

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

MARCOS ANTÔNIO GUEDES CAETANO

A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: UM OLHAR SOBRE O SEU ENSINO
SOB A PERSPECTIVA DE PRÁTICAS ESCOLARES NO
MUNICÍPIO DE CARAVELAS/BA



Canoas, 2024

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



MARCOS ANTÔNIO GUEDES CAETANO

**A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UM OLHAR SOBRE O SEU ENSINO SOB A PERSPECTIVA DE
PRÁTICAS ESCOLARES NO MUNICÍPIO DE CARAVELAS/BA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof^ª Dra. Carmen Teresa Kaiber

LINHA DE PESQUISA: Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática

Canoas
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

C128g Caetano, Marcos Antônio Guedes.

A geometria nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar sobre o seu ensino sob a perspectiva de práticas escolares no município de Caravelas/BA / Marcos Antônio Guedes Caetano. – 2024.

234 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Carmen Teresa Kaiber.

1. Ensino de geometria. 2. Anos iniciais do ensino fundamental. 3. Práticas escolares. 4. Educação matemática. I. Kaiber, Carmen Teresa. II. Título.

CDU 372.851.4

Bibliotecária responsável – Heloisa Helena Nagel – 10/981

MARCOS ANTÔNIO GUEDES CAETANO

A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM OLHAR
SOBRE O SEU ENSINO SOB A PERSPECTIVA DE PRÁTICAS ESCOLARES NO
MUNICÍPIO DE CARAVELAS/BA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências e Matemática da Universidade
Luterana do Brasil – ULBRA, como requisito para
obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e
Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Solange Fernandes Maia Pereira - Universidade do Estado da Bahia – UNEB

Prof. Dr. Zenar Pedro Schein – Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT

Prof^a. Dra. Clarissa de Assis Olgin – Universidade Luterana do Brasil
ULBRA

Prof^a. Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald – Universidade Luterana do Brasil
ULBRA

Prof^a Dra. Carmen Teresa Kaiber – Orientadora – Universidade Luterana do Brasil
ULBRA

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, por ser presença constante na minha vida.

À minha esposa, Denilsa, pela parceria, pelo incentivo e pelo apoio contínuos.

Aos meus filhos, Maria Fernanda e João Ricardo, por reconhecerem a minha dedicação e o meu esforço nesta jornada.

Ao meu pai, Felício (in memoriam), e à minha mãe, Maria da Conceição, pela educação que me concederam.

À minha orientadora, Prof^ª. Dr^ª. Carmen Teresa Kaiber, pela amizade, confiança, disponibilidade, ensinamentos e contribuições. A você, toda a minha admiração diante de tanto conhecimento!

Aos professores, Prof^ª. Dr^ª. Claudia Lisete Oliveira Groenwald, Prof^ª. Dr^ª. Clarissa de Assis Olgin, Prof^ª. Dr^ª. Solange Fernandes Maia Pereira e Prof^º. Dr. Zenar Pedro Schein, por suas valiosas contribuições na qualificação e na defesa, com considerações e sugestões para a pesquisa.

Aos professores dos Anos Iniciais e às Escolas Municipais da rede pública de ensino de Caravelas que participaram desta pesquisa.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil.

Aos meus alunos da Educação Básica, por sempre acreditarem em mim.

[...] sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas (Lorenzato, 1995).

RESUMO

Este trabalho apresenta uma investigação em Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental que tem como questão norteadora: De que modo tem sido conduzido o estudo da Geometria nos Anos Iniciais da Educação Básica na rede pública do município de Caravelas/BA? Na busca por evidências que permitam responder a essa questão, estabeleceu-se como objetivo geral: investigar o ensino de Geometria nos Anos Iniciais de escolarização no município de Caravelas-BA, buscando identificar, a partir do ideário e da prática pedagógica dos professores, como esse ensino tem sido conduzido. Para tanto, toma-se como referência pesquisas que discutem experiências envolvendo a Geometria nas salas de aulas dos Anos Iniciais, que inclui documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular, e o modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele. Trata-se de uma investigação de cunho qualitativo, tendo como ferramenta analítica os pressupostos da análise textual discursiva. A produção de dados ocorreu por meio da análise do documento curricular referencial municipal, diários de classe, cadernos de planejamento de professor, livros didáticos e aplicação de questionários, contando com a participação de 45 docentes. Embora, os resultados apontem a carência de formação continuada e a falta de recursos na escola como aspectos que dificultam o trabalho com a Geometria, observa-se que o seu ensino pautado, sobretudo, em abordagens sobre figuras planas e espaciais, localização espacial, ângulos, polígonos e simetria vem adentrando de forma gradativa nas aulas de Matemática, atendendo em parte o que propõe a BNCC. Para além do livro didático, que é muito utilizado e tem contribuído como apoio às práticas geométricas, os professores apontaram para um trabalho com a Geometria que valoriza o uso de materiais concretos, dobraduras, jogos, aula expositiva, relações com o cotidiano e a integração com outras áreas do conhecimento. Nessa perspectiva, considerando a importância do conhecimento pleno desta unidade temática da área de Matemática, que se constitui como uma aprendizagem essencial para o desenvolvimento matemático integral do aluno, recomendam-se formações continuadas em Geometria, que considerem não só o que aponta a BNCC, mas também experiências prévias e uma organização das práticas que considerem o apresentado no âmbito do modelo de van Hiele, tendo em vista qualificar tais práticas.

Palavras-chave: Ensino de Geometria; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Práticas escolares; Educação Matemática.

ABSTRACT

This paper presents an investigation into Geometry in the Early Years of Elementary Education, guided by the following central question: How has the study of Geometry been conducted in the Early Years of Basic Education in the public schools of Caravelas/BA? In the search for evidence to answer this question, the general objective was established: To investigate the teaching of Geometry in the Early Years of schooling in the municipality of Caravelas-BA, aiming to identify, based on the teachers' ideas and pedagogical practices, how this teaching has been conducted. To this end, research discussing experiences involving Geometry in Early Years classrooms was used as a reference, including official documents such as the National Common Curricular Base (BNCC) and van Hiele's model of geometric thinking development. This is a qualitative investigation, using the assumptions of discursive textual analysis as an analytical tool. Data collection involved the analysis of the municipal curriculum reference document, class diaries, teachers' lesson plans, textbooks, and the application of questionnaires, with the participation of 45 teachers. Although the results point to a lack of ongoing training and insufficient school resources as factors hindering work with Geometry, it is observed that its teaching, focused primarily on approaches to plane and spatial figures, spatial location, angles, polygons, and symmetry, is gradually being incorporated into Mathematics classes, partly addressing what is proposed by the BNCC. In addition to textbooks, which are widely used and contribute to supporting geometric practices, the teachers highlighted working with Geometry in ways that value the use of concrete materials, origami, games, lectures, connections to everyday life, and integration with other areas of knowledge. From this perspective, considering the importance of fully understanding this thematic unit in Mathematics, which is essential for the comprehensive mathematical development of students, ongoing training in Geometry is recommended. Such training should not only consider the guidelines of the BNCC but also previous experiences and the organization of practices in line with van Hiele's model to enhance these practices.

Keywords: Geometry Teaching; Early Years of Elementary Education; School Practices; Mathematics Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Caracterizando os artigos selecionados - Periódicos CAPES.....	23
Figura 2 - Pesquisas com foco na Geometria dos Anos Iniciais por região brasileira: Artigos.....	25
Figura 3 - Caracterizando os artigos selecionados - Número Temático sobre Geometria.....	36
Figura 4 - Dissertações e Teses selecionadas - Catálogo CAPES.....	40
Figura 5 - Pesquisas com foco na Geometria dos Anos Iniciais por região brasileira: Teses e Dissertações.....	43
Figura 6 - Apresentando os pontos enunciadores.....	56
Figura 7 - Capa do livro Matemática Curso Moderno - cursos ginasiais, Sangiorgi (1965).....	60
Figura 8 – Justificativas com relação à pouca atenção dada a Geometria.....	69
Figura 9 - Capa dos Parâmetros Curriculares de Matemática - 1ª a 4ª série.....	72
Figura 10 - Possibilidades de trabalho com a Geometria.....	74
Figura 11 - Conteúdos conceituais e procedimentais.....	75
Figura 12 - Capa do caderno de Geometria – PNAIC.....	76
Figura 13 - Conexões da Geometria com a Arte - Obras de Oscar Niemeyer.....	77
Figura 14 - Capa da Base Nacional Comum Curricular.....	78
Figura 15 - Geometria nos Anos Iniciais - Objetos de Conhecimento e Habilidades por ano escolar.....	82
Figura 16 - Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele.....	90
Figura 17 - Propriedades do modelo van Hiele.....	92
Figura 18 - Fases sequenciais de aprendizado propostas por van Hiele.....	94
Figura 19 - A Geometria nos Anos Iniciais a partir da teoria de van Hiele - justificativas.....	96
Figura 20 - A Geometria nos Anos Iniciais a partir de materiais manipulativos - justificativas...	103
Figura 21 - Materiais manipulativos no ensino de Geometria nos Anos Iniciais.....	107
Figura 22 - Ciclo da análise textual qualitativa.....	113
Figura 23 - O Município de Caravelas no Estado da Bahia.....	114

Figura 24 – Proficiência dos alunos em Matemática na Prova Brasil - 2021.....	115
Figura 25 - Escolas municipais participantes da pesquisa.....	116
Figura 26 - Etapas da investigação e instrumentos de coleta de dados.....	118
Figura 27 - Condução das análises.....	120
Figura 28 - Capa do Documento Curricular Referencial de Caravelas.....	122
Figura 29 - Capas dos diários de classe - 2010 a 2019.....	128
Figura 30 - Geometria em diários de classe na escola A - 2010 a 2019.....	130
Figura 31 - Tópicos de Geometria registrados no diário de classe do 1º ano - 2016.....	131
Figura 32 - Geometria em diários de classe na escola B - 2010 a 2019.....	132
Figura 33 -Aspectos didáticos do trabalho com a Geometria nos diários de classe.....	135
Figura 34 - Integração entre Geometria e Arte nos diários de classe.....	137
Figura 35 - Capas dos cadernos de planejamento do 1º ao 5º ano.....	142
Figura 36 - Roteiro com aulas de Matemática -1º ano do Ensino Fundamental.....	142
Figura 37 - Objetos de conhecimento geométrico abordados de 2014 a 2019.....	143
Figura 38 - Plano de curso - 1º ano do Ensino Fundamental - 2014.....	145
Figura 39 - Atividade de Geometria - 2º ano do Ensino Fundamental - 2015.....	146
Figura 40 - Conteúdos de Matemática - 3º ano do Ensino Fundamental - 2016.....	147
Figura 41 - Geometria na Avaliação de Matemática - 1º ano do Ensino Fundamental - 2017...	148
Figura 42 - Atividade de Geometria - 2º ano do Ensino Fundamental - 2018.....	149
Figura 43 - Geometria na Avaliação de Matemática - 2º ano do Ensino Fundamental - 2018...	150
Figura 44 - Atividade de Geometria - 3º do Ensino Fundamental - 2019.....	151
Figura 45 - Objetos de conhecimento geométrico abordados em 2020 e 2021.....	152
Figura 46 - Atividade de Geometria - 4º ano do Ensino Fundamental - 2020.....	153
Figura 47 - Plano de atividade pedagógica - 5º ano do Ensino Fundamental - 2021.....	154
Figura 48 - Objetos de conhecimento geométrico abordados em 2022 e 2023.....	155
Figura 49 - Atividade buquê de flores - Arte e Geometria - 5º ano do EF- 2022.....	157
Figura 50 - Produção dos alunos - Arte e Geometria - 5º ano do Ensino Fundamental - 2022..	159

Figura 51 - Atividade com sólidos geométricos - 5º ano do Ensino Fundamental - 2022.....	160
Figura 52 - Atividade de Geometria - quadriláteros - 5º ano do Ensino Fundamental – 2022...	161
Figura 53 - Geometria na Avaliação de Matemática - 3º ano do Ensino Fundamental – 2023..	162
Figura 54 - A Geometria a partir do tangram - 3º ano do Ensino Fundamental - 2023.....	163
Figura 55 - Coleção Buriti Matemática - 1º e 4º anos do Ensino Fundamental.....	165
Figura 56 - Alunos construindo figuras geométricas espaciais a partir do livro didático.....	166
Figura 57 - Coleção Buriti Mais Matemática - Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	167
Figura 58 - Organização geral da coleção Buriti Mais Matemática – do 1º ao 5º ano do EF.....	167
Figura 59 - O estudo de figuras planas a partir de figuras espaciais.....	169
Figura 60 – Alunos realizando atividades no livro Mais Matemática - 5º ano - 2022.....	170
Figura 61 - Coleção Ápis Mais Matemática - Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	171
Figura 62 - A Geometria na coleção Ápis Mais Matemática - Anos Iniciais do EF.....	172
Figura 63 - A Geometria no volume 1 da coleção Ápis Mais Matemática a partir da BNCC...	172
Figura 64 - Ilustração do livro didático de Matemática - 2º ano do Ensino Fundamental.....	173
Figura 65 - Relações entre figuras geométricas espaciais e objetos do cotidiano.....	174
Figura 66 - Maquete de uma cidade que lembra sólidos geométricos.....	175
Figura 67 - Alunos do 3º ano do Ensino Fundamental realizando atividades com o tangram...	176
Figura 68 - Atividade que integra Geometria e Língua Portuguesa.....	177
Figura 69 - Professores que participaram da pesquisa por escola.....	179
Figura 70 - Faixa etária dos professores dos Anos Iniciais do município de Caravelas.....	180
Figura 71 - Tempo de atuação como professor nos Anos Iniciais.....	180
Figura 72 - Categorias e subcategorias que emergiram a partir do corpus de análise.....	196

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição das habilidades por unidade temática.....	124
Tabela 2 – Formação dos professores dos Anos Iniciais.....	181
Tabela 3 - Causas do possível abandono do ensino da Geometria.....	184
Tabela 4 - Níveis de satisfação com relação ao trabalho com a Geometria.....	186
Tabela 5 - Frequência a objetos de conhecimento, competências e habilidades na BNCC.....	188
Tabela 6 - Grau de importância a competências e habilidades com relação a Geometria.....	189
Tabela 7 - Grau de importância sobre o processo de ensino e aprendizagem de Geometria....	190
Tabela 8 - Grau de importância ao trabalho com a Geometria com relação a aprendizagem...	193

