar.
- Descreva o passo a passo da construção e do material usado, estabelecendo um planejamento para essa tarefa

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Em seguida, no Quadro 11, encontra-se o planejamento da segunda aula ministrada pela pesquisadora, que aconteceu no dia 13 de junho de 2022, também com duração de quatro horas:

Quadro 11 – Planejamento da segunda aula

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA DO ENSINO
Curso: Licenciatura em Pedagogia Diurno
Disciplina: Educação Matemática A

Plano de Aula: 2

Turmas: 11

Professora titular: Profa Regina Ehlers Bathelt – regina.bathelt@ufsm.br

Docente orientada: Marcela Fogagnoli Medeiros – mfogagnoli@gmail.com

Tema: Ludicidade e Aprendizagem da matemática na Educação Infantil com a abordagem de conceitos geométricos

Objetivos gerais:

- Compreender a importância do brincar e da ludicidade na aprendizagem da Educação Infantil e Anos Iniciais;
- Explorar a ludicidade na abordagem de conceitos geométricos com tarefa de dobradura
- Discutir aspectos fundamentais nos processos de leitura, escrita e alfabetização matemática

Data(s): 13/06/2022

Horas/aula: 13h30min às 17h30min

Recursos: textos, quadro para explanação, data show para a leitura do livro de dobraduras A Galinha ruiva, instruções para dobraduras, cartolina, folhas A4 coloridas e folhas A3.

Desenvolvimento da Aula:**1.º momento** (13h30min às 14h)

- Iniciaremos a aula com um momento para os grupos trocarem seus materiais lúdicos construídos e explorarem as propostas das colegas. Cada grupo elaborou uma tarefa com ludicidade com um material, uma brincadeira, e deve trazer por escrito seu passo a passo e seu objetivo na aprendizagem, como foi solicitado na aula anterior.
- Neste momento, retomaremos a importância do brincar para crianças e adultos.
- Recolherei os relatórios escritos.

2º momento (14h às 15h)

-O texto enviado previamente às alunas será fundamento para a discussão inicial da aula, norteada por questões relacionadas ao texto.

Texto: “Educação matemática para aprendizagem e o desenvolvimento infantil”, de Vanessa Dias Moretti e Neusa Marques de Souza.

Perguntas norteadoras:

1. A dinâmica do trabalho docente com a alfabetização, leitura e escrita tem algo a contribuir com as ações de ensino da matemática?
2. O jogo ou a brincadeira pode constituir-se como importante recurso metodológico nos processos de ensino e de aprendizagem, se considerado de forma intencional e em relação com o conceito que se pretende ensinar.” (p. 32-33). Comente esse excerto.
3. Diferencie e conceitue, a partir do texto, alfabetização matemática e letramento matemático.
4. Fundamentadas em Vigotski (2009), como as autoras diferenciam conceitos cotidianos e conceitos científicos? Apresente exemplos.
5. Qual é a atividade principal da criança pré-escolar? Como ela pode estar atrelada à atividade pedagógica do professor?

3.º momento (15h30min às 17h):

-Iniciaremos uma tarefa prática.

-Primeiramente as alunas irão acompanhar a leitura pela docente orientada da história “A galinha ruiva”, de Roberto Martins, exposta no Datashow. O livro original possui um anexo com orientações para construções de dobraduras a partir de círculos de tamanhos variados que podem formar os diversos personagens da história, entre outras construções.

-Esse anexo será disponibilizado aos grupos (impresso), juntamente com moldes de círculos de diferentes tamanhos e materiais diversos para dobraduras. Ao apresentar esse material, a docente orientada apresentará as principais dobras e brevemente comentará conceitos matemáticos envolvidos (ou chamará atenção para esse aspecto presente no material).

-Cada grupo receberá a tarefa de construir três dobraduras vinculadas à história.

-Receberão uma folha A3 para compor um cenário com as dobraduras confeccionadas e elaborar um novo final, ou continuação, para sua história.

-Após este momento, os grupos compartilharão suas produções e conversaremos sobre alguns aspectos que permearam as ações realizadas durante a aula: alfabetização matemática, letramento, conceitos geométricos, ludicidade. Os grupos farão um registro de suas aprendizagens ao final.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

No capítulo a seguir, analisaremos os dados produzidos no contexto da nossa pesquisa, sistematizados em três eixos de análise. Estes eixos são organizados, a partir de cenas que podem ser frases escritas, faladas, gestos, descrições de ações reveladores de ações formadoras

(MOURA, 2004). As cenas emergiram do olhar analítico e nos pareceram representativas das aprendizagens e reflexões das acadêmicas no que tange ao conhecimento geométrico.

6. O OLHAR ATRAVÉS DA PERSPECTIVA DA PESQUISADORA: ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo constitui a análise da pesquisa sendo composta por 3 eixos e 19 cenas. Para o primeiro eixo, tivemos 7 cenas com o enfoque direcionado ao conhecimento matemático das acadêmicas. O segundo eixo, contendo 5 cenas, abordou a ludicidade em diferentes momentos da pesquisa. Por fim, o terceiro, composto por 7 cenas, retrata a análise de registros relacionados à organização do ensino. O Quadro 12 ilustra cada um dos eixos e suas respectivas cenas, as quais encaminharam nossa análise.

Quadro 12 - Organização de eixos e cenas

| Eixos de Análise | Cenas |
|---------------------------------|---|
| Eixo 1: Conhecimento matemático | 1- Vivências com a Matemática, trajetória com a geometria 2- Geometria, o que é para você? 3- Encontramos geometria nos primeiros anos de escolarização? 4- Geometria espacial ou plana? 5- Percepção da geometria na natureza 1 6- Percepção da geometria na natureza 2 7- Reflexões da pesquisadora |
| Eixo 2: Ludicidade | 8- Intencionalidade na abordagem da ludicidade 9- Quando a ludicidade perde lugar? 10- Aprendendo com a ludicidade 11- Matemática e ludicidade 12- A imaginação partindo da realidade |
| Eixo 3: Organização do ensino | 13- O que meus alunos já sabem? 14- Desenvolvimento da prática pedagógica: foco no interesse da criança 15- Literatura infantil e geometria 16- Planejamento grupo A 17- Planejamento grupo C 18- Planejamento grupo D 19- Planejamento grupo B |

Fonte: Sistematizado pela autora

6.1. EIXO DE ANÁLISE 1 - CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Nosso primeiro eixo de análise é composto por sete cenas nas quais observamos manifestações das alunas relacionadas a conhecimentos matemáticos, e, de modo específico, à geometria. Deste modo, nosso olhar voltou-se para perceber os conhecimentos matemáticos prévios das alunas, assim como experiências anteriores com o ensino de matemática. Partindo deste ponto inicial, lemos as respostas dadas pelas no questionário inicialmente proposto, que visava a uma aproximação inicial com a turma e suas vivências. Além disso, temos registros de diálogos advindos de textos discutidos em aula e registros das ações realizadas pelas estudantes.

Escolhemos estes registros para formar as cenas deste eixo por entender que eles trazem maiores indicativos de aprendizagens das acadêmicas em relação à apropriação do conhecimento matemático.

No início do acompanhamento da pesquisa, foi entregue um questionário para a turma (Apêndice B), no intuito de conhecer o perfil das alunas e a sua aproximação com a temática da investigação. Esta cena contempla as respostas das alunas para a questão 05 do questionário, na qual elas relatam suas experiências matemáticas e os conceitos geométricos adquiridos ao longo da sua trajetória na Educação Básica. De modo geral, as respostas nos situaram sobre suas aprendizagens e nos ajudaram a organizar os próximos encaminhamentos, de modo a contemplar os objetivos da pesquisa, mas também tentar contribuir com a formação das futuras professoras.

Quadro 13 - Cena 1: Vivências com a matemática, trajetória com a geometria

Cena 1: Esta cena nos traz as respostas das alunas para a Questão 5 - "Comente acerca de suas experiências com a Matemática e os conceitos geométricos ao longo de sua trajetória na Educação Básica" e algumas justificativas acerca da questão.

1. **Aluna A:** *Não tenho muita intimidade com a matemática, e minha trajetória foi precária.*
2. **Aluna B:** *Não recordo*
3. **Aluna C:** *Não tenho muitas recordações dessa época, o pouco que tenho é que era um ensino bem tradicional e maçante. Eu particularmente tive muitas dificuldades nas provas e para atingir a "média" da escola, por não conseguir entender o conteúdo ou achar muito difícil para mim.*
4. **Aluna D:** *Matemática sempre foi uma matéria que gostei, sempre tive facilidade de compreender e realizar as expressões [numéricas].*
5. **Aluna E:** *Sempre tive muita dificuldade e conforme foi passando, eu não aprendia as básicas e ia ficando cada vez mais difícil. Foi na disciplina de matemática que fui chamada na escola pelas notas baixas pela primeira vez. Me sinto incapaz quando penso no meu futuro como professora, pois como por exemplo, não sei frações.*
6. **Aluna F:** *Lembro pouco, mas quando foi trabalhado em formas grandes de pegar, ou desenhar, no caderno, lembro que usava régua para os lados do retângulo ficar igual. Mais tarde no Ensino Médio, tive geometria, mas envolvendo cálculos e desenhos no caderno.*
7. **Aluna G:** *Durante os anos iniciais até o Ensino Médio, a matemática foi um desafio, por não ter tanta facilidade de compreender a mesma.*
8. **Aluna H:** *Eu lembro que na escola, em um ano tivemos geometria separada de matemática como uma matéria distinta, e eu tinha dificuldade com a matemática, e a geometria era a parte mais fácil.*
9. **Aluna I:** *Sempre considerava a matemática uma das disciplinas mais fascinantes e, ao mesmo tempo, complexa. No entanto, estudava o necessário para ir muito bem nas provas, hoje percebo que o estudo, na época, não era significativo, infelizmente. Já que muitos conteúdos eu não lembro, bem como os conceitos geométricos.*
10. **Aluna J:** *Não lembro muito dessa época, mas gostava de matemática, embora sentisse dificuldades em alguns conteúdos, como as formas geométricas por si só não foram uma dificuldade mas as ações que tinha a partir delas tornava -se uma dificuldade, um problema. Os seus conceitos não ficam bem claros pra mim.*
11. **Aluna K:** *Durante a Educação Infantil não tenho recordações nem no Ensino Fundamental. Mas lembro de não gostar de matemática. Quando entrei no Ensino Médio tive uma professora que me ajudou a aprender e a gostar de matemática. Em relação a geometria não tenho nenhuma recordação, só dos cálculos em si.*
12. **Aluna L:** *Minha experiência começou quando estava no 5º ano e tive contato com a matemática nas continhas, e meu primeiro contato com os conceitos geométricos e frações. E ao longo dos anos fui tendo cada vez mais contato com a matemática e as formas geométricas.*

- 13. Aluna M:** *Faz algum tempo, a Educação Básica pelo que me lembro não foi nada prática, foi mostrado isoladamente, em reprodução de folhas prontas com pontilhados, desenhos em formas geométricas para pintar.*
- 14. Aluna N:** *No Ensino Fundamental sempre tive muitas dificuldades com a matemática, pois sentia que não conseguia aplicar no meu dia-a-dia e isso dificultava muito minha compreensão. Da 2º à 5º série, sempre fiz aulas de reforço de matemática no turno inverso da aula, pois minha professora sempre dizia que eu era muito fraca. As aulas particulares fiz muitas. Mas na 5º série a professora me ajudou muito, então nunca mais fiz aulas particulares. No Ensino Médio tudo ficou mais fácil e todos os conteúdos eu tive muita facilidade, nunca mais fiquei em recuperação, somente tinha dificuldade de enxergar as figuras espaciais e isso às vezes dificultava na hora de fazer cálculos.*
- 15. Aluna O:** *Sempre foi algo tranquilo, tive facilidade em aprender, mas sempre tive a sensação de ser massivo. Na minha cabeça era chato, porque eu tinha que ficar quieta e absorver algo rígido.*
- 16. Aluna P:** *Foi algo bem traumático, pois era sempre algo distante. Fiquei com trauma, quando cheguei no Ensino Médio tive muita dificuldade.*
- 17. Aluna Q:** *Considero que na maioria dos anos na Educação Básica tive muita dificuldade com a matemática. Em relação aos conceitos geométricos, considero que gostava das atividades relacionadas, gostava de identificar e relacionar com coisas do cotidiano.*
- 18. Aluna R:** *Geometria é um conteúdo da matemática que estuda as formas e suas dimensões, medidas, volumes, alturas, etc.*

Fonte: Dados da pesquisa

A questão 5 apresentada nesta cena nos remete a relatos que chamaram a atenção em relação aos conhecimentos e às experiências na disciplina de matemática ao longo da escolarização das acadêmicas. Percebemos que, de modo geral, as respostas das alunas envolveram três tópicos: experiências negativas, experiências positivas e lembranças relacionadas à geometria de modo mais específico.

Destacamos inicialmente os relatos das alunas A, C, D, E, G, H e Q. Observamos aspectos como a falta de aproximação com a matemática durante a trajetória acadêmica delas, julgando ter sido uma relação precária, e ainda lembrando-se do ensino de forma bem tradicional e maçante. Nas falas de A, C e E, percebemos as dificuldades nas provas da disciplina, de modo que o objetivo de estudar acabava sendo apenas atingir a “média” da escola, pois consideravam que os conteúdos iam ficando cada vez mais difíceis. Por ser este o objetivo de estudar matemática, não conseguiam entender muitos conteúdos, considerando-os difíceis. Relatam também não terem conseguido aprender conhecimentos básicos, como frações por exemplo. Segundo Wiethaus (1985), a falta de domínio dos pré-requisitos gera dificuldades para os novos conteúdos, prejudicando futuros estudos na disciplina de matemática.

Destacamos a Aluna P, ao dizer que, por ser algo distante da sua realidade, a matemática foi traumática, ficando ainda mais difícil no Ensino Médio. A fala dela nos remete ao que Lorenzato (2010, p. 4) discute, sobre “[...] a falta de compreensão dos alunos os conduz a acreditarem que a matemática é difícil e que eles não são inteligentes, entre inúmeras outras consequências maléficas”. Quando o aluno consegue relacionar seu contexto cultural à

matemática, de acordo com suas necessidades, a sua compreensão, tem potencial de harmonizar essa relação, fazendo com que alguma dificuldade seja um desafio e não trauma.

Tendo em vista que consideramos o professor como o organizador das interações entre aluno e conhecimento, para que o aluno consiga atingir os altos níveis de desenvolvimento ao se apropriar dele, ressaltamos alguns relatos em que percebemos evidências dessa importante relação mediada por um professor. Especialmente as acadêmicas K e N nos trazem suas recordações de não gostarem de matemática, mas ao chegarem no Ensino Médio, com a ajuda de uma professora, passaram a aprender mais e gostar de estudar a disciplina. Enfatizaram essa dificuldade ao fato de não conseguirem relacionar a matemática com seu dia a dia, de modo que aulas de reforço foram necessárias, inclusive durante os anos iniciais, no caso da Aluna N.

A Aluna K relata que estudava o suficiente apenas para tirar as melhores notas, enquanto a Aluna N destacou que a professora da 5.^a série a ajudou na aprendizagem e a gostar de matemática, mas que ainda assim tinha dificuldades. Enfatizamos o papel importante do professor, sendo também responsável em estimular seus alunos para a aprendizagem em matemática, na mesma direção de Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 3), que apontam que,

O educador matemático, em contrapartida, tende a conceber a matemática como um meio ou instrumento importante à formação intelectual e social de crianças, jovens e adultos e também do professor de matemática do ensino fundamental e médio e, por isso, tenta promover uma educação pela matemática.

Sobre isso, D'Ambrosio (2011) também afirma que é difícil motivar os alunos com fatos e situações do mundo atual, mas cabe ao professor criar situações práticas nas quais os alunos vivenciem e se motivem para desenvolver gosto em estudar matemática, e para conseguir ir esclarecendo suas dúvidas assim que elas aparecem. Portanto esse é um processo que deve ser desenvolvido desde os primeiros anos escolares, e a função do professor é fundamental para tanto.

Em contrapartida às manifestações que discutimos até agora, tivemos falas de acadêmicas que tinham facilidade com o conhecimento matemático, achavam tranquilo o seu ensino e gostavam de estudar matemática. Nessa direção, algumas como D, O, I e J afirmaram conseguir resolver os cálculos, ir muito bem nas provas e ainda demonstraram admiração pela disciplina fascinante e complexa.

A Aluna D conta recordações e relações harmoniosas no processo inicial de aprendizagem da matemática, assim como sua facilidade em compreender e realizar expressões numéricas. Além disso, a acadêmica O enfatiza que o seu processo de estudar matemática foi sempre tranquilo, com facilidade em aprender, embora carregasse a sensação de que a disciplina era chata e as aulas maçantes, pela exigência em ficar quieta e entender algo mais “rígido”.

Nos dizeres da Aluna I, percebemos que considerava a matemática uma das disciplinas mais fascinantes, apesar de complexa, mas que estudava o necessário para ir muito bem nas provas, ainda relata que sentia que o estudo, na época, não era significativo. A Aluna J, apesar de não ter lembranças dessa época, gostava de matemática, mas sem mais explicações nos leva a pensar onde isso começara.

Podemos considerar que as aproximações das alunas com a matemática podem estar relacionadas aos motivos para aprendê-la. Motivos estes que podem ser apenas compreensíveis ou eficazes (LEONTIEV, 1978). A ação de apropriar-se do conhecimento matemático pode configurar-se como atividade, quando um motivo que era inicialmente apenas compreensível, pode se transformar em um motivo eficiente.

A atividade pedagógica envolve fatores que são importantes para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, como as relações entre professor e aluno. Ao ler os relatos das alunas, percebemos que os alunos que conseguiam se identificar com a disciplina e ter mais facilidade podem ser aqueles que puderam se dedicar mais aos estudos e que ainda ter uma boa relação com professores e ambiente escolar. As acadêmicas D, O, I e J narram essa proximidade e facilidade com a matemática, o que nos leva a pensar que pudessem ter tido uma relação muito positiva com a disciplina durante o início da vida escolar. Ratificando Lorenzato (2010): o sucesso ou fracasso dos alunos perante a matemática pode estar relacionado aos primeiros anos escolares (não restrito aos anos iniciais).

Atentando para as experiências relatadas pelas estudantes, enfatizamos o papel do professor como essencial na aprendizagem dos alunos desde o início de sua escolarização. Cunha (2009) explicita que, para os alunos, seus melhores professores são aqueles que tornam as aulas mais atrativas, estimulando a participação e se expressam de forma que todos conseguem entender o conteúdo, procurando sempre modos diversificados para ensinar e conduzir a aula.

Em relação aos conhecimentos geométricos, nosso maior foco neste trabalho, apresentamos um olhar para as respostas que ressaltaram aprendizagens e/ou lembranças acerca da geometria. A Aluna L conta que seu primeiro contato com a geometria aconteceu na 5.^a série e que gostava de tarefas relacionadas ao conteúdo, observando que era possível relacionar as formas geométricas com o cotidiano. De modo semelhante, as Alunas Q e H relatam que, apesar de terem dificuldades em matemática, quando tiveram contato com geometria, acharam-na fácil. A mesma Aluna H ainda destaca que em um momento da Educação Básica vivenciou a experiência de estudar a geometria em uma disciplina separada da matemática, enfatizando também achá-la mais fácil que a própria matemática.

Destes relatos nos quais a geometria foi considerada mais fácil, percebemos que as estudantes relacionaram esse conhecimento matemático ao cotidiano, associando o entendimento do conteúdo com o que viviam. Essas relações nos remetem ao que Lorenzato (1995, p. 31) discute, que a “A natureza do trabalho aí desenvolvido deve basear-se numa geometria intuitiva e natural que promova a observação e a exploração das formas presentes no espaço físico de ação e interação das crianças”.

A Aluna R fala que a geometria consiste em um conteúdo da matemática que estuda as formas, dimensões, medidas, volumes e alturas, enquanto a Aluna F retrata conhecer e usar ferramentas para construir figuras. Ainda comentam as Alunas J e N sobre as dificuldades em compreender conceitos e enxergar figuras planas.

A relação entre figuras planas e espaciais foi lembrada e apresentada, como nos exemplos de círculos e esferas, expondo algumas de suas características, o que para muitas alunas da turma foi uma novidade. Os relatos em geral eram de que não sabiam diferenciar uma figura da outra, ou ainda que conheciam as duas como sendo a mesma figura, plana ou espacial, somente com outra visão.

A partir da resposta de outra questão do questionário, a cena a seguir nos traz uma ideia inicial do que as acadêmicas compreendem como geometria, enfatizando e contextualizando suas experiências e os principais conceitos que se lembram das aprendizagens na escola.

Quadro 14 - Cena 2: Geometria, o que é para você?

Cena 2: Esta cena contempla as respostas das alunas para a Questão 9 - Para você, o que é Geometria? Contextualize.

1. **Aluna B:** São formas geométricas e estão presentes em todos os locais e coisas do nosso cotidiano.
2. **Aluna C:** É a parte da matemática que estuda as formas geométricas, triângulos, círculos, retângulos, quadrilátero e circunferências. Ex. as coisas geralmente são quadradas e retangulares.
3. **Aluna D:** Parte da matemática que usamos para estudar o espaço no qual a figura está inserida.
4. **Aluna E:** Sempre vem na minha cabeça as fórmulas de calcular área e volume, pois relaciono esse nome com o Ensino Médio.
5. **Aluna F:** Para mim a geometria é as formas geométricas, por exemplo, o quadrado, o triângulo, a esfera, o cilindro.
6. **Aluna G:** Geometria é a forma de medir os espaços.
7. **Aluna H:** Parte da matemática que estuda as formas. Como construímos o plano, o 2D o 3D, e aplicamos no nosso cotidiano.
8. **Aluna I:** Acredito que seja a área da matemática que estuda as formas geométricas presentes na natureza, bem como a geometria plana, espacial e analítica.
8. **Aluna J:** Geometria são as formas geométricas que aprendemos.
9. **Aluna K:** Geometria está ligada às formas geométricas de alguma maneira.
10. **Aluna L:** Parte da matemática tendo relação do espaço e das figuras, fazendo parte do dia a dia.
11. **Aluna M:** Geometria é tudo que engloba o cotidiano, diz respeito a tudo e configura os objetos, pois temos geometria em toda parte, triângulo, retângulo, círculo, esfera, retângulo etc...
12. **Aluna N:** Geometria é um conteúdo da matemática que estuda as formas e suas dimensões, medidas, volumes e alturas.
13. **Aluna O:** Estudos das formas estruturadas da vida humana, tanto produzidas como naturais.

- 14. Aluna P:** *É tudo aquilo que envolve formas e padrões, por exemplo o círculo está presente na bola, que trazendo para 3D vira esfera.*
- 14. Aluna S:** *E o estudo de formas geométricas que estão no nosso cotidiano e fora.*
- 15. Aluna T:** *Estudo das Formas.*
- 16. Aluna Q:** *Considero que é tudo relacionado às formas padrões, comprimentos, área e volume.*

Fonte: Dados da pesquisa

Iniciamos esta cena reproduzindo as respostas das alunas acerca do que seria a geometria para elas. Esperávamos que essa pergunta remetesse as alunas aos conceitos geométricos que já estudaram/conheciam e que elas também refletissem sobre a importância desses conceitos. Contudo, os relatos nos apontaram que, para a grande maioria da turma, geometria se resume a formas geométricas, triângulos, retângulos, ou seja, figuras planas, com pouca ênfase para estudos do espaço tridimensional em que as figuras estão inseridas, ainda que entendam estar a geometria presente em toda parte.

As Alunas D e L destacam que a geometria está relacionada com o espaço, enquanto H foi além, citando planos bidimensional e tridimensional. Medir espaços também foi lembrado como parte da geometria pela Aluna G, além das fórmulas de áreas e volumes elencadas por E e a lembrança das geometrias plana, espacial e analítica, pela Aluna I, mas sem nenhuma especificação de modo de diferenciar cada uma delas.

Os momentos das aulas, e ainda a forma de interação e questionamentos, nos levaram a pensar que pouco relacionado à geometria e aos conhecimentos geométricos pode ter sido abordado durante os primeiros anos de escolarização das acadêmicas. Embora fique claro que elas vivenciaram situações que envolvem geometria, elas estavam relacionadas a experiências sensoriais, vivenciadas, e a não um conhecimento sistematizado, formalizado ou científico. Reforçamos que

Não é a Matemática que produz atitudes negativas. Aparentemente, elas se desenvolvem ao longo dos anos escolares, muito relacionadas a aspectos pontuais: o professor, o ambiente na sala de aula, o método utilizado, a expectativa da escola, dos professores e dos pais, a auto percepção do desempenho, etc. (BRITO, 1996, p. 295)

Levando em consideração qualquer que seja essa atitude em relação à geometria, não percebemos necessidade por parte das alunas para essa aprendizagem inicial. A necessidade é sempre objetivada e está vinculada com os motivos, que orientam a atividade. Para Leontiev (1980) não existe atividade sem motivo, mas estes motivos podem se manifestar de forma material ou ideal, sendo preciso considerar as finalidades da atividade, isto é, qual o produto que vai satisfazer a necessidade. Provavelmente a matemática trabalhada na Educação Básica pode ter sido organizada de maneira a não relacionar a geometria como parte dela, o que pode

resultar em dificuldades ou distanciamento desse conhecimento, não reconhecendo a sua necessidade de aprendizagem.