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA	17
1.1 TRAJETÓRIA	17
1.2 JUSTIFICATIVA	19
1.3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS.....	21
2 A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS: PESQUISAS NA ÁREA.....	22
2.1 AS PRODUÇÕES NOS ARTIGOS SOBRE A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS.....	22
2.1.1 Reflexões sobre as produções no âmbito de artigos	38
2.2 A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS NO ÂMBITO DE TESES E DISSERTAÇÕES.....	39
2.2.1 Reflexões sobre as teses e dissertações.....	52
3 A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS NO CENÁRIO BRASILEIRO: O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS OFICIAIS	56
3.1 O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA	57
3.1.1 O ensino de Geometria no Movimento da Matemática Moderna	62
3.2 PROPOSTAS CURRICULARES QUE FORAM IMPULSIONADAS NOS ANOS DE 1980 E 1990 PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA A GEOMETRIA	68
3.3 AS ORIENTAÇÕES DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA	71
3.4 O PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA E O ENSINO DE GEOMETRIA	76
3.5 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E O ENSINO DE GEOMETRIA	78
4 PRESSUPOSTOS SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA.....	86
4.1 O MODELO VAN HIELE DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO: OS PRIMEIROS OLHARES.....	86
4.1.1 A organização do modelo de van Hiele do pensamento geométrico	89
4.1.2 A Geometria nos Anos Iniciais a luz do modelo teórico de van Hiele	95
4.2 MATERIAIS MANIPULATIVOS.....	101
4.2.1 A Geometria nos Anos Iniciais a partir dos materiais manipulativos	103
4.2.2 Possibilidades de trabalho para o ensino de Geometria com a utilização de materiais manipulativos.....	106
5 METODOLOGIA.....	109
5.1 ABORDAGEM QUALITATIVA.....	109
5.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA.....	111
5.3 CENÁRIO E PARTICIPANTES DA PESQUISA	113
5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	117

6 DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS	120
6.1 ANÁLISE DO REFERENCIAL CURRICULAR DO MUNICÍPIO DE CARAVELAS..	121
6.2 OS REGISTROS GEOMÉTRICOS NOS DIÁRIOS DE CLASSE E CADERNOS ESCOLARES NA REDE MUNICIPAL DE CARAVELAS	125
6.2.1 Discussões sobre os diários de classe como fontes de pesquisa	126
6.2.1.1 O ensino de Geometria nos Anos Iniciais no município de Caravelas a partir de diários de classe	128
6.2.2 Discussões sobre os cadernos escolares como fontes de pesquisa	138
6.2.2.1 O ensino de Geometria nos Anos Iniciais no município de Caravelas a partir de cadernos de professor	141
6.3 O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS SOB A PERSPECTIVA DE LIVROS DIDÁTICOS NO MUNICÍPIO DE CARAVELAS	164
6.4 OS APONTAMENTOS DOS PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CARAVELAS NOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS SOBRE A GEOMETRIA	178
6.4.1 Dados Pessoais e Profissionais	179
6.4.2 Percepção/concepção do professor sobre a Geometria e seu ensino	182
6.4.3 Sobre a aprendizagem dos estudantes	192
6.5 SÍNTESE DAS ANÁLISES SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS NAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE CARAVELAS.....	195
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	200
REFERÊNCIAS	204
APÊNDICES	225
ANEXOS.....	232

INTRODUÇÃO

Um olhar para a área de Ensino de Ciências e Matemática e para as pesquisas que se originam no âmbito de cursos *Stricto Sensu* e junto a grupos de pesquisa aliado a práticas educativas nas escolas de Educação Básica permite observar que quanto mais se investiga, quanto mais se busca o aprimoramento e a qualificação profissional docente, novas abordagens, novos saberes, novas construções vão surgindo no cotidiano da sala de aula e da prática pedagógica de uma maneira em geral. Tem-se em mente, assim como também acreditam Justo *et al.* (2015, p. 160) que “[...] quando o professor pesquisa para conhecer e emprega metodologias adequadas, a aprendizagem dos alunos é favorecida”. Ensinar, portanto, exige pesquisa (Freire, 1996).

O docente comprometido, preocupado e responsável com o que faz deve estar sempre em busca de melhorias inerentes à sua prática pedagógica, sendo que para tal é fundamental estar em contacto e em busca de inovações educacionais que, porventura, podem ser desenvolvidas e aprimoradas no cotidiano da sala de aula. Nesse contexto, é fundamental cada vez mais a consolidação e a ampliação de espaços de reflexões e ações de ensino e aprendizagem nas diferentes áreas de conhecimento, objetivando melhorias constantes na seara educacional.

Assim, aponta-se como indispensável nessa tarefa ligada ao exercício da docência, a incorporação de ações investigativas, de pesquisa, de constantes interrogações, principalmente, tendo em vista esse comprometimento e responsabilidade para com a educação. Freire (1996) lembra que o professor necessita ter a devida consciência de que sem a curiosidade que nos impulsiona, que nos traz inquietações e que também nos insere no ato de buscar, o processo de ensino assim como o processo de aprendizagem não acontece, não funciona.

Nessa perspectiva, a tese apresentada aqui tem como ponto de interesse o desenvolvimento da Geometria na Educação Básica, em específico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da rede pública do município de Caravelas, extremo sul da Bahia. A Geometria, se constitui em parte integrante do currículo escolar de Matemática para o Ensino Fundamental, assim como as outras unidades temáticas desta área, conforme define a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017).

Com início a partir dos anos de 1990, pesquisadores brasileiros vêm defendendo a importância e necessidade de considerar o ensino de Geometria nas aulas de Matemática (Pavanello, 1989, 1993; Lorenzato, 1995; Fainguelernt, 1995), ensino esse que havia sido preterido desde que o Movimento Matemática Moderna (MMM) chegou ao Brasil (Pavanello,

1989). Atualmente, as pesquisas continuam destacando a necessidade da abordagem geométrica em todos os níveis de ensino, sobretudo na Educação Básica. Com relação aos Anos Iniciais, os pesquisadores defendem a importância do estudo dos temas geométricos, apresentando as contribuições no que se refere ao seu trabalho nesse segmento do Ensino Fundamental (Nasser; Vieira, 2015; Conceição; Merlini, 2018).

Tal importância se elucida uma vez que a criança, está em contato com o mundo, desde quando nasce. Ao realizar observações, comparações e manipulações de objetos, ela vivencia situações ligadas à Geometria (Nasser; Vieira, 2015). Para as autoras, quando a criança se depara com um ambiente que lhe permite explorar as noções geométricas a partir dos objetos do mundo físico, um mundo de possibilidades se abre para ela. Por isso é importante que as crianças estejam familiarizadas com este ambiente geométrico desde os primeiros anos de escolaridade.

Nessa ótica, Conceição e Merlini (2018) apontam que o trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais é importante porque dá base para os Anos Finais, sendo necessário para a compreensão dos conceitos mais simples e, posteriormente, para compor os mais complexos. Para Pontes e Campos (2018) deve-se ao fato de que os recursos geométricos oferecem um caráter mais utilitário na resolução de problemas do dia a dia, em algumas atividades profissionais e em outras áreas do saber, além de se constituir importante para o desenvolvimento de habilidades e competências específicas.

As atividades que envolvem a Geometria direcionadas às crianças, de acordo com Cavalcante, Silva e Mendes (2020), constituem oportunidades diárias de articular as experiências que elas vivenciam tanto no ambiente escolar quanto no ambiente doméstico com os conteúdos escolares. Como desde cedo, conforme sinalizam Borges de Paula *et al.* (2022), o desenvolvimento de noções espaciais faz parte do universo infantil, as crianças constroem ideias sobre formas e o espaço e, intuitivamente, lidam com o conhecimento geométrico. As autoras justificam a importância do ensino de Geometria nos primeiros anos escolares, devido a sua atuação direta nos modos como desenvolvemos raciocínios visuais que nos habilitam a atuar em situações de vida geometrizadas.

Como se pode observar, tendo como base os pressupostos destacados nas pesquisas sobre Geometria com foco nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, os objetos de conhecimento geométrico não podem ficar de fora da sala de aula de Matemática pelas inúmeras contribuições apresentadas ao processo de ensino e aprendizagem desta área do saber. Assim como estes pesquisadores supracitados, defende-se também aqui a importância do conhecimento geométrico para a formação Matemática integral dos alunos nos Anos Iniciais.

Nesse contexto, no que diz respeito à Geometria, pondera-se que não se pode ensiná-la de forma superficial ou simplesmente não a ensinar, devido à relevância que as ideias, os conceitos e os procedimentos geométricos desempenham no desenvolvimento e crescimento da capacidade de aprendizagem do aluno. Freudenthal, citado por Nacarato e Passos (2003, p. 9), traduz o que ela representa para a criança, dizendo “A Geometria é o agarrar do espaço...esse espaço no qual a criança vive, respira e se movimenta. O espaço que a criança deve aprender a conhecer, explorar, dominar. Com vistas a viver, respirar e movimentar-se melhor.”

Com este direcionamento, levando em consideração a importância da abordagem geométrica nas salas de aula de Matemática dos primeiros anos escolares, esta pesquisa tem por objetivo investigar o ensino de Geometria nos Anos Iniciais de escolarização no município de Caravelas-BA, buscando identificar, a partir do ideário e da prática pedagógica dos professores, como esse ensino tem sido conduzido. De base qualitativa, a investigação tem como ambiente escolas públicas municipais de Caravelas-BA e como participantes da investigação professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais. Análise documental e dados e informações obtidos a partir da aplicação de questionários se constituem em instrumentos de coleta de dados.

Assim, este texto que apresenta a tese está estruturado em seis capítulos. No Capítulo 1 apresenta-se a contextualização da pesquisa, que reúne a trajetória do pesquisador, a justificativa, o problema de pesquisa e os objetivos que norteiam a investigação. No Capítulo 2, destacam-se os trabalhos com foco na Geometria nos Anos Iniciais no âmbito de artigos, teses e dissertações. O Capítulo 3, a partir dos documentos oficiais, discute aspectos sobre o ensino de Geometria no cenário brasileiro. O Capítulo 4, tomando-se por referência trabalhos como os de Kaleff *et al.* (1994) e Villiers (2010), versa sobre os pressupostos teóricos do modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele¹ e em referenciais que discutem o uso do material manipulativo no ensino da Geometria (Lorenzato, 2010).

Na sequência, no Capítulo 5, apresentam-se os aspectos metodológicos considerados na realização desta investigação. No capítulo 6, apresentam-se dados e análises da investigação. A partir de todo o enfoque delineado ao longo dos capítulos, apresenta as considerações finais, seguidas de referências, apêndices e anexos.

¹ No presente texto se escreve van Hiele com “v” minúsculo, pois, “o sobrenome “VAN” é comum na Holanda, que é cognato do von alemão, significa o “DE” em português e francês e, sendo preservado este significado está sendo utilizado neste contexto como “van” (WIKIPÉDIA, 2024).

1 CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA

Tendo como temática de estudo a Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, neste capítulo da investigação apresentam-se as seções² que se referem à trajetória do pesquisador, a justificativa, o problema de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.1 TRAJETÓRIA DO PESQUISADOR

Ao realizar o curso de Pedagogia na Universidade do Estado da Bahia - UNEB no período de 2000 a 2004, relato que foram muitas as contribuições que esta licenciatura proporcionou em relação à minha prática pedagógica. Uma delas foi possibilitar aos meus alunos que interagissem, discutissem significados, resolvessem problemas de maneira grupal e compartilhassem impressões ao perceber as dificuldades de conhecimento inerentes à sala de aula de Matemática. Ainda no ano de 2004 decidi fazer a distância um curso de Pós-graduação “lato sensu” em Supervisão Escolar pela Universidade Cândido Mendes – UCAM, concluída em 2006. Essa especialização me fez compreender a importância do supervisor educacional, que representa uma das pessoas que procura direcionar o trabalho pedagógico na escola em que atua para que se efetive a qualidade em todo o processo educacional.

Em 2006, ao receber a informação que tanto esperava, era visível a minha felicidade, a minha satisfação ao saber que a Rede Estadual de Ensino da Bahia oferecia uma licenciatura em Matemática à distância pela Universidade Salvador - Unifacs. E esse contentamento se estendeu ao ver meu nome na listagem dos candidatos aprovados no processo seletivo. Por que essa licenciatura é importante para mim? Primeiramente, porque é a área que atuo e segundo porque sempre era alvo de constantes comentários pelo fato de ser pedagogo e atuar na área de Matemática. A Contribuição que essa Graduação em Matemática concluída em 2010, proporcionou a minha prática pedagógica foi significativa, passando de um profissional limitado e sem aprofundamento em relação ao conhecimento matemático a um docente reflexivo, crítico, compreensivo e conseqüentemente propiciador e colaborador de um ambiente de explorações, buscas e descobertas acerca do processo ensino e aprendizagem de Matemática.

Paralelamente a Licenciatura em Matemática fiz uma especialização em Matemática pelo programa de Pós-Graduação em Matemática das Faculdades Integradas de Jacarepaguá-FIJ, finalizada em 2008. Através das leituras, incluindo as teorias que embasaram e sustentaram

² Parte do texto que apresenta experiências pessoais do autor será redigida em primeira pessoa.

a pesquisa monográfica “O lúdico como facilitador e motivador do ensino de Matemática das Séries Iniciais do Ensino Fundamental” concluí que nós, como educadores matemáticos, devemos procurar alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, a concentração, estimulando a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas, pois “O processo de gerar conhecimento como ação é enriquecido pelo intercâmbio com os outros [...]” (D’Ambrósio, 1996, p.24).

Em 2012 concluí outro curso de Pós-Graduação, agora, em Matemática Financeira e Estatística pela Faculdade do Noroeste de Minas - FINOM em parceria com o Instituto Pró-Saber. Esta especialização contribuiu para que desenvolvesse, junto aos alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, atividades voltadas à análise de situações atreladas aos recursos financeiros. Como um dos resultados deste trabalho, desenvolvi em parceria com alunos do 3º ano do Ensino Médio uma produção que teve por título “1000 reais na poupança e 1000 reais no cheque especial: quanto vale?”. Este trabalho foi apresentado no VIII Seminário de Pesquisa e Extensão do Extremo Sul da Bahia - SEPEX, em 2016.

Sempre almejando melhorias ao exercício profissional docente, fui aprovado em 2013 no Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Severino Sombra – USS, hoje Universidade de Vassouras-RJ. Ao cursar a disciplina História da Educação Matemática despertou em mim um interesse pelas abordagens retratadas. Uma visão até então desconhecida, um olhar cultural e histórico percorrido através de um longo caminho, propícios para a compreensão daquilo que vivenciamos atualmente no que tange ao saber matemático. Isso influenciou e culminou na temática da minha dissertação de mestrado vinculada aos estudos históricos sobre o ensino de Geometria nos Anos Iniciais no município de Caravelas, localidade situada no extremo sul da Bahia, onde resido e trabalho.

Após a defesa que aconteceu em 2015, continuo aprimorando a minha prática profissional docente, tanto participando quanto produzindo trabalhos, sendo estes apresentados em eventos de âmbito regional, nacional e internacional, todos, com foco na qualificação do binômio ensino e aprendizagem de Matemática. Com intuito de incentivar e estimular os alunos da educação básica à prática da iniciação científica, tenho também atuado como orientador de trabalhos voltados ao público do Ensino Fundamental - Anos Iniciais e Finais, e Ensino Médio.

Grande parte destes trabalhos produzidos pelos alunos da educação básica foram submetidos e selecionados para as Feiras de Matemática: Baiana, organizada pela Universidade Estadual da Bahia-UNEB, e do Interior, organizada pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. Alguns deles foram premiados nesses eventos, como é o caso do trabalho intitulado

“Baralho modificado: as diferentes representações de um número racional”, apresentado em 2017, e que teve como expositoras duas alunas do 9º ano do Ensino Fundamental.

É importante salientar um trabalho de natureza voluntária e solidária que desenvolvi no período de 2016-2018 com os alunos do Ensino Médio. A intenção foi promover e estimular o estudo da Matemática por meio de um grupo de estudo colaborativo e com foco na orientação e preparação dos alunos concluintes do Ensino Médio do Colégio Polivalente de Caravelas na área de Matemática e suas Tecnologias para o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, já que boa parte dos adolescentes oriundos de escolas públicas não têm muitas vezes condições financeiras de pagar um curso particular de Matemática. Esta ação resultou no desenvolvimento do trabalho “Grupo de estudo colaborativo: possibilidade de construção da aprendizagem matemática”, que foi apresentado no IX Seminário de Pesquisa e Extensão do Extremo Sul da Bahia – SEPEX, em 2019.

A busca constante pela pesquisa, qualificação e aperfeiçoamento da atividade docente de Matemática que me motivou a dar continuidade à uma nova etapa dessa minha caminhada profissional. Isso culminou com o meu ingresso no doutorado do PPGECIM da ULBRA, em 2021. Assim, busquei desenvolver neste relato uma síntese de fatos memoráveis de minha trajetória, com informações/justificativas que ora considere relevantes, para compor esta investigação.

1.2 JUSTIFICATIVA

Para a efetivação da minha pesquisa realizada no mestrado, no âmbito da História da Educação Matemática, lancei mão de indícios históricos para investigar as possíveis razões da ausência ou quase ausência do ensino de Geometria nos Anos Iniciais no município de Caravelas (Caetano, 2015). A omissão ou o trabalho superficial referente à Geometria foi observado nos diários de classe, planos de curso do ensino primário e da escola normal existentes neste município. Incluí, ainda neste cenário, os depoimentos orais dos professores dos Anos Iniciais desta rede municipal. Como prática docente deste mestrado profissional, constituiu-se um grupo de estudos com professores desse segmento de ensino nessa localidade, no sentido de tentar minimizar questões pertinentes às suas práticas pedagógicas com relação à Geometria.

Posta a relevância do debate e de reflexões que ainda permeiam essa temática nos dias atuais, pondera-se que são muitas as razões a favor do ensino de Geometria desde os primeiros

anos de escolarização, tal como apontadas por Lorenzato e Biani (2021a). De acordo com os autores, o estudo da Geometria:

Auxilia as crianças no desenvolvimento das percepções espaciais; favorece questionamentos e descobertas; ajuda as crianças a levantar e testar hipóteses; aguça a observação infantil; desenvolve as habilidades espaciais; dá a fundamentação para o estudo da geometria formal; e, finalmente, oferece ótimo apoio visual à compreensão de conceitos e de propriedades do campo numérico ou algébrico (Lorenzato; Biani, 2021a, p. 19).

Observa-se que são muitas as contribuições da Geometria, por isso Lorenzato e Biani (2021b) afirmam que nenhum outro campo da Matemática pode substituí-la. Sua ausência, segundo Manoel (2021, p. 99), “[...] implicaria em um ambiente escolar menos contextualizado, interdisciplinar e prazeroso [...]”, sendo que o desenvolvimento dos alunos em outras disciplinas que se apoiam em objetos geométricos ficaria comprometido. De acordo com o autor, essa formação incompleta do aluno afetaria também as atividades que lançam mão da Geometria para resolver ou facilitar situações do cotidiano.

Corroboram com essas reflexões Barros e Pavanello (2022) quando afirmam que o estudo da Geometria é de grande importância, principalmente, para o Ensino Fundamental, pois desenvolve as capacidades cognitivas do aluno, na dimensão de procedimentos e atitudes essenciais. Na concepção de Hillesheim e Moretti (2020), a atividade Matemática, em especial a Geometria, pode colaborar com a educação das nossas crianças, promovendo o seu desenvolvimento individual e intelectual.

Kuhn e Quadros (2020) apontam a importância de se trabalhar, desde o início da escolarização, os conceitos de Geometria, devido a construção de um conjunto de conhecimentos que envolvam a linguagem, a observação, a análise e a comparação. Para que seja possível a construção dos conhecimentos geométricos, sugere-se que o professor parta de elementos presentes no cotidiano dos estudantes. Como os conhecimentos geométricos, contribuem principalmente para a representação da Matemática na vida real, por isso a importância de potencializar o seu acesso desde a infância, o que pode favorecer a evolução da aprendizagem de conceitos matemáticos de um indivíduo (Meireles; Bairral, 2020).

A estes apontamentos, inclui-se a vigência da BNCC, referência nacional curricular obrigatória para a educação escolar, e que define a Geometria como uma das partes que compõem o currículo de Matemática, sendo um direito de aprendizagem que consta nos programas escolares desde o início da escolarização (Brasil, 2017). Acrescenta-se ainda, a necessidade de ampliação das pesquisas com este enfoque (Meireles; Bairral, 2020) e a carência de pesquisas sobre a Geometria, tomando-se por cenário a região Nordeste (Barreto *et al.*,

2021), região em que o município de Caravelas está situado, e que tem como unidade da Federação o Estado da Bahia.

Tais razões apresentadas com relação à Geometria constituem aspectos motivadores, que estimulam e reforçam o meu interesse em contribuir para a ampliação do quadro de pesquisas que tem como objeto de estudo o seu ensino nos Anos Iniciais, visto que, em entrevista recente a Moran *et al.* (2023, p. 7), Pavanello, que é uma referência quando o assunto é sobre o ensino de Geometria no Brasil, defende a seguinte linha de raciocínio “[...] as pesquisas que realizamos ajudam a chamar a atenção e a ampliar o olhar a respeito das dificuldades enfrentadas no processo de ensino e aprendizagem da Geometria, tanto nos cursos de graduação, quanto nas escolas”.

Entende-se que os apontamentos apresentados justificam a presente pesquisa, que é movida pela seguinte **questão norteadora**: De que modo tem sido conduzido o estudo da Geometria nos Anos Iniciais da Educação Básica na rede pública do município de Caravelas/BA?

1.3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

O presente estudo tem como **objetivo geral**: Investigar o ensino de Geometria nos Anos Iniciais de escolarização no município de Caravelas/BA, buscando identificar, a partir do ideário e da prática pedagógica dos professores, como esse ensino tem sido conduzido.

Como **objetivos específicos** destacam-se:

- investigar nos documentos escolares institucionais (Referencial Curricular Municipal e Diários de Classe) e pessoais de professores (Cadernos de Planejamento) os registros alusivos às práticas pedagógicas e aos objetos de conhecimento geométrico propostos nas aulas de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental nesta localidade;
- investigar se as orientações propostas na BNCC referentes à Matemática e em particular, aos objetos de conhecimento geométrico têm sido contempladas no planejamento e na prática docente dos Anos Iniciais;
- investigar junto aos professores dos Anos Iniciais como a Geometria e o seu ensino e aprendizagem é percebida nas escolas;
- investigar junto aos professores dos Anos Iniciais os objetos de conhecimento, as estratégias de ensino e recursos mobilizados no ensino e aprendizagem da Geometria.

2 A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS: PESQUISAS NA ÁREA

Apresenta-se nesta parte do texto, aspectos sobre pesquisas que discutem a Geometria, uma das unidades temáticas que integra o currículo de Matemática, com foco em seu ensino nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para situar as considerações e reflexões acerca da abordagem geométrica direcionada aos primeiros anos escolares, realizou-se uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações e no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que reúne e disponibiliza conteúdos científicos à disposição da comunidade acadêmica. Inclui, nesse contexto, o repositório da Revista *Acta Scientiae* (Canoas-RS), por lançar uma edição especial em 2022 com a temática “Geometria e Educação Matemática”, que entre os 20 artigos publicados sobre aspectos geométricos, quatro versam sobre a Geometria nos Anos Iniciais.

Nessa perspectiva, fez-se uma revisão de literatura nesses acervos científicos virtuais. No Catálogo de Teses e Dissertações e no Portal de Periódicos da CAPES, adotou-se o período de 2014 a 2023, e no repositório da Revista *Acta Scientiae* o número temático do ano de 2022, com o intuito de buscar e analisar artigos que versam sobre o tema de interesse mencionado, assim como, pesquisas acadêmicas a níveis de mestrado e doutorado. A busca restrita a cronologia indicada se deve ao fato de se ter como foco uma discussão em relação às pesquisas desenvolvidas nos últimos dez anos envolvendo o ensino de Geometria nos Anos Iniciais no cenário brasileiro, já considerando as orientações advindas da Base Nacional Comum Curricular, cuja homologação direcionada aos segmentos da Educação Infantil e Ensino Fundamental aconteceu em dezembro de 2017, mas não se restringindo a essas, posto essa homologação curricular mais recente.

2.1 AS PRODUÇÕES NOS ARTIGOS SOBRE A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS

Para compor o conjunto de artigos, a busca se deu a partir do Portal de Periódicos da CAPES e do repositório da Revista *Acta Scientiae*. No Portal de Periódicos da CAPES utilizou-se os termos “Geometria”; “Anos Iniciais”; “Ensino Fundamental”. Dos 94 artigos encontrados inicialmente, 82 resultados apareceram quando se restringiu ao período 2014 a 2023. Para refinar a procura, aplicou-se o filtro de periódicos revisados por pares³, chegando a 42

³ Também chamada de “peer review” “blind review” ou “avaliação às cegas” no português, a avaliação por pares é um processo utilizado na publicação de artigos e na concessão de recursos para pesquisas. Consiste em submeter trabalhos científicos a exame de um ou mais especialistas do mesmo escalão que o autor, que na maioria das vezes

resultados. Para os fins desta pesquisa foram considerados 24 trabalhos por discutirem aspectos geométricos voltados aos primeiros anos escolares. 18 não foram considerados por estarem relacionados aos Anos Finais do Ensino Fundamental (2), ao Ensino Médio (2), por não ter como foco a Geometria (6) e por estarem duplicados com versões em Português e Inglês (8).

O conjunto dos vinte e quatro artigos selecionados e apresentados no quadro da Figura 1 busca promover reflexões e considerações sobre o ensino de Geometria com os olhares voltados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Figura 1 - Caracterizando os artigos selecionados - Periódicos CAPES

Autores	Ano	Título	Periódicos	Local de publicação
Bruna Aparecida Ferreira de Castro; Maria Ivete Basniak	2023	Estudo da Geometria Plana e Espacial <i>GeoGebra</i> por alunos com Altas Habilidades/Superdotação dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Educação Matemática Debate - EMD	Montes Claros, MG
José Carlos Pinto Leivas	2023	Visualização e representação do conceito de polígono em livros didáticos do Ensino Fundamental.	Revista de Educação	Campinas, SP
Juliana Pereira Zorzin; Guilherme Henrique Gomes da Silva	2022	Contribuições de uma prática formativa envolvendo o <i>software GeoGebra</i> para professores e professoras que ensinam Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Ciência & Educação	Bauru, SP
Carla Jordana Ronnau; Patrícia Ignácio	2022	O ensino de Geometria no quinto ano do Ensino Fundamental sob a ótica dos professores.	Revista Insignare Scientia - RIS	Cerro Largo, RS
Maria Bezerra Tejada Santos; Ebersson Paulo Trevisan; Andreia Cristina Rodrigues Trevisan.	2022	Malhas geométricas e livros didáticos: em destaque os olhares, as apreensões e a desconstrução dimensional das formas.	Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC	Cuiabá, MT
Renata Camargo dos Passos Barros; Cristiane dos Santos Oliveira; André Luis Andrejew Ferreira	2022	Tópicos de Geometria no Ensino Fundamental: um olhar para coleções de livros didáticos norteados pela Base Nacional Comum Curricular.	Olhar de Professor	Ponta Grossa, PR
Valdete Aparecida do Miné; Maria Regina dos Passos Pereira	2021	Políticas públicas na formação continuada para o ensino de Geometria.	Roteiro	Joaçaba, SC
Lara Ronise de Negreiros Pinto Scipião; Italândia Ferreira de Azevedo; Monaliza de Azevedo Silva	2021	O Geoplano e a Sequência Fedathi no ensino de Geometria: uma proposta didática para os Anos Iniciais.	Boletim Cearense de Educação e História da Matemática	Fortaleza, CE

se mantêm anônimos. Esses revisores frequentemente fazem comentários ou sugerem revisões no trabalho analisado, contribuindo para a qualidade do trabalho a ser publicado (Disponível em: <https://www.ufmg.br/periodicos/voce-sabe-o-que-e-avaliacao-por-pares-a-gente-te-conta/>)

Autores	Ano	Título	Periódicos	Local de publicação
Érika Janine Maia-Afonso; Marcelo Carlos de Proença	2021	Análise das dificuldades de futuros pedagogos no processo de resolução de problemas geométricos.	Revista Eletrônica da Matemática – REMAT	Bento Gonçalves, RS
Andressa Rubim; Maíra Fernandes; Raquel Milani	2021	Uma atividade investigativa sobre polígonos: reflexões sobre imprevisibilidades que promoveram aprendizagens.	Revista de Educação Matemática - REMAT	São Paulo, SP
Alcinda Souza Muniz Teixeira; Solange Mussato	2020	Contribuições do <i>software GeoGebra</i> nas aulas com sólidos geométricos de faces planas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC	Cuiabá, MT
Larissa Gabrielle Mendes Cavalcante; Carlos Aldemir Farias da Silva; Iran Abreu Mendes	2020	Percepção visual e pensamento geométrico nos Anos Iniciais: uma abordagem interdisciplinar com a Arte.	Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC	Belém, PA
Janaína Vasconcelos; Aline Grohe Schirmer Pigatto; José Carlos Pinto Leivas	2020	Uma análise sobre a Geometria nos livros didáticos e na provinha Brasil.	Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias	Bogotá, Colômbia
Andressa Franco Vargas; José Carlos Pinto Leivas; Débora da Silva de Lara	2019	Investigação Matemática como recurso metodológico para o ensino de Geometria nos Anos Iniciais.	Revista Insignare Scientia - RIS	Cerro Largo, RS
Jadson de Souza Conceição; Vera Lucia Merlini	2018	Tecendo reflexões acerca da Geometria e seu ensino sob a luz de um olhar polivalente.	Revista de Educação em Ciências e Matemáticas AMAZÔNIA	Belém, PA
Regina de Lima Silva; Rosinalda Aurora de Melo Teles.	2018	Conhecimentos e práticas de professores utilizando o jogo da velha com figuras geométricas.	Com a palavra, o professor	Vitória da Conquista, BA
Evandro Tortora; Nelson Antonio Pirola	2016	Resolução de problemas geométricos: um estudo sobre o desenvolvimento conceitual e os conhecimentos declarativos de figuras planas nos Iniciais do Ensino Fundamental.	Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC	Cuiabá, MT
Maria Cândida Muller; Sérgio Lorenzato	2016	Percepção de docentes e futuros docentes dos Anos Iniciais sobre os conceitos de perímetro e área.	A EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação	Porto Velho, RO
Maria de Fátima Mello de Almeida; Sani de Carvalho Rutz da Silva	2016	Linguagem LOGO e ensino de Geometria: experiência vivenciada em curso de formação continuada.	Eventos Pedagógicos	Sinop, MT
Klinger Teodoro Ciríaco; Maria Raquel Miotto Morelatti; João Pedro da Ponte	2016	Professoras iniciantes em grupo colaborativo: contributos da reflexão ao ensino de Geometria.	Zetetiké	Campinas, SP

Autores	Ano	Título	Periódicos	Local de publicação
João Alberto da Silva; Karin Ritter Jelinek; Vinicius Carvalho Beck	2016	Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização frente a situações-problemas que envolvem Geometria.	Educação Temática Digital - ETD	Campinas, SP
André Ferreira Lima; José Joelson Pimentel Almeida	2015	Do sensível às ideias: uma proposta de ensino de Geometria, dos aspectos empíricos aos dedutivos.	Principia	João Pessoa, PB
Michelle Francisco de Azevedo; Renata Cristina Geromel Meneghetti	2015	Materiais didáticos manipuláveis e a resolução de problemas no ensino de conceitos geométricos no quarto ano do Ensino Fundamental.	Dialogia	São Paulo, SP
Luana Quadrini da Silva; Suely Scherer	2014	Formação de professores para o uso de laptops educacionais: reflexões sobre o ensino de Geometria.	Revista Iberoamericana de Educación	Madri, Espanha

Fonte: Portal de Periódicos da CAPES.