Para aqueles relatos em que a geometria está em tudo, como dito pelas Alunas B e M, observamos uma associação direta com as formas geométricas. Concordando ainda com as Alunas S, H, L, N que relatam que a geometria está presente no cotidiano, o que também nos parece ser um olhar empírico, pois elas demonstram em seus comentários que a geometria está somente relacionada a formas e formatos, aos mesmos conhecimentos elencados pelas Alunas B e M. Retomando Davidov (1988), ocorre um processo de generalização empírica na formação do conceito empírico, que identifica aspectos comuns do objeto em cada caso concreto e singular, o que acaba por representar uma certa limitação do conhecimento empírico, que advém das experiências sensoriais. O conhecimento empírico se refere aos conceitos que são desenvolvidos pela atividade prática do sujeito, na sua comunicação direta com quem o rodeia, fazendo parte ainda do processo inicial do conhecimento (VIGOTSKI, 2007).

A Aluna I narra que a geometria representa uma ferramenta de estudo na natureza, associando geometria plana, espacial e analítica. Devido à sua abrangência em relação ao que é geometria, isso nos traz ainda mais um aprofundamento sobre conhecimentos que, já adiantamos, não foram retomados em aulas posteriores, como a geometria analítica. O que nos leva a refletir sobre a linguagem matemática utilizada na abordagem dos conceitos basilares. Lembrando que neste trabalho o foco volta-se à geometria e aos conceitos geométricos direcionadas à Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, de modo que a geometria analítica não está englobada, pois já está relacionada à geometria e à álgebra para cálculos. Mesmo que algumas alunas entendam que a geometria se resume a fórmulas de área e volume, não ficou claro que se referiram à definição de geometria analítica, o que não mostra, necessariamente, a relação geometria-álgebra.

De todos os relatos até aqui temos um consenso breve sobre geometria que, para o contexto das alunas, foi importante e essencial para sua formação, podendo, deste modo, servir de base para ampliar as aprendizagens necessárias para contemplar sua formação como futuras professoras.

Por fim, temos também a resposta da Aluna O, que remete “a geometria *aos estudos das formas estruturadas da vida humana, tanto produzidas como naturais*”. Podemos relacionar também este entendimento de geometria com as formas geométricas planas e espaciais, mesmo que não tenha especificado com a nomenclatura matemática adequada.

A geometria pode ser entendida como um conteúdo constituído a partir dos aspectos mais intuitivos e concretos ligados à nossa realidade, não podendo esquecer que está apoiada

em um longo processo de formalização e níveis de rigor, abstração e generalização (POZEBON et al, 2013). Relacionamos também com Fainguelernt (1999), ao supor a geometria como uma ferramenta para inter-relação e compreensão com o espaço em que vivemos.

Ainda sobre isso, Lima e Moisés (2002, p. 9) apontam que

O homem produz seu equipamento extracorpóreo, [...] Transforma elementos da natureza em prolongamentos do próprio corpo e com eles cria nova forma no espaço natural, humanizando-o, assim ele gera "natureza humana" no interior da natureza e simultaneamente geometria artificial no interior da geometria natural.

Estes dizeres corroboram a geometria enfatizada pelo olhar de poucas alunas, relacionada com o tudo ao seu redor, criado ou formado pelo ser humano ou pela natureza, mas que precisa ser reconhecida pelas suas origens e propriedades e não somente pela forma física, estabelecendo relações com o cotidiano.

Ao responder mais uma questão presente no questionário inicial, mostramos a cena a seguir, na qual as acadêmicas indicam a presença e a importância dos conceitos geométricos ainda nos anos iniciais e de que forma compreendem essa relação.

Quadro 15 - Cena 3: Encontramos geometria nos primeiros anos de escolarização?

Cena 3 - Para esta cena as respostas das alunas para a Questão 10 - "Você acha que os conceitos geométricos estão presentes nos anos iniciais? De que forma?" e justificativas acerca de seus conhecimentos.

1. **Aluna B:** *Sim. Nos brinquedos em sala de aula, na sala de aula/ objeto, nas atividades.*
2. **Aluna C:** *Sim, pela visualização daquilo que está presente ao seu redor, no seu cotidiano, móveis, objetos de casa, prédios etc.*
3. **Aluna A:** *Acredito que sim em todos os momentos.*
4. **Aluna D:** *Acredito que sim. Porém não é tão aprofundado como deveria.*
5. **Aluna S:** *Sim, em tudo, numa bola, em uma brincadeira de amarelinha e até mesmo numa casinha de brinquedo onde a criança reconhece que a porta é um retângulo e as janelas são quadradas.*
6. **Aluna T:** *Sim. Através de jogos, brincadeiras, o imaginário e o dia a dia.*
7. **Aluna F:** *Sim, estão presentes no contexto das crianças, por exemplo, a porta da sala/ casa, mesa, cadeira, quadro, caderno e outros lugares da escola e casa das crianças.*
8. **Aluna E:** *Com certeza nas texturas dos objetos, na visão do mundo e suas formas, nas brincadeiras de encaixe, etc.*
9. **Aluna G:** *Sim, através dos espaços dos desenhos, a criança tem capacidade de compreender nos conceitos geométricos.*
10. **Aluna H:** *Estão nos jogos, nos brinquedos, nos vídeos de músicas e etc.*
11. **Aluna I:** *Com certeza, acredito que seja em casa, na sala de aula e em nosso cotidiano.*
12. **Aluna J:** *Acho que não, não vejo isso sendo trabalhado nesses anos.*
13. **Aluna K:** *Tudo que vemos tem relação a geometria, seja na matemática ou em outras disciplinas.*
14. **Aluna L:** *Estão presentes nos brinquedos, nos desenhos como casa, árvore, coração... Através das formas geométricas as crianças desenvolvem o pensamento de como compreender o mundo que vive.*
15. **Aluna M:** *Geometria na forma falada, escrita, desenhada, muito pouco na prática com jogos e explicações.*
16. **Aluna O:** *Sim, porém de forma rígida causando desinteresse e aversão dos alunos.*
17. **Aluna P:** *Sim, desde as formas presentes no dia a dia até os conteúdos que podemos abordar.*
18. **Aluna Q:** *Sim. Acredito que estão relacionados a questões do dia a dia.*
19. **Aluna N:** *No cotidiano de cada criança, nos ambientes, nos alimentos e nas histórias infantis, no alfabeto.*

Fonte: Dados da pesquisa

Estudos como de Grandó, Nacarato e Gonçalves (2008), Lorenzato (1995), entre outros, têm apontado que a geometria há muito tempo vem sendo deixada de lado, sem prioridade no ensino de matemática, de modo que acaba não sendo oportunizado aos alunos o estudo dela, tampouco valorizada nos materiais didáticos. Ou ainda, quando trabalhada, vem sendo priorizado o desenvolvimento mecânico do seu conteúdo (POZEBON *et al.*, 2013). Com este histórico recorrente do ensino de geometria, a Aluna J não consegue perceber a abordagem da geometria nos anos iniciais, e relata não ver isso ser trabalhado nessa etapa escolar. O que nos leva a entender que os estudos que envolvem geometria poderiam ter sido incluídos um pouco mais tarde em sua formação escolar, ou ainda não tiveram relevância no momento em que foram abordados.

Em contrapartida, para as Alunas A, S, K e I a geometria está presente em tudo, seja em todos os momentos da vida, em sala de aula nesta etapa e, inclusive, associada a outras disciplinas. Complementam os relatos ainda as Alunas C, T, S, E, G e I, ao destacar a geometria presente no cotidiano que o aluno consegue ver, casas, prédios, no contexto em que vive, lugares, formas de visão do mundo. Percebemos a relação das respostas das Alunas B, S, T, E, F, G, H, P e Q com experiências e ações comumente relacionadas à Educação Infantil, sendo assim relacionada diretamente ao contexto e cotidiano da criança que já realiza tarefas ou se encontra no período pré-escolar.

Vigotsky (1984) indica que o papel do brinquedo no desenvolvimento dos conceitos conota um aspecto evolutivo do jogo simbólico e exercendo o papel na evolução do pensamento abstrato. Das articulações da criança,

Primeiro a criança observa, manipula, decompõe, monta enquanto no segundo ela operacionaliza, constrói um espaço interior fundamental em raciocínio. [...] é a passagem do concreto ao abstrato. Para que esse processo aconteça é preciso considerar as características da fase de desenvolvimento em que a criança está. (LORENZATO, 2008, p. 45)

Lima e Moisés (2002) ressaltam que, ao longo da história, o ser humano vem adaptando, criando e aperfeiçoando instrumentos da natureza para atender às suas necessidades, registrar suas ideias, suas vivências. Uma vez que esses registros se configuram como um caminho inicial até chegarem em formalizações geométricas, temos, então, a organização pretendida para o ensino desses conceitos.

Ampliando um pouco as respostas à questão 10, a Aluna N destaca que a geometria está presente no cotidiano de cada criança, nos ambientes, nos alimentos, nas histórias infantis e no alfabeto. Além disso, as crianças exploram a geometria através de imaginação nas suas

brincadeiras, por exemplo quando encaixam, empilham, e ainda quando comparam tamanhos e alturas.

As respostas das Alunas L e M enfatizam, respectivamente, a importância das formas geométricas para o desenvolvimento do pensamento da criança, influenciando na forma de compreender o mundo, assim como a presença da geometria de modo falado, escrito, desenhado, mas pouco relacionado a jogos e explicações. Por outro lado, temos o olhar da Aluna O, que reforça que a forma rígida de abordagem da geometria pode causar desinteresse e aversão nos alunos. Percebemos nas respostas destas três acadêmicas que a relação ou a aplicação da geometria com a realidade das crianças é considerada importante na construção da relação com os conhecimentos matemáticos, ainda que as relações com jogos nesse contexto fosse algo que não vivenciaram em sua escolarização.

O diálogo retratado na cena a seguir refere-se à discussão sobre geometria espacial. Devido a pouca manifestação das alunas em momentos anteriores em relação à geometria espacial, foram realizadas algumas indagações para que tivessem a oportunidade de expor seus conhecimentos e estabelecer relações com a escola. Trazemos aqui então uma interação de discussão acerca de ações ocorridas durante um encontro da disciplina.

Quadro 16 - Cena 4: Geometria espacial ou plana?

Cena 4: Diálogo referente à discussão sobre os textos “O jogo e a construção do conhecimento matemático”, de Manoel Oriosvaldo de Moura, e “A importância do brincar para a criança, Educação Infantil e anos iniciais”. de Lemes, Lopes e Nina, estabelecendo uma relação do brincar com a aprendizagem, no dia 06/06/2022, primeiro dia em que a pesquisadora atuou como docente da turma.

1. **Pesquisadora:** *As abordagens de noções espaciais são muito importantes na Educação Infantil, principalmente através de brincadeiras. A criança aprende a encaixar, medir, entre objetos e pessoas, além das brincadeiras de esconde atrás dos brinquedos. Ela vai atrás do brinquedo fazendo de conta que está escondida, com ações envolvendo noções de espaço. Quais tipos de brincadeiras ou jogos que dão a noção de geometria espacial vocês conhecem? Vocês têm conhecimento de geometria espacial?*
2. **Aluna A:** *Na escola onde eu trabalho, tem um gurizinho que é muito legal. [Na brincadeira] esconde-esconde, a criança se esconde atrás da cortina, embaixo da mesa, e as crianças repetem a brincadeira como fazemos, perguntando: - Onde está o fulano?*
3. **Pesquisadora:** *Você acha que esse seu aluno tem noção de espaço? por que se escondeu embaixo da mesa?*
4. **Aluna A:** *Não!*
5. **Pesquisadora:** *Você acha que ele não tem noção de espaço.*
6. **Aluna A:** *Noção de espaço ele tem, só não se escondeu completamente.*
7. **Pesquisadora:** *Mas pensem, se ele entrou embaixo da mesa, ele calculou que pudesse se esconder ali porque sabia que caberia, talvez embaixo da cadeira ele não conseguiria entrar, ou até entra, mas fica com parte do corpo para fora.*
8. **Aluna D:** *Os legos também são de geometria espacial, né? de encaixe. A brincadeira de dentro ou fora também será noção espacial, né?*
9. **Aluna B:** *Pensei na amarelinha, de pular dentro, e não pisar na linha, senão queima, tem os números também, brincar dentro e fora.*
10. **Aluna C:** *Na minha escolinha tem uns blocos, de brinquedos não estruturados, que trabalham geometria espacial, esses dias eles fizeram uma torre maior que eles, acho que subiram em cima um do outro, pois era bem maior que eles.*

- 11. Aluna A:** *Tem aquelas caixas de encaixe, que eles ficam horas tentando encaixar [...] da caixinha de encaixar que vou trazer na próxima aula para vocês. Um jogo que eu e muitos professores não montaram de imediato, mas meu filho de 4 anos montou, nada de muito superdotado, simplesmente não devemos subestimar as crianças. A criança tem muito espaço para ensinar e para aprender.*
- 12. Aluna D:** *A gente vai crescendo, e nossos conhecimentos vão sendo podados, de certa forma.*
[...]
- 13. Pesquisadora:** *Voltando ao tangram, é um jogo que você trabalha da Educação Infantil até o Ensino Médio. E na Educação Infantil quando você aborda o jogo, conta uma historinha, o que você quer? Que ela identifique as peças, o que é quadrado, retângulo, quantas peças tem o jogo. Vai deixar explorar. Ai, como você se identificou? No outro dia pode abordar outras áreas, fazer um desenho...*
- 14. Aluna D:** *Pode ver se ele sabe identificar as formas na prática?*
- 15. Aluna B:** *Se ele identifica a porta, por exemplo?*
- 16. Pesquisadora:** *Ontem ele fez um retângulo no Tangram. Aí no outro dia ele olha para a porta e ele diz, "Profe, essa porta são dois quadrados, forma um retângulo, igual o joguinho de ontem!" Ele aprendeu a diferenciar retângulo do quadrado?*
- 17. Todas as alunas:** *Sim.*
- 18. Pesquisadora:** *Ele não sabe os conceitos, mas quando estiver em outros anos escolares e for trabalhar geometria novamente, vai retomar o tangram novamente e perceber que os retângulos não tem os lados iguais, os quadrados têm todos os lados iguais, Ele vai fazer as relações entre as figuras.*
- 19. Aluna D:** *A gente trabalhou a questão do letramento científico, aí seria no caso a função social [da matemática], isso?*
- 20. Pesquisadora:** *Isso.*
- 21. Aluna C:** *A alfabetização matemática*

Fonte: Dados da pesquisa

Vamos evidenciar na análise desta cena as experiências e as relações com geometria estabelecidas na infância, relatadas pelas alunas no decorrer de uma aula, especialmente quando frisaram que as crianças se envolvem de forma espontânea em tarefas de exploração de objetos e do espaço físico, de modo que essas situações podem vir a promover seu desenvolvimento. Para Vygotsky (2009), essas experiências acontecem desde os primeiros dias de vida da criança, muito antes do seu ingresso na escola ou na creche, o que também é corroborado nas falas das acadêmicas em suas experiências pessoais.

Em suas manifestações, de modo geral, as acadêmicas relacionaram o vivenciar infantil com a geometria, estabelecendo conexão com brincadeiras e com outras possibilidades de ações a serem observadas diariamente em sala de aula, para turmas de Educação Infantil. A brincadeira de esconde-esconde é uma das preferidas das crianças pequenas, através da qual elas podem mostrar ter noção espacial, para poderem se esconder. Ainda que não tenha essa noção tão apurada, a criança se esconde, pois é importante para ela mostrar que consegue fazer isso, mesmo não se escondendo completamente. Em outro momento, conseguirá entrar em um espaço que caiba inteiramente, pois esta compreensão do espaço está sempre em desenvolvimento. Conforme a fala da Aluna A, por meio dessa brincadeira a criança percebe-se no espaço.

Ao manipular peças de encaixe, com ações que envolvem montar e desmontar, noções de grande e pequeno, alto e baixo, dentro e fora nas brincadeiras de amarelinha, temos ações

destacadas pelas estudantes que mostram uma grande percepção geométrica da criança, assim como um processo para ainda ser explorado durante esta etapa. Além disso, nas falas das alunas B, C e D, que fazem menção a brinquedos e brincadeiras, percebemos elementos da geometria plana e espacial. Na direção de valorizar o ensino da geometria desde cedo, destacamos o que Lorenzato (1995, p. 5) afirma sobre a necessidade de estudar geometria: “Sem estudar a Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essas habilidades, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas”.

Percebemos, no decorrer da cena, a ênfase das acadêmicas para tarefas que acontecem naturalmente na vida de crianças pequenas, de modo que, quando a criança tem liberdade de criar, já estão implícitos na sua brincadeira conceitos geométricos muitas vezes não enfatizados pelos próprios professores. Temos deste modo, em cada fase de desenvolvimento a relação natural da criança com a geometria, o que pode ser levado em conta pelo professor, ao organizar seu ensino, na direção do que diz Davydov (1988, p. 28): “se o ensino nas escolas vai contra a educação da intuição matemática da criança, tem fundamento afirmar que o ensino está mais apto a obstaculizar do que a desenvolver o raciocínio matemático do aluno”.

Ferreira (2013, p. 113), em sua pesquisa com os professores de Matemática dos anos iniciais, aponta que os conceitos nas aulas de Matemática são “materializados em uma lógica que trata os conteúdos de forma isolada, sem nenhuma articulação com outros conceitos, muito menos com os conceitos nucleares da matemática”. Nas falas da Cena 4, podemos perceber que as alunas, embora entendam entendem que o desenvolvimento do pensamento geométrico das crianças está associado às tarefas diárias, ainda não percebemos a geometria associada a outros conceitos matemáticos, como por exemplo, álgebra, aritmética. A importância de trabalhar a interação entre os conteúdos da própria matemática é discutido há bastante tempo. Inclusive, na década de 1990, os PCN (BRASIL, 1998) já mencionavam o que os livros didáticos deveriam abordar, contudo, é importante superar também estes documentos orientadores.

Os conceitos matemáticos podem ser explorados a partir da apresentação e manipulação de distintos recursos pedagógicos, como por exemplo o Tangram¹⁹, apontado nos diálogos. Ele pode ser usado desde a Educação Infantil e sua exploração ir ficando mais complexa ao longo dos anos, adequando a apropriação dos conceitos para cada ano. Para Medeiros (2018), os

¹⁹ O Jogo Tangram é um quebra-cabeça milenar, trazido da China para o ocidente por volta do século XIX, ao qual já era conhecido na Europa. É composto por sete peças (dois triângulos grandes, dois triângulos médios, um triângulo pequeno, um quadrado e um paralelogramo), sendo possível com essas peças criar figuras sem sobreposição.

jogos, em especial o Tangram, deixam as aulas de Matemática mais dinâmicas, despertam o interesse dos alunos e, conseqüentemente, propiciam atingir maiores níveis de imaginação e de concentração.

Além do objetivo para a aprendizagem, qualquer jogo pode envolver sempre uma situação imaginária, na qual a criança se propõe a enfrentar um desafio, por isso, “a criação de uma situação imaginária não é algo fortuito na vida da criança; pelo contrário, é a primeira manifestação da emancipação da criança em relação às restrições situacionais” (VYGOTSKY, 1994, p. 113).

Retomamos a fala 12 da Aluna D: “*A gente vai crescendo e nossos conhecimentos vão sendo podados, de certa forma*”, o que nos leva a pensar que o professor pode explorar e dar continuidade a um trabalho, que incentive a autonomia e a participação do aluno em busca da construção do conhecimento durante toda a trajetória escolar. E complementa Vigotsky (2000), que a criança, ao aprender, desenvolve-se e, ao desenvolver-se, aprende. Ademais, ele defende a ideia de que a interação com o meio é extremamente indissociável ao aprendizado, pois ambos estão intimamente entrelaçados pelas experiências vivenciadas pelo indivíduo.

No momento anterior à cena que apresentamos a seguir, realizamos uma tarefa na qual era necessário relacionar elementos da natureza com a geometria. Foi primeiramente solicitado que as alunas pensassem em um elemento da natureza, reproduzissem-no fielmente com a massinha de modelar, para, em seguida, representá-lo, apenas utilizando contorno à mão livre. E então, por fim, que identificassem as figuras geométricas decorrentes desse processo. Maiores detalhes do encaminhamento dessa tarefa foram descritos na metodologia da pesquisa.

Quadro 17 - Cena 5: Percepções da geometria na natureza 1

Cena 5: O diálogo retratado na cena se refere à identificação de aproximações com figuras geométricas nas construções em massinha de modelar de um dos grupos, realizadas ao final da ação.

Pesquisadora: *Vou passar nos grupos e fazer algumas perguntas. Que formas geométricas vocês encontraram nas representações de vocês?*

Falas do Grupo D:

1. **Aluna A:** *Na borboleta tem círculo, 5 retângulos, a minhoca pode ser 2 cilindros, e as anteninhas podem ser semirretas, 4 semirretas.*
2. **Aluna B:** *Eu fiz um caracol, com três retângulos, um quadrado e um círculo.*
3. **Pesquisadora:** *4 retângulos?*
4. **Aluna B:** *Isso é um retângulo?*
5. **Pesquisadora:** *Como você classifica como retângulo?*
6. **Aluna B:** *Como quadrado, pois são menores.*
7. **Aluna A:** *Não, é um quadrado, porque a base é maior e os lados são diferentes.*
8. **Pesquisadora:** *Os lados são diferentes.*
9. **Aluna C:** *O meu é um gato, nas orelhinhas eu enxergo dois retângulos, com mais dois retângulos dentro da orelha que seria a orelha mesmo, como que chama?*

- 10. Pesquisadora:** *Como você chamou esse aqui?*
- 11. Aluna C:** *Não profe, falei errado, triângulos. Cabeça redondo, o nariz e um círculo, bigodinhos seriam retângulos, 6 retângulos.*
- 12. Aluna E:** *Fiz uma flor e uma borboleta, a flor representa o chão e o caule por cilindros, a folha por quadrados e retângulos. A flor por 8 círculos. A borboleta no meio dela e as antenas por cilindro e dois quadrados de cada lado com círculos no meio deles, e os rastrinhos dela são círculos.*

Fonte: Dados da pesquisa - Registros em áudio dia 06 de junho de 2022

Para ilustrar as falas do Grupo D, mostramos a seguir também alguns registros fotográficos das construções em massinha das alunas desse grupo.

Figura 04: Registros das ações do dia 06 de junho de 2022



Fonte: Dados da pesquisa

Esta ação nos possibilitou observar conhecimentos geométricos das estudantes e perceber associações estabelecidas entre figuras planas e espaciais, assim como no processo de constituição desses conceitos, a partir da relação que a natureza possui com a geometria. Nessa direção, Lima e Moisés (1998, p. 02) nos dizem que “A geometria é a matematização do espaço para a numeralização dos movimentos das formas”, passando de um movimento da geometria natural para a então geometria matemática. De acordo com Eves (1997), as primeiras considerações feitas acerca da geometria são muito antigas, tendo como origem a simples observação e a capacidade de reconhecer figuras, comparar formas e tamanhos.

Com base no que discutem estes autores, observamos nos comentários do grupo D que, em cada trabalho construído, algumas alunas entendiam e visualizavam as figuras geométricas

planas mais simples, como triângulos, quadrados, inclusive em algumas situações confundindo quadrados e retângulos. O cilindro foi uma figura espacial bastante citada e reconhecida com facilidade por parte das alunas. Foi possível ainda perceber a partir dos áudios, que a geometria mais “primitiva”, que conhecemos como ponto, reta, semirreta e segmento de reta não foi identificada pelas alunas.

As escolhas de construções das alunas deram prioridade para a representação da geometria plana e, embora todas as figuras construídas estivessem em três dimensões, apenas as frutas e o caracol se aproximaram da sua representação real. Nesses casos, foi possível perceber que havia uma compreensão da distinção das representações espaciais e planas, pois elas não ocupavam apenas a superfície do papel.

A Cena 6 continua a Cena 5, com falas de outro grupo, e uma síntese final com a turma que enfatiza alguns aspectos relevantes para a aprendizagem das alunas. Esta cena retrata o momento em que cada acadêmica do grupo B mostra a representação do seu elemento da natureza e mostra figuras e formas geométricas reconhecidas por elas, explicitando suas características.

Quadro 18 - Cena 06: Percepções da geometria na natureza 2

Cena 6: Esta cena apresenta o reconhecimento de figuras geométricas da natureza na tarefa de massinha de modelar de outro grupo.