Observa-se a partir das informações contidas no Figura 1, em específico, em relação ao local dos periódicos onde os trabalhos foram publicados, que a maioria (92%) estão localizados nas diferentes regiões do país: sete na região Sudeste; cinco na região Sul; quatro na região Centro-Oeste; três na região Nordeste; três na região Norte; Os demais que representam (8%), o que corresponde a dois trabalhos, foram publicados em revistas de outros países (Colômbia e Espanha). Essa distribuição regional também acontece quando a referência é o lugar onde o estudo foi realizado. Nesse caso, as pesquisas estão assim distribuídas, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 - Pesquisas com foco na Geometria dos Anos Iniciais por região brasileira: Artigos



Fonte: a pesquisa.

Embora todas as pesquisas foram desenvolvidas e tiveram como referência o ensino de Geometria no Brasil com foco nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, observa-se que 20 dos 24 artigos apresentados, definem o local em que foi realizado o estudo. Desse quantitativo, a região Sul destaca-se com 40%, o que representa 8 trabalhos. Logo depois aparece a região Sudeste com 4 trabalhos, o que representa 20%. Em seguida aparecem as regiões Centro-Oeste e Norte, com 15% dessas produções, contribuindo com 3 trabalhos cada uma delas. Por fim, a região Nordeste apresenta 10% dos trabalhos desenvolvidos, o que representa 2 trabalhos.

Os dados revelam, tomando o Nordeste como exemplo por ser a região em que o município de Caravelas está situado, que é necessário, conforme sinalizam Barreto *et al.* (2021), a ampliação dos estudos sobre o ensino de Geometria, visto que essa região apresenta uma quantidade de estudos bem reduzidos. No entanto, apesar da percepção da necessidade de ampliação das pesquisas com este enfoque, observa-se que pesquisadores de várias partes do país estão buscando com afinco a solução para esta defasagem (Meireles; Bairral, 2020).

Com o intuito de abordar elementos que caracterizam os apontamentos dessas pesquisas catalogadas no Portal de Periódicos da CAPES, apresenta-se uma sinopse dos 24 trabalhos, detalhando o propósito de cada um deles, assim como os aspectos metodológicos utilizados e os resultados evidenciados.

Nessa perspectiva, por meio da manipulação de um cenário animado no *GeoGebra*, o trabalho de Castro e Basniak (2023) investigou relações que crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD) estabeleceram entre a Geometria Plana e a Geometria Espacial. Conduzido por um estudo de cunho qualitativo-interpretativo, as análises estão pautadas em registros escritos e gravações de áudio de três crianças, ao trabalharem com o cenário animado encaixe das figuras geométricas, onde foram identificadas habilidades da BNCC manifestadas pelos participantes. Essa atividade contribuiu com a percepção, o reconhecimento, a movimentação e a diferenciação entre sólidos geométricos e figuras planas.

A partir de duas coleções de livros didáticos direcionados ao Ensino Fundamental, o trabalho de Leivas (2023), teve por objetivo analisar como essas obras abordam o conceito de polígono, considerando que os registros de representação dos objetos geométricos proporcionam aprendizagem na medida em que são oferecidas atividades que indiquem conversões entre eles (figural, língua natural, simbólico). Os resultados apontaram, com relação aos livros didáticos destinados aos dois primeiros anos do Ensino Fundamental, que o conceito é bem colocado, por meio de histórias criativas e imaginativas ou relações com objetos do cotidiano do aluno, o que torna possível estabelecer a conversão e, assim, atingir o objetivo de

formar um construto mental sobre polígonos. Já na segunda coleção destinada aos Anos Finais deste segmento de ensino, que não representa o foco desta pesquisa, isso não ocorre.

Em sua pesquisa, Zorzin e Silva (2022), buscou compreender as contribuições para a formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a partir de seu engajamento em uma ação formativa voltada ao uso do *software GeoGebra* no ensino de Geometria, em uma escola localizada no estado de Minas Gerais. Por meio de uma abordagem qualitativa, utilizando-se da metodologia da pesquisa ação, os dados foram produzidos a partir da observação participante, utilizando-se de instrumentos, tais como: caderno de campo, videografações das etapas de planejamento e desenvolvimento de atividades e entrevistas semiestruturadas. Os resultados apontaram que, a partir da prática formativa, fazendo uso do *software GeoGebra* no ensino de Geometria, os saberes docentes foram moldados, ampliando dessa maneira, os saberes da disciplina, da experiência social e das relações pessoais, associando teoria e prática, nesse saber-fazer. Destacaram ainda, evidências de que essa ampliação e mobilização de saberes favoreceu a incorporação do *GeoGebra* no repertório didático dos participantes.

A pesquisa de Ronnau e Ignácio (2022) buscou compreender como ocorre o ensino de Geometria no 5º ano de uma rede municipal de ensino do Vale do Paranhana. Para tanto, o estudo foi desenvolvido através da aplicação de um questionário, respondido pela ferramenta *Google Forms*, e usou dados qualitativos das respostas de 12 professoras da rede municipal de ensino, atuantes em turmas de 5º ano do Ensino Fundamental nesta localidade. A partir da análise dos dados obtidos, as autoras constataram que a proposta do ensino de Geometria nas salas de aula dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental depende do entendimento que os docentes têm sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico e sua ampliação para o raciocínio dos estudantes.

Os resultados deste estudo assinalam a importância de avançar nas formações inicial e continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no campo da Geometria, de modo a ampliar as possibilidades de discussões em torno dos conhecimentos geométricos, haja vista que ficaram explícitas algumas fragilidades nos saberes e fazeres docentes envolvendo o ensino de Geometria. Ações possíveis poderiam envolver a promoção do pensamento geométrico pela análise das propriedades da Geometria, agregando sugestões de materiais didáticos formais e tecnológicos que viabilizassem um suporte às práticas pedagógicas.

Tendo como objeto de análise uma coleção de livros didáticos de Matemática, destinados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o trabalho de Santos, Trevisan e Trevisan

(2022), teve por objetivo analisar o uso de malhas geométricas, no ensino e aprendizagem de figuras planas e espaciais, com foco nos olhares, nas apreensões e na desconstrução dimensional. Esta investigação de abordagem qualitativa, apresenta-se como resultado da análise realizada, que a coleção em questão explora dois tipos de malhas nas atividades, a triangular e a quadriculada, dando grande destaque à última, porém, sendo interessante a articulação dos olhares e das apreensões apresentadas. No entanto, os autores indicam que os olhares avançam do icônico ao não icônico construtor, porém, o olhar inventor ainda precisa ser melhor explorado, pois é o olhar que mais favorece a desconstrução dimensional no trabalho com figuras em Geometria. Também em relação à desconstrução dimensional, observa-se que ela é explorada normalmente mudando apenas um nível da dimensão, o que é negativo frente a formação do olhar próprio para o trabalho em Geometria.

O estudo de Barros, Oliveira e Ferreira (2022) buscou analisar de que maneira os objetivos de aprendizagem relacionados à Unidade Temática Geometria, propostos no documento Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para o Ensino Fundamental, estão dispostos nas coleções de Livros Didáticos aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático. Para as análises foram selecionadas as coleções - “Ápis” e “A Conquista da Matemática”, adotadas na rede municipal de ensino da cidade de Maringá-PR, e na rede estadual de ensino do mesmo estado. De abordagem qualitativa e de cunho documental, os resultados da pesquisa revelaram que os objetivos de aprendizagem propostos pela BNCC em relação à Geometria Plana e Espacial, são explorados com maior ênfase na coleção dos Anos Iniciais em comparação à coleção dos Anos Finais, ao estabelecer os objetos de conhecimento para o Ensino Fundamental.

Sob os olhares da formação continuada do professor, a pesquisa de Miné e Pereira (2021) teve por objetivo difundir o ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir dos Programas Federal: Pró-Letramento em Matemática; o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa - PNAIC e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Entendem-se que a formação continuada precisa acontecer sistematicamente nas escolas, aproveitando o que cada Programa propõe e articulando com as necessidades formativas de cada professor. Já a BNCC, que chega à sala de aula por meio do currículo, traz em suas unidades temáticas, os objetos de conhecimento bem como as habilidades, para que os alunos com a ação intencional do professor, possam estabelecer relações, construir representações, usar mapas, identificar características de figuras planas e não planas entre outros objetivos de aprendizagem.

Embora os programas Pró-Letramento e PNAIC vão ao encontro das necessidades dos professores, Miné e Pereira (2021) enfatizam que o tempo para sua realização é insuficiente e descontínuo. Elas acreditam que, para termos resultados, ou seja, mudanças em sala de aula no tocante ao ensino de Geometria, como proposto nos Programas Federal e na BNCC, há necessidade de readequação dos currículos na formação inicial e propostas de formações continuadas em serviço, nas quais teoria e práticas estejam cotidianamente dialogando. No entanto, para que isso ocorra, os professores precisam de tempo e espaços para se repertoriar, refletirem e aperfeiçoarem suas práticas.

Tendo em vista uma proposta didática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em específico para as turmas do 3º, o trabalho de Scipião, Azevedo e Silva (2021), teve como objetivo apresentar uma sessão didática com o uso do Geoplano, na perspectiva da Sequência Fedathi, para o ensino de figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, círculo). Uma sessão didática é caracterizada como uma ação pedagógica planejada, pautada nos pressupostos da Sequência Fedathi⁴, sendo esta a base teórica deste estudo.

Utilizando o Geoplano como material didático e de suporte nas aulas de Matemática, as pesquisadoras apresentam sugestões de atividades que exploram as figuras geométricas planas, bem como o reconhecimento de suas propriedades e conceitos de forma prática. Para isso, se apropriam das habilidades previstas para esta unidade temática na BNCC. Inferem-se que as atividades práticas podem ser uma excelente alternativa para deixar uma aula interessante e atrativa, proporcionando um ambiente em que o aluno possa construir conhecimento fazendo experimentos, investigando e analisando os acontecimentos.

Tendo como participantes 21 acadêmicos matriculados na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática II do curso de pedagogia de uma universidade pública localizada no noroeste do estado do Paraná, a pesquisa de Maia-Afonso e Proença (2021), de abordagem qualitativa, teve por objetivo analisar as dificuldades de futuros pedagogos no uso de seus conhecimentos para solucionar problemas que envolvem a Geometria dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados mostraram que os futuros pedagogos tiveram dificuldades para interpretar os enunciados, no que tange, sobretudo, à compreensão do termo planificação, ao reconhecimento da essência do problema e à identificação de informações irrelevantes. Além

⁴ A Sequência Fedathi é uma metodologia de ensino, que pode ser organizada em quatro fases: tomada de posição, maturação, solução e prova, podendo oportunizar, ao aluno, um maior aprofundamento do conteúdo disponível e, no professor, pode provocar mudança de postura e amadurecimento da prática de ensino.

disso, apresentaram dificuldades nas etapas do planejamento e da execução de procedimentos e estratégias de resolução.

O trabalho de Rubim e Milani (2021) teve por objetivo apresentar uma reflexão acerca da imprevisibilidade nas aulas de Matemática. Como metodologia do estudo, foi implementada uma atividade de exploração e investigação sobre polígonos com os alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em São Paulo. A partir desta atividade, foi possível concluir que as situações de imprevisibilidade colocam o professor numa zona de risco e essa não deve ser evitada, pois ela pode estabelecer uma forma colaborativa de trabalho entre professor e alunos e proporcionar aprendizagens também para o professor.

A partir de recursos tecnológicos, o estudo de Teixeira e Mussato (2020), teve por objetivo investigar as contribuições do *software GeoGebra* quando utilizado por alunos do 4º ano do Ensino Fundamental para a realização de uma atividade de sólidos geométricos com faces planas. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo, com abordagem da Engenharia Didática, cujos resultados apresentados contribuíram para evidenciar as potencialidades que o uso do *GeoGebra* representa para o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas. Desse modo, os dados analisados possibilitaram identificar resultados positivos em relação ao ensino sobre os sólidos geométricos com faces planas, haja vista que a dinamicidade e as potencialidades oferecidas pelo *GeoGebra* contribuíram para os processos de ensino e de aprendizagem da Geometria Espacial com alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Por meio de uma abordagem interdisciplinar entre Geometria e Artes, Cavalcante, Silva e Mendes (2020) aborda o desenvolvimento da habilidade de percepção visual enquanto elemento necessário para a formação do pensamento geométrico nos anos escolares iniciais. A pesquisa objetivou explorar as propriedades das figuras geométricas planas por meio do desenho de personagens criados pelos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental. A atividade constituiu uma estratégia de ensino para integrar conhecimentos artísticos e matemáticos a partir de uma reflexão sobre o problema da hiperespecialização disciplinar.

Conduzida pela metodologia qualitativa, o registro dos dados foi feito por meio de anotações em diário de bordo, registros fotográficos, gravação de áudio em smartphone e da observação participante. Os autores apontam que a habilidade de percepção visual das crianças foi mobilizada e a integração de conteúdos de Geometria com as Artes Visuais tornou possível a realização dos objetivos propostos. Concluíram que a interdisciplinaridade constitui uma atitude a ser adotada na prática docente, centrada não apenas nos conteúdos e atividades, mas principalmente na relação professor-aluno, relação que constitui um lugar de escuta, de curiosidade e de descobertas.

A partir da análise sobre a Geometria nos livros didáticos e na Provinha Brasil, o trabalho de Vasconcelos, Pigatto e Leivas (2020) teve por objetivo investigar a coerência de conteúdos e formas na Geometria, presentes em três coleções de livros didáticos do 2º ano dos Anos Iniciais e na Provinha Brasil norteada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e pelos Elementos Conceituais e Metodológicos (ECM) para a Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental.

Os resultados apontaram que os livros didáticos das três coleções analisadas atendem às expectativas esperadas de um material de apoio ao professor, em sala de aula, no que se refere ao conteúdo de Geometria. Na provinha Brasil que é, entre outros, um abastado instrumento para o trabalho do professor, verificou-se que as questões de Geometria, abordadas entre os anos de 2011 e 2015, também contemplam as habilidades preconizadas nos documentos oficiais, de modo especial, os ECM. Diante destes resultados, Vasconcelos, Pigatto e Leivas (2020) concluem que a Geometria está cada vez mais presente e atual, tanto nos livros didáticos dos Anos Iniciais (AI), quanto na Provinha Brasil e nos ECM. Isso indica uma tendência de fornecer aos professores desse segmento subsídios para que possam trabalhar com a Geometria e atingir o desenvolvimento matemático geométrico que o aluno necessita nessa etapa escolar.

Tendo como parâmetro a BNCC, a pesquisa de Vargas, Leivas e Lara (2019) teve por objetivo explorar percepção, visualização e construção de conhecimentos geométricos por meio de atividades lúdicas voltadas ao 4º ano do Ensino Fundamental. Para isso, baseou-se na metodologia da Investigação Matemática, por meio da qual foram desenvolvidas atividades que contemplassem os conteúdos de “direção”, “sentido” e “paralelismo”. Desse modo, a pesquisa foi desenvolvida em dois momentos: por meio de um mapa de uma cidade e questões norteadoras para que os alunos discutissem e se localizassem como parte do espaço apresentado; e através da aplicação do jogo “Na direção Certa”, abordando questões topológicas, a fim de contribuir com o desenvolvimento das noções de “localização e movimento”.

A partir do desenvolvimento dessas atividades, que contemplaram as habilidades descritas na BNCC, Vargas, Leivas e Lara (2019) concluíram que os resultados permitiram a visualização das diversas estratégias e métodos para solucionar os problemas abordados, de modo que os alunos conseguiram explorar trajetões, considerando os conceitos iniciais de direção, sentido e paralelismo. Além disso, as atividades podem se configurar como uma alternativa para subsidiar o trabalho dos professores, visto que as mesmas se tratam de possíveis estratégias a serem aplicadas, devido ao baixo custo de produção.

Tecendo reflexões acerca de conhecimentos geométricos sob a luz de um olhar polivalente, o trabalho de Conceição e Merlini (2018) teve a intenção de analisar a relação de uma professora do 5º ano do Ensino Fundamental com a Geometria e seu ensino. O estudo foi conduzido por uma abordagem qualitativa e ocorreu por intermédio do desenvolvimento de um curso de formação continuada ministrado em parceria com a secretaria de educação do município de Amargosa, Bahia. Para a produção e coleta dos dados, foi realizada uma entrevista com a referida docente.

Os autores constataram que há dificuldades para o trabalho com a Matemática, em especial com a Geometria, mas essas poderiam ser minimizadas se, durante a formação inicial, no curso de pedagogia, a futura professora tivesse acesso a discussões relevantes na disciplina de Matemática. Assim, com relação à Geometria, é notória a necessidade desse campo em integrar-se à formação do professor polivalente, pois esse educador precisa conhecer os conceitos geométricos, que não podem ser negados, uma vez que terão que ensinar aos seus alunos. Desse modo, ainda há muito o que ser feito na formação do professor polivalente e que a Educação Matemática tem muito a contribuir, que pesquisas precisam ser realizadas para que possam ser oferecidos subsídios que oportunizem alavancar o conhecimento desses profissionais.

Por meio de uma abordagem conceitual e didática da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a pesquisa de Silva e Teles (2018), objetivou investigar diferentes tipos de conhecimentos mobilizados por duas professoras atuantes neste segmento de ensino ao lidarem com o Jogo da Velha contendo figuras geométricas como recurso didático e lúdico, tendo em vista a identificação do conhecimento do conteúdo e do ensino mobilizados pelas docentes na vivência de atividades envolvendo esse jogo em suas turmas.

Durante as práticas pedagógicas das professoras, as pesquisadoras identificaram indícios do conhecimento do conteúdo e do ensino, tais como: o levantamento dos conhecimentos geométricos prévios dos estudantes sobre as figuras geométricas presentes no jogo; apresentação do jogo, explorando alguns conceitos matemáticos; distribuição das peças do jogo (quadrado, círculo, triângulo e hexágono) e solicitação da classificação das mesmas pelos alunos. Os resultados apontaram que esse jogo é um recurso didático interessante para desenvolver um trabalho com a Geometria nas aulas de Matemática.

Tendo como participantes alunos dos primeiros anos escolares, o trabalho de Tortora e Pirola (2016), buscou investigar as principais características dos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, quanto ao desenvolvimento conceitual de figuras planas e à utilização dos conhecimentos declarativos na resolução de problemas envolvendo Geometria plana. Como

resultados, este estudo de abordagem qualitativa, mostrou que as crianças tinham poucos conhecimentos sobre atributos definidores das figuras planas apresentadas, o que as levaram a ter dificuldades na definição e representação dos conceitos que definiriam figuras da mesma classe, mostrando-se dependentes de uma única representação para cada figura plana, o que aponta para os níveis de desenvolvimento mais elementares da formação de conceitos: nível concreto e de identidade.

Apoiando-se numa abordagem metodológica de base qualitativa e de viés exploratório, o objetivo do trabalho de Müller e Lorenzato (2016) foi investigar a percepção dos docentes e futuros docentes dos Anos Iniciais com relação aos temas geométricos, particularmente, sobre os conceitos de perímetro e área de figuras planas, bem como levantar possíveis pontos de discussão sobre como trabalhar estes conceitos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental durante a realização de um curso de extensão que foi oferecido após a análise dos dados coletados.

O instrumental de coleta de dados foi um questionário aberto com dezessete questões. A análise dos dados, a partir da exploração do ensino envolvendo área e perímetro, revelou as dificuldades de compreensão desses conceitos, que vão de encontro com os apontamentos feitos por autores da área de Educação Matemática em outros estudos. Também revelou, conforme Müller e Lorenzato (2016), informações significativas, tanto em quantidade como em qualidade com relação à dificuldade do professor e do futuro professor em ensinar o que não aprendeu na sua vida escolar e também no seu curso de formação superior.

Em sua pesquisa, Almeida e Silva (2016), propõe a conexão entre o Ensino de Geometria e a utilização de um *software*, Linguagem LOGO⁵, por meio de um curso de formação continuada para um grupo de sete professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Educação de Ponta Grossa - PR. A Linguagem LOGO favorece ao aluno a construção do conhecimento por meio de atividades de interação com o computador e mediadas pelo professor. Os instrumentos de coleta de dados foram: os encontros presenciais do curso de formação continuada; o diário de bordo dos professores cursistas e do professor pesquisador; gravações de vídeos e áudios; questionários e observação sistemática.

Entre os impactos percebidos durante os encontros de formação e pelo relato dos professores sobre o trabalho com os alunos, elenca-se: desenvolvimento da lateralidade (especialmente direito/esquerdo, em cima/embaixo, frente/atrás); desenvolvimento de

⁵ Linguagem de programação desenvolvida por Seymour Papert no MIT – Massachusetts Institute of Technology (Almeida; Silva, 2016, p. 893).

localização espacial (perceber-se num determinado espaço e conseguir projetar-se em outro); elaboração do pensamento (na situação de dar comandos, orientar o outro, vocabulário adequado). A partir destes resultados obtidos, Almeida e Silva (2016), apontaram a validade do trabalho de formação continuada, por meio do professor formador e pesquisador, proporcionando atividades reflexivas, práticas, desafiadoras e prazerosas.

Tomando-se por base dois episódios de vídeos de aulas de Matemática envolvendo a classificação de formas geométricas na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a pesquisa de Ciríaco, Morelatti e Ponte (2016), teve por objetivo compreender em que medida interações no seio de um grupo colaborativo de professoras iniciantes contribui para a aprendizagem da docência em Matemática. Nesse sentido, buscaram destacar elementos que caracterizam o processo de ensino e aprendizagem, nesse caso de Geometria, como objeto da formação das professoras iniciantes a partir do compartilhamento de suas experiências.

Os resultados mostram que a vivência colaborativa oportunizou a identificação de lacunas conceituais decorrentes da formação inicial das professoras e desencadeou questões no âmbito da colaboração que levaram o grupo a formular princípios pertinentes para a abordagem deste tema em suas próximas aulas. De acordo com Ciríaco, Morelatti e Ponte (2016), essa experiência despertou a necessidade e reforçou o pressuposto de que é preciso ampliar a discussão inicial acerca da formação em Geometria dos professores a partir da própria prática de trabalho diário na escola.

Partindo de um estudo exploratório, que tratou do segundo eixo da Matriz de Referência da Provinha Brasil, que corresponde às competências e habilidades da área de Geometria, a investigação de Silva, Jelinek e Beck (2016) teve por objetivo realizar um mapeamento de como andam os níveis de Alfabetização Matemática no que se refere às habilidades relacionadas com o pensamento geométrico, bem como quais são os procedimentos e estratégias de resolução de problemas e modos de interpretar empregados pelas crianças.

Embora, no que tange às situações relacionadas às figuras planas e à capacidade de identificá-las, foram observadas que as crianças tiveram muito acesso a esse tipo de conteúdo durante as aulas de Matemática, os resultados apontaram dificuldades de estabelecer relação entre os espaços bidimensional e tridimensional no manejo de figuras geométricas. Isso se deve, segundo Silva, Jelinek e Beck (2016), aos problemas oriundos de um ensino que privilegia figuras planas e noções espaciais ainda muito regidas por um pensamento egocêntrico.

A partir de uma revisão bibliográfica referente ao ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Lima e Almeida (2015) em sua investigação, teve por objetivo trazer reflexões sobre uma proposta de ensino que privilegie inicialmente uma Geometria

empírica, atrelada ao cotidiano dos discentes, para, em seguida, abordar noções da Geometria plana, uma vez que essa exige maior esforço para sua compreensão. Uma das soluções para possibilitar trabalhos desse tipo, conforme os autores, é promover atividades envolvendo os sólidos geométricos.

Nessa perspectiva, Lima e Almeida (2015) tendo em vista uma proposta para o ensino de Geometria direcionadas aos discentes dos primeiros anos escolares, apontam que o desenvolvimento de um trabalho de Geometria pautado na exploração de conceitos tridimensionais e no posterior estudo dos conteúdos da Geometria plana pode contribuir para a aprendizagem, na medida em que essa surgirá naturalmente no discurso dos discentes. Isso oportuniza aos alunos utilizarem o seu repertório cotidiano de noções geométricas e migrarem da Geometria espacial à plana e vice-versa. É necessário intervenções geométricas desta natureza nas aulas de Matemática, concluem os autores.

Lançando mão de aspectos didáticos e da resolução de problemas no ensino de conceitos geométricos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a pesquisa de Azevedo e Meneghetti (2015) teve como intuito investigar a utilização de materiais didáticos manipuláveis (MDM) e a resolução de problemas no 4º ano deste segmento escolar, tendo em vista o desenvolvimento dos temas geométricos, em específico, o ensino de Geometria plana (perímetro e área de polígonos) por meio da utilização da Tábua Quadriculada Geoplanar (TQG).

Conduzida através de uma metodologia qualitativa, do tipo estudo de caso, a investigação apontou que a utilização da TQG proporcionou o desenvolvimento de atividades diferenciadas nas quais os alunos puderam resolver atividades de diferentes maneiras. Além disso, foi possível perceber que esta aplicação favoreceu a aprendizagem dos alunos em relação aos conceitos focados; isso ressalta a importância do emprego de materiais didáticos manipulados integrado à metodologia de resolução de problemas neste nível de ensino.

Desenvolvida no âmbito dos estudos voltados à formação de professores integrada aos recursos tecnológicos, a pesquisa de Silva e Scherer (2014), teve por objetivo analisar reflexões sobre a prática pedagógica de dois professores atuantes nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental que participaram de uma formação continuada sobre Geometria plana com o uso do laptop educacional. A intenção era que os professores, ao vivenciarem as situações a partir do *software* klogo⁶ e que foram instalados nos laptops educacionais, se sentissem desafiados a refletirem sobre suas práticas pedagógicas em relação a abordagem geométrica em sala de aula.

⁶ O uso do *software* klogo está baseado na linguagem LOGO.

Os dados foram obtidos a partir de gravações de áudio realizadas no decorrer dos encontros do grupo, e da análise dos planejamentos e desenvolvimento de aulas realizadas pelos professores participantes. A análise dos dados revelou a importância da formação continuada de professores, tendo em vista o uso de tecnologias digitais. Nesse sentido, Silva e Scherer (2014), destacam a necessidade de o professor vivenciar e analisar situações de ensino e aprendizagem de determinados conteúdos matemáticos, para que possa compreender melhor a sua prática pedagógica, bem como refletir sobre ela, e fazendo as mudanças que poderão qualificá-la cada vez mais.

No que se refere a busca no repositório da Revista *Acta Scientiae*, observou-se que entre os vinte trabalhos publicados em um mesmo número temático, em dezembro de 2022, que congrega estudos nas mais diversas subáreas da Educação Matemática que versam sobre Geometria, quatro discutem a Geometria nos Anos Iniciais conforme mostra o quadro da Figura 3, o que representa 20% de toda produção.

Figura 3 - Caracterizando os artigos selecionados - Número Temático sobre Geometria

Autores	Título
Maria Cristina Araújo de Oliveira; Reginaldo Fernando Carneiro	Ensino de Geometria nos Anos Iniciais: História que incita reflexões sobre a atualidade.
Alexsandra Camara; Claudia Regina Boen Frizzarini; Maria Célia Leme da Silva	Trabalhos manuais e Geometria nos Anos Iniciais: movimentos curriculares (1890-2020).
Luiza Destefani Alves; Luciane Ferreira Mocrosky; Josiel de Oliveira Batista; José Sávio Bicho.	Movimento de compreensão da alfabetização Matemática na perspectiva Montessori: uma abordagem para os processos de ensino de Geometria.
Lina Brunheira; Lurdes Serrazina; Margarida Rodrigues	O conhecimento sobre raciocínio matemático de futuros professores e professores dos primeiros anos no contexto de uma tarefa de Geometria.

Fonte: Repositório da Revista *Acta Scientiae* (2022).