Falas do Grupo B

1. **Aluna F:** *Círculos, retângulos e triângulos.*
 2. **Aluna G:** *Círculos, triângulos, cone, forma oval, cilindros.*
 3. **Aluna H:** *Retângulos, cilindros e círculos.*
 4. **Aluna I:** *Cilindro, círculos e cone.*
 5. **Aluna J:** *Círculos e triângulos.*
 6. **Aluna R:** *Posso trocar, o meu é uma esfera, ela colocou a massa e eu percebi. Acho que perdi a noção [da diferença entre as figuras].*
 7. **Pesquisadora:** *Devemos cuidar o vocabulário matemático com a Educação Infantil, pois, se desde o início falamos corretamente a nomenclatura, eles aprendem correto. Notamos que a maioria [das representações] de vocês tinham figuras planas. Mas o que vocês identificaram de figuras espaciais? Quem reconhece a geometria espacial nos registros que vocês tinham aí?*
 8. **Aluna K:** *Esfera, cilindros, paralelepípedo, pirâmides.*
 9. **Aluna F:** *Eu não sei a diferença.*
 10. **Aluna G:** *O cilindro é reto aqui como se fosse um "triângulo"*
 11. **Pesquisadora:** *O que é o cilindro? O rolinho do papel higiênico.*
 12. **Aluna H:** *Aí quando tu abre ele é um quadrado e dois círculos, não é profe?*
 13. **Pesquisadora:** *Isso, a planificação dele é isso aí, pode ser retangular ou quadrado.*
 14. **Pesquisadora:** *Agora da Geometria plana?*
 15. **Alunas:** *Triângulos, quadrados, círculos.*
 16. **Pesquisadora:** *Isso, mas e o que é um círculo?*
 17. **Alunas:** *Círculo é uma esfera?*
 18. **Aluna G:** *Seria no plano, no papel.*
 19. **Pesquisadora:** *E o que seria circunferência? E esfera?*
 20. **Aluna D:** *A esfera não seria um círculo achatado em algumas partes? nos polos?*
- [A pesquisadora realiza a explicação das definições de círculo, esfera e circunferência, no quadro com desenhos]

- 21. Aluna D:** *Meu Deus, mudou minha vida kkkk [risos de compreensão, alívio]*
[Encaminhamento de registros da tarefa]
Falas das alunas durante o registro.
- 22. Pesquisadora:** *Aquilo que vocês não sabiam é o que mais me importa pessoal, e a partir disso o que vocês aprenderam.*
- 23. Aluna R:** *Eu não sabia o que era esfera, e não sabia diferenciar círculo, circunferência.*
- 24. Aluna D:** [Não sabia] *que a geometria faz parte dos elementos da natureza.*
- 25. Aluna I:** *Mexeu bastante com o imaginário da gente, a partir da [relação da] natureza e a geometria.*
- 26. Aluna R:** *Me fez perceber que a obra da natureza traz as formas geométricas.*
- 27. Aluna I:** *Também o que a gente aprendeu foi sobre a geometria espacial, o que é a geometria espacial.*

Fonte: Dados da pesquisa - Registros em áudio do dia 06 de junho de 2022

Figura 05: Fotos dos registros das alunas



Fonte: Dados da pesquisa - registros em fotos do dia 06 de junho de 2022

De modo geral, percebemos pelos comentários apresentados no Grupo B ter havido um melhor reconhecimento das figuras espaciais, em relação aos outros grupos. Contudo, observamos que apresentavam indícios de relações empíricas entre figuras espaciais e planas, sua identificação era precipitada, com pouca percepção de planificações. Por exemplo nas falas das alunas F, G, D, houve equívoco entre retângulo e triângulo, assim como quando falávamos da planificação do cilindro, ou quando foi solicitado que fizessem a diferenciação entre as figuras planas e espaciais. Com isso, indicaram estabelecerem conexão entre esses conhecimentos após as discussões relacionadas às ações.

Nos reconhecimentos das figuras planas e espaciais, as alunas F, G, H, I e J relatam, a partir de seus trabalhos, figuras dos dois tipos, todavia, sem classificar quais eram espaciais e planas. Quando a pergunta lançada foi “*quais eram espaciais?*”, especialmente a Aluna K identificou com clareza as espaciais. No entanto, a Aluna F não sabia diferenciá-los, e a Aluna

G confundiu o cilindro na fala 10: “*O cilindro é reto aqui como se fosse um ‘triângulo*. E então, na tentativa de abordar planificações e compreender as características de um cilindro, muito citado no diálogo, foi solicitado que o definissem, e uma aluna respondeu sua planificação corretamente (Aluna H).

Quando a pergunta foi: “*O que é geometria plana?*” As respostas eram parecidas entre as alunas, enfatizando formas geométricas mais conhecidas como triângulo, retângulo, quadrado e círculo. Mas, quando a pergunta remeteu a diferença entre circunferência e esfera, houve um “tumulto”, pois não elas sabiam diferenciá-los.

Neste momento, como cremos ser função do professor esclarecer os questionamentos e dúvidas pertinentes ao assunto e propiciar a aprendizagem, nos pusemos a explicar, fazendo a representação de cada uma das figuras (círculo, circunferência e esfera) no quadro e apresentando as características e as propriedades que as diferenciam. Após a explicação, as alunas mostraram surpresa, pois relataram não terem sido apresentadas a estas definições geométricas com essas explicações. Macedo *et al.* (2000, p. 23) afirmam que

A discussão desencadeada [...], mediada [...] vai além da experiência e possibilita a transposição das aquisições para outros contextos. Isto significa considerar que as atitudes adquiridas no contexto tendem a tornar-se propriedade do aluno, podendo ser generalizadas para outros âmbitos.

Quando questionadas sobre o que não sabiam e aprenderam, a maior ênfase centrou-se na diferenciação entre geometria plana e geometria espacial, tema pouco abordado em suas trajetórias escolares, especialmente nos primeiros anos da vida escolar, nos quais é fundamental o desenvolvimento da percepção espacial.

Lorenzato (2008b) sugere que, ao abordar o senso espacial, o estudo das formas e das posições dos objetos presentes no contexto de vida das crianças servirá de apoio ao posterior estudo da geometria. Complementa ainda que o senso espacial das crianças é topológico, o que significa que começar o estudo do espaço pela visão euclidiana poderá exigir delas competências que ainda não possuem.

No entanto, os conhecimentos se detêm em estudos das nomenclaturas das figuras geométricas durante os anos iniciais, deixando de lado outras relações e conceitos geométricos com o todo. Para Lopes *et al.* (2018), a geometria da natureza é o início do movimento geométrico matemático, na mesma direção de que

Toda a arte figurativa e seu desdobramento racional que constitui a geometria é um esforço do trabalho humano de compreender este impacto a aprender este movimento figurativo da natureza. É a partir das formas naturais e com elas que criamos as formas elaboradas que constituem as categorias geométricas: cubos, o paralelepípedo, a esfera a pirâmide o quadrado o triângulo a circunferência o ponto a reta etc. (LIMA; MOISÉS, 1998, p. 03)

O trabalho de criação de formas, com base nos elementos da natureza, representa para Lima e Moisés (2002) um processo simbólico de onde se inicia a linguagem matemática geométrica. Observando livremente a natureza, as alunas modelaram um elemento que a representa, construindo uma percepção geométrica a partir da visualização e da representação feita.

Foi possível perceber nas manifestações das alunas acerca das ações que houve aprendizagens de novos conhecimentos. Nos diálogos e durante as conversas expressam ter aprendido diferenciar círculo, esfera e circunferência, demonstrando inclusive surpresa, como retomamos as falas da Aluna D: *“Meu Deus, mudou minha vida”* e da Aluna R: *“Eu não sabia o que era esfera, e não sabia diferenciar círculo, circunferência.”*

Sobre a relação existente entre geometria e natureza, assim como na compreensão do que é geometria espacial, a ação da pesquisadora, promovida a partir do compartilhamento, com a intencionalidade de partir do plano interpessoal (discussão deles e com a pesquisadora) para o intrapsíquico (aquisição individual do conhecimento) nos trouxe nas falas das alunas indicativos de terem elas se apropriado de um novo conhecimento. A Aluna D destaca: *“[Não sabia] que a geometria faz parte dos elementos da natureza”*; a Aluna R comenta que: *“Me fez perceber que a obra da natureza traz as formas geométricas”*; enquanto a Aluna I ressalta que: *“Mexeu bastante com o imaginário da gente, a partir da [relação da] natureza e a geometria”*; e complementa: *“Também o que a gente aprendeu foi sobre a geometria espacial, o que é a geometria espacial”*.

Por fim, apresentamos um excerto do diário da pesquisadora que mostra o relato da pesquisadora, referente ao primeiro dia em que atuou como docente na turma.

Quadro 19 - Cena 7: Aprendizagens na docência orientada

Cena 7: Nesta cena, observamos as reflexões da pesquisadora, após as ações realizadas no primeiro dia como docente da turma, enfatizando suas impressões e aprendizagens com a turma.

O objetivo dessa tarefa [massinha de modelar], além da importância da ludicidade, foi tentar perceber o quanto as alunas faziam interação, ou relação com conhecimentos de conceitos geométricos apropriados para esta faixa de alunos, Educação Infantil, e possivelmente anos iniciais. Então explorando a massinha, as alunas adoraram esse momento livre com a massinha, conversando com a importância da massinha, para coordenação motora, como momento para acalmar o aluno, e ainda para introduzir o aluno em adaptação.

Após este momento, iniciamos com uma reflexão sobre elementos da natureza. Este momento poderia ter sido mais explorado, se estivéssemos abordando [também] o conteúdo de ciências, ou até mesmo falando sobre animais, flores, enfim.

Com este momento de escolher um elemento da natureza, e representá-lo com massinha, a criatividade das meninas foi algo maravilhoso de se observar.

Foi emocionante ouvir cada momento da conversa, a empolgação delas com as nossas discussões e com a nossa interação para esta aula.

Seguimos então com a exploração da tarefa com o segundo passo. Após representarem o elemento da natureza

escolhido, pedi que fizessem a cópia original do desenho, ou seja, que contornassem com o lápis o elemento que moldaram.

Após esse contorno podiam colocar a massinha no espaço que destinamos quando entreguei as folhas que estavam dobradas em quatro partes, divididas pelas dobraduras.

Seguimos então para o espaço 3 com o desenho do elemento escolhido à mão livre. Aí houve um grande complemento das alunas que disseram da importância de o aluno poder escolher o seu desenho, do que podem expressar nele e do quanto a massinha ajuda para que possam evoluir na escrita. Associamos as ações também pensando no momento do letramento.

Seguimos então para o espaço quatro, que era meu grande objetivo de sistematização. Com isso pedi que olhassem para seu objeto/elemento e o desenhassem usando somente as formas geométricas que conheciam e que podiam reconhecer ali. Quadrado, retângulo, cilindro, cone e outros sólidos e formas planas estavam sendo reconhecidos por elas.

Em alguns momentos me chamavam para perguntar nomes de algumas formas, que não sabiam, ou não lembravam, abordei especialmente se sabiam a diferença entre círculo, circunferência e esfera.

Foi um momento de discussão que levou a bastante aprendizado, pois as alunas não sabiam diferenciar, outras não sabiam que existia diferença entre essas definições. Com isso entendo que houve em sua vida acadêmica, escola básica, uma falta na abordagem e estudos de geometria, pois não mostraram saber conhecimentos básicos e elementares dos conceitos, com exemplo este da circunferência.

Explicando no quadro a diferença entre essas figuras e os sólidos corpos redondos, percebi um grande interesse das alunas sobre os conceitos geométricos, e que para elas é muito importante para os alunos começarem com estes conhecimentos e abordarem ainda nos primeiros anos de escola/ creche, pois mostraram em suas perguntas e comentários haver relação na ludicidade.

Seguimos até que terminaram as ações para que eu iniciasse a apresentação dos slides onde foi possível perceber o sentido da geometria nos elementos da natureza e em nossas vidas. Discutimos sobre a possibilidade da geometria começar a ser observada, compreendida, e de maneira muito natural vinculada às vidas das crianças, para que isso siga de forma natural e sempre evoluindo na aprendizagem.

[...] Foi uma aula muito empolgante, as meninas estavam muito curiosas e eufóricas com os textos, ações e interesse no assunto. Mostraram não só necessidade desses conhecimentos para a sala de aula, mas também para a vida, e ainda interesse para avançarmos nos estudos.

Eu como docente nesta turma iniciei um pouco nervosa e preocupada, mas tudo seguiu perfeitamente bem. Claro que momentos de aprendizagem, obviamente muita coisa, agora faria diferente. Percebo o quanto tenho que estudar, o quanto tenho a aprender com meus professores, com as teorias, e com as alunas. Foi um momento maravilhoso do meu mestrado.

Fonte: Dados da pesquisa

As reflexões da pesquisadora neste relato desvelam sua percepção de avaliação das ações desenvolvidas até o momento. Elas indicam suas aprendizagens e impressões sobre o comportamento das alunas e a potencialidade das ações planejadas e realizadas com a turma. Partimos das cenas até aqui expostas e desse relato da pesquisadora para apresentar as considerações acerca do primeiro eixo de análise.

6.1.1. Considerações sobre o Eixo de análise 1

As cenas que compõem este eixo nos mostram inicialmente um panorama de conhecimentos prévios de futuras professoras que ensinarão matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Entendemos ser relevante conhecer suas compreensões escolares, vivências anteriores, lembranças principais, de modo a termos subsídios para verificar suas aprendizagens e avaliar sua importância nas situações de ensino e aprendizagem

de matemática nesta etapa da educação. Para futuros professores que deverão ensinar matemática, mas sua licenciatura não é especificamente nessa disciplina, enfatizamos a necessidade de estudá-la.

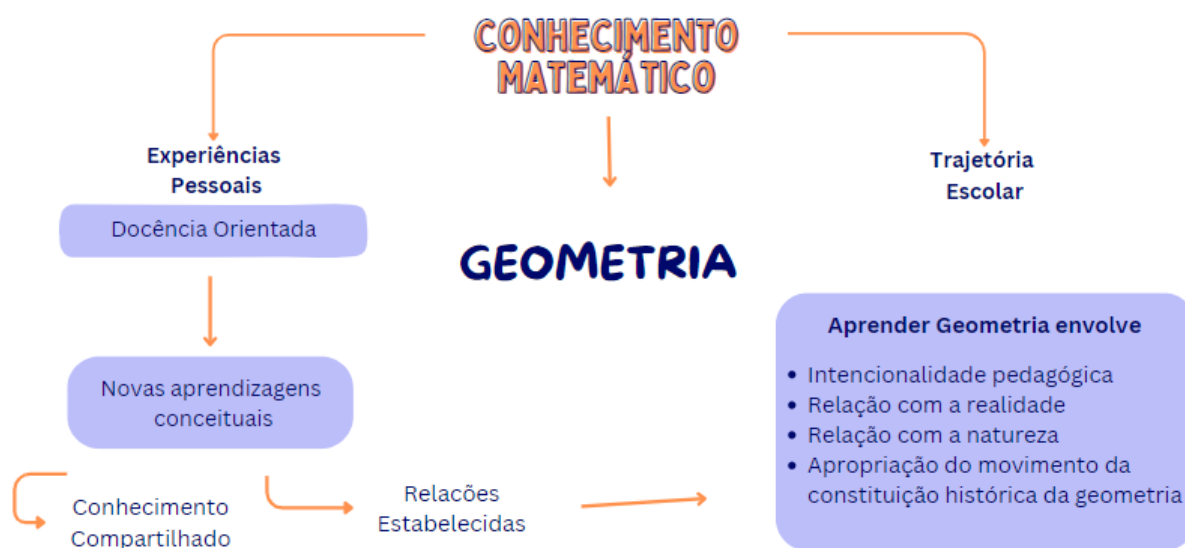
As manifestações das alunas nos revelam que, por questões diversas, o estudo de matemática se tornou chato e desmotivante para muitas delas. Uma reação que acabou por distanciar muitas delas desse conhecimento, deixando a matemática de lado. Independente de fatores que influenciam esse distanciamento da matemática e, no nosso caso, da geometria, destacamos que a atividade pedagógica intencionalmente planejada, com objetivos pertinentes às necessidades dos alunos e que se aproximem da contextualização histórica de constituição dos conceitos, pode contribuir e conduzir à apropriação deles.

Além disso, tal qual afirma Mello (1999), a formação do professor precisa prepará-lo para se apropriar do conhecimento para o exercício futuro da profissão, e que

Ninguém facilita o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de aprimorar em si mesmo. Ninguém promove a aprendizagem de conteúdos que não domina, a constituição de significados que não compreende nem a autonomia que não pôde construir (MELLO, 2000, p. 102)

O propósito do professor é estar presente para ouvir estas falas e intencionalmente organizar ações que possam contribuir com as aprendizagens dos seus alunos. A Figura 06 ilustra uma síntese dos principais aspectos ressaltados no primeiro eixo.

Figura 06: Síntese do eixo 1



Fonte: Síntese elaborada pela autora

6.2 EIXO DE ANÁLISE 2 - LUDICIDADE

Inicialmente não tínhamos pensado neste tema como eixo, no entanto ao termos contato com sua abordagem durante a disciplina e sua ementa, percebemos ser preciso adaptar o estudo e as investigações, de modo a relacionar geometria e ludicidade. Assim, durante a análise, o tema foi tomando uma proporção especial, devido aos textos e às situações práticas realizadas nas aulas. Como estamos falando de Educação Infantil e anos iniciais, este eixo se tornou relevante, sendo destacado também nos relatos e nos registros das acadêmicas. Então, a partir de agora, discutiremos sobre a abordagem da ludicidade e sua importância nas ações realizadas para o ensino de geometria no contexto da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.

Na cena a seguir, a discussão abrange as falas das acadêmicas acerca das abordagens sobre o ludicidade e planejamentos com intencionalidade, centralizado no conhecimento e no interesse da criança.

Quadro 20 – Cena 8 - Intencionalidade na abordagem com ludicidade

Cena 8: Temos aqui a continuação do diálogo do dia 06 de junho 2022 com a turma, após as ações realizadas em aula, com ênfase para a importância do brincar e a liberdade da criança.

1. **Pesquisadora:** *Como podemos trabalhar [abordar] jogos e ludicidade em educação, educação matemática, nos anos iniciais e na Educação Infantil? Como podemos abordar os jogos? Coloco um jogo, por exemplo, batalha naval e deixo vocês jogarem?*
2. **Aluna D:** *Não, tem que ter uma intencionalidade, né?!*
3. **Pesquisadora:** *Mas e a liberdade do aluno, da criança? Como que a gente faz? Onde está a intencionalidade, objetivo, propósito? Mas também a gente precisa respeitar a liberdade da criança, principalmente da Educação Infantil e dos anos iniciais. Coloco um Tangram para a turma, eles vão explorar, mas a gente precisa ter uma intencionalidade nessa exploração, como fazemos?*
4. **Aluna F:** *Talvez teriam mais liberdade se tivessem mais opções, ..., não só uma. Colocasse várias atividades e as crianças tivessem a liberdade de escolher.*
5. **Pesquisadora:** *Também, mas eu digo na liberdade de brincar mesmo, colocando o Tangram e observar se esse jogo está tendo o propósito que é da aprendizagem?*
6. **Aluna D:** *Difícil!*
7. **Aluna R:** *Observar a maneira que a criança vai pegar os jogos, e ela mesma tentar inventar, e criar com aquele jogo.*
8. **Pesquisadora:** *A partir da sua observação, respeitando a liberdade da criança você vai norteando, direcionando aquele jogo, sem que exista tantas regras. Claro que existem jogos que as regras fazem parte do contexto da aprendizagem. Mas pensando na Educação Infantil, temos que lembrar sempre que a ludicidade é também liberdade.*
9. **Aluna R:** *Uma criança bem pequena não vai compreender regras.*
10. **Aluna F:** *Profe, às vezes ele até compreende, mas não quer seguir aquelas regras. Eles querem criar as próprias regras.*
11. **Aluna G:** *A ludicidade também vai muito além da exploração.*

Fonte: Dados da pesquisa - Registros em áudio dia 06 de junho de 2022

A ludicidade nesta etapa da infância envolve a necessidade que a criança sente em agir no mundo adulto por meio de brincadeiras e interações sociais que formam vivências e se tornam experiências de uma infância saudável e em desenvolvimento. Por esse motivo, a ludicidade é extremamente importante no processo de aprendizagem, especialmente quando a atividade principal da criança ainda é o brincar. Contudo, ao pensarmos em situações com ludicidade, que podem abranger jogos e brincadeiras no contexto escolar, é importante destacar o papel da intencionalidade pedagógica, os resultados a serem alcançados em relação às aprendizagens esperadas para as crianças. Essa intencionalidade também está relacionada à organização e aos encaminhamentos do professor.

Quando perguntada pela pesquisadora sobre como abordar jogos e ludicidade com a educação matemática, a Aluna D responde que “*tem que ter intencionalidade*”. Questionando ainda como fazer isso, que tipo de intencionalidade é necessária, as respostas voltam-se para o que as alunas chamam de liberdade, que estamos entendendo ser o respeito à idade das crianças em questão, às opções de escolhas de regras ou uso da criatividade em jogos e situações com ludicidade. Muito provavelmente o uso do termo liberdade, aqui, tem a ver com o fato de a criança poder explorar sua imaginação, mas a partir de um planejamento intencional, priorizado pelo professor, que não limite o potencial da criança de explorar.

Foi possível observar durante os relatos das acadêmicas a importância da ludicidade, enfatizada por elas na etapa da Educação Infantil e ainda nos anos iniciais do Ensino

Fundamental. No entanto, a intencionalidade precisa estar presente até mesmo nas escolhas das tarefas e, para isso, o conhecimento matemático direcionado para esta etapa da escolarização deve ser conhecido pelo professor, para que seja possível planejar e orientar a aprendizagem. Vygotsky (2001, p. 114) pontua que “Um ensino orientado até uma etapa de desenvolvimento já realizado é ineficaz do ponto de vista do desenvolvimento geral da criança, não é capaz de dirigir o processo de desenvolvimento, mas vai atrás dele”, ou seja, o planejamento intencional do professor deve partir daquilo que o aluno já tem desenvolvido e, então, ir ampliando potencialidades, tendo em vista as funções psicológicas superiores.

Além disso, temos que,

A intencionalidade educativa está presente na atividade de ensino e é indicadora das concepções de quem a propõe. Este componente principal da ação educativa, que pode não ser tão evidente numa atividade de sala de aula, torna-se visível em propostas curriculares definidas de forma centralizada. (MOURA, 2001, p. 156)

É muito significativo que as acadêmicas compreendam a sua responsabilidade, ao desenvolver ações com seus futuros alunos, que elas não deixem de contemplar aspectos de ludicidade, mas tenham objetivos claros de aprendizagem. Organizar o ensino exige saber quais são os elementos constituintes da atividade de ensinar, ou ainda, observar o desenvolvimento infantil, respeitando os fatores que o influenciam, assim como os possíveis motivos de aprendizagem.

Quando falamos da liberdade da criança no contexto da ludicidade com o objetivo da aprendizagem, precisamos pensar no desenvolvimento individual do aluno, para que, nesse processo, ele possa perceber e relacionar a sua realidade ao brincar. No entanto, o professor deve orientar a aprendizagem para o conhecimento teórico, compreendido por Davidov (1988), como aquele mais elaborado e, ainda, não deixar de considerar que a criança é capaz de chegar a esse objetivo por caminhos diversos, muitas vezes nem imaginados pelo professor. Para Moura (1992, p. 47), “esta concepção tem como elementos principais o papel reservado à interação como fator de desenvolvimento e as idéias de que o conhecimento evolui, de que o ensino deve ser lúdico e de que o objetivo final é o conceito científico”, o que também pode estar relacionado ao brincar que envolve a ludicidade, como atividade principal da criança.

Na cena, a seguir, observamos a importância do brincar em outros momentos da vida do indivíduo, para além da infância e quando este perde a importância, especialmente pela postura do professor em não compreender a atividade principal da criança como fundamental para o planejamento.

Cena 9: Continuação do diálogo após a tarefa da massinha do dia 06 de junho de 2022; voltada à valorização da principal atividade da criança e do adulto.

1. **Aluna D:** *A gente vai crescendo e nossos conhecimentos vão sendo podados, de certa forma.*
2. **Pesquisadora:** *É que eu acho que a nossa caixinha que uma vez a gente "não ocupava" "só brincava", hoje está cheia de preocupação [rsrs]*
3. **Aluna R:** *E o estilo de brinquedo está no tempo dele, aí parece uma coisa automática.*
4. **Pesquisadora:** *[podemos dizer que] Adulto decidido e seguro tem relação com seu desenvolvimento lúdico e livre da infância. [Mas] Só criança brinca?*
5. **Alunas:** *Não!*
6. **Pesquisadora:** *O que seria brincar para um adulto?*
7. **Aluna F:** *Eu acho muito voltado ao que a Aluna D disse, somos podados.*
8. **Aluna D:** *A professora de metodologia [outra disciplina da graduação] pediu que trouxéssemos um objeto para brincar. A primeira impressão foi: Como vou brincar com isso aqui? Eu trouxe um chaveiro, a outra [aluna] uma caneta. Para mim brincar é diversão, momento de lazer.*
9. **Pesquisadora:** *Quando brincamos achamos que não estamos aprendendo, de modo que não devemos deixar as crianças acharem que ao brincar não aprendem. "Você não está aqui para brincar".*
10. **Aluna D:** *Daí [as crianças] entram nos anos iniciais e escutam: Vocês não estão mais aqui para brincar.*
11. **Pesquisadora:** *Devemos fazer diferente.*
12. **Aluna G:** *E aquele espelho para não reproduzir.*
13. **Pesquisadora:** *Quando você ouviu falar: O adulto seguro e decidido o que você pensa?*
14. **Aluna F:** *Acho que é aquilo de quando você é criança e não pode falar, quando fala não é válido. E aí quando adulto, você não se impõe. As crianças são podadas e tornam-se adultos inseguros.*
15. **Aluna G:** *Uma aluna de 7 e 8 anos que não consegue decidir o que quer, esperam sempre que os colegas decidam para depois decidirem.*
16. **Pesquisadora:** *O professor que intimida o aluno, o aluno cria uma barreira. Isso em qualquer ano da escolarização. E quando falamos de Educação Infantil e anos iniciais, é muito importante falar de matemática. [Caso contrário, quando o professor chegar e falar] Olha lá, senta, para de brincar que agora vamos estudar matemática: Ele vai odiar.*
17. **Aluna D:** *Ai, credo!*
[...]
18. **Pesquisadora:** *Como e de que maneira a professora pode explorar uma atividade pedagógica de forma que não tire o interesse [da criança] e associe ao brincar que possa desencadear a aprendizagem do aluno?*
19. **Aluna D:** *[Considerando] A criança como centro do nosso planejamento e a "Ana" ainda tinha dito sobre observar a turma, isso é mais que importante. Como podemos planejar sem saber quem é a turma e quem são as crianças.*
20. **Pesquisadora:** *A Aluna R também falou em observar a criança, como ela está construindo [sua aprendizagem], ... e a partir dali explorar, norteando [orientando] ela.*
21. **Pesquisadora:** *E o tempo, como fazer? Se eu estou aqui e peço: Vamos dobrar essa folha em quatro, e depois vou lá na Educação Infantil e digo: Vamos fazer uma dobradura, dobrar esta folha em quatro, quanto tempo leva isso? Como a gente concilia o tempo nosso e da criança? Será que ela consegue dobrar uma folha em quatro?*
22. **Aluna D:** *O tempo é dela, devemos deixar no tempo dela. ela tem capacidade.*
23. **Pesquisadora:** *E ela pode só que no tempo dela, e se divertir muito dobrando. Levando em consideração os processos de ensino, problemas potencialmente desencadeadores de aprendizagem e problemas de aplicação.*

Fonte: Dados da Pesquisa - registros em áudio dia 06 de junho de 2022

Desenvolvimento e aprendizagem acontecem desde o nascimento das crianças. Com isso, quando estão inseridas em um ambiente de aprendizagem, como a escola, esse processo se concilia com o que elas já trazem em sua bagagem, complementando esse desenvolvimento em vários campos, sejam eles físico, emocional, científico e sociais. No entanto, ao crescer, a criança vai realizando outras atividades que ocupam lugar importante no seu desenvolvimento, como é o caso do brincar que dá lugar ao estudo. Entretanto, nem sempre essa transição é

tranquila, de modo que falas como “*não é hora de brincar*”, “*aqui não é lugar para brincar*”, são comuns na escola.