Entre essas quatro pesquisas, duas estão atreladas a História da Educação Matemática (Oliveira; Carneiro, 2022; Camara; Frizzarini; Silva, 2022), tendo ambas como cenário o Brasil e a segunda em particular, o estado de São Paulo em determinados períodos. Por meio de um estudo teórico, a pesquisa de Alves *et al.* (2022), procura a compreensão da Geometria a partir do ideário montessoriano. Finalmente, a pesquisa de Brunheira, Serrazina e Rodrigues (2022), que foi desenvolvida em Portugal, e aborda por meio de uma atividade geométrica o conhecimento dos professores e futuros professores do ensino básico sobre os processos de raciocínio matemático.

Com o intuito de abordar elementos que caracterizam os apontamentos dessas pesquisas catalogadas no repositório da Revista *Acta Scientiae*, apresenta-se uma sinopse dos 4 trabalhos,

detalhando o propósito de cada um deles, assim como os aspectos metodológicos utilizados e os resultados evidenciados.

Nessa perspectiva, pesquisa de Oliveira e Carneiro (2022) sob a perspectiva histórica, teve por objetivo analisar historicamente dois discursos que integram propostas para o ensino de Geometria, presentes em documentos e programas da atualidade, especialmente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC): a relação plano-espaço e a proeminência da observação, da manipulação, da comparação e da visualização para aprender Geometria. A partir de temas para o ensino de Geometria, discutem-se propostas para o ensino de Geometria nos Anos Iniciais e as relações históricas que podem se estabelecer acerca delas.

Os resultados evidenciam propostas para o ensino de Geometria que perduram por muitas gerações, mesmo tendo objetivos e finalidades distintas em cada época. Ainda se verificam a observação, a manipulação e a comparação como estratégias para o ensino desse tema que perduram ao longo do tempo. Oliveira e Carneiro (2022) inferem que o diálogo entre problemáticas do ensino de Geometria e sua história possibilita construir uma compreensão mais ampla das dificuldades e elaborar propostas que possam levar em conta os conhecimentos já produzidos.

Também, a partir de aspectos historiográficos da Educação Matemática, a pesquisa de Camara, Frizzarini e Silva (2022), objetivou analisar as interconexões entre práticas manuais e o ensino de Geometria elaboradas pela cultura escolar do ensino primário paulista, em contextos escolares a partir da República. Para tanto, mobilizam-se as normativas curriculares do estado de São Paulo e as orientações nacionais – PCN e BNCC – assim como manuais escolares que circularam em cada momento histórico, juntamente com os resultados de pesquisas já desenvolvidas na área.

A análise documental indicou que as práticas manuais participam ativamente da cultura escolar e dinamizam alterações, a cada tempo. Os trabalhos manuais modificam seu status de matéria escolar para uma metodologia de ensino de Geometria, destinada aos primeiros anos escolares, que se observa até os dias de hoje. Conclui-se que a compreensão da perspectiva histórica contribui para refletir sobre os problemas educacionais da atualidade, no debate acerca de como mobilizar ferramentas para o ensino de Geometria, problematizando a viabilidade ou não de os trabalhos manuais atuarem como uma metodologia apropriada para as primeiras explorações de propriedades geométricas.

Tendo como parâmetro a pedagogia Montessoriana e articulações possíveis com o cenário investigativo da referida área, a pesquisa de Alves *et al.* (2022), visa contribuir com a

formação inicial e continuada de professores que ensinam/ensinarão, intencionando abrir horizontes para o ensino da Geometria atual. Para isso, debruça-se no estudo hermenêutico de três obras Montessorianas mais próximas do fenômeno: A descoberta da criança, Psicoaritmética e Psicogeometria.

A compreensão da Geometria a partir deste estudo, esclarece entendimento montessoriano da tríade Aritmética-Álgebra-Geometria, com forte apelo às sensações e percepção, enfatizando o uso de material manipulável e com sequências que privilegiam abstrações. Alves *et al.* (2022) concluem que conhecer a proposta pedagógica montessoriana favorece ampliar o conhecimento docente sobre alfabetização Matemática, tecida na estreita ligação entre metodologias, materiais manipuláveis, articulação da Matemática e postura docente.

Realizada em Portugal, a pesquisa de Brunheira, Serrazina e Rodrigues (2022), discute o conhecimento de processos de raciocínio de um grupo de futuros professores e de um grupo de professoras dos primeiros anos, durante a exploração de uma tarefa envolvendo a Geometria, nomeadamente, o modo como dão significado e relacionam os diversos processos de raciocínio. O estudo seguiu uma abordagem qualitativa-interpretativa, adotando uma modalidade de investigação baseada em design.

Os resultados apontaram que os futuros professores identificaram o processo de generalizar, relacionando-o com processos de comparar e exemplificar. Em relação ao justificar, os participantes associaram-no à compreensão do porquê de uma relação funcionar como critério de seleção daquele processo. Já para os professores, a distinção entre justificar e generalizar pareceu ser mais difícil. Este estudo concluiu que o trabalho colaborativo em tarefas didáticas suportadas por tarefas matemáticas relevantes e episódios reais de sala de aula constituem cenários promissores para desenvolver o conhecimento de professores e futuros professores sobre o raciocínio matemático.

A partir dos apontamentos desse conjunto de artigos que tomam a Geometria nos Anos Iniciais como objeto de investigação, discutem-se, na sequência, os aspectos relevantes observados, destacando a importância do ensino desta unidade temática da área de Matemática para esta etapa escolar.

2.1.1 Reflexões sobre as produções no âmbito de artigos

A partir da leitura e análise desses trabalhos disponibilizados no Portal de Periódicos da CAPES e no repositório da Revista *Acta Scientiae*, foi possível observar o que vem sendo

produzido sobre a Geometria nos Anos Iniciais. Tendo por base esses pressupostos, concorda-se que os objetos de conhecimento geométrico não podem ser desconsiderados da sala de aula de Matemática por ser parte integrante do currículo dessa área do saber. Tal é a sua importância, que os estudos apontam a necessidade de abordá-la nas salas de aulas de todas as etapas da Educação Básica e, particularmente, dos Anos Iniciais, pois o trabalho com a Geometria é importante para o desenvolvimento do aluno desde o início da escolarização (Muller; Lorenzato, 2016; Vasconcelos; Pigatto; Leivas, 2020; Ronnau; Ignácio, 2022).

As pesquisas justificam a relevância do pensar geométrico para a formação Matemática dos estudantes dos Anos Iniciais, pelo fato da Geometria assumir grande importância para a alfabetização Matemática desses alunos, sendo necessário que eles desenvolvam capacidades voltadas à localização de espaço, manipulação e construção de objetos, além do desenvolvimento do raciocínio matemático (Vargas; Leivas; Lara, 2019). É fundamental oportunizar o seu ensino nos Anos Iniciais, pois é nesta etapa que a linguagem Matemática começa a ser construída (Vasconcelos; Pigatto; Leivas, 2020). Estes autores enfatizam que, quanto mais o aluno receber informações e estímulos nesta fase, sua compreensão da transformação da linguagem cotidiana para a linguagem matemática será maior e melhor.

Toda essa gama de informações obtidas por meio desta revisão no âmbito de artigos, possibilitaram reflexões em torno das pesquisas que vêm sendo desenvolvidas nos últimos dez anos, tendo como objeto de investigação a Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Observa-se nessas investigações realizadas em diferentes regiões brasileiras, um trabalho geométrico que versa sobre práticas de ensino e de aprendizagem, abordando aspectos curriculares, materiais didáticos, recursos tecnológicos, resolução de problemas geométricos e abordagens históricas. Este mapeamento, pautado nessas discussões, muito contribuiu para o delineamento desta pesquisa, que tem como propósito investigar, a partir da prática pedagógica nos primeiros anos escolares, como o ensino de Geometria vem sendo conduzido no município de Caravelas, localizado no interior da Bahia.

2.2 A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS NO ÂMBITO DE TESES E DISSERTAÇÕES

Para compor este conjunto de trabalhos, realizou-se uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Para tanto, utilizou-se os termos “Geometria”; “Anos Iniciais”; “Ensino Fundamental”, e como resultado apareceram 103 pesquisas entre dissertações e teses. Ao se restringir ao ano de defesa, que corresponde ao período de 2014 a 2023, encontrou-se 76 resultados. Para refinar a procura,

foi aplicado o filtro área de conhecimento em ensino de Ciências e Matemática, chegando a 41 resultados.

Destes 41 trabalhos encontrados e considerando os fins desta pesquisa, foram destacados 27 trabalhos por discutirem aspectos geométricos voltados aos primeiros anos escolares. Os demais não foram considerados por estarem relacionados aos Anos Finais do Ensino Fundamental (2), Ensino Médio (1), Educação de Jovens e Adultos (1), Ensino Fundamental - Anos Finais, Ensino Médio, Ensino Superior e professores de Matemática (1) e por não terem como foco o ensino de Geometria (9). Relaciona-se, na Figura 4, as vinte e sete produções acadêmicas, sendo vinte e cinco dissertações e duas teses, que buscam promover reflexões e discussões sobre o ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em diferentes localidades brasileiras.

Figura 4 - Dissertações e Teses selecionadas - Catálogo CAPES

Autores	Ano	Título	Programa/ Instituição
Dissertações			
Selma Maria dos Anjos	2023	Conhecendo Pitágoras: oficinas de formação de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o ensino de Geometria.	Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática - Universidade Federal de Viçosa.
Luciano Fonseca Pinto	2022	Discutindo conceitos geométricos em oficina de formação continuada com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo.
Marilda Delli Colli	2022	O desenvolvimento do pensamento geométrico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir da Teoria de van Hiele: contribuições de um curso de formação de professores.	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Maria Bezerra Tejada Santos	2021	Ensino e aprendizagem de figuras planas e espaciais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um olhar à desconstrução dimensional das formas.	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática – Universidade Federal de Mato Grosso.
Priscilla Frida Salles Tojeiro	2019	Noções de topologia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma possibilidade investigativa por meio do <i>software</i> scratch.	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática - Mestrado Profissional - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Patrícia Raquel Santana de Carvalho	2019	Saberes Geométricos mobilizados na formação continuada de professores dos Anos Iniciais.	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Universidade Federal do Pará.
Larissa Gabrielle Mendes Cavalcante	2019	Experiência estética com formas geométricas nos Anos Iniciais.	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Universidade Federal do Pará.
Renata Udvary Rodrigues	2019	Geometria e ensino híbrido... você já ouviu falar? uma formação continuada de professores do Ensino Fundamental I.	Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Autores	Ano	Título	Programa/ Instituição
Nayara Leão Costa	2019	Referenciais pedagógicos de Pestalozzi e Froebel para o ensino de Geometria na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Mariana Baumhardt Souza	2018	Relação de Mentoring com um grupo de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Possibilidade de integrar o Ensino de Geometria.	Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional no Ensino de Ciências Exatas - Universidade do Vale do Taquari.
Fabiana Polessa Cardoso	2018	Contribuições de um curso de extensão em Geometria para a formação Matemática de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática Mestrado Profissional - Universidade Federal de Juiz de Fora.
Walquiria Daimar Castro de Oliveira	2018	Um olhar para a Geometria abordada no material curricular estruturado do projeto de educação nos Anos Iniciais e os níveis do modelo van Hiele.	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Cruzeiro do Sul.
Adriane Regina Bravo Mendes	2018	Geometria nos Anos Iniciais: reflexão sobre um processo de formação continuada.	Programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática -Universidade Federal do ABC.
José Kemeson da Conceição Souza	2018	Percepções docentes sobre o ensino e aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: reflexos e reflexões de uma experiência formativa.	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Universidade Federal do Pará.
Mayra Darly da Silva	2018	Ensino de Geometria para estudantes cegos: avaliação, análise e uso de um material manipulável por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco.
Aline Pereira Ramirez Barbosa	2017	Formação continuada de professores para o ensino de Geometria nos Anos Iniciais: um olhar a partir do PNAIC.	Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
Larissa Ferreira Coêlho	2017	O vocabulário geométrico em livros didáticos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
Marita de Carvalho Frade	2017	Ações de formação continuada de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Construção de uma prática docente para o ensino de Geometria.	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Universidade Federal do Pará.
Regina Sallate Fernandes Reis.	2016	A Geometria na Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Programa de Pós-graduação em Ciências - Universidade Federal de Itajubá.
Janaina Vasconcelos	2016	Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre o livro didático e a provinha Brasil.	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Centro Universitário Franciscano de Santa Maria.
Ricardo Benedito de Oliveira	2016	Conhecimento geométrico de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um estudo a partir do observatório da educação.	Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e Matemática - Universidade Federal do ABC.

Autores	Ano	Título	Programa/ Instituição
Maria de Fátima Mello de Almeida	2015	Linguagem logo no ensino de Geometria em curso de formação continuada para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Evandro Tortora	2014	Resolução de problemas geométricos: Um estudo sobre conhecimentos declarativos, desenvolvimento conceitual, gênero e atribuição de sucesso e fracasso de crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
Regina Célia de Oliveira	2014	Investigando o ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise das escolhas dos professores.	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco.
Joelma Fátima Torrel Mattei	2014	Formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria.	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Luterana do Brasil.
Teses			
Bruna Albieri Cruz da Silva	2023	Crenças de autoeficácia e Geometria: um estudo correlacional entre as crenças de autoeficácia e o desempenho de alunos do Ensino Fundamental - Anos Iniciais - em Geometria.	Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
Luciana Ferreira dos Santos	2019	Conhecimentos de professores: as articulações da Geometria com as artes e culturas visuais por meio de simetrias.	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica - Universidade Federal de Pernambuco.

Fonte: Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

A partir dos dados apresentados na Figura 4, especificamente, em relação aos Programas de Pós-Graduação onde os trabalhos no âmbito de Teses e Dissertações foram desenvolvidos, observa-se que 48,1% (13 trabalhos) se concentraram na região Sudeste do Brasil, praticamente quase metade das pesquisas. A região Sul aparece na sequência com 22,2% (6 trabalhos), seguida da região Norte com aproximadamente 15% (4 trabalhos). A região Nordeste contribuiu com 3 trabalhos, o que representa 11,1% das produções, e a região Centro-Oeste aparece nessa estatística com apenas 1 trabalho, que representa quase 4%. No que se refere à distribuição por região, considerando o lugar onde o estudo foi realizado, as pesquisas, conforme mostra a Figura 5, estão assim distribuídas:

Figura 5 - Pesquisas com foco na Geometria dos Anos Iniciais por região brasileira: Teses e Dissertações



Fonte: a pesquisa.

Do conjunto de 27 trabalhos entre Teses e Dissertações, em um deles não foi possível definir a localidade brasileira onde a pesquisa foi realizada. Essa identificação é observada nos demais, e a região Sudeste com 50% se destaca entre as regiões, o que representa a metade de um total de 26 produções. A região sul vem logo na sequência, com quase 20%, seguida da região Norte, que contribui com um pouco mais de 15% das investigações. A região Nordeste aparece com cerca de 11,5% e finalmente a região Centro-Oeste, com apenas um trabalho, chega próximo de 4% do total de pesquisas desenvolvidas no cenário brasileiro, tendo como ponto de interesse o estudo sobre a Geometria nos Anos Iniciais.

Assim como ocorreu no âmbito de artigos, tendo como referência o ensino de Geometria nos Anos Iniciais, onde a região Nordeste aparece com 10% das produções desenvolvidas, o que representa duas pesquisas, a nível de teses e dissertações isso pouco se altera, pois a região Nordeste contribui com três pesquisas, representado em percentuais um pouco mais de 10%. Entre as regiões, sua posição em relação às publicações no âmbito de teses e dissertações pouco se alterou, ocupando a quarta posição entre as cinco regiões do país.

Para caracterizar essas pesquisas, detalha-se pontos que definem objetivos, aspectos metodológicos utilizados e os resultados evidenciados. Nesse viés, a pesquisa de Anjos (2023) teve por objetivo analisar como as oficinas de formação de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, para o ensino de Geometria a partir da figura de Pitágoras, contribuem para uma ressignificação da percepção da Matemática. De abordagem qualitativa e cunho

exploratório, a pesquisa contou com a participação de professores dos Anos Iniciais de escolas do município de Viçosa-MG, sendo utilizados questionários, observação participante e entrevistas para a obtenção de dados. Os resultados apontaram que as oficinas contribuíram para uma ressignificação da percepção da matemática pelos participantes. No entanto, em decorrência da sobrecarga de trabalho dos professores, houve uma adesão aquém do esperado nas oficinas.

A pesquisa de Pinto (2022) teve por objetivo investigar indícios de aprendizagens do ensino de Geometria a partir da participação em oficinas de formação continuada com professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de um estudo de cunho qualitativo de natureza teórico-empírica ancorada na perspectiva teórico-metodológica da abordagem Histórico-Cultural, da Teoria da Atividade e da Atividade Orientadora de Ensino (AOE). As oficinas de formação em Geometria, de acordo com Pinto (2022), contribuíram com o processo de apropriação do conhecimento teórico e metodológico das professoras participantes. Também influenciou nas atividades pedagógicas permitindo o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem que possibilite aos estudantes a apropriação do conhecimento geométrico.

Tendo por base o modelo do desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele, a pesquisa de Colli (2022), investigou as contribuições de um curso de formação para a prática pedagógica de docentes que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Conduzida por uma abordagem qualitativa, os dados foram coletados por meio de questionários, aplicados antes e após o curso, gravações em vídeo dos encontros realizados via Google Meet e diário de campo. Os resultados apontaram a importância de ações de formação continuada, a exemplo do curso proposto, como forma de lidar com as carências dos professores em Matemática decorrentes de sua formação inicial, particularmente no que diz respeito à Geometria e ao desenvolvimento do pensamento geométrico.

Tendo como objeto de estudo as figuras planas e espaciais, a pesquisa de Santos (2021) buscou investigar como favorecer o processo de ensino e aprendizagem dessas figuras geométricas, destacando a desconstrução dimensional das formas, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, lançou mão da abordagem metodológica a partir dos princípios da Engenharia Didática. Como produto educacional, desenvolveu-se um kit de malhas dimensionais, sendo validado numa turma de 4º ano, em um contexto de aulas remotas, provocado pela pandemia de COVID-19. As análises indicaram que o uso do kit, junto com os encaminhamentos do professor podem favorecer a maneira Matemática de ver uma figura ao

admitir a dimensão das unidades figurais, bem como, podem contribuir para o reconhecimento de outras unidades figurais.

Levando em consideração que a construção espacial das crianças se inicia a partir das noções topológicas, e que este conhecimento se constrói a partir de experiências manipulativas no próprio objeto que se pretende conhecer, a pesquisa de Tojeiro (2019), teve por intuito apresentar uma sequência de atividades que abordam noções introdutórias de Topologia, mais especificamente da Teoria dos Grafos e foi inspirado no problema “As sete pontes de Königsberg”. As atividades foram desenvolvidas sob a perspectiva da Investigação Matemática e compreendem nove tarefas que foram desenvolvidas com o *software* Scratch.

A pretensão era que os estudantes ao executarem as atividades, se aproximassem de algumas características que subsidiam Teoremas desenvolvidos por Leonhard Euler. Para tanto, Tojeiro (2019), optou-se por um estudo de metodologia qualitativa, sendo que os dados foram coletados através de observações e uso de alguns instrumentos como: os documentos produzidos pelos estudantes, filmagens e fotografias. Por meio da Investigação Matemática e utilizando o *software* Scratch, os estudantes traçaram itinerários, exploraram as noções espaciais, investigaram, testaram suas hipóteses diversas vezes na busca de regularidades e se aproximaram de características dos Teoremas.

O trabalho de Carvalho (2019), teve por objetivo investigar saberes que precisam ser mobilizados em uma formação continuada em Geometria para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, adota-se como aspecto metodológico a pesquisa de procedimento bibliográfico, fazendo uso de livros, artigos, dissertações, teses e documentos oficiais que abordam sobre o objeto geométrico nos primeiros anos escolares. A partir desse estudo foi possível constatar que o ensino de Geometria na formação continuada de professores dos Anos Iniciais, se apresenta defasado.

Partindo de reflexões em torno da integração de conhecimentos entre as Artes Visuais e a Geometria, em uma atitude inter-transdisciplinar, a pesquisa de Cavalcante (2019), teve por objetivo investigar a maneira pela qual o processo de ensino-aprendizagem das formas geométricas, fundamentado na vivência de uma experiência estética, pode contribuir para consolidar o pensamento geométrico da criança nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os dados obtidos foram registrados por meio de fotografias, gravação de áudio e diário de bordo. A proposta de viver uma experiência estética no ensino das formas geométricas de acordo com Cavalcante (2019), constituiu um ponto de partida para refletir sobre a necessidade de integração dos saberes no cenário de fragmentação em que se encontra a educação escolar.

Tomando como ponto de interesse os recursos tecnológicos e a Geometria, a pesquisa de Rodrigues (2019), teve por objetivo verificar se a formação continuada pode criar condições para o desenvolvimento da autonomia do professor dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no que se refere à atualização de seus conhecimentos, bem como o aprimoramento da prática docente. De base qualitativa, a investigação utilizou-se de questionários, protocolos de professores e observações para a produção de dados. Os resultados apontaram que a formação continuada a partir da sala de aula invertida e do uso dos recursos tecnológicos, tal como o *software GeoGebra*, contribuiu no sentido de favorecer, facilitar e promover o aperfeiçoamento da prática docente.

A pesquisa de Costa (2019) teve por intento retomar os pressupostos pedagógicos desenvolvidos por Johann Pestalozzi e Friedrich Froebel, no final do século XVIII e início do século XIX, para coadjuvar o ensino de Geometria na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, foram resgatados documentos oficiais, que regulam esse ensino, na atualidade, no Brasil e alguns estudos de pesquisadores da Educação Matemática sobre o ensino de Geometria, nos primeiros segmentos da Educação Básica. Para a produção de dados foram utilizados questionários e entrevistas que foram realizadas junto a estudantes de Pedagogia e profissionais da educação em exercício. O estudo infere-se que os pesquisadores da Educação Matemática ampliaram, sobretudo, as reflexões pedagógicas sobre o ensino da Geometria, mas, também, fica evidente que toda a base do ensino para as crianças continua calcada nos trabalhos de Johann Pestalozzi e Friedrich Froebel, ratificando a necessidade de promoção do conhecimento acerca da vida e da produção profissional desses educadores.

Desenvolvido com professores dos primeiros anos escolares, em especial, com duas professoras participantes de um curso de formação continuada, o trabalho de Souza (2018), teve por escopo investigar como a relação de Mentoring, estabelecidas com um grupo de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, repercutem nas práticas pedagógicas do ensino de Geometria. Apoiando-se na literatura, a autora explica esta relação pautada na interpessoalidade, bem como, baseada na confiança e no apoio, que se desenvolveu, por meio do acompanhamento da mentora/pesquisadora, tanto nas sessões de formação continuada, quanto no planejamento de práticas pedagógicas para o ensino da Geometria.

A pesquisa, de cunho qualitativo, apresentou características de um estudo de caso. A opção metodológica e o objetivo da pesquisa, segundo Souza (2018), levaram a estabelecer a coleta de dados por meio da observação participante, questionários, entrevistas, gravações e diário de bordo, que permitiram também estudar os fatos em seu ambiente natural. Os resultados apontaram que este processo, utilizado na formação, foi uma estratégia que

possibilitou a integração destes conteúdos na prática pedagógica dos professores dos Anos Iniciais, construindo uma nova abordagem e reflexão da sua prática docente, por meio da estratégia do Mentoring.

Tendo como ponto de partida e aspecto motivador as inquietações enquanto docente dos Anos Finais do Ensino Fundamental em relação às lacunas apresentadas pelos alunos no aprendizado de conteúdos geométricos nas aulas de Matemática, a pesquisa de Cardoso (2018), teve por objetivo investigar as contribuições de um curso de extensão para a formação em Geometria dos professores que atuam nos primeiros anos escolares. Para tanto, desenvolveu-se um estudo de cunho qualitativo, onde foram utilizados para obtenção de dados a gravação em vídeo e áudio do curso de extensão ministrado em uma universidade no Rio de Janeiro.

A análise dos dados apontou fragilidade nos conhecimentos geométricos dos participantes, mas também permitiu uma nova visão sobre o ensino de Geometria, onde eles a partir deste cenário, puderam fazer reflexões, levantar hipóteses, trocar experiências e ideias, entre outros. Nesse sentido, Cardoso (2018), concluiu que essa proposta de curso de extensão pode promover mudanças na prática pedagógica de Geometria, pois tanto o professor quanto o aluno podem apresentar alternâncias de papéis, representando um novo modelo de comunicação, na elucidação das indagações, no compartilhamento de experiências e, sobretudo, na construção do saber.

A partir da análise do material do Projeto de Ensino de Matemática nos Anos Iniciais (EMAI), a pesquisa de (Oliveira, W., 2018), teve por objetivo verificar se as atividades de Geometria plana, contribuem para o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos à luz do modelo da Teoria de van Hiele. A abordagem metodológica baseou-se na pesquisa qualitativa de análise documental, constituindo-se como corpus da análise os volumes um e dois dos três primeiros anos escolares do material considerado. Como resultados, (Oliveira, W., 2018), apontou a presença dos níveis de desenvolvimento geométrico apresentados por van Hiele nas atividades propostas.

O trabalho de Mendes (2018) buscou investigar que ideias professores que atuam nos Anos Iniciais manifestam sobre a importância, as dificuldades e as possibilidades de trabalho com a Geometria em sala de aula. Este estudo foi conduzido por uma abordagem de natureza qualitativa, sendo que os dados foram produzidos através de questionários, observação e notas da pesquisadora. Embora reconheçam a sua importância, os resultados da pesquisa indicaram que a Geometria tem sido pouco trabalhada nas aulas dos Anos Iniciais, sendo o tema no qual os professores apontaram mais dificuldades, sobretudo, em relação ao domínio sobre o

conteúdo, bem como insegurança ao abordá-lo. Isso decorre de falhas na formação inicial/continuada, na qual os conteúdos de Geometria têm sido negligenciados.

Tendo como parâmetro uma experiência formativa (curso de formação continuada) desenvolvida com um grupo de professores, que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a pesquisa de Souza (2018), teve por objetivo compreender os aspectos formativos mediado por Origami e Tecnologias Digitais, que contribuem para outras/novas percepções docentes sobre o ensino de Geometria nesse segmento de ensino. De cunho qualitativo, na modalidade narrativa, a produção de dados deste estudo foi obtida por meio de aplicação de questionário, diário de formação, memoriais reflexivos, registros audiovisuais e entrevistas. Como resultados, Souza (2018), apontou avanços no processo de ensino e de aprendizagem de Geometria.

A pesquisa de Silva (2018) buscou investigar conhecimentos mobilizados por professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na análise e utilização de um material manipulável destinado ao ensino de poliedros para estudantes cegos. Para obtenção de dados foram realizadas entrevistas, elaboração de plano de aula e observação de aula, tendo como participantes professores brailistas, cegos, bem como, professores que atuam no 2º ano do EF e alunos cegos. Os resultados apontaram que o material é adequado para o ensino de estudantes cegos, no entanto, com o estudo concluiu-se que dificuldades no domínio do conteúdo podem gerar obstáculos para o ensino e a aprendizagem dos estudantes.

Sob os olhares do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), a pesquisa de Barbosa (2017), teve por objetivo ouvir, observar e registrar quais foram os impactos dessa formação continuada na ação de professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e assim analisar se esta formação possibilitou (ou não) reflexões, preenchimento de lacunas e mudanças nas práticas dos sujeitos envolvidos e, em caso positivo, quais foram elas. Adotou-se a abordagem qualitativa e os dados foram levantados a partir de uma entrevista semiestruturada, gravada em áudio e com falas transcritas e notas de campo resultantes do acompanhamento e observação de aulas de Geometria ministradas pelos docentes.

Os resultados indicaram que a formação do PNAIC possibilitou novas abordagens metodológicas com o ensino de Geometria, mas que os professores envolvidos ainda possuem dificuldades conceituais com tema, tendo em vista que não tiveram uma boa formação em Geometria durante a trajetória escolar (níveis fundamental, médio e graduação) e a carga horária destinada à formação continuada de Geometria foi insuficiente.

A partir da análise de livros didáticos, o trabalho de Coêlho (2017), teve por objetivo investigar o vocabulário geométrico abordado em atividades de duas coleções dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com base em resultados de investigações que apontaram a falta de vocabulário, por parte dos alunos e professores, como fator de interferência. O estudo se insere em uma abordagem qualitativa, de procedimento bibliográfico, tendo o livro didático como principal fonte de análise. Como resultados, Coêlho (2017), pontua que há muitas fragilidades nas atividades apresentadas para o trabalho com a Geometria. Nesse contexto, percebeu-se um tratamento equivocado com o conteúdo de sólidos geométricos e uma sobreposição da linguagem materna.

Tomando o processo de formação continuada como ponto de interesse, a pesquisa de Frade (2017), investigou como a Geometria tem sido ensinada por professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais no município de Ponta de Pedras, no estado do Pará. Para a coleta de dados foram utilizados questionário, gravação em áudio, documentos e diário de bordo. Os resultados apontaram a falta de conhecimento referente aos conteúdos de Geometria por parte dos professores, sendo visível o despreparo desses docentes. No entanto, a formação continuada possibilitou o (re)pensar de novas práticas, enriquecendo seus conhecimentos, principalmente em relação ao ensino e aprendizagem de Geometria para os primeiros anos escolares.