A Aluna D destaca no início da cena que “*A gente vai crescendo e nossos conhecimentos vão sendo podados, de certa forma*”, o que entendemos que está relacionado à falta de espaço para manifestações, mais comuns na infância, quando o brincar ainda é predominante. Ampliando essa perspectiva, o que é brincar para um adulto? A Aluna F ressalta novamente: “*somos podados*”, o que acaba distanciando mais ainda a possibilidade de a aprendizagem estar vinculada ao brincar para o indivíduo, conforme vai envelhecendo.

O relato da Aluna D indica a dificuldade de visualizar o brincar a partir de uma proposta encaminhada em outra disciplina: “*A professora de metodologia [outra disciplina da graduação] pediu que trouxéssemos um objeto para brincar. A primeira impressão foi: Como vou brincar com isso aqui? Eu trouxe um chaveiro, a outra [aluna] uma caneta. Para mim brincar é diversão, momento de lazer.*” Com o passar dos anos, o brincar passa a ser uma ação somente de lazer, passatempo, não valorizada como momento de aprendizagem. Isso desvela que, ainda mais o adulto, não entende sua importância para o desenvolvimento da criança e talvez para seu próprio desenvolvimento.

Como reflexo desta relação com o brincar, as alunas também indicam a possibilidade da influência para a vida adulta, refletindo em ações para tomada de decisões: “*Aluna F: Acho que é aquilo de quando você é criança e não pode falar, quando fala não é válido. E aí quando adulto, você não se impõe. As crianças são podadas e tornam-se adultos inseguros*” e “*Aluna G: Alunos de 7 e 8 anos que não conseguem decidir o que quer, esperam sempre que os colegas decidam para depois decidirem.*”

Estas suposições trazidas pelas alunas complementam a importância do brincar e da ludicidade para o desenvolvimento das crianças, em que a aprendizagem acontece envolta em sua principal atividade, e faz parte de toda etapa do desenvolvimento, até a vida adulta.

[...] o desenvolvimento das brincadeiras é um processo secundário redundante e dependente, enquanto a modelagem da atividade-fim que não é uma brincadeira constitui a linha principal do desenvolvimento [...] A relação entre a brincadeira e as atividades que satisfazem os motivos não-lúdicos torna-se diferente, eles trocam de lugar, tornando o brinquedo o tipo principal da atividade. [...] o mundo objetivo do qual a criança é consciente estar se expandindo [...] nos quais ela pode operar, e de fato opera, mas também os objetos com os quais os adultos operam, mas a criança ainda não. (LEONTIEV, 2014, p. 120)

A ludicidade traz a realidade para seu mundo operacional e possível, levando a criança ao desenvolvimento e à aprendizagem da realidade a partir da sua atividade principal. Leontiev (2014) ainda complementa que o desenvolvimento mental da criança é dominado pelo controle

da relação com sua realidade durante sua atividade principal, e seu estágio de desenvolvimento se modifica. A atividade principal, que era o brincar, passa a ser o estudo. Mas isto não quer dizer que o brincar é deixado totalmente de lado.

Na cena a seguir, as acadêmicas trazem impressões acerca das ações com a massinha de modelar em um registro coletivo do Grupo B. A temática centrou-se na visão geral do grupo sobre a tarefa e o que aprenderam com ela.

Quadro 22 - Cena 10: Aprendendo com ludicidade

| |
|---|
| <p>Cena 10: Para esta cena temos o breve registro escrito do Grupo B, abarcando reflexões sobre as temáticas abordadas na tarefa com massinha de modelar.</p> |
| <p>Grupo B A criança aprende mais brincando, sem cobranças e pressões dos adultos. Com a brincadeira ela desenvolve suas habilidades motoras, seu raciocínio lógico, sua cultura, além das relações interpessoais. Os jogos e as brincadeiras estimulam o aprendizado de regras, da autonomia, imaginação, criatividade, testar e reconhecer suas limitações, também ampliam as capacidades cognitivas e sócio-motoras das crianças. Os jogos auxiliam as crianças na assimilação da contagem, controle das quantidades, distinção das formas geométricas, etc.</p> <p>Registro sobre a tarefa A massinha é calmante, é terapêutica. Não sabíamos que dava para fazer a transposição com a massinha. Podemos observar formas geométricas através da natureza. Há inúmeras formas de se trabalhar com a massinha e aprendermos com ela, motricidade fina, criatividade, etc. Pode-se trabalhar com massinha em diversos anos de escolarização.</p> |

Fonte: Dados da pesquisa, registros escritos do Grupo B - 06 de junho de 2022

Utilizar a ludicidade em atividades pedagógicas na infância é muito importante, pois favorece as aprendizagens da criança a partir de algo inerente ao seu processo de desenvolvimento. As acadêmicas ressaltam o desenvolvimento de habilidades motoras, raciocínio lógico, relações interpessoais, autonomia, imaginação, criatividade, capacidades cognitivas e sociomotoras das crianças, entre outros aspectos, através da abordagem de jogos e brincadeiras.

Além disso, a criança realiza atividades do seu contexto social através do brincar. Para Leontiev (2014 p. 122), “o domínio de uma área mais ampla da realidade por parte de uma criança só pode ser obtida em um jogo”, não pelo jogo em si, mas pela ação de brincar. A criança pode facilmente relacionar a brincadeira com a sua realidade, a natureza que ela vivencia sendo compreendida no momento de brincar, podendo estabelecer relações para a aprendizagem matemática.

Os relatos das alunas nos trouxeram assim uma observação da importância dessas relações cotidianas com brincadeiras que possibilitam a aprendizagem. Lazaretti (2016, p.131) define:

Identificamos traços da transição da atividade objetal para a atividade brincadeira de papéis sociais [...] A criança quer apropriar-se do mundo humano, das relações humanas, uma vez que ela faz parte dele e move-se cada vez mais no intuito de conhecer mais e integrar-se a esse universo.

Presente no relato das acadêmicas, a massinha de modelar pode ser vista como uma ação terapêutica da criança, que pode envolver conforto através da manipulação. Poderíamos utilizar outros recursos e materiais para realizar essa tarefa, mas a massinha de modelar se mostrou potente, ao envolver ações importantes para o desenvolvimento da criança pequena e atender, de maneira satisfatória, às expectativas de representações de elementos da natureza. Sobre as relações estabelecidas através da exploração da massinha com a geometria em elementos da natureza, corroboramos Lorenzato (1995, p. 08), ao indicar que a partir “geometria intuitiva e natural que promove a observação e a exploração das formas presentes no espaço físico imediato da ação e interação das crianças”.

Para a cena a seguir, o registro do Grupo D realça a importância do embasamento teórico para as práticas de ensinar matemática, envolvendo a percepção da geometria na natureza, partindo dos textos discutidos em aula.

Quadro 23 - Cena 11: Matemática e ludicidade

Cena 11: Temos aqui o relato do Grupo D ao final da aula em que trabalhamos com as massinhas de modelar no dia 06 de junho de 2022.

Grupo D

Se levarmos os textos como pressupostos para nossas práticas, entendemos que o brincar é uma das características da infância, que faz parte das necessidades da criança. Através das brincadeiras a criança expressa suas atitudes, e o que sente. O lúdico é vivência. Pela brincadeira o aprendizado acontece, bem como estimula o sensorial, motor e emocional. A brincadeira desenvolve o social e intelectual. E tem relação direta com o contexto vivenciado por cada criança, suas culturas. Quando brinca, a criança assimila o mundo à sua maneira, reinterpretando-o.

Na Educação Matemática, compreendemos a existência de uma cultura primeira e de uma elaborada, e também conhecimento primeiro e um mais elaborado. Pois conhecimento é movimento. O jogo proporciona interação do coletivo, tornando-o mais dinâmico que a resolução de problemas. Pois para a resolução de problemas é necessário apenas um indivíduo, ou seja, é algo sem interação, sem diálogo com o próximo, tornando-se repetitivo.

Registro sobre a tarefa

A tarefa mostrou, de forma clara, uma maneira lúdica e simples a matemática para o cotidiano da criança. Pois, quando foi proposto o desenho, não imaginávamos em transformá-lo em formas geométricas e o quanto foi interessante, contribuindo para a nossa formação profissional.

Fonte: Dados da pesquisa - Registros escritos do Grupo D - 06 de junho de 2022

O grupo reforça o brincar como uma característica da infância, que contempla necessidades da criança e promove sua expressão e seu desenvolvimento, nos aspectos sensorial, motor, emocional, social e intelectual. A fim de enfatizar a importância do brincar no

desenvolvimento do indivíduo e a apropriação dos conhecimentos geométricos, recorremos a Grandó (2007, p. 6),

[...] é necessário ao professor que busca na necessidade lúdica uma forma de desencadeamento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, estar atento para identificar, nas várias brincadeiras e jogos do dia-a-dia das crianças muitos conceitos que ele pretende trabalhar com os alunos promovendo um resgate de suas brincadeiras.

Foi ressaltado pelo grupo, que, para a criança pequena, o brincar expressa sua realidade, explicando posturas e comportamento de repetição. Se vê o pai pegar a chave do carro e dirigir, em suas brincadeiras irá dirigir. Portanto, o momento de pegar a chave expressa essa ação de repetição no seu vivenciar. A ação da criança fazer o chá da tarde com as bonecas é uma repetição da movimentação que vivencia e, então, dimensiona essa ação com a maturidade que gostaria de ter. Cada brincadeira é uma reprodução daquilo que existe ao seu redor, levando seu cognitivo a realizar a ação e desenvolver-se com ela, dando sentido à brincadeira e ao espaço de brincar. Essas ações no brincar se desenvolvem por conta da imaginação livre da criança nesse processo de reconstrução da realidade. “Isto é, ao reconstruir a realidade através do Jogo (brincar) a criança pode apropriar-se da estrutura da atividade humana, com suas ações e operações - parte executora - seus objetivos, necessidades e motivos - parte orientadora” (NASCIMENTO; ARAUJO; MIGUÉIS, 2009, p. 298)

Como já dissemos anteriormente, brincar é a atividade principal da criança. Ela orienta para o processo e não para o produto, pois permite à criança concretizar suas necessidades, apropriando-se da sua cultura, aproximando cada vez mais seu brincar da situação real. O grupo realça a importância desses aspectos no movimento de aprendizagem da matemática, enfatizando o fato de a proposta ser de interesse do aluno, contribuir para o aprendizado. Os trabalhos realizados em grupo e a contextualização de ideias nos levaram a perceber que houve valorização para o compartilhamento e a interação, na direção do que Vigotski (2000) explicita, ou seja, o desenvolvimento psíquico do sujeito acontece na passagem das formas coletivas para as formas individuais no processo de internalização de transformação do intersíquico para o intrapsíquico.

Com isso as ações desenvolvidas em grupo se configuram como formadoras tanto do ponto de vista do conhecimento matemático quanto da docência para o grupo, além de indicar a importância de valorizar a sua abordagem no trabalho com as crianças. Moura (2011) complementa que a análise do coletivo tem como referência a produção teórica sobre o ensino, a aprendizagem, e a experiência do grupo que conduz à reflexão, levando a outro nível de compreensão da atividade pedagógica.

Outro aspecto a ser destacado é a ação realizada com o intuito de desenvolver a percepção das alunas em relação à geometria espacial e plana. Ela desencadeou expressões de curiosidade e até mesmo de espanto, ao perceberem que a geometria está presente na natureza. Ao organizar a proposta, nosso intuito era apresentar esse movimento explicitado por Lima e Moisés (1998), de que a geometria é um trabalho humano de compreender o movimento figurativo da natureza. Nos dizeres dos autores: “A partir das formas naturais, e com elas, que criamos as formas elaboradas que constituem as categorias geométricas, cubo, paralelepípedo, esfera, pirâmide, ...” (LIMA; MOISÉS, 1998, p. 3).

Ademais, as formas, através das quais o ser humano cria e recria, envolvem a manipulação e ação combinada entre olhos e mãos articulados pelo cérebro, sendo uma usina de criação de formas. Ao manipular as massinhas, a inspiração de um elemento partiu da natureza, “O pensamento se constitui transitando das formas do espaço para sua representação humana. A visão e a manipulação se combinam para formar a perspectiva, a decomposição, a composição e a mediação” (LIMA; MOISÉS, 2002, p. 05).

Os fundamentos teóricos da Teoria Histórico-Cultural, relacionados à construção de qualquer conhecimento matemático constituído pelo movimento da necessidade e satisfação humana, indicam que a função do professor é organizar ações que permitam essa compreensão por parte do aluno. Moura (2021, p. 03) ainda complementa que

As bases teóricas que possibilitassem fundamentar um ensino que considere aluno e professor na perspectiva de sujeitos em atividade (LEONTIEV, 1988, 2021), foram, portanto, fundamentais para o desenvolvimento de propostas de formação do professor que relevam o papel das interações no processo de significação do que objetivam: a formação do pensamento teórico por meio da apropriação do conhecimento científico.

A elaboração e a construção do conhecimento da teoria, entrelaçadas com a prática, direcionam a compreensão para o conhecimento teórico. No nosso caso, a fundamentação teórica contribuiu significativamente para a formação inicial de professores que ensinam matemática. Na cena a seguir, trazemos os relatos das acadêmicas em relação à relevância da ludicidade na imaginação da criança e no processo de aprendizagem. As acadêmicas destacam a importância do que denominam liberdade para este processo, enlaçando a realidade da criança e o seu desenvolvimento.

Quadro 24 – Cena 12: A imaginação e o contexto da criança

Cena 12: Esta cena apresenta um áudio do dia 06 de junho de 2022, contextualizando a leitura de textos e as discussões sobre ludicidade e imaginação para a criança.

1. **Pesquisadora:** *O que vocês entendem como tarefa com ludicidade? No contexto da sala de aula.*
2. **Aluna F:** *Lúdico envolve a criança poder criar, imaginar, ...*
3. **Aluna R:** *Jogos e brincadeiras.*
4. **Pesquisadora:** *O jogo pode ser considerado lúdico no contexto da aprendizagem matemática [segundo os textos]?*
5. **Alunas:** *Sim.*
6. **Pesquisadora:** *Qual a importância do brincar no desenvolvimento socioemocional da criança?*
7. **Aluna G:** *O brincar exerce o papel de aproximar a fantasia infantil com a realidade social da criança. Por isso que o brincar é tão importante. Entrelaça essas duas realidades.*
8. **Aluna D:** *A fantasia, né!*
9. **Aluna F:** *Tudo aquilo que ela vivencia [a criança], ela vai mostrar no brincar, reproduzindo a realidade delas.*
10. **Aluna D:** *Ela vai reinventar.*
11. **Aluna M:** *Vimos um documentário no semestre passado sobre as brincadeiras e como elas refletiam no dia a dia da criança. Tinha crianças que brincavam de batizados, outras de panelinha de cozinhar e falavam coisas que provavelmente elas escutavam.*
12. **Aluna F:** *Como a senhora comentou, brincando que a criança vai aprender com agir depois na vida adulta, e se desenvolvendo na vida adulta.*
13. **Pesquisadora:** *Se desenvolvendo, né. O “trabalho” da criança é brincar. O papai e a mamãe trabalham, a criança brinca, a professora trabalha e a criança brinca. Em que ela faz essa relação com a professora. A professora trabalha e a criança brinca. Ela vem para a escola para brincar. Ela brinca, e aprende?*
14. **Alunas:** *Sim.*
15. **Pesquisadora:** *A principal atividade da criança (em idade pré-escolar) é brincar. Como o professor pode desenvolver e orientar as ações pedagógicas que envolvem o brincar?*
16. **Aluna D:** *Colocando a criança no centro do processo, ao realizar os planejamentos de aula, e não colocando a nossa visão “adultocêntrica”, evitar isso ao máximo.*
17. **Aluna G:** *A gente precisa conhecer a criança antes do planejamento, ou qualquer processo precisa da observação primeiro. Por isso a importância da observação, para descobrir do que ela gosta e como inserir o brincar para ela.*
18. **Pesquisadora:** *Em uma sala de aula onde temos variedade de realidades [contextos], precisamos tentar aproximar a realidade dessa sala de aula com o nosso conteúdo, contextualizando, lúdico.*
19. **Aluna D:** *O lúdico é prazeroso para a criança, e contextualizar.*
20. **Pesquisadora:** *A criança recebe um monte de informações brincando, aprende sem se dar conta da quantidade de informações, e aprende brincando.*
21. **Aluna D:** *E sem contar que ela pode se expressar, atitudes, emoções...*

Fonte: Dados da pesquisa - Registros em áudio - 06 de junho de 2022

Na Cena 12, observamos um pouco do que as alunas entenderam e discutiram sobre a ludicidade na atividade para aprendizagem de matemática e como a brincadeira e os jogos são ferramentas lúdicas que viabilizam a aprendizagem das crianças. As alunas ressaltam mais uma vez a importância da ludicidade e de brincadeiras na compreensão da realidade e do cotidiano da criança, resultando em seu desenvolvimento e aprendizagem.

É através das situações com ludicidade que as crianças vivenciam experiências, reproduzem ações que visualizam nos adultos. Como pontua Vygotsky (2018), é na primeira infância que as crianças expressam suas brincadeiras de maneiras mais claras e expressivas, conseguem reproduzir a brincadeira de boneca, imaginando-se mãe, ou montam num cabo de vassoura imaginando-se cavalgando. Essas brincadeiras são ações desenvolvidas pela criação e pela imaginação da criança, e promovem a aprendizagem.

Para que o professor possa atingir o objetivo de aprendizagem, ele deve levar em consideração esse processo, contudo, relatam elas, há de haver um planejamento bem estruturado, realizado a partir das necessidades e dos interesses dos alunos, com intencionalidade. Ele poderá ser prazeroso para a criança expressar atitudes, sentimentos, emoções, manifestações de aprendizagem. O professor precisa entender que, “[...] embora a atividade principal da criança seja a brincadeira, ela por si só não é suficiente. [...] se a atividade que potencializa o desenvolvimento é a objetal, esta não se efetiva apenas no contexto da brincadeira” (VENGUER, 1993, p. 24).

6.2.1. Considerações sobre o Eixo de análise 2

As cenas do eixo apresentam, de modo geral, manifestações das alunas nos indicando que a ludicidade e a brincadeira envolvem todos os aspectos a serem considerados importantes para o desenvolvimento da criança. A liberdade de explorar, criar, inventar na intenção de entender seu lugar no mundo, além da imaginação que potencializa a criatividade, e por meio dessas, expressam sentimentos e se encontram no mundo como seres humanos. Os estudantes destacam que, apesar de a ludicidade ser uma necessidade da criança, nós, professores, precisamos enxergá-la como um pressuposto de aprendizagem, especialmente tendo em conta as características do desenvolvimento infantil nesta etapa da vida escolar.

Podemos perceber no decorrer das cenas o quanto as alunas enfatizam a importância do cotidiano e das relações que as crianças fazem na criação de momentos e brincadeiras e na reprodução de situações que vivem. Elas também apontam que a ludicidade envolve o desenvolvimento de distintas habilidades, raciocínio lógico, além da possibilidade de apropriação da cultura. Com isso, complementamos ainda que nessa etapa do desenvolvimento infantil podemos relacionar com o conhecimento vivenciado, interligando a conhecimentos existentes e não percebidos pelas alunas. Vale destacar ainda as relações estabelecidas entre a matemática, a geometria e a natureza, pois nas manifestações das alunas, o meio em que vivem, brincam, está completamente associado às noções espaciais que são pouco abordadas com intencionalidade pedagógica, ou seja direcionadas para que haja uma percepção de conceitos já nessa fase inicial.

Embora seja a atividade principal que promove o desenvolvimento da criança em idade pré-escolar, com o passar dos anos, o brincar vai se distanciando das ações cotidianas das crianças, quando elas vão passando pelo Ensino Fundamental. A principal função da criança

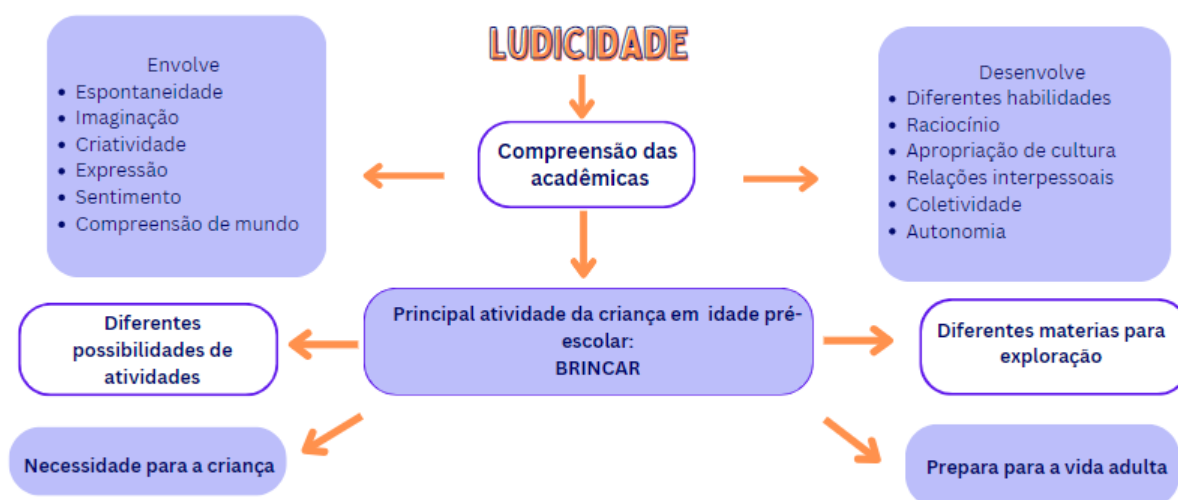
passa a ser o estudar. Nesta etapa, as dificuldades podem se acentuar, e o medo da matemática pode começar, pois ela está separada das outras disciplinas e ainda pouco abordada de maneira lúdica. Supomos que este pode ter sido o caminho tomado pela alfabetização de muitas das alunas da nossa pesquisa, o que as levou a se distanciarem da disciplina. Daí a relação com o que nos diz Curi (2004, p. 71), “Os dados apontam fortes indícios de que os futuros professores dos anos iniciais que não se relacionam bem com a Matemática, têm dificuldades com relação aos conteúdos básicos que deverão ensinar e demonstram ter uma formação Matemática bastante precária”.

Os relatos deste eixo enfatizam a importância de que os professores que ensinam matemática estejam preparados para ampliar as noções que as crianças obtêm em seu cotidiano, propiciando a construção de novos conhecimentos, especialmente ao colocar a criança como centro do planejamento, valorizando sua atividade principal e sua realidade. Da mesma forma, é importante relacionar os conceitos matemáticos e a sua forma de constituição, que entendemos ser o caminho da apropriação do conhecimento teórico.

Direcionamos nosso olhar nesse trabalho para os conhecimentos geométricos, como sendo foco da nossa pesquisa, mas sem deixar de valorizar a alfabetização e a linguagem das crianças para a construção de significados em Matemática. A ludicidade é, para os professores de Educação Infantil e anos iniciais, um instrumento fundamental para motivar o desenvolvimento infantil em todas as áreas do conhecimento, especialmente quando há intencionalidade do professor para essa finalidade.

A Figura 07 ilustra uma síntese do Eixo 2.

Figura 07 - Síntese Eixo 2



Aspecto fundamental para a organização do ensino do professor nos primeiros anos da escolarização

Fonte: Síntese elaborada pela autora

6.3 EIXO 3 - ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

Neste eixo, apresentamos uma análise de sete cenas nas quais as acadêmicas revelam aspectos importantes relacionados à atividade do professor, especialmente vinculados a planejamento, intencionalidade, papel do protagonismo infantil, ações metodológicas diferenciadas, com o olhar para conceitos geométricos, nosso foco de pesquisa.

Na cena a seguir, o Grupo A descreve a importância dos conhecimentos prévios dos alunos para a organização do planejamento, priorizando o tempo e a realidade da criança e trazendo a evolução do jogo juntamente com o conhecimento.

Quadro 25 - Cena 13: O que meus alunos já sabem?

Cena 13: Esta cena refere-se ao registro do Grupo A, referente à aula do dia 06 de junho de 2022. A partir das tarefas da massinha e leitura do texto inicial e discussão inicial da aula, as acadêmicas relatam a importância do conhecimento inicial da criança no planejamento.

Grupo A

O ensino inicia-se no conhecimento primeiro da criança, ou seja, noções de contagem, o signo numérico. Baseando-se no mesmo, através de jogos e tarefas lúdicas, onde a criança esteja centralizada, sendo protagonista do processo, chega-se ao conhecimento elaborado. Fazendo com que o processo de ensino de matemática inicie-se de forma mais branda, para uma mais específica e conceitual, como distinguir formas geométricas, calcular áreas, perímetros. Toda ação desenvolvida deve ter uma intenção, que é propiciar aprendizagem, mas não ser algo rígido. As atividades devem ser contextualizadas e flexíveis ao ponto que o aluno possa adaptá-las conforme seu próprio conhecimento. O jogo matemático evolui juntamente com a criança, assim propicia o acesso à conhecimentos mais elevados. Além desses aspectos, algo que deve ser levado em conta é o próprio tempo e a realidade da criança.

Fonte: Dados da pesquisa - registros escritos do Grupo A - 06 de junho de 2022

Nos registros do grupo relatados nessa cena, percebemos a importância de reflexões acerca das necessidades de apropriações teóricas para enriquecer as discussões sobre a atividade do professor. Foram destacados, como indicativos, o protagonismo da criança no planejamento e a as relações entre as tarefas com sua realidade e o seu tempo de aprendizagem. Além disso, o grupo ressalta que jogos e ações com ludicidade também podem ser abordados, de modo a acompanhar o crescimento e a evolução da criança.

Segundo esse grupo, temos aí um comentário central acerca do caminho a ser percorrido pelo processo de ensino de matemática: iniciar, de forma mais branda, para alcançar uma etapa mais específica e conceitual, ou seja, até atingir o conhecimento de que o aluno deve se apropriar. Organizar o ensino de modo intencional implica em ser necessário criar situações que possam oportunizar a aproximação aos conceitos científicos da realidade do estudante, e

que este também possa aproximar-se do conhecimento a partir da sua realidade. Moura (2006, p. 144) nos esclarece que

O sujeito que é fruto de nossa ação educativa, vai adquirir um certo conhecimento que vai lhe capacitar a agir de uma determinada forma no meio que vive. A sua aprendizagem vai lhe capacitar a compreender algum fenômeno de alguma forma. E isto vai lhe permitir usar desse novo saber para impactar a realidade.

No processo de formação inicial, a possibilidade dos futuros professores de significar a atividade docente se dá, no modo de se apropriar de conhecimentos a partir da reflexão sobre aqueles que já sabia, ou achava que sabia, refletindo, sobre sua responsabilidade ao ensiná-los. Nessa direção, as ações desenvolvidas na docência orientada visavam colocar as futuras professoras no movimento para aprender sobre conhecimentos geométricos e compartilhar com seus grupos, a fim de já pensar em sua atividade futura. Isso, considerando a importância do conhecimento matemático para o futuro professor que ensinará matemática e a intencionalidade na organização do ensino, oportunizando vivências e ações que os coloquem no movimento de aprender e ensinar.

O aspecto da ludicidade, mencionado pelo grupo, está muito presente na abordagem de conceitos espontâneos, que podem ser trabalhados de forma intencional pelo professor para levar à aprendizagem de conceitos teóricos. Retomando Vigotski (2001), mesmo que as formações dos conceitos empíricos e teóricos sejam divergentes, eles são igualmente importantes e necessários ao desenvolvimento do sujeito. Nesse contexto,

A aprendizagem dos conceitos teóricos adquiridos via mediação cultural, que se dá na e pela interação com professores e colegas, apóia-se em um conjunto previamente desenvolvido de conhecimentos originários das experiências diárias da criança. Esse conhecimento, espontaneamente adquirido, passa a ser o mediador da aprendizagem de novos saberes. (MARTINS, 2011, p. 119)

Entendemos que o grupo aponta a importância do direcionamento do professor, ao conduzir a apropriação de conhecimentos teóricos, embora, quando cita exemplos de conceitos, se detenha ao reconhecimento de fórmulas, cálculos de áreas e volumes, etc, aspectos já mais vinculados a aplicações do conhecimento geométrico e não à apropriação de sua essência. Julgamos ser importante para as professoras esse conhecimento, bem como saber conduzir e mediar esse processo numa sala de aula, tendo em conta o processo de formação inicial e a organização de ensino. Todavia o conhecimento geométrico vai muito além desses conteúdos.

Na cena a seguir, o Grupo C relata que o interesse da criança viabiliza a aprendizagem, sendo esse o primeiro passo para o desenvolvimento de uma prática pedagógica. A relação entre o brincar e o aprender é assim estimulada por meio dos jogos e brincadeiras.

Quadro 26 - Cena 14: Desenvolvimento da prática pedagógica: foco no interesse da criança

Cena 14: Nesta cena, temos o registro escrito do Grupo C referente à aula 06 de junho de 2022.

Grupo C

O primeiro passo para desenvolver uma prática pedagógica na Educação Infantil é levar em consideração as crianças, seus interesses e o tempo de cada um. Para além disso, é de suma importância que o brincar perpassse todos os momentos, pois através dele a criança se desenvolve integralmente, expressa seus sentimentos e reinterpreta a sua realidade social, possibilitando assim “sua ação sobre meio que se encontra” (LEMES et al, p. 5).

Ademais, é possível desenvolver a educação matemática relacionando o brincar, de forma prazerosa e estimulante, isto é, de maneira lúdica por meio de jogos. Tendo em vista o papel do educador nas situações de ensino-aprendizagem, sempre com uma intencionalidade e visando a função social dos campos de experiências, ou seja, a alfabetização matemática.

Primeiramente, gostaríamos de frisar o quão significativo foi explorar o nosso imaginário e a partir dele construir.

Fonte: Dados da pesquisa - registros escritos do Grupo C - 06 de junho de 2022

Nesta cena, destaca-se das falas das alunas a importância do protagonismo infantil. Esse protagonismo está ligado ao fato de as crianças assumirem o papel principal durante seu próprio aprendizado. Que elas não sejam apenas agentes receptivos no processo de seu desenvolvimento. Esse protagonismo, ligado à sua principal atividade e às ações comuns às crianças da Educação Infantil, significa contextualizar suas realidades brincando, expressar seus sentimentos, utilizar a imaginação. Em suma, isso possibilita dar um caráter mais leve ao desenvolvimento. Ou seja, temos que levar em consideração o desenvolvimento da criança, que acreditamos acontecer, quando esta usa sua imaginação com liberdade para compreender sua realidade, outro aspecto muito relevante para ser pensado quando na organização do ensino.

Ressaltamos a intencionalidade do professor, ao fundamentar suas ações com foco na alfabetização matemática e na atividade principal da criança. Lembrando que a atividade principal da criança é tanto aquela que permite mudanças no desenvolvimento do seu psíquico da criança e se constitui como principal forma de relacionamento da criança com a realidade (FACCI, 2004), quanto aquela em que acontecem os maiores níveis de aprendizagem e desenvolvimento dos processos psíquicos, preparando, assim, para um novo e elevado nível de conhecimento (LEONTIEV, 2014)

Ressaltamos, por fim, o que o grupo destaca acerca da importância de a organização intencional do professor valorizar as atitudes da criança, seu protagonismo dentro da sala de aula, o papel da alfabetização matemática, de modo que a sua mediação possibilite à criança estabelecer relações das propriedades comuns dos objetos e desenvolver gradativamente a aprendizagem conceitual (MORETTI; SOUZA, 2015).

A cena a seguir não foi gravada em áudios, os relatos são oriundos do diário da pesquisadora, ao refletir sobre sua aula, sobre os momentos de leitura e ações. Esta aula se refere à segunda aula, em que a leitura teórica direcionou a ideia da tarefa, viabilizando uma prática com dobraduras, partindo de literatura infantil.

Quadro 27 - Cena 15: Literatura infantil e geometria

Cena 15: Nesta cena há relatos do diário da pesquisadora referentes ao dia 13 de junho de 2022, segundo dia em que atuou como docente da turma.

Esta situação aconteceu no nosso segundo encontro, com a mesma empolgação que tive no encontro anterior. Pensei em uma tarefa através da qual fosse perceptível para as alunas assimilarem a relação e possibilidade de trabalhar matemática mesmo quando falamos de leituras, escritas ou qualquer outro tema muito presente na Educação Infantil e anos iniciais.

Como as referências de artigos e textos podem nos dar suporte para preparar aulas, discutir conceitos ou qualquer ação, novamente iniciamos o primeiro momento da aula com uma leitura. O texto “Educação matemática para aprendizagem e o desenvolvimento infantil” de Vanessa Dias Moretti e Neusa Maria Marques de Souza, foi enviado previamente para que tivéssemos uma discussão proveitosa a partir da leitura e apontamentos das alunas.

Como nas observações realizadas na aula anterior, é possível perceber que estas leituras são feitas com bastante interesse pelas alunas, e as suas abordagens e interpretações dos textos são pertinentes ao conteúdo da aula [...].

Em seguida a esse primeiro momento, fiz a leitura do livro “A Galinha Ruiva” como se estivéssemos abordando o assunto com os pequenos. Elas se empolgaram e se envolveram na narração da história. A interpretação dos textos trabalhados nas aulas foi feita sempre de maneira conjunta, colaborativa, havendo a participação de todas na discussão.

Então pedi que escolhessem alguns personagens que ainda mudassem o final da história. Com círculos de diversos tamanhos, tinha que escolher alguns personagens e então construí-los, e então mudar o final da história. Para esta aula, levei preparados diversos círculos recortados, de tamanhos diferentes, então expus na mesa central da sala para que pudessem construir seus personagens. Nessa proposta, esses personagens são elaborados a partir de dobraduras partindo de círculos.

Para construção, elas teriam que conseguir fazer, a partir dos círculos, triângulos, quadrados, ou outras figuras geométricas necessárias para conseguirem fazer os personagens escolhidos. Havia exposto no data show o manual em que poderiam olhar e seguir nessa construção. A partir de suas manifestações, percebemos que esta leitura desencadeou nas estudantes ideias de abordagens geométricas em outras histórias.

Dessa situação, gostaria de verificar se elas conseguiriam perceber o que fazer para construir um triângulo, por exemplo, estabelecendo relações e construções com conceitos geométricos básicos. A intenção também era que a partir da literatura elas pudessem usar conceitos geométricos e perceber que podem abordar a geometria no contexto da leitura e escrita em qualquer etapa da Educação Infantil e até dos anos iniciais, durante toda a alfabetização.

Elas perceberam e destacaram a possibilidade de construir triângulos, quadrados, semicírculos, usando apenas círculos, de modo que fui sempre lembrando de alguns conceitos e definições básicas, como quadrados tem quatro lados iguais, triângulos podem ter três lados iguais, todos diferentes ou ainda dois iguais e um diferente, retângulos tem dois lados paralelos entre si, etc. Conceitos que podem ser abordados já na Educação Infantil e anos iniciais, evoluindo a cada ano escolar. Os registros dessa aula foram expostos na tarefa, com os personagens e o final da história alternativo criado por cada grupo. Destes momentos infelizmente não tive registros em áudio.

Alguns destaques de falas das alunas nos remetem a importância que esta aula representou para que as alunas entendessem claramente a diferença entre círculo e circunferência, e ainda esfera. Durante a construção dos seus personagens ouvia quando diziam corretamente que esses são círculos e não circunferências, ouvia que poderia construir outros personagens, ideias para outros livros usando “círculos”.

Também registrei que surgiam perguntas sobre os nomes de triângulos com lados iguais, com lados diferentes, com relação aos ângulos, diferenças entre quadrado e retângulo entre outros aspectos. Esses momentos me levaram a pensar no que estudamos e muitos autores dizem, como pode o professor ensinar aquele conhecimento que não tem apropriado? Então, fiquei feliz em, a partir da ênfase naquilo que julgamos necessário dentro da área da geometria e de nossas possibilidades, poder contribuir com os conhecimentos dessas futuras professoras.

Encerramos esta aula com bastante alegria, demonstrada pelas alunas durante a contação dos finais das suas histórias e exposição na sala dos trabalhos e personagens da Galinha Ruiva.

Fonte: Dados da pesquisa - Registros do diário da pesquisadora do dia 13 de junho de 2022

Como forma de ilustrar o relato, apresentamos na Figura 07 alguns registros fotográficos sobre a tarefa realizada com a história infantil *A Galinha Ruiva*.

Figura 07: Fotos da Tarefa "A Galinha Ruiva"



Fonte: Dados da pesquisa - Registros fotográficos do dia 13 de junho de 2022

Na situação desenvolvida a partir da história da Galinha Ruiva, não foi possível gravar o áudio com a turma, assim o diário da pesquisadora referente ao dia e as imagens que continham os registros das ações constituíram os materiais para análise.

Para a situação relatada nesta cena, tínhamos planejado abordar a geometria juntamente com a literatura infantil. Mas antes deste momento, as alunas realizaram a leitura prévia do texto “Educação Matemática para a aprendizagem na Educação Infantil”, de Vanessa Dias Moretti e Neusa Marques de Souza. Então, para nortear a discussão, formulamos algumas questões, com a intenção de que as alunas pudessem se apropriar das ideias do texto e discuti-las. Foi possível perceber que elas haviam realizado a leitura e ainda organizado um resumo para subsidiar a atividade proposta. Cada pergunta feita pela pesquisadora tinha muitos elementos a serem comentados e trabalhados no contexto da literatura infantil aliada à matemática.

Leituras de textos teóricos já era uma prática adotada com a turma pela professora regente, assim, foi uma opção nossa manter essa estratégia nas propostas desenvolvidas no âmbito da docência orientada. Com base nesses estudos teóricos é que nos apropriamos de conhecimentos fundamentais para organizar o trabalho dos professores, de modo a possibilitar a promoção do desenvolvimento. Esses estudos teóricos compartilhados podem, de acordo com

Lopes (2004), consistir na troca com o outro, a fim de se apropriarem de ações, sentidos e significados, gerando interdependência dos sujeitos e a mudança qualitativa, tanto das ações quanto dos conhecimentos.

Durante a leitura do livro *A Galinha Ruiva*, algumas alunas relataram já conhecer a história, e até outros livros da mesma coleção, mas nunca haviam pensado na possibilidade de explorar conceitos matemáticos a partir dele, especialmente ações envolvendo dobraduras. Ressaltaram a possibilidade de associar a literatura infantil com a matemática, especialmente a percepção da geometria na dobradura, iniciada por círculos e resultando em outras figuras como triângulos, quadrados, retângulos, etc, pois suas propriedades permitem a exploração de conceitos geométricos com os alunos.

Seguimos então com a construção dos personagens do texto, de modo que em cada dobradura realizada, as alunas identificavam triângulos ou retângulos. Neste momento para a pesquisadora, surgiu uma percepção sobre os encaminhamentos da proposta, pois, acreditando que mesmo já conhecendo o livro, e agora sabendo que os personagens são construídos a partir de dobradura, as alunas nunca pararam para analisar que estavam trabalhando figuras geométricas, ou ainda, que estavam aprendendo conceitos geométricos.

As alunas participaram das ações práticas com muito entusiasmo, mesmo aqueles personagens que exigiam dobraduras mais elaboradas foram construídos por elas. Grandó (2004, p. 25) diz que, “O interesse está garantido pelo prazer que esta atividade lúdica proporciona, entretanto, é necessário o processo de intervenção pedagógica a fim de que [...] possa ser útil à aprendizagem”, o que também nos levou a elaborar questionamentos acerca das apropriações das alunas sobre os conceitos matemáticos envolvidos.

Durante esse processo, surgiram discussões quanto à compreensão de definições matemáticas, em que especialmente a diferença entre círculo e circunferência ficou evidente, pois as acadêmicas relataram estarem trabalhando com círculos. Além disso, foram expressas dúvidas em relação a triângulos, quadrados e retângulos, abrangendo os conceitos de lados, semelhanças e ainda paralelismo. A possibilidade de trabalhar matemática no contexto da Educação Infantil em diversos momentos da aula, até mesmo por meio da literatura infantil, foi discutido e ainda sinalizado pelas alunas. Elas viram aí mais uma alternativa de trabalhar a matemática, estabelecendo, inclusive conexões com a aula anterior, quando falamos sobre a origem da geometria na natureza e das necessidades humanas, em que o desenvolvimento do conhecimento matemático esteve sempre atrelado às suas necessidades.

Para a cena a seguir, as alunas trazem as ações que foram propostas como tarefa extraclasse no primeiro encontro do dia 06 de junho de 2022, para serem apresentadas no dia

13 junho de 2022. A tarefa era criar para uma turma de Educação Infantil uma situação, que envolvesse trabalhar conhecimentos geométricos, por meio da ludicidade. Também temos nesta cena, assim como nas seguintes, a preocupação da turma com a inclusão escolar, especialmente pelo fato de uma aluna da turma ser deficiente visual e participar de todas as ações propostas.

Quadro 28 - Cena 16: Planejamento do Grupo A

Cena 16: Nesta cena temos a organização do planejamento do Grupo A, que optou por sistematizar sua proposta a partir de um jogo. Na sequência da cena, vemos também o diálogo com a apresentação da proposta pelo grupo.

Jogo detetive das formas

Turma da Educação Infantil em foco: Pré-B

Objetivos de aprendizagem:

- Cooperação, participação, atenção e lateralidade.
- Noções de figuras planas.
- Relacionar e identificar formas geométricas.
- Classificar figuras de acordo com suas semelhanças.
- Criar movimentos e olhares para os espaços do cotidiano das crianças.

Conceitos matemáticos relacionados à geometria:

Durante o jogo, a turma desenvolverá os conceitos dentro da geometria plana (triângulo, retângulo, quadrado e círculo), de forma a identificar no dia a dia a presença dessas figuras.

Passo a passo da elaboração do material:

A partir do momento em que a ideia do jogo foi desenvolvida, utilizamos papel pardo para ser a base do cartaz, no qual foram colados diversos recortes de jornal e revistas, que remetessem à vida cotidiana. Em seguida, foi construído um dado, cujas faces apresentam figuras geométricas e comandos para indentificá-las.

Feito isso, a atividade seguirá da seguinte forma:

- Primeiro momento: Interação e organização.
 - As imagens serão colocadas em uma mesa, a partir disso, será feito um momento de interação, com perguntas sobre o que as crianças identificam, se elas conhecem as formas apresentadas na mesa.
 - Segundo momento: Explicação da primeira parte da atividade.
 - Será montado um cartaz a partir do jogo "Detetives das formas", com as formas geométricas expostas na mesa. (Explicar que a matemática faz parte de nosso cotidiano).
 - Terceiro momento: Jogo
 - 1- O jogo "Detetive das formas" consiste em jogar o dado que é composto com as formas geométricas, a forma geométrica que for sorteada terá que ser identificada/ procurada na mesa de imagens.
 - 2- Com as formas encontradas será montado o cartaz junto com os alunos.
- Quarto momento: Exposição do cartaz.

Momentos de encaminhamento da atividade:

A brincadeira ocorrerá quando forem trabalhados os conceitos de figuras geométricas.

Grupo A

1. **Aluna F:** *É uma brincadeira que se chama detetive das formas: Consiste em trazer a realidade das crianças para a aprendizagem da geometria. Foram recortadas imagens do dia a dia das crianças, com um cartaz e um dado que consiste na [representação] das formas geométricas. Ela joga [o dado] e se cair no triângulo, ela precisa achar uma imagem na vida real que se relaciona com a figura, que seja correspondente ao triângulo. Isso no ponto de vista dela, no que elas [as crianças] acham que é um triângulo.*
2. **Aluna G:** *Assim também fizemos um cartaz com texturas em que os alunos pudessem desenvolver o sensorial, o tato.*
3. **Aluna G:** *Jogue uma vez, aluna. Então, a criança joga o dado e sai uma forma, o círculo. A criança vem e pega essa forma geométrica e relaciona com uma imagem. Aí ela tem uma roda, ela cola no lugar na roda. É um jogo para Pré B, alunos de 6 anos.*
4. **Aluna H:** *Convidamos outra colega para jogar e ajudarmos a construir o cartaz. Jogue e apareça um triângulo, encontre uma imagem que contenha um triângulo. A gente tentou trazer do cotidiano, por exemplo a geladeira, qual a forma [que se aproxima] da geladeira, é um retângulo, aí ela relaciona.*

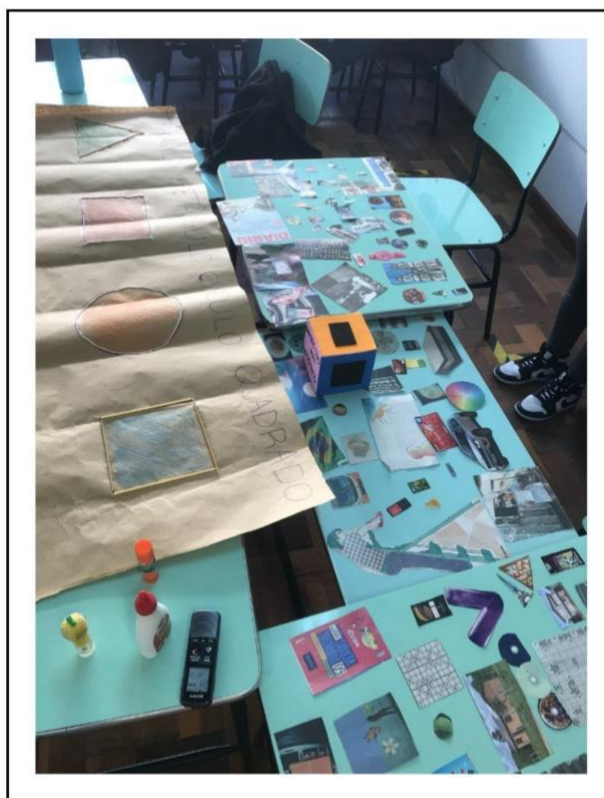
Então ela vê a matemática, a geometria, no dia a dia dela, coisas que são comuns na vida dela.

5. **Aluna G:** *R venha jogar conosco.*
[Após a jogada]
6. **Aluna R:** *Fui certinho no retângulo.*
7. **Pesquisadora:** *A Aluna R conseguiu brincar, pois o jogo tem textura. Relacionou corretamente o quadrado. Todas as imagens que vocês colocaram aqui estão relacionadas com o cotidiano do aluno, coisas que eles veem com frequência. E o jogar o dado, já é um momento matemático para os alunos pequenos.*
8. **Aluna R:** *É inclusivo professora.*
9. **Pesquisadora:** *Isso aí, inclusivo, está aqui a Aluna R, aluna deficiente visual que pode participar da mesma ação proposta para a turma. Pois fizeram o material com textura. Mesmo sendo uma situação para abordar geometria plana.*
10. **Aluna I:** *Mesmo sendo figura plana, a R acertou de primeira.*
11. **Pesquisadora:** *R pegue essa figura aqui e me diz qual é, por favor.*
12. **Aluna R:** *É um triângulo?*
13. **Aluna I:** *Sente bem, R.*
14. **Aluna R:** *É um círculo.*
15. **Pesquisadora:** *Só o fato de a criança poder pegar e sentir. A aluna está aqui para nos mostrar que vamos ter alunos que não poderão enxergar. E este trabalho mostrou que é possível a inclusão, ou seja, a aluna ser incluída na atividade e participar da mesma tarefa com o resto da turma.*

Fonte: Dados da pesquisa

De forma a complementar a apresentação da proposta do grupo, também expomos na Figura 09 uma imagem do material elaborado.

Figura 09: Jogo Detetive das formas



Fonte: Dados da pesquisa - registro fotográfico - 13 de junho de 2022

Nesta cena, conhecemos a proposta elaborada como tarefa extraclasse pelo Grupo A. A apresentação desse planejamento e dos demais grupos tinha o objetivo de observar como os grupos se organizavam para planejar diferentes propostas, envolvendo conceitos geométricos. As alunas tiveram liberdade para escolher o tema e a tarefa, desde que ficassem de acordo com o que abordamos e orientamos em sala de aula. Além disso, os textos discutidos em aula deveriam servir de base para o planejamento das ações, uma vez que abordaram temáticas como a importância do brincar, a alfabetização matemática e ainda a ludicidade no contexto da educação matemática.

O Grupo A expôs sua proposta que tinha como objetivo relacionar a geometria plana do dia a dia com as figuras planas expostas no cartaz. Percebemos uma preferência do grupo em abordar conceitos da geometria plana, em relação à espacial, especialmente o reconhecimento e a classificação de figuras planas

As figuras da proposta foram construídas em alto relevo para possibilitar a inclusão de alunos deficientes visuais na situação. A justificativa que as alunas trouxeram para a escolha dessa proposta foi que poderiam utilizar materiais recicláveis, e relacionar com o cotidiano das crianças, além de envolver ludicidade com conhecimentos geométricos. Ao intencionar o reconhecimento de formas em objetos e ações cotidianas, vemos que o intuito da proposta não era tão somente reconhecer figuras planas. Como muito bem pontuam Pozebon *et al.* (2013), muitos professores nos anos iniciais acabam ensinando geometria de modo artificial como simples denominação de formas, talvez pelo fato de ser assim indicado nos currículos ou ainda por não terem se apropriado de modo mais aprofundado desse conhecimento para ensinar.

No encaminhamento do grupo, foi possível também que a aluna deficiente visual participasse desta ação devido à acessibilidade oferecida pelas colegas. A participação dela foi muito significativa, pois ela, por ser deficiente visual, pôde ter contato com as formas geométricas, usuais no seu cotidiano, além de se apropriar de alguns conceitos, como números de lados, vértices, ângulos, corpos redondos e suas classificações, e até mesmo plano bidimensional e tridimensional. Nesse contexto, achamos pertinente retomar falas da aluna na proposta na tarefa com massinha.

Grupo C

Pesquisadora: *Como compõe seu sol, R? Coloca a mão nele, como que você sente?*

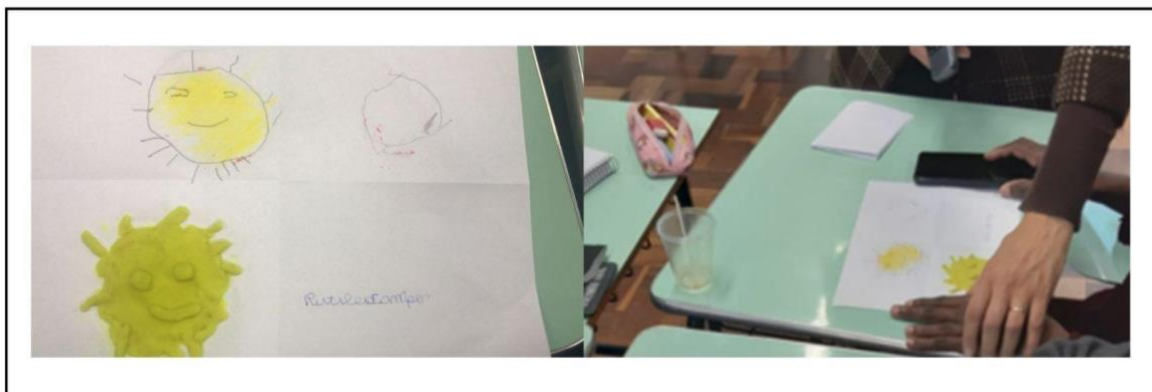
Aluna R: *Meu sol está quase redondo, de massinha está redondo, estou considerando ele redondo o que eu desenhei pinte considero um retângulo, estou certa ou errada? Ele não está redondinho.*

Aluna D: *Então pode ser uma esfera.*

Exemplificando a relação feita pela aluna com deficiência visual em uma situação anterior, trazemos nesta cena o trabalho e os relatos para complementar que a inclusão escolar

foi uma preocupação explicitada pela turma. Mostramos na Figura 15 a interação da aluna, já amparada pela relação de mediação do outro, em que a visão, mesmo possibilitando meios de acesso ao mundo, ela é resultado, também, de um processo de apropriação que se realiza nas/pelas relações sociais.

Figura 10: Registros fotográficos da tarefa da Aluna R



Fonte: Dados da pesquisa - registros em fotos dia 06 de junho de 2022

O relato da acadêmica deficiente visual, ao descrever seu sol – quase redondo podendo ser um quadrado – revela que essa ambiguidade advém de sua falta de percepção e reconhecimento entre as figuras geométricas como círculo, circunferência, esfera, e outros corpos redondos. Este equívoco cometido pela Aluna R pode acontecer entre todos os que precisam ampliar conhecimentos acerca de formas arredondadas, para que possam fazer melhor esta relação entre corpos redondos e figuras com vértices, aproximando relações semelhantes. Com isso, relembremos a investigação de Vygostky (1996b), quando ele fala do funcionamento psíquico do aluno com deficiência e como são organizadas determinadas condições, indicando que o tratamento não pode ser diferente daqueles que não têm deficiência, uma vez que a deficiência visual é somente uma especificidade. Logo, devem ser criadas condições que possam suprir suas necessidades para que o deficiente visual se aproprie dos conhecimentos. Com isso, pensamos que os conceitos básicos de geometria plana e espacial contribuem para a aprendizagem e podem ser abordados tendo em vista a noção da diversidade. Como esclarece Vygotsky (1997, p. 17):

[...] A criança cega ou surda pode atingir o mesmo desenvolvimento que a normal, mas as crianças com deficiência conseguem de uma forma diferente, por um caminho diferente, com outros meios, e para o pedagogo é importante conhecer as peculiaridades do caminho que deve entender a criança.

Todas as crianças devem realizar experiências com o próprio corpo, com objetos para favorecer o desenvolvimento de senso espacial, para poderem visualizar a geometria, inclusive os alunos deficientes visuais. Para esses cabe oportunizar-lhes situações para que possam comparar, desenhar, manipular, ou seja, oferecer situações que elas consigam “visualizar” sua noção espacial juntamente com seu vivenciar.

Ressaltamos a importância de abordar algumas situações no ambiente escolar que possam vir a desenvolver o pensamento geométrico, como destaca Barbosa (2003, p. 6) que “a criança parte de situações concretas para comparar, classificar, contar, ordenar, tirando as suas conclusões e enriquecendo a sua própria estrutura cognitiva podendo ocorrer situações que envolvam percepções espaciais, construções e relações geométricas”. A turma estava envolvida em proporcionar este espaço de aprendizado que incluísse a colega, portanto ela esteve por todos os momentos compartilhando conhecimentos que contribuíram para seu desenvolvimento geométrico.

A cena a seguir retrata o grupo apresentando a tarefa proposta feita em casa. Este grupo pensou na construção de seu animal de estimação, a partir de uma história infantil. Esse animal deveria ser construído em sala de aula, utilizando-se materiais do cotidiano e explorando formas e figuras geométricas. A ideia era trabalhar conceitos de sólidos geométricos em uma turma de Educação Infantil.

Quadro 29 – Cena 17: Planejamento do Grupo C

Cena 17: Nesta cena temos a organização do planejamento do Grupo C, que optou por sistematizar sua proposta a partir da construção de um animal de estimação, partindo de uma história infantil. Na sequência da cena, temos também o diálogo com a apresentação da proposta pelo grupo.

Turma de Educação Infantil foco:
Pré-B (5 anos)

Objetivo(s) de aprendizagem:

- Desenvolver noções de espaço.
- Reconhecer a percepção das formas e figuras presentes no desenho realizado.
- Explorar as noções geométricas com as crianças.
- Realizar diferentes formas de representação.
- Explorar o espaço ao seu redor.

Conceitos matemáticos relacionados à geometria: Sólidos geométricos: esfera, cilindro, cone, cubo, prisma, paralelepípedo, etc.

Formas geométricas planas: círculo, circunferência, quadrado, retângulo, triângulo, etc.

Passo a passo da elaboração do material /jogo/brincadeira:

Após a solicitação prévia dos materiais recicláveis, a atividade pedagógica se iniciará com a leitura, do livro *Animal de estimação não é brinquedo não*, que trata sobre o respeito, o cuidado e o amor aos animais. Vale ressaltar que poderão surgir discussões durante e/ou após a leitura, sendo respeitada a fala dos educandos e os seus pontos de vista. Em seguida, será proposta às crianças a criação do animal de que eles mais gostam, seja ele do Zoológico, de casa ou até aqueles que se encontram no pátio da escola. Para tanto, poderão ser utilizados materiais disponibilizados (caixas de leite, garrafas, tampinhas, caixas de ovos, tintas guache, cola, folha de ofício, lápis de cor, giz, canetinhas, etc.). Ao término das elaborações, as crianças irão fazer uma exposição com as suas artes e

discutir com seus colegas quais as formas geométricas que poderiam ser substituídas no corpo do animal. O papel da educadora nesse momento será de mediação e problematização, ao relacionar e fazer com que os estudantes relacionem com outros elementos do cotidiano, isto é, de forma a explorar os conceitos matemáticos, tendo em vista que as formas geométricas sólidas já fazem parte das atividades pedagógicas trabalhadas com a turma em questão.

Momentos de encaminhamentos da atividade:

Início da aula, para que os educandos tenham foco e tempo para as suas produções. Além disso, é uma atividade de continuidade da atividade pedagógica de geometria, sendo assim, é mais aplicável ser no início [da aula].

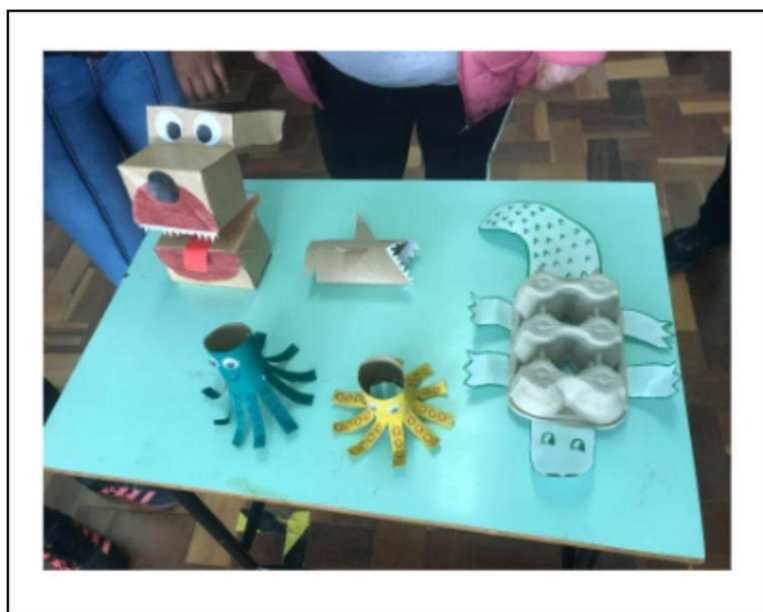
Grupo C

1. **Aluna D:** *O nosso é uma atividade pedagógica, mas não um jogo, mas a criança pode interagir e manusear também. Iria acontecer a partir de uma história que é animal: Não é brinquedo não”, que fala de amor e respeito aos animais. [Poderia iniciar com a pergunta]: Qual seu animal favorito? A partir dos animais que elas conhecem, domésticos, ou animais maiores, ou do pátio da escola, daí elas iriam construir com os materiais recicláveis que a gente pediria previamente às famílias.*
2. **Aluna A:** *Pediremos caixinha de ovo, de leite, coisas comuns que tenham em casa.*
3. **Aluna D:** *Eu criei um jacaré para as meninas, um polvo, um tubarão.*
4. **Aluna B:** *Onde é construído das formas geométricas que elas poderiam identificar.*
5. **Pesquisadora:** *Lindo, por exemplo esse tubarão elas poderiam identificar quais figuras geométricas?*
6. **Aluna B:** *Cilindro, triângulos.*
7. **Pesquisadora:** *Explorando, olhando os dentes do tubarão?*
8. **Aluna D:** *Daí a criança teria que expor seu animal para a turma e dizer o que ela enxerga no animal dela referente às formas geométricas. Em que o papel do professor, seria mediar a atividade em relação a geometria.*
9. **Pesquisadora:** *Outra consciência importante que podemos levar para a sala de aula em relação ao desperdício, em relação a reciclar e reutilizar. Nós estamos reciclando e reutilizando esses materiais? Aqui está sendo feita uma realização de um material que iria fora e está sendo usado para demonstrar a consciência em relação ao lixo. Onde falamos de matemática, história e ciência. Parabéns,- Gurias.*

Fonte: Dados da pesquisa

De forma a complementar a apresentação da proposta do grupo, também expomos na Figura 11 uma imagem do material elaborado.

Figura 11 - Construção do Animal Geométrico



Fonte: Dados da pesquisa - Registro fotográfico - 13 de junho de 2022

Na proposta do grupo relatada nesta cena, as alunas abordam os conhecimentos de geometria plana e espacial, além de recorrer à literatura. A arte e a ideia de reutilizar materiais podem denotar enfoque na interdisciplinaridade. Pensando no brincar e no quanto as crianças pequenas se envolvem durante uma ação como esta, a proposta de construir animais, por meio de uma brincadeira, intencionalmente utilizando conhecimentos geométricos, é pertinente para os alunos explorarem e perceberem o espaço.

Para que a proposta desse grupo fosse desenvolvida, foi preciso solicitar os materiais previamente, sendo isso parte da organização, para o professor poder explorar a atividade e conduzi-la de acordo com os objetivos. Como esses materiais estão sendo reutilizados, cabe ficar atento à possibilidade de todas as crianças terem acesso a eles e ao produto final da proposta, podendo ser facilmente desenvolvida em diferentes contextos sociais. Ademais, é uma excelente oportunidade para reforçar a importância de reutilizar materiais, não desperdiçar recursos para cuidar da natureza.

Este trabalho permite a aprendizagem de conceitos matemáticos, por meio do manuseio de materiais reutilizados do seu cotidiano. Inferimos que o enfoque pensado pelo grupo em relação à possibilidade do aluno usar a sua imaginação e criar o seu próprio animal pode ser decorrente da leitura realizada para a aula, ou ainda da tarefa da massinha, que explicitou a relação de animais e outros elementos da natureza com a geometria. Essa relação pode ser conduzida e explorada pelo professor durante a tarefa, para que os alunos percebam esse processo de constituição histórica do conhecimento geométrico. Para a finalização da situação, a proposta do grupo prevê que cada criança apresente seu animal, assim como as figuras geométricas que o compõem a partir de perguntas a serem conduzidas pelo professor.

Nesta situação, foi possível notar que as alunas abordaram no planejamento sólidos geométricos e figuras planas, mas não explicitaram essa relação de planificação. Por exemplo, em nenhum momento da tarefa elas levantaram a hipótese da composição planificada do cubo ou do cilindro. Como o trabalho veio pronto, pois era uma tarefa a ser feita em casa, fomos observando e orientando, de modo que elas pudessem extrair figuras planas. Buscamos demonstrar a importância de elas se apropriarem de conceitos, para poderem conduzir as práticas dos alunos e conseguirem complementar os conhecimentos que as crianças já possuem.

A constatação da necessidade de buscar conhecimentos, no sentido de aprender para ensinar, pode constituir-se como aprendizagem na medida em que o futuro professor toma consciência da importância de assumir a formação como um processo dinâmico, em constante reelaboração. (LOPES, 2009, p. 178)

Assim como a importância demonstrada pelas alunas na organização do planejamento, na abordagem de materiais recicláveis, na ludicidade, destacamos a relevância do conhecimento acerca do conceito a ser ensinado, assim como pontuou Lopes. As lembranças do processo de escolarização do professor, ou até mesmo sua formação inicial, podem não dar conta de preparar o conteúdo matemático a ser ensinado. Daí a relevância de reiterarmos a ideia de que organizar o ensino de matemática demanda um processo de busca constante de conhecimento.

Na cena seguinte, vemos a ênfase no planejamento e na preparação dos materiais construídos e manipulados, tendo como foco a objetivo final a ser alcançado, qual seja, a aprendizagem do conteúdo pelos alunos.

Quadro 30 – Cena 18: Planejamento do Grupo D

Cena 18: Nesta cena a importância da criança protagonista do planejamento e da liberdade para criar direcionando para o conhecimento, trazendo uma tarefa livre que desenvolva a percepção geométrica, partindo de materiais e objetos do cotidiano.

Nesta cena, temos a organização do planejamento do Grupo C, que optou por sistematizar sua proposta a partir da construção de um animal de estimação, com base em uma história infantil. Na sequência da cena, temos também o diálogo com a apresentação da proposta pelo grupo.

Turma: 2 à 5 anos e 11 meses.

Objetivos de aprendizagem: Explorar os cinco campos de experiência, em especial, "Traços, sons, cores e formas" e "Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações", com criatividade e autonomia, ao utilizar materiais variados com a possibilidade de manipulação, experimentando diversas formas de representação visuais. Explorar as diferentes formas de variados objetos, reconhecendo os atributos geométricos, entre as semelhanças e diferenças das características. Observar o espaço, o mundo em que vive e encontrar a matemática do dia a dia. Tudo isso, ao se expressar livremente por meio de desenho e escultura, criando produções bidimensionais e tridimensionais.

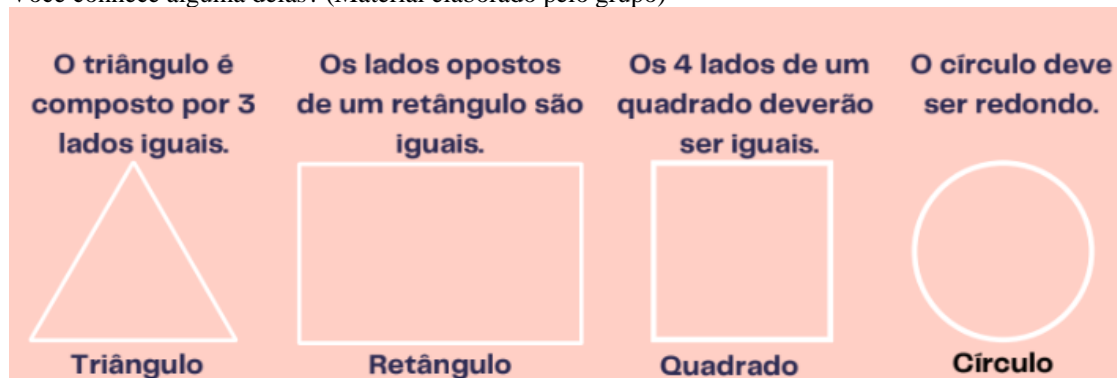
Conceitos matemáticos relacionados: Formas geométricas, contagem.

Passo a passo do material: Materiais não estruturados, procurar em casa materiais que possuem formas geométricas ou que tenham a possibilidade de tornar-se um (ex: massinha)

Momentos de encaminhamento da atividade: Deverá ser aplicada após os estudantes explorarem os materiais e as diferentes texturas, questionando-os sobre seus conhecimentos referente aos materiais propostos.

Vamos conhecer as formas geométricas?

Você conhece alguma delas? (Material elaborado pelo grupo)



Fonte: planejamento do grupo - registros em fotos dia 13 de junho de 2022

Existem outras formas geométricas que podem ser introduzidas, mas essas quatro são as mais utilizadas e importantes no nosso dia a dia. As formas serão apresentadas para as crianças, para que elas as conheçam e as identifiquem no mundo ao seu redor. Pode-se, também, introduzir os números nessa identificação, para que as

crianças possam responder a questionamentos, tais como: "Onde aqui na sala temos a forma redonda?"; "A porta tem qual formato?"; "Será que a janela é quadrada ou retangular?".

Reproduza as imagens presentes nos cartões, fazendo o uso das formas geométricas apresentadas, de forma livre, através de desenhos, representações, valendo-se do uso dos materiais disponibilizados. Exemplos:



AGORA É COM VOCÊS! Usem a criatividade e imaginação para aprender com os materiais entregues à cada grupo!

GRUPO D

1. **Aluna L:** Nós também trouxemos materiais recicláveis. Primeiro tínhamos feito cartões com formas geométricas onde mostraremos as formas relacionadas com a porta da sala, por exemplo. Daí depois disso, eles teriam esses materiais livres para crianças, usando formas geométricas. O objetivo não é trazer nada pronto e deixar que eles criem.
2. **Aluna M:** Por exemplo: Bonequinho, casa.
3. **Aluna L:** Poderiam sair para rua, e relacionar. Lá fora eles encontram um galho de árvore e criam um triângulo e se relacionam com a sala de aula. "olha profe criei um triângulo, igual da sua aula. Que eles não fiquem presos somente em atividades em sala de aula, mas que possam se relacionar lá também, e possam levar pra vida deles também.
4. **Aluna N:** A gente trouxe as massinhas e os galhos soltos, para que eles criassem. Então poderiam grudar a massinha no galho e poderia dar uma linha reta, ou um quadradinho, incentivando a criatividade dentro da realidade deles.
5. **Pesquisadora:** Não podemos esquecer que as realidades dos alunos são diferentes, podemos ter essa consciência do reutilizando.
6. **Aluna M:** Podemos fazer com barro, galhos.
7. **Aluna L:** A gente trouxe uma caixinha que relacionamos com a história da Profa. Regina. (exemplificada em aula em relação a uma caixinha utilizada como carrinho)

Fonte: Dados da pesquisa

De forma a complementar a apresentação da proposta do grupo, também expomos na Figura 12 uma imagem do material elaborado.

Figura 12: Construção de objetos



Fonte: Dados da pesquisa - Registro fotográfico - 13 de junho de 2022

Percebemos nesta cena um olhar específico para a liberdade ou autonomia da criança durante uma situação que envolve geometria. Sem nada predeterminado, o grupo faz sugestões, quando oferece materiais recicláveis, dando oportunidade para que as crianças os explorem livremente. Vemos que essa proposta valoriza o protagonismo da criança em sua aprendizagem, contudo não foi possível identificar claramente a intencionalidade no planejamento, ou seja, como foram organizados os encaminhamentos. Em comparação com os demais grupos, esse planejamento não pareceu estar bem estruturado. Isso nos lembra a necessidade de o futuro professor apropriar-se de elementos e conhecimentos referentes ao processo de planejar e organizar o ensino, com foco nas aprendizagens esperadas para os alunos.

Seguindo na análise da proposta, para a criança pequena, ao manusear materiais diversos, é possível imaginar tudo que vivencia no seu dia a dia, de acordo com os espaços e as realidades que a cercam. Ao empilhar uma simples caixinha de fósforo ou uma caixa de leite, pode estar construindo carros, prédios, etc., enfim relacionado essas ações à sua realidade.

Cumpra ao professor ser o mediador entre essas relações preexistentes, que recebem configuração humana da natureza durante o processo de aprendizagem.

Foi possível perceber nesta cena que a prioridade do grupo era a criança, a liberdade para a exploração, como comentado por elas desde o primeiro momento de discussão dos textos. Contudo, a organização para ações que possam resultar em aprendizagens conceituais não ficou tão evidente, de modo que esse planejamento ressaltou a importância da apropriação do conhecimento matemático por parte do futuro professor, e as implicações da falta deste conhecimento na organização do ensino. Em suma,

O modo como o acadêmico compreende o conhecimento matemático tem influência direta na organização do ensino. O trabalho do professor sempre estará vinculado a um conhecimento, ao seu objeto de ensino, assim, existe um conhecimento, no nosso caso matemático, cuja apropriação por parte do professor subsidia a organização do ensino visando à aprendizagem do estudante. (POZEBON, 2017, p. 247)

Não foi possível perceber no planejamento e na apresentação da tarefa, onde estavam os conceitos geométricos que seriam abordados nas ações para que houvesse a aprendizagem dos alunos. A intenção da tarefa precisaria ser complementada com conhecimentos teóricos por parte das acadêmicas, para que objetivos para a aprendizagem dos alunos, mesmo que na Educação Infantil, pudessem ser atingidos.

Ao encaminharmos a tarefa para ser cumprida pelos grupos, tínhamos a intenção que eles propussem um objetivo específico a ser alcançado, para que pudessem perceber onde eles queriam chegar, qual caminho percorreriam, tendo como foco o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos ainda nesta etapa.

Para a cena a seguir as ações propostas pelas acadêmicas como tarefa extraclasse nos trazem uma tarefa, que os alunos pequenos da Educação Infantil gostam e conseguem realizar com entusiasmo, complementada com algumas noções iniciais de geometria.

Quadro 31 – Cena 19: Planejamento do Grupo B

Cena 19: Nesta cena a tarefa de encaixar é conhecida e aceita pelas crianças pequenas. Mostraremos o planejamento e mais uma vez a importância da inclusão escolar. Ainda que haja liberdade e protagonismo para esta tarefa, podemos perceber a importância da intencionalidade do professor ao dirigir esta tarefa.

Nesta cena, temos a organização do planejamento do Grupo C, que optou por sistematizar sua proposta a partir da construção de um animal de estimação, partindo de uma história infantil. Na sequência da cena, temos também o diálogo com a apresentação da proposta pelo grupo.

Jogo de encaixe de formas geométricas.

Público-alvo:

Crianças a partir dos dois anos de idade, sem faixa etária determinada devido à multifuncionalidade que o jogo proporciona.

Objetivo de aprendizagem

Tem por objetivo explorar formas básicas da geometria, sendo elas: quadrado, retângulo, círculo e o triângulo.

Além desta exploração, o jogo tem a capacidade de trabalhar outros aspectos como, por exemplo, expor a criança a desafios, tentativas, erros acertos e até a dúvidas, trabalhando o desenvolvimento do seu raciocínio lógico. Outro aspecto que o jogo possibilita trabalhar através do contato é a amplitude visual da coordenação motora e da coordenação motora fina da criança. A partir das texturas adicionadas às formas geométricas, a criança com deficiência visual poderá ter a sensação da figura real materializada no seu cérebro como legível através das diferentes formas e texturas.

Conceitos matemáticos relacionados com a geometria

Os conceitos matemáticos deste jogo são a geometria plana, contendo também alguns elementos da parte numérica da matemática, tais como as quantidades de arroz e feijão, colados em cima de alguns dos encaixes do jogo. O Jogo faz relações com formas, medidas, tamanhos, posições relativas às figuras e ao espaço.

Passo a passo da elaboração do material

Esse jogo foi confeccionado com papelão em formato de quadrado, nele foram feitos cinco recortes de diferentes formas geométricas. Para cada recorte, foi confeccionada uma espécie de "tampa", que forma o encaixe perfeito naquele espaço recortado. Essas tampas, também feitas de papelão, são de diferentes cores, tamanhos e texturas. A primeira é um quadrado com algodão colado em sua superfície; a segunda, um retângulo com EVA de gliter dourado; a terceira é um círculo com arroz por cima; a quarta é um círculo menor e com feijão em sua superfície; e a quinta é um triângulo com uma folha lisa amarela colada em cima. Em um primeiro momento quem vê o jogo pode não compreender o intuito de dois círculos, sendo eles um maior e outro menor ou um grande e outro pequeno, mas tal aspecto foi pensado para que a criança possa fazer algumas relações de noções de espaços referindo-se também aos tamanhos das formas trabalhadas.

Momento de encaminhamento da atividade

Após a professora notar o interesse das crianças nas formas geométricas e nos jogos de encaixe (como legos, que elas brincam), foi pensado e proposto este jogo, para aprofundar os conhecimentos das crianças e satisfazer algumas de suas curiosidades. Então, após as brincadeiras livres de crianças, a professora mostra para os pequenos este jogo, explicando como ele funciona e as observa construírem seus conhecimentos a partir dele, proporcionando o contato e o manuseio das formas geométricas no jogo, desenvolvendo a consciência de proporções e de padrões nas crianças. Com isso o jogo se concretiza, quando a criança tem capacidade de encaixar e desencaixar as formas, organizando as de forma coerente.

GRUPO B

1. **Aluna P:** *O nosso trabalho é um jogo de encaixe, a Educação Infantil gosta muito dessa questão de encaixar e montar. A gente usou as formas geométricas e entre elas colocamos texturas, para cobrir também a inclusão. Daí tem a parte com algodão, ásperos, lisos.*
2. **Aluna T:** *E para crianças a partir de dois anos de idade para explorar as formas geométricas e também os materiais como arroz, feijão, em que podem ter noção de quantidade, tem dois círculos, grande e pequeno, para maior e menor, as cores e texturas, para relacionar cores e texturas.*

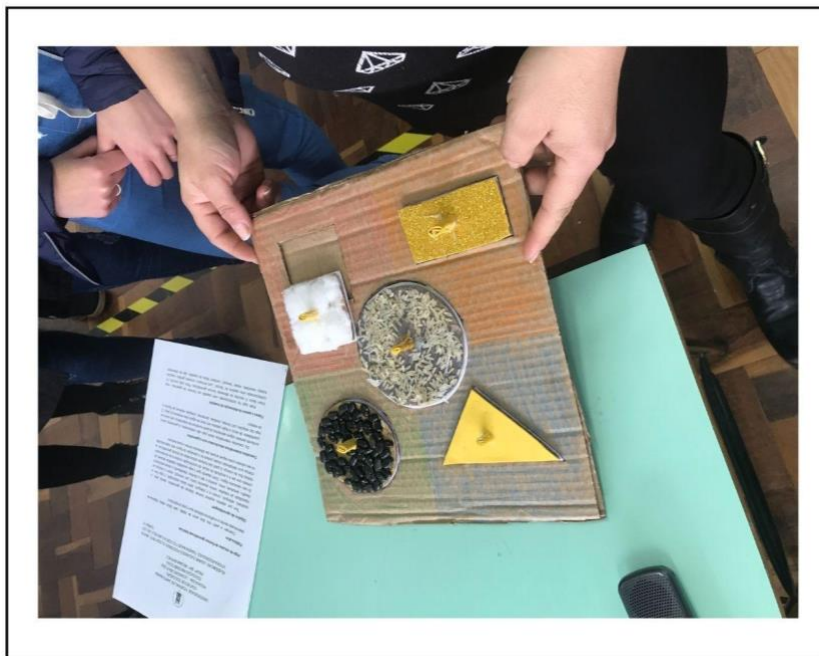
(Montados em caixas de papelão vazadas em formatos geométricos de quadrado, círculo, triângulo, retângulo em texturas, os alunos devem encaixar cada figura em seu espaço adequado.)

3. **Pesquisadora:** *R vem aqui explorar essa situação. E você aprova?*
4. **Aluna R:** *Aprovo.*

Fonte: Dados da pesquisa

De forma a complementar a apresentação da proposta do grupo, também mostramos uma imagem do material elaborado na Figura 18.

Figura 18: Jogo de encaixe



Fonte: Dados da pesquisa - Registro fotográfico - 13 de junho de 2022

Na proposta do grupo abordada nesta cena, temos uma tarefa com interação de figuras geométricas para crianças pequenas. É voltada para crianças a partir de dois anos, podendo ser direcionada também para crianças maiores, explorando conceitos de acordo com a fase de desenvolvimento. O intuito é que as crianças percebam relações do espaço, ao verificar se as figuras cabem ou não nos espaços apresentados, de acordo com os seus formatos e características específicas. Ações que também estão relacionadas com o processo de reconhecimento e percepção do espaço (LORENZATO, 2011) são aquelas de encaixar, guardar, esconder ou aparecer. Essa noção de espaço a criança vai desenvolvendo, à medida que vai brincando e percebendo o ambiente em que está inserida.

Sendo tarefas de encaixar, montar e desmontar as preferidas nesta faixa etária, Fiorentini (1995, p. 9) destaca que,

Os mais ativistas entendem que a ação, a manipulação ou a experimentação são fundamentais e necessárias para a aprendizagem. Por isso, irão privilegiar e desenvolver jogos, materiais manipulativos e outras atividades lúdicas e experimentais que permitam aos alunos não só tomar contato com noções já sabidas, mas descobri-las de novo.

Espera-se que as crianças não só brinquem de acertar o lugar de cada figura, como também as identifique, podendo haver a intervenção da professora para a exploração de mais

conceitos e características que já podem ser trabalhados com cada figura, ampliando, assim, a compreensão delas.

Além disso, as peças da proposta foram construídas de maneira que a colega cega pudesse também participar e jogar, pois elas também estão se diferenciando pela textura. Com o tato é possível explorar a forma e reconhecer características que contribuem para a aprendizagem, encaixando as figuras nos espaços apropriados.

Este jogo se constituiu em um material didático intencional para realizar ações que tenham potencial de desenvolver em crianças pequenas a percepção espacial geométrica, pois a criança pequena, ainda em desenvolvimento motor, necessita relacionar as figuras com os espaços para encaixar. Por meio dessa construção, buscavam entender como orientar as crianças de modo que pudessem brincar e se apropriarem de algum conceito geométrico.

Desse modo, o grupo relatou estudos dessas formas geométricas em específico, de modo que pudessem aprender algum conceito a ser abordado com essa faixa etária, trazendo exemplos como triângulos terem três lados, quadrado quatro lados, e ainda que o retângulo também ser um quadrado, mas esse com dois lados diferentes, podendo chamá-los então de quadriláteros. Em relação ao círculo, relataram que em outro momento não sabiam diferenciar círculo, esfera, ou circunferência, e este conhecimento proporcionou complementar o trabalho do grupo.

6.3.1. Considerações sobre o Eixo de análise 3

Como considerações para este eixo, destacamos que o foco para a organização de ensino precisa estar voltado a atingir sempre o conhecimento teórico, o que também remete a uma preocupação do nosso estudo e da teoria que nos fundamenta. Foi possível perceber durante todo esse processo, o cuidado comum das futuras professoras com a apropriação dos conceitos, bem como com estudos que viabilizem esse processo. Ressaltando a importância que as alunas dedicaram ao estudo para a formação inicial, e, especialmente, a necessidade de apropriação de conceitos geométricos como essencial para ter condições de ensinar, ainda que os cursos de formação inicial nem sempre trazem essa base para os futuros professores. É função dos professores que ensinarão matemática nesta etapa da escolarização considerarem esses aspectos, além de priorizarem a aprendizagem dos alunos e estarem sempre objetivando a intencionalidade organizada para o ensino. Para Lopes (2009, p. 41),

O professor, sendo considerado fundamental no processo de ensino e aprendizagem, ocupa lugar de destaque nas discussões sobre a educação escolar. E se, por um lado, a atuação do professor é questionada, também o são cursos de formação inicial, principalmente no sentido de que geralmente não preparam bem os futuros professores para exercerem a sua função.

A atividade principal da criança pequena é brincar, então o desenvolvimento parte da imaginação do seu protagonismo para a compreensão da realidade, brincando. Cabe ao professor buscar recursos que promovam a aprendizagem, levando em consideração algumas peculiaridades do desenvolvimento, como, por exemplo, a utilização de jogos, que viabiliza dar asas à imaginação e, conseqüentemente, permite a apropriação do conhecimento, partindo do interesse pessoal envolvido pela criatividade da criança na sua principal ação.

De acordo com Moura *et al.* (2010, p. 27), “[...] a educação é o processo de transmissão e assimilação da cultura produzida historicamente, sendo por meio dela que os indivíduos humanizam-se, herdando a cultura da humanidade”. Assim, retomamos a responsabilidade dos professores, conduzindo o processo de aprendizagem dos conceitos teóricos; Moura *et al.* (2010) reforçam que é papel do professor promover o desenvolvimento do pensamento teórico orientado pela intencionalidade de impactar os sujeitos, proporcionando as alterações no desenvolvimento de suas funções psíquicas e a apropriação de conceitos teóricos.

Os estudos de geometria não consistem somente em conhecer formas e figuras, mas sim, objetivar ampliar a noção do que a matemática traz para a evolução da humanidade, especialmente na relação que as alunas destacaram acerca de matematizar a realidade. Afinal,

[...] é uma das melhores oportunidades que existem para aprender a matematizar a realidade. É uma oportunidade de fazer descobertas como muitos exemplos mostrarão. Com certeza, os números são também um domínio aberto às investigações, e pode-se aprender a pensar através da realização de cálculos, mas as descobertas feitas pelos próprios olhos e mãos são mais surpreendentes e convincentes. Até que possam de algum modo ser dispensadas, as formas no espaço são um guia insubstituível para a pesquisa e a descoberta. (FONSECA, 2009, p. 92-93)

Tendo em vista que os conhecimentos geométricos viabilizam o desenvolvimento da humanidade, colocamos este processo de conhecimento histórico-cultural e a responsabilidade desse conhecimento para futuras professoras que vão ensiná-los. Ainda relacionado à geometria, durante as ações propostas pela pesquisadora ou elaboradas pelas próprias acadêmicas, percebemos nas suas manifestações a preferência pela geometria plana. Isso nos mostra que talvez esta parte da geometria seja vista com mais facilidade por ser mais explorada na Educação Básica, especificamente nos anos iniciais, ainda que, no nosso trabalho, alguns conceitos de geometria plana também eram poucos conhecidos por parte das alunas.

A geometria espacial, cuja definição poucas alunas demonstraram se lembrar, também é uma parte da geometria que apresenta facilmente relações com as percepções de espaço e objetos do cotidiano, mas esteve separada do contexto pelas alunas. Esperávamos que demonstrassem as composições dos sólidos, fazendo associações com a geometria plana, ou

seja, falar das formas planas que compõem as planificações dos sólidos. Com isso, quando falávamos de geometria espacial, queríamos que partisse das alunas esse reconhecimento de geometria plana e espacial, fazendo as relações de conceitos entre elas, no entanto essas conexões não aconteceram.

Infelizmente não tivemos um momento dedicado à abordagem de planificações durante a pesquisa, tendo em vista que nossa intenção inicial era realizar um curso de extensão ou oficina que contemplasse essa temática, o que não foi possível. Entendemos que a oportunidade de explorar com mais detalhamento as relações entre figuras planas e espaciais seria pertinente para ampliar as possibilidades que as estudantes indicaram em suas propostas de planejamento.

Essa turma também apresentou um olhar especial para a inclusão, especialmente na organização de suas ações, objetivando apresentar possibilidades adequadas para alunos cegos, uma vez que uma das estudantes da turma é deficiente visual. Cada vez mais estudos mostram a importância das relações sociais de alunos com condições específicas para seu desenvolvimento psicossocial. Dentre todos os desafios oferecidos para Gessinger (2001), um dos entraves, quando se fala de educação inclusiva, é o despreparo do professor, contudo ações bem estruturadas podem enriquecer a formação inicial, possibilitando aprendizado por parte dos futuros professores em ambientes mais complexos. Oliveira e Araújo (2012) complementam essa temática fazendo um alerta, não somente pela inserção no currículo das licenciaturas disciplinas que abordem a educação inclusiva, mas pela exigência de o professor formador orientar seus alunos para criar uma consciência crítica a respeito da diversidade.

Durante o desenvolvimento das ações, foi possível perceber a preocupação das alunas em incluir a colega deficiente visual. Todas as ações possibilitaram à aluna participar em coletivo com a turma, podendo ser agregada nas discussões e na aprendizagem compartilhada. Ao conduzir uma organização coletiva, o aluno é envolvido de acordo com sua especificidade, o que, para Vygotsky (1997), oferece condições para o desenvolvimento e participação social sem limitações.

A Figura 19 reproduz uma síntese do eixo 3.

Figura 19: Síntese do eixo 3

Síntese do Eixo 3



Fonte: Síntese elaborada pela pesquisadora

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os caminhos que trouxeram a pesquisadora até aqui vão além do simples interesse pelo conhecimento matemático, mas envolvem também a preocupação sobre as relações estabelecidas entre o que o professor ou futuro professor sabe de geometria e suas condições em ensiná-la. Durante o período de graduação da pesquisadora, as ações vivenciadas em um projeto de extensão a inquietaram e a levaram a buscar estudos que trouxessem mais indicativos para compreender a formação dos professores que ensinam matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Daí, então, surgiram inspirações para a elaboração do pré-projeto de ingresso no mestrado.

Nesse contexto, o objetivo geral do nosso trabalho foi investigar as relações estabelecidas entre os conceitos geométricos manifestados pelas futuras professoras e os estudos e as práticas desenvolvidas em um espaço formativo. O aspecto fundamental na nossa pesquisa foi a importância de organizar um espaço com experiências formativas de ensino e aprendizagem com futuras professoras, para desencadear a compreensão acerca da responsabilidade delas na atividade de ensino, indo em busca de estudos e aprendizagens contínuas, inclusive aqueles que lhes ofereçam segurança ao assumir a sala de aula no futuro e trabalhar com conceitos geométricos.

A fim de obter subsídios teóricos para atender ao nosso objetivo inicial, esta dissertação foi embasada na Teoria Histórico-Cultural, de Vigotski, e na Teoria da Atividade, de Leontiev, assim como em estudos sobre geometria, envolvendo o movimento lógico-histórico de sua constituição. Além disso, foi realizado um mapeamento de trabalhos já publicados com a mesma temática desta investigação, no intuito de delimitar o objeto de estudo e identificar pesquisas já realizadas que tratassem da formação de futuras professoras na Licenciatura em Pedagogia e conhecimentos geométricos.

Também nos aprofundamos nos conteúdos geométricos indicados em documentos oficiais como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCN), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). E ainda, como a pesquisa está vinculada a uma disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Pedagogia Diurno, apresentamos algumas especificidades da organização curricular desse curso, nosso ambiente de pesquisa.

O contexto em que a pesquisa foi desenvolvida foi a disciplina de Educação Matemática A do curso de Pedagogia Licenciatura Diurno da UFSM. Foram realizadas observações e aulas

ministradas pela pesquisadora, envolvendo estudos e organização de situações práticas, acompanhadas pela orientadora da pesquisa e pela professora regente da disciplina.

Assim, delineamos a seguinte questão de pesquisa: quais manifestações podem indicar apropriação de conhecimentos geométricos pelas futuras professoras? A fim de atendê-la, delimitamos nossas ações investigativas:

- Identificar pesquisas já realizadas sobre formação de professores que abordem os conhecimentos geométricos no contexto da Licenciatura em Pedagogia.

- Verificar conhecimentos e dificuldades das futuras professoras em relação à geometria.

- Compreender aspectos vinculados à organização do ensino de geometria.

O processo investigativo se deu baseado também nas seguintes ações formativas:

- Proporcionar momentos de compartilhamentos e aprendizagem coletiva.

- Constituir um espaço de discussão sobre ensinar e aprender geometria.

A partir das ações e dos objetivos elencados, nossos estudos podem trazer indicativos importantes que nos auxiliam a compreender aspectos referentes ao processo de ensino e aprendizagem de conceitos geométricos. Ao olharmos para os dados produzidos, fizemos uma retomada dos conhecimentos prévios delas, do que se lembraram da sua escolarização básica e o que traziam até então. E para essa etapa de formação de futuras professoras, as acadêmicas deixaram claro a necessidade em aprimorar sua formação acerca da geometria.

Os dados produzidos foram sistematizados em três eixos de análise: o Eixo 1 que apresenta registros nos quais evidenciamos aspectos relacionados ao conhecimento geométrico; o Eixo 2 que nos traz aspectos referentes à ludicidade que percebemos no enfoque das manifestações das acadêmicas; e, por fim, o Eixo 3 que evidencia elementos voltados à organização de Ensino.

Nosso **primeiro eixo de análise, Conhecimentos matemáticos**, é composto por sete cenas nas quais observamos manifestações das alunas relacionadas a conhecimentos matemáticos, e, de modo específico, à geometria. Deste modo, nosso olhar voltou-se inicialmente para conhecer as experiências anteriores delas com o ensino de matemática. Partindo deste ponto, analisamos as respostas dadas pelas acadêmicas para o questionário proposto no início da docência orientada, que visava uma aproximação com a turma e suas vivências. Neste eixo, tivemos registros em áudio de diálogos dos textos discutidos em aula e registros escritos de ações realizadas pelas estudantes. Escolhemos estes registros para constituir as cenas deste eixo, por entender que trazem maiores indicativos de aprendizagens das acadêmicas quanto à apropriação de conhecimentos geométricos, considerando seus conhecimentos prévios.

Foi possível perceber que, durante todo o desenvolvimento da pesquisa, as alunas manifestaram seus conhecimentos geométricos ou para questionar o que sabiam, ou para complementar suas aprendizagens. Neste sentido, as principais relações estabelecidas pelas acadêmicas, no primeiro eixo de análise, remeteram aos seus conhecimentos geométricos prévios, de trajetória escolar e experiências pessoais, e a novas aprendizagens decorrentes das leituras e das ações que aconteceram no contexto da docência orientada. A partir da análise das cenas e do envolvimento das acadêmicas nas aulas, temos indicativos de que as experiências vivenciadas na disciplina, através de leituras e ações diversas, possibilitaram novas reflexões e aprendizagens sobre geometria e seu ensino.

As manifestações que podem indicar apropriação de conhecimentos geométricos pelas futuras professoras nas sete cenas deste eixo se expressam em dois aspectos principais: a) novas aprendizagens sobre geometria e b) necessidade de intencionalidade pedagógica.

a. Novas aprendizagens sobre geometria:

Ficou perceptível que a compreensão inicial da geometria pelas estudantes consistia, basicamente, em identificar, nem sempre corretamente, figuras geométricas planas e alguns sólidos. Durante as discussões e após ações realizadas em aula, novos conceitos foram discutidos ou apreendidos pelas alunas, tais como: esfera, círculo, circunferência, a própria definição de geometria espacial, e as relações desses conceitos com a natureza e com o contexto histórico de constituição da geometria.

Percebemos que as leituras teóricas complementaram as aprendizagens das alunas, uma vez que em vários momentos suas falas traziam trechos ou conceitos dos textos que fundamentaram suas ações em aula. Ressaltamos ainda as suas compreensões acerca da responsabilidade do professor sobre aprender para ter subsídios para ensinar, assim como a contribuição das discussões em grupo e aprendizagens compartilhadas. Também vale destacar os registros das acadêmicas acerca da compreensão da geometria pelas crianças pequenas, ou seja, a criança inicia reconhecendo seu próprio corpo e noções de espaço, e vai complexificando essas percepções gradativamente com o passar dos anos escolares, até atingir o desenvolvimento de conhecimentos teóricos.

Algumas ações realizadas em aula – a manipulação da massinha de modelar para representar elementos da natureza e reconhecer figuras geométricas nestes, e a releitura do livro infantil da *Galinha Ruiva* com dobraduras a partir de círculos – desencadearam reflexões acerca das possibilidades de abordagem da geometria nos primeiros anos de escolarização, no intuito de alcançar os objetivos de aprendizagem.

b. Necessidade de intencionalidade pedagógica:

Além das discussões em aula registradas em áudio, as acadêmicas tiveram a oportunidade de manifestar aprendizagens decorrentes das aulas, quando fizeram seus próprios planejamentos em uma tarefa para casa. Nas suas falas e nessa ação, percebemos a relevância da intencionalidade do professor ao estudar e apropriar-se dos conceitos que irá abordar em sala de aula futuramente e conseguir conduzir propostas que objetivem a sua aprendizagem.

Destacamos também a importância que as alunas dedicaram a considerar a criança como protagonista do planejamento, em especial considerando a sua realidade e a fase de desenvolvimento que se encontra. Ao abordarem os conceitos geométricos, apesar de o cotidiano ter sido muito ressaltado pelas alunas, desde suas experiências pessoais, relações estabelecidas em aula e possibilidades de planejamentos, elas entenderam que não basta citar o cotidiano, é preciso planejar intencionalmente as situações, para que o resultado conduza a aprendizagens conceituais.

No **segundo eixo de análise, Ludicidade**, identificamos a importância de falarmos sobre as reflexões das acadêmicas acerca da importância da ludicidade para o ensino e aprendizagem dos conceitos geométricos nos primeiros anos de escolarização. Como a atividade de docência orientada aconteceu na disciplina de Educação Matemática A, devido a condições objetivas de desenvolvimento, sua ementa não tinha foco específico em geometria, o que conduziu às ações da pesquisadora sobre geometria a serem desenvolvidas por meio da abordagem do tópico, Ludicidade. Não foi muito difícil pensarmos sobre essa relação, uma vez que a ludicidade está implícita nos temas abordados na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, mas precisávamos evidenciar sua relação com o ensino e a aprendizagem de geometria nessas etapas de ensino.

Os registros que compuseram as cenas do segundo eixo de análise originaram-se de diálogos com as alunas após leituras de textos e ações em aula, bem como registros escritos, com base na tarefa com massinha de modelar. As principais relações estabelecidas pelas acadêmicas no segundo eixo de análise remeteram às suas experiências anteriores acerca do papel da ludicidade no desenvolvimento infantil e às novas compreensões a partir de textos lidos e discutidos, assim como às ações realizadas em aula envolvendo ludicidade e geometria. Baseados na análise das cenas e no envolvimento das acadêmicas nas aulas, entendemos que as experiências vivenciadas na disciplina tiveram potencial de desencadear novas reflexões e aprendizagens sobre geometria e ludicidade.

As manifestações que podem indicar reflexões das futuras professoras acerca da apropriação de conhecimentos geométricos por meio da ludicidade se expressam em dois

aspectos principais: a) Importância da ludicidade no desenvolvimento infantil e b) Planejamentos que envolvam a ludicidade.

a. Importância da ludicidade no desenvolvimento infantil:

Neste eixo, percebemos que as alunas enfatizaram a importância da ludicidade em ações realizadas com crianças, desde aquelas relacionadas ao seu cotidiano ou direcionadas ao ensino de matemática. No decorrer das aulas, ficou perceptível a compreensão do brincar como principal atividade da criança pré-escolar, diretamente associado com seu desenvolvimento. Algumas situações citadas pelas acadêmicas, como as primeiras vivenciadas pela criança vinculadas à percepção do espaço e da geometria, estão atreladas ao imaginar, ao criar, ao explorar, ao inventar, mas também a entender seu papel no mundo.

Ainda foram ressaltados distintos aspectos que podem ser desenvolvidos a partir da abordagem da ludicidade no ensino, tais como raciocínio lógico, autonomia, relações interpessoais, além da possibilidade de apropriação da cultura. A possibilidade de relacionar a geometria com a natureza, na direção do que também reflete seu processo histórico de constituição, se mostrou viável para as acadêmicas de acontecer permeada pela ludicidade. Contudo, também observamos em seus próprios relatos como a relação do indivíduo com o brincar vai se distanciando com o passar dos anos, influenciando, inclusive, na atividade de aprendizagem.

b. Planejamentos que envolvam a ludicidade:

A possibilidade de incluir a ludicidade no planejamento do professor de Educação Infantil e anos iniciais foi unânime, uma vez que ela faz parte da atividade principal da criança, que é o brincar. Novamente o protagonismo da criança em sala de aula entrou em destaque nessa discussão, na intenção de mobilizar sua participação na atividade de aprendizagem.

Ao enfatizar o papel da ludicidade no planejamento, percebemos que os encontros e os discussões realizados no contexto da pesquisa conduziram a reflexões das acadêmicas acerca da intencionalidade pedagógica necessária, especialmente para avaliar se determinadas situações atenderam à organização de uma atividade pedagógica que objetiva aprendizagem conceitual, ou se configurarem apenas como uma brincadeira.

Chegamos ao nosso **terceiro eixo de análise, Organização do ensino**, no qual enfatizamos situações nas quais identificamos aspectos relacionados ao processo de organização do ensino pelo professor. O conteúdo das cenas deste eixo tem origem em alguns registros escritos da tarefa com massinha de modelar, nos relatos do diário da pesquisadora e nos registros de uma tarefa em grupo encaminhada para as alunas realizarem em casa, acompanhada das apresentações das propostas em diálogos.

Notamos que as principais relações estabelecidas pelas acadêmicas no terceiro eixo de análise se referiram ao modo como compreendiam as possibilidades de ensinar geometria (ou matemática de modo geral), tendo como referência as suas experiências e as novas possibilidades que vislumbraram com estudos, discussões e participação nas ações propostas. Nesse contexto, a partir da análise das cenas e do envolvimento das acadêmicas nas aulas, entendemos que as experiências vivenciadas na disciplina podem ter mobilizado as acadêmicas a apropriarem-se de aspectos relevantes no processo de organização do ensino.

As manifestações das futuras professoras indicam reflexões acerca da atividade de ensino do professor, assentadas em alguns aspectos principais: a) Apropriação do conhecimento teórico; b) Necessidade de o professor estudar; c) Apropriação de aspectos importantes para a atividade de ensino do professor; d) Planejamento de situação sobre geometria

a. Apropriação do conhecimento teórico:

Os relatos das alunas indicam que elas entenderam a responsabilidade do professor, quando organiza situações de ensino, as quais devem superar os conhecimentos empíricos e abranger a apropriação do conhecimento teórico. No decorrer das ações em aula, envolvendo leituras teóricas e ações diversas com discussões de conceitos, percebemos que as manifestações das acadêmicas nos deram indicativos de apropriação de conhecimentos teóricos.

b. Necessidade de o professor estudar:

Ao abordar conhecimentos geométricos nas aulas, a necessidade de estudar mais sobre os conceitos matemáticos envolvidos partiu das próprias alunas, ao perceberem que não se lembravam de determinados conceitos ou realmente não os conheciam. Fica claro, durante todo o movimento da pesquisa, que as alunas compreenderam a necessidade de estudar, de modo a ter subsídios e condições de planejar ações que viabilizem o processo de aprendizagem dos alunos. Embora as discussões tenham ficado mais direcionadas à área da matemática, a reflexão envolve todas as áreas do conhecimento de modo geral, e a formação inicial representa apenas os primeiros passos nesse movimento constante de aprendizagem da docência.

c. Apropriação de aspectos importantes para a atividade de ensino do professor:

Para o professor que ensina matemática alguns aspectos pertinentes e que podem influenciar diretamente no seu trabalho foram destacados no decorrer da nossa análise. As acadêmicas elencaram aqueles que, nas suas concepções, são principais:

- o nível de aprendizagem e conhecimentos prévios dos estudantes;
- o tipo de situação adequada (considerando possibilidades diversas de metodologias e recursos como dobradura, massinha de modelar, materiais recicláveis, literatura infantil), sendo

que o desenvolvimento da criança pequena acontece permeado pelo brincar, com grande relevância para o papel da imaginação na compreensão da realidade;

-a intencionalidade pedagógica, voltada para a aprendizagem do estudante;

-a utilização de jogos que também devem acompanhar e atender o desenvolvimento da criança;

-o papel do protagonismo infantil no planejamento da situação;

-o papel da alfabetização matemática e da relação da matemática com outras áreas do conhecimento.

d. Planejamento de situação sobre geometria:

As alunas, do mesmo modo, indicaram algumas reflexões importantes referentes ao conhecimento geométrico a partir das suas experiências de planejar uma proposta pedagógica, tais como: a necessidade de aprender geometria para ensinar; a preferência (mesmo que não intencional) para a abordagem da geometria plana; a valorização de aproximar os conceitos geométricos do cotidiano do aluno; a preocupação e a mobilização para pensar em propostas que envolvam inclusão. Ainda realçada pelas acadêmicas, a situação precisa ser planejada intencionalmente, com o objetivo de aprendizagem.

Os aspectos relacionados à atividade de ensino do professor se entrelaçam, não estão isolados.

Em suma, uma vez que nossa pesquisa se propôs a investigar quais manifestações podem indicar apropriação de conhecimentos geométricos pelas futuras professoras, no que tange ao ensino e à aprendizagem de conceitos geométricos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destacamos alguns aspectos conclusivos decorrentes deste nosso processo:

- Ensinar matemática nos primeiros anos de escolarização exige do professor estudo e apropriação do conhecimento matemático, considerando seus aspectos essenciais, para ensiná-lo.
- Permear o planejamento do professor com ludicidade tem potencial de mobilizar os estudantes, especialmente quando atrelada à sua atividade principal.
- Nortear as discussões com textos e propor ações intencionalmente pensadas tem o potencial de promover o compartilhamento de aprendizagem sobre conhecimentos geométricos;
- Organizar o ensino perpassa pela responsabilidade do professor de propor ações intencionalmente planejadas, com foco na apropriação do conhecimento teórico.

Analisando os dados obtidos, no que se refere à aprendizagem geométrica das futuras professoras, concluímos que as manifestações apresentadas pelas alunas se aproximam da

passagem do movimento intersíquico para o intrapsíquico, conforme indica Vigotski (2014).. A nossa análise foi orientada pelos princípios da Teoria Histórico-Cultural. Com base na Atividade Orientadora de Ensino, os objetivos, as ações e as operações do professor e dos estudantes vão ao encontro da necessidade como motivo de aprendizagem, como apropriação de conhecimento em um espaço de aprendizagem (MOURA, 2016). Na nossa pesquisa, ficou evidente que os conhecimentos prévios das professoras, nem sempre satisfatórios, foram desencadeadores da necessidade de aprender melhor geometria para poder ensiná-la com mais propriedade e segurança. A Figura 20 apresenta uma síntese dos aspectos discutidos nas considerações finais:

Figura 20: Síntese Geral



Fonte: Síntese elaborada pela pesquisadora

Por fim, retomo²⁰ algumas reflexões acerca das minhas aprendizagens como pesquisadora. Nesta etapa da formação, os desafios foram exigentes, tendo em vista que desenvolver uma pesquisa em Educação Matemática demanda dedicação e sair da zona de conforto de quem até então não estava acostumada com pesquisa acadêmica contextualizada na área da Educação.

²⁰ Neste momento, retornamos ao uso da primeira pessoa do singular, por tratar-se das considerações pessoais sobre as aprendizagens da autora do trabalho.

No espaço formativo constituído para a pesquisa – atividade de docência orientada no curso de Licenciatura em Pedagogia Diurno –, tive a oportunidade de compartilhar e me apropriar de conhecimentos que entrelaçam e complementam minha formação inicial. Apesar de o foco da disciplina de Educação Matemática consistir em formar professores que ensinarão matemática para a Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, relembro e analisando todos os encontros e as relações estabelecidas com as acadêmicas, pude perceber o quanto elas estavam me ensinando.

A formação em Licenciatura em Matemática viabiliza aprendizagens distintas das que vivenciei, especialmente aquelas relacionadas a ludicidade, desenvolvimento infantil, motivações pessoais para estudar e formas de abordagem para conteúdos matemáticos relativos aos primeiros anos de escolarização. Além disso, mesmo com foco na atuação para anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, o licenciado em matemática não pode deixar de intencionalizar a organização do ensino com foco na aprendizagem de seus alunos.

Os estudos teóricos realizados na organização e no desenvolvimento desta pesquisa foram fundamentais para minha apropriação de conhecimentos que possibilitaram as reflexões e análises dos dados. Além disso, reconhecer a importância da intencionalidade de ações que promovam a apropriação dos conceitos geométricos, considerando o movimento de constituição histórica da geometria, reforça ainda mais a responsabilidade implicada no professor que ensina matemática em qualquer etapa ou contexto de ensino.

Findando esta dissertação, fica a expectativa de ter contribuído com as discussões acerca da formação de futuros professores no que diz respeito a conhecimentos geométricos, especialmente no contexto da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A temática de pesquisa não se encerra aqui, podendo ser retomada e ampliada em novas investigações com vistas a contemplar aspectos não discutidos ou pouco explorados nesse trabalho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cristiane. de; LOPES, Anemari R. L. V. O espaço formativo compartilhado: Perspectivas para a formação de professores. **Cadernos de Pesquisa**, 53, Artigo e09857, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/198053149857>. Acesso em: 10 jun. 2023

BARBOSA, Ana Mãe (org.). **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

BOROWSKY, Halana Garcez. **A Atividade Orientadora de Ensino como organizadora do trabalho docente em Matemática**: a experiência do clube de Matemática na formação de professores dos anos iniciais. 2013. 154 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

BASSO. Itacy Salgado. Significado e sentido do trabalho docente. **Cad. CEDES**, Campinas, SP. v. 19, n. 44, 1998. Disponível em: . Acesso em mai 2023.

BICUDO, Maria Aparecida V. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-Posições**. Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 18-23, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644379>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BINSFELD, Carine Daiana. **Matemática e infância**: o jogo na organização do ensino. 2019. 233 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática**: primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental. Secretaria de Educação Fundamental do Ministério da Educação e do Desporto. MEC-SEF. Brasília. 1997. 142p.

BRASIL. **Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil** / Secretaria de Educação Básica. – Brasília : MEC, SEB, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Base Nacional Comum Curricular (Ensino Fundamental)**. Brasília: MEC, 2018

BRITO, Márcia Regina F. **Um estudo sobre as Atitudes em Relação à Matemática em Estudantes de 1º e 2º graus**. Tese de Livre Docência não Publicada, UNICAMP, Campinas, 1996a

CEDRO, Wellington L.; NASCIMENTO, C. P.; Dos métodos e das metodologias em pesquisas educacionais na teoria histórico-cultural. *In*: MOURA, M. O. (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Campinas, SP: Autores Associados, 2017. p. 13-46.

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** 2004. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.

CUNHA, Eugênio. **Autismo e inclusão: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família.** Rio de Janeiro: Gerente, 2009.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Um Programa.** Educação Matemática em Revista, Blumenau, n. 1, p. 5-11, 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **História da Matemática e Educação.** In: Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática. 1ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação para uma sociedade em transição.** 2.ed. Natal: RN: Edufrn, 2011.

DAVYDOV, Vasili V. **Tipos de generalización en la enseñanza.** Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

DAVYDOV, Vasili V. Problemas do ensino desenvolvimental: A experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Tradução para o português do texto em russo publicado na **Revista Soviet Education**, ago. 1988, Vol. XXX, no 8 com apoio do mesmo texto em espanhol, por José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas.

DAVYDOV, Vasili; MARKOVA, A. La concepción de La actividad de estudio de los escolares. In: DAVYDOV, V.; SHUARE, M. **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS: antología.** Moscú: Editorial Progreso, 1987. p. 316-336.

DIONÍSIO, Fátima A.Q. **Aprendizagem da docência para o ensino de geometria na infância no contexto da formação e da prática pedagógica.** 2019. 288f. Tese (Doutorado em Educação) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, 2019.

EVES, H. **Geometria: Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula.** Tradução Higino H Domingues. São Paulo: Atual, 1997.

FACCI, M. G. D. **A periodização do desenvolvimento psicológico individual na perspectiva de Leontiev, Elkonin e Vigostski.** Cadernos Cedex, Campinas, v. 24, n. 62, p.64-81, abr. 2004.

FAINGUELERNT, Estela K. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

FERREIRA, V. Alves. **A formação de conceitos matemáticos nos anos iniciais: como professores pensam e atuam com conceitos.** 154 f. Tese (Doutorado) -Programa de Pós-Graduação em Educação,. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2013.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil.** Zetetiké, Ano 3, n. 4, p. 1-19, 1995.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FONSECA, K. A. **Análise de adequações curriculares no ensino fundamental: subsídios para programas de pesquisa colaborativa na formação de professores**. 2011. 126f. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2011.

FONSECA, V. **Cognição e Aprendizagem**. Lisboa: Âncora Editora, 2001

FONSECA, M.; OLIVEIRA, de J. F. A gestão escolar no contexto das recentes reformas educacionais brasileiras. **RBPAE** – v.25, n.2, p. 233-246, mai./ago. 2009

FREITAS, M. T. de A. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. **Cad. Pesqui.**, São Paulo, n. 116, p. 21-39, 2002.

GARBI, Gilberto Geraldo. **A Rainha das Ciências. Um Passeio Histórico pelo Maravilhoso Mundo da Matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

GRANDO, Regina Célia; MARCO, Fabiana Fiorezi de. O movimento da resolução de problemas em situações com jogo na produção do conhecimento matemático. *In*: MENDES, Jackeline Rodrigues; GRANDO, Regina Célia (orgs.). **Múltiplos olhares: matemática e produção de conhecimento**. São Paulo: Musa, 2007, 152p.

GRANDO, R; NACARATO, A; GONÇALVES, L. Compartilhando Saberes em Geometria: investigando e aprendendo com nossos alunos. **Cadernos do CEDES**. UNICAMP, v. 28, p. 39-56, 2008.

LAZARETTI, L. M. Idade pré-escolar (3 a 6 anos) e a Educação Infantil: A Brincadeira de papéis sociais e o ensino sistematizado. *In*: MARTINS, L. M.; ABRANTES, A. A.; FACCI, M. G. D. (org.). **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico: do nascimento à velhice**. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 2016. cap. 6, p. 129-147.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978.

LEONTIEV, A. N. Actividade e consciência. *In*: VILHENA, V. M. (org.). **Práxis: a categoria materialista de prática social**. Volume II. Lisboa: Livros Horizonte, 1980. p. 49-77.

LEONTIEV, A. N. **Actividad, conciencia, personalidad**. Tradução Librada Leyva Soler, Rosario Bilbao Crespo e Jorge Garcia. Havana: Editorial pueblo y educacion. 1983.

- LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento infantil. *In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. 7. ed. São Paulo: Ícone, 2001. p. 59-83.
- LIMA, L.; MOISÉS, R. **A Fração: a repartição da terra**. São Paulo: CEVEC- CIARTE, 1998.
- LIMA, L.C.; MOISÉS, R. P. **Uma leitura do mundo: forma e movimento**. São Paulo: Escolas Associadas, 2002.
- LIMA, I. P. **A matemática na formação do pedagogo: oficinas pedagógicas e a plataforma teleduc na elaboração dos conceitos**. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, 2007.
- LOPES, A. R. L. V. **A aprendizagem docente no estágio compartilhado**. 2004. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.
- LOPES, A. R. L. V. Processos formativos e a aprendizagem da docência: alguns princípios orientadores. *In: TREVISOL, M. T. C.; FELDKERCHER, N.; PENSIN, D. P. (orgs.). Diálogos sobre a formação docente e práticas de ensino*. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2018. p. 107- 134.
- LOPES, A. R. L. V.; MOURA, M. O; ARAUJO, E. S.; CEDRO, W. L. Trabalho coletivo e a organização do ensino de matemática: princípios e práticas. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 24, n. 1, p. 13-28, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646526>. Acesso em: abr. 2022.
- LOPES, A. R. L. V.; VAZ, H. G. B. O movimento de formação docente no ensino de geometria nos anos iniciais. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 39, n. 4, p. 1003-1025, out./dez. 2014. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/edu_realidade>. Acesso em: 28 jun. 2022.
- LORENZATO, Sergio. Por que não ensinar Geometria? A educação matemática em revista. **Geometria. SBEM**, ano 3, n. 4, 1.º sem., p.03-13, 1995. (Edição especial Blumenau 1995).
- LORENZATO, Sergio. **Educação Infantil e percepção matemática**. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2008. Coleção Formação de Professores.
- LORENZATO, Sergio. **Educação infantil e percepção matemática**. 3.ed.rev. Campinas, SP. Autores Associados, 2011.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAIA, J.É. **Conhecimentos de estudantes de pedagogia sobre a resolução de problemas geométricos**. 2016. 161f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciência e Matemática) - Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2016.

MARTINS, L. N.; RABATINI, V. G. A Concepção de Cultura em Vigotski: contribuições para a educação escolar. **Psicologia política**, v. 11, n. 22, p. 345-358, 2011.

MACEDO, Lino de *et al.* **Aprendendo com jogos e situações problema**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MEDEIROS, F. M.; KLEIN, E.D.; FLORES, M.V. O Uso do Tangram no Ensino da Geometria Plana. *In: ESCOLA DE INVERNO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 6. Universidade Federal de Santa Maria, **Anais Santa Maria**, v. 4, n. 2, p. 756-760, 2018.

MELLO, Guiomar Namó de. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 98-110, 2000.

MORETTI, V. D.; SOUZA, N. M. **Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: princípios e práticas pedagógicas. São Paulo: Cortez, 2015.

MOURA, M.O. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. 251p. (Tese de Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

MOURA, M. O. A atividade de ensino como ação formadora. *In: CASTRO, A. D. de.; CARVALHO, A. M. P. de. **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira. 2001.

MOURA, M.O. A atividade de ensino como ação formadora. *In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média*. São Paulo: Pioneira Thompson, 2002.

MOURA, M.O. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. *In: BARBOSA, Raquel Lazzari Leite (org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores***. São Paulo: Editora UNESP, 2004. Cap. 18, p. 257-284.

MOURA, M.O. Saberes pedagógicos e saberes específicos: desafios para o ensino de Matemática. *In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, **Anais[...]***. Recife: UFPE, v. 13, p. 489-50, 2006.

MOURA, M. O. de *et al* Atividade Orientadora de Ensino: Unidade entre ensino e aprendizagem. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v.10, n. 29, p. 205-229, 2010.

MOURA, M.O. A aprendizagem inicial do professor em atividade de ensino. *In. LOPES, A. R. L. V.; TREVISOL, M. T. C.; e PEREIRA, P. S. (org.). **Formação de professores em diferentes espaços e contextos***. Campo Grande: Editora UFMS, 2011a.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. In: KISHIMOTO, T. M. (org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, p. 15-48, 2011b.

MOURA, M. O (org.). **A Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. 2. ed. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2016.

MOURA, M. O. A objetivação do currículo na atividade pedagógica. **Obutchénie: R. de Didat. e Psic. Pedag.**, Uberlândia, MG, v.1, n.1, p. 98-128, jan./abr. 2017. DOI: <http://doi.org/10.14393/OBvIn1a2017-5>. Acesso em jun. 2023.

MOURA, M. O. Atividade de formação em espaço de aprendizagem da docência: O clube de Matemática. **Rev. Iberoam. Patrim. Histórico-Educativo**, Campinas (SP), v. 7, p. 1-22, e021026, 2021. DOI: 10.20888/ridpher.v7i00.16028. Acesso em: jun.2023.

MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. de F.; LOPES, A. R. L. V. A objetivação do ensino e o desenvolvimento do modo geral da aprendizagem da atividade pedagógica. In: MOURA, M. O. de. (org.). **Educação escolar e pesquisa na teoria histórico-cultural**. São Paulo: Layola, p. 71-100, 2017.

MOURA, M. O. de; LANNER de MOURA, A. R. **Escola: um espaço cultural. Matemática na educação infantil: conhecer, (re)criar - um modo de lidar com as dimensões do mundo**. São Paulo: Diadema/SECEL, 1998.

NASCIMENTO, C.P.; ARAÚJO, E. S.; MIGUEIS, M. O jogo como atividade: contribuições da teoria histórico-cultural. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**. São Paulo, v. 13, n. 2, p. 293-302, jul/dez. 2009.

NORO, Iasmin Martins. **Do aprender ao ensinar álgebra: formação de futuros professores que ensinam matemática**. 2020. 243 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2020.

NUÑES, I.B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: um processo sócio-histórico**. . São Paulo, SP: Scipione. 2010. Acesso em: jun. 2022.

OLIVEIRA, K. M. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4. ed. São Paulo: Scipione, 1997. (Pensamento e ação no magistério).

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In: **Piaget, Vygotsky, Wallon- Teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

PASQUALINI, J. C. O desenvolvimento do psiquismo e o ensino escolar. In: PASQUALINI, J.C.; TSUHAKO, Y.N. (orgs.). **Proposta pedagógica para Educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de Bauru/SP**. (Recurso Eletrônico). Bauru: Secretaria Municipal de Educação, 2016.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Revista Zetetiké**. Campinas: UNICAMP, Ano 1, n. 1, 1993.

PEREIRA, Márcio, OLIVEIRA, Wesley Florentino. **Uma Proposta de Pesquisa sobre a Contribuição da Geometria para o Desenvolvimento Cognitivo de Crianças com Necessidades Educativas Especiais**. 2004. Fundação Educacional de Divinópolis – FUNEDI/UEMG 2004. Acesso em: jun. 2022

PERLIN, P. **Constituindo-se professor de matemática: relações estabelecidas no estágio curricular supervisionado determinantes da aprendizagem da docência**. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2018.

PETROVSKI, A. V. **Psicología General: Manual didáctico para los Institutos de Pedagogía**. 3. ed. Moscú: Progreso, 1986.

POZEBON, S. **A Formação de futuros professores de matemática: o movimento de aprendizagem da docência em um espaço formativo para o ensino de medidas**. 2017.307 p. Tese (Doutorado em Educação)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria RS, 2017.

POZEBON, S.; LOPES A. R. L. V.; FRAGA, L. P.; HUNDERTMARCK, J. A formação de futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental: uma discussão a partir de uma atividade de ensino de geometria. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.8, n. 3, p. 48-60, 2013.

PRESTES, Z.; TUNES, E.; NASCIMENTO, R. **Lev Semionovitch Vigotski: um estudo da vida e da obra do criador da psicologia histórico-cultural**. In: LONGAREZI, Andréa Maturano; PUENTES, Roberto Valdes (orgs.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: Edefu, 2013, v. 1, p. 47/65.

SILVA, A.G. **O professor dos anos iniciais e o conhecimento de geometria**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2014.

SOUZA, M. C.; PANOSSIAN, M. L.; CEDRO, W. L. **Do movimento lógico e histórico à organização do ensino: o percurso dos conceitos algébricos**. Campinas: Mercado de Letras, 2014.

SOUZA, M. C. O Ensino de Matemática da Educação Básica na Perspectiva lógico-Histórica. **Perspectivas em Educação Matemática**, Campo Grande, v. 7, n. 13, p. 60-83, 2014.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinariedade: o currículo integrado**. J. Torres; trad. Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

UFMS. **Regulamento do programa de pós graduação em Matemática**. Publicado no Portal de Documentos em 03 de maio de 2013. Disponível em:https://portal.ufsm.br/documentos/publico/documento.html?id=13840796. Acesso em: jun. 2022.

VÉNGUER, A. Sobre los cuentos y las poesias. *In: Actividades inteligentes: jugar en casa com nuestros hijos em edad preescolar*. Madrid: Visor, 1993. p. 85-112.

VIEIRA, N.S.O. **A formação matemática do pedagogo**: reflexões sobre o ensino de geometria. 2017. 113f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática, ENCIMA) Centro de Ciência, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

VYGOTSKY, L. S. **A formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKI, L. S. **El problema de la edad**. En L. S. Vygotski, **Obras Escogidas IV**. Madrid: Visor, 1996, p. 251-273.

VYGOTSKI, L. S. **Aprendizado e desenvolvimento. Um processo socio histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKY, L. S. Uma contribuição à teoria de desenvolvimento da psique infantil. *In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. São Paulo: Ícone, p 59-83, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**, 10 ed. São Paulo, SP: Ícone, 2003.

VYGOTSKY, L. S. Interação entre aprendizado e desenvolvimento. *In: COLE, M. et al.* (org.). **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução de Jose Cippola Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, p. 51-58, 2007.

VYGOTSKI, L. S. A brincadeira e o seu papel no desenvolvimento psíquico da criança. Trad. Zoia Prestes. **Revista Virtual de Gestão e Iniciativas Sociais**, Rio de Janeiro, n 8, p. 23-36, jun.2008. ISSN: 1808-6535.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2a ed., 2009.

VYGOTSKI, L. S. **Imaginação e criatividade na infância**. Tradução João Pedro Fróis. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2014.

VIGOTSKI, L. S. **Sete aulas de L. S. Vygotski sobre os fundamentos da pedologia**. Organização e tradução: Zoia Prestes, Elizabeth Tunes; tradução Cláudia da Costa Guimarães Santana. 1 ed. Rio de Janeiro: E – Papers, 2018.

WIETHAUS, L. T. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de 1ª a 4ª série**. Caxias do Sul, RS, 1985. 59f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento motor de 1ª a 4ª série) – Universidade de Caxias do Sul, 1985.

ZAMBON, A.E.C. **A Geometria em cursos de pedagogia da região de Presidente Prudente -SP**. 2010, 237f. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade de São Paulo, Presidente Prudente, 2010.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ENSINO DE
FÍSICA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador responsável: Marcela Fogagnoli Medeiros

Orientador da pesquisa: Simone Pozebon

Programa: Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física

Instituição: Universidade Federal de Santa Maria

Telefone para contato: (55) 99987-0381 ou (55) 999547538

Você está sendo convidado (a) para participar, como colaborador(a), de uma pesquisa vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria. Você pode decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

♦ O objetivo principal desta pesquisa é compreender aspectos relacionados ao ensino e a aprendizagem dos conceitos geométricos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

♦ Participação: Sua participação se dará por meio de ações desenvolvidas durante a docência orientada da pesquisadora na disciplina de Educação Matemática A, no primeiro semestre do ano de 2022. As ações poderão ser gravadas em áudio e vídeo, e também fotografadas, desta maneira, tudo o que você falar ficará registrado. Cabe ressaltar que as discussões realizadas durante esses encontros podem acarretar em algum desconforto emocional, por isso, se julgar necessário pode solicitar a retirada destes registros. Apesar de sua participação não proporcionar qualquer benefício direto, proporcionará uma melhor compreensão no que diz respeito a formação inicial de professores, como também, para a Atividade Pedagógica na Educação Básica.

♦ Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

♦ Garantia de sigilo: Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador e a equipe do estudo terão acesso a suas informações.

♦ Esclarecimento do período de participação: a previsão de realização das aulas é para o mês de maio de 2022, período que você participará dos encontros formativos. Você tem a liberdade de retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer prejuízo em relação a sua participação nas ações desenvolvidas.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa como colaborador e sujeito de pesquisa. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim. Ficaram claros para mim quais são os propósitos da pesquisa, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Local e data _____

Nome e Assinatura do sujeito ou responsável: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Santa Maria/RS _____, de _____ de 2022.

Pesquisadora responsável Marcela Fogagnoli Medeiros

Orientadora da pesquisa Simone Pozebon