Considerando a formação continuada para o estudo da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a pesquisa de Reis (2016), teve por objetivo promover uma reflexão dos docentes com um olhar cuidadoso ao conteúdo de Geometria, de forma a facilitar a compreensão, o entendimento e, a partir daí, repensar a prática, desfazendo o receio dos professores em trabalhar com os temas geométricos. O estudo desenvolvido qualitativamente, utilizou-se para a obtenção de dados instrumentos como questionários, entrevistas e relatos. Os resultados evidenciaram que é durante a formação continuada que o professor busca apoio e segurança para aprimorar sua prática pedagógica, complementá-la com a do outro, através da troca de experiência, da reflexão do repensar as suas aulas e seu conhecimento.

Tendo como ponto norteador, a análise de livros didáticos e a provinha Brasil, a pesquisa de Vasconcelos (2016), teve por objetivo verificar a coerência de conteúdos e formas na Geometria em livros didáticos do 2º ano dos Anos Iniciais e na Provinha Brasil à luz dos documentos oficiais que balizam o ensino nesse segmento de ensino. Este estudo foi desenvolvido por uma abordagem quantitativa, de procedimento documental. A análise dos livros didáticos e das provinhas Brasil permitiu constatar a presença do conteúdo de Geometria de modo consistente. A coerência encontrada na relação entre os livros didáticos, provinha Brasil e os documentos oficiais, evidenciam que a utilização do livro didático dá apoio ao aluno

para que ele desenvolva seu pensamento geométrico e responda as questões da provinha Brasil que abordam o conteúdo de Geometria.

Tendo como participantes cinco docentes dos Anos Iniciais que atuam em escolas públicas da rede municipal de São Bernardo do Campo (SP), a pesquisa de Oliveira (2016), buscou investigar que conhecimentos de Geometria estes professores mobilizam no laboratório de robótica com seus alunos. A investigação é de cunho qualitativo, sendo realizadas entrevistas para a coleta de dados. As análises apontaram que, apesar de nossos sujeitos de pesquisa apresentarem algumas carências conceituais em Geometria, suas práticas pedagógicas, em atividades no laboratório que tematizaram esta área da matemática, foram realizadas de modo efetivo.

Com o olhar voltado à linguagem LOGO, a pesquisa de Almeida (2015), teve por objetivo a sua utilização no ensino de Geometria a partir de um curso de formação continuada para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Do ponto de vista metodológico, lançou-se mão da abordagem qualitativa, de natureza interpretativa, com observação participante. Os dados foram recolhidos a partir de questionários, diário de bordo, áudio e vídeo dos encontros realizados durante a formação. Os resultados obtidos apontaram a validade do trabalho de formação continuada a partir do desenvolvimento de atividades que envolveram, dentre outras, o uso de recursos tecnológicos, como a utilização do *software* linguagem LOGO. Os encontros, de acordo com Almeida (2015), possibilitaram momentos de atividades reflexivas, práticas, desafiadoras e prazerosas.

Desenvolvido com alunos do 1º ao 5º do Ensino Fundamental, Tortora (2014) em seu estudo, teve como objetivo investigar as relações entre conhecimentos declarativos, desenvolvimento conceitual, gênero e atribuição de sucesso e fracasso de alunos deste segmento de ensino no processo de resolução de problemas geométricos. Para a obtenção de dados, coletados por meio de gravações em vídeo, fez uso de entrevistas semiestruturadas e uma avaliação composta por dez problemas geométricos.

A análise dos dados, apresentada por Tortora (2014), mostrou que as crianças apresentam poucos conhecimentos declarativos sobre figuras planas; os participantes tiveram dificuldades com relação à habilidade verbal, apresentando vocabulário limitado para expor suas argumentações; as causas de atribuição sucesso e fracasso dos estudantes tiveram relação com a aquisição de conhecimentos ou aprendizagem de conteúdos, prestar atenção, memória, percepção, crença na própria capacidade e sorte, que inclui ainda fatores internos; o gênero ou a idade dos estudantes não tiveram relação com seu desempenho ou com nível de desenvolvimento conceitual dos estudantes, o que mais influenciou-os quanto ao desempenho

nos problemas foi o fato de já terem estudado as figuras geométricas em contextos não escolares.

Considerando a importância dos conceitos geométricos na construção de conhecimentos em diversas áreas de saber, a pesquisa de Oliveira (2014), teve por objetivo identificar os conceitos geométricos trabalhados pelos docentes que ensinam Matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Nessa investigação, de caráter exploratório, foram coletados dados por meio de livros didáticos, documentos curriculares e diários de classe. Como resultado, o estudo apontou que as aulas envolvendo conteúdos geométricos representam, em média, 10% das aulas destinadas ao ensino de Matemática. Os dados mostraram, ainda, que os conteúdos mais explorados no ensino da Geometria são os atrelados ao tópico que estuda as figuras geométricas.

A partir de uma formação continuada com um grupo de professores polivalentes de escolas públicas do município de Canoas/RS, a pesquisa de Mattei (2014), buscou investigar as concepções destes profissionais sobre o ensino e aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, analisando como a formação continuada contribuiu para a sua prática docente. A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa, sendo utilizados para a coleta de dados, questionário, entrevista e observação. Os resultados apontaram que a formação contribuiu com prática docente em aspectos relacionados à acomodação do professor, sendo um incentivo na busca de novas alternativas de ensino. Outro aspecto identificado foi a reflexão que a formação continuada em Geometria proporcionou ao professor no que se refere ao seu ensino e sobre a sua importância para a formação do educando.

No âmbito de teses, a pesquisa de Silva (2023), tendo como participantes estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental da rede pública do município de Bauru/SP, teve por objetivo investigar de que forma as crenças de autoeficácia em relação à Geometria, desses alunos, se correlacionam com o seu desempenho em tarefas baseadas nas habilidades geométricas de Alan Hoffer. Neste estudo, optou-se pela utilização do método misto de pesquisa, abrangendo a análise quantitativa e qualitativa. Para a coleta de dados, os alunos responderam a um questionário informativo, uma escala de crença de autoeficácia em Geometria, construída e validada nesta tese, e uma prova de Geometria. Os resultados obtidos apontaram que os alunos possuem crenças de autoeficácia positivas em relação à Geometria, porém as correlações entre as crenças e o desempenho na prova não foram significativas. Quanto ao desempenho na prova, os alunos atingiram médias em torno de 6,98 pontos, e a habilidade em que apresentaram maior dificuldades está relacionada à habilidade verbal.

Integrando saberes, a pesquisa de Santos (2019), teve por objetivo analisar conhecimentos mobilizados por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental ao articular a Geometria com as artes e culturas visuais por meio da simetria. O percurso metodológico estruturou-se em quatro etapas: oficinas para discutir a articulação da Geometria com as artes e culturas visuais; elaboração de planejamentos de aulas pelos professores participantes das oficinas; observação das vivências das aulas planejadas; e entrevista de explicitação. Os resultados apontaram que os professores mobilizaram um conhecimento que foi nomeado de conhecimento de interseção ao identificarem elementos conceituais e metodológicos comuns ao campo da Geometria e das artes e culturas visuais.

A partir dos apontamentos destacados pelos pesquisadores no âmbito de dissertações e teses com relação ao ensino de Geometria nos Anos Iniciais, apresentam-se, na sequência, pontos relevantes em torno da abordagem geométrica, destacando sua importância no início da escolarização.

2.2.1 Reflexões sobre as teses e dissertações

Observou-se nessas produções a nível de dissertações e teses, assim como também já foram destacados no âmbito de artigos, que a Geometria merece atenção assim como as demais unidades temáticas da área de Matemática abordadas nas salas de aulas dos Anos Iniciais. Isso significa que não é recomendável priorizar um campo matemático, em detrimento de outros temas, como o geométrico. A leitura e análise desses trabalhos foi de grande valia, contribuindo para o levantamento dos pressupostos teóricos que também integram a presente pesquisa que aqui se desenvolve com ênfase no ensino de Geometria dos primeiros anos de escolarização.

Dentre estes, destaca-se o modelo do pensamento geométrico de van Hiele, que é citado em um terço das 27 pesquisas selecionadas (Silva, 2023; Colli, 2022; Rodrigues, 2019; Santos, 2019; Oliveira W., 2018; Barbosa, 2017; Reis, 2016; Oliveira, 2016; Tortora, 2014). Essa busca pelo modelo de van Hiele por parte de diversos pesquisadores é apontada por Moura, Krindges e Wielewski (2020), que afirmam também que muitos deles consideram que o modelo apresenta inúmeras vantagens no processo do ensino da Geometria.

Destacam-se também os trabalhos de Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Fainguelernt (1995), Nacarato e Passos (2003) desenvolvidos no Brasil nos anos de 1990 e início dos anos de 2000 e que constituem referências para esta e outras pesquisas com foco em Geometria. Tal é a influência destes pesquisadores nos dias atuais, que quando o assunto em evidência é o ensino de Geometria, tomando os estudos de Lorenzato, Nacarato e Passos e Pavanello como

exemplos, observa-se que suas contribuições com relação a este campo matemático aparecem, respectivamente, em 24, 20 e 19 desses estudos de um total de 27 trabalhos analisados, o que representa nessa ordem, 88,8%, 74% e 70,3%.

Observa-se o interesse e a preocupação desses e de outros pesquisadores para com o ensino de Geometria nas escolas públicas brasileiras. O trabalho de Lorenzato (1995) intitulado “Por que não ensinar Geometria?” é citado em praticamente todos os trabalhos analisados. Somente em três, de um total de 27, o artigo não é referenciado. Entre as suas discussões que integram a sua pesquisa, que é uma referência indiscutível quando o assunto é a Geometria no Brasil, destaca a ausência ou quase ausência do ensino de Geometria nas salas de aula de Matemática. Neste trabalho, ele é enfático na defesa do ensino de Geometria, e com relação ao trabalho com os tópicos geométricos nos primeiros anos escolares recomenda-se uma abordagem que deve oferecer diversas oportunidades para que as crianças desenvolvam o pensamento geométrico.

Tendo como um dos pontos de interesse a Geometria nos Anos Iniciais sob a perspectiva da prática pedagógica e formação de professores, o trabalho de Nacarato e Passos (2003) é outra produção que também aparece com muita frequência nas pesquisas no âmbito de teses e dissertações. Ao longo de mais de duas décadas, dedicadas ao estudo da Geometria, essas pesquisadoras têm evidenciado a sua preocupação com relação a problemática do despreparo do professor dos Anos Iniciais inerente a sua prática pedagógica em Geometria, que inclui os conteúdos geométricos e metodologia de ensino. Em suas discussões, elas têm apontado caminhos, como a formação continuada, que pode contribuir para minimizar essa problemática.

Os trabalhos de Pavanello (1989, 1993) também são destacados nas pesquisas, sendo citados por um número expressivo de pesquisadores. A sua dissertação (1989) que tem por título “O Abandono do Ensino de Geometria: uma visão histórica”, é considerada pela própria Pavanello como uma tese, conforme aponta Moran et. al. (2023 p. 1), ao entrevistá-la. Segundo estas autoras, Pavanello sustenta este argumento por conta do ineditismo do tema. Além disso, apresenta também dois outros pontos que reforçam sua consideração: um deles, pelo fato desta pesquisa ter sido originado de um problema atrelado à sua vida profissional referente ao abandono do ensino da Geometria que conduzia a falta de interesse à dificuldade evidenciados pelos alunos da Educação Básica com conteúdos geométricos; “[...] e o segundo, porque na época de realização de seu mestrado, o período para sua conclusão se estendia a quatro anos, o que equivale atualmente ao tempo de um doutoramento e conclusão de uma tese” (Moran et. al., 2023, p. 3).

Considerando tais contribuições, concorda-se com Moran *et al.* (2023) quando afirma que:

Há professores e pesquisadores cuja atuação profissional têm consolidado uma importante trajetória no que concerne à Educação Matemática. Os registros de tais benfeitorias se tornam documentos importantes, pois, além de descrever parte destas histórias, muitas vezes podem contribuir para o desenvolvimento de outros trabalhos, reflexões, construções e aprimoramentos de estudos. Além, de também se tornarem meios de influências a outros profissionais em suas atuações no ensino e na pesquisa (Moran *et al.* 2023, p. 2).

A atuação e as pesquisas destes profissionais, tomando aqui por exemplos, os trabalhos de Lorenzato (1995) e Pavanello (1989, 1993) que discutem a Geometria na Educação Básica e o trabalho de Passos e Nacarato (2003) que tem como foco a Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, sem sombra de dúvidas, contribuem de forma produtiva e significativa nas pesquisas que tem como temática a Geometria, como é o caso desta pesquisa que aqui é delineada. Portanto, não se pode privar o aluno desse conhecimento, que há décadas vem sendo defendido por estes e outros pesquisadores, e que oportuniza uma variedade de aprendizagens significativas no âmbito do conhecimento matemático.

Levando em consideração os pontos de interesse deste estudo, que traz uma abordagem no próximo capítulo sobre o ensino de Geometria nos documentos oficiais, observa-se que as pesquisas de Carvalho (2019), Tojeiro (2019), Oliveira, W. (2018), Mendes (2018), Barbosa (2017), Coêlho (2017), Oliveira (2014) e Mattei (2014) também apresentam um retrospecto do ensino de Geometria ao longo do tempo. Assim como nesta pesquisa que aqui se propõe, estes pesquisadores discutem em seus trabalhos pontos sobre a Geometria em tempos outrora, como é o caso do período relativo ao Movimento Matemática Moderna (MMM) até os dias vindouros, em tempos de BNCC. Acredita-se assim como Camara, Frizzarini e Silva (2022, p. 340) de que “[...] a compreensão da perspectiva histórica contribui para refletir sobre os problemas educacionais da atualidade, no debate acerca de como mobilizar ferramentas para o ensino de Geometria [...]”.

Em termos de objetivos, as pesquisas de Mendes (2018), Frade (2017), Mattei (2014) e Oliveira (2014) aproximam-se deste estudo que se propõe. A primeira por investigar que ideias professores que atuam nos Anos Iniciais manifestam sobre a importância, as dificuldades e as possibilidades de trabalho com a Geometria em sala de aula. A segunda por investigar, tendo como cenário o município de Ponta de Pedras-PA, como a Geometria tem sido ensinada por professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais. A terceira por investigar as concepções dos professores polivalentes de escolas públicas do município de Canoas-RS sobre o ensino e aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. E finalmente, a pesquisa

de Oliveira (2014), por identificar os conceitos geométricos trabalhados pelos docentes que ensinam Matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Assim como nas pesquisas de Mendes (2018), Frade (2017) e Mattei (2014), que por meio de uma metodologia de abordagem qualitativa fizeram uso de questionários como um dos instrumentos para a obtenção de dados, a pesquisa aqui realizada além da aplicação deste instrumento de coleta, utiliza-se também diários de classe e cadernos pessoais de professores, buscando investigar quais os vestígios⁷ do ensino de Geometria contemplados nos Anos Iniciais de escolaridade no município de Caravelas, BA. É importante salientar que em sua investigação, Oliveira (2014) também coletou dados por meio de documentos escolares, em específico, diários de classe.

Portanto, com este levantamento de trabalhos, observou-se o que vem sendo desenvolvido pelos pesquisadores, tendo como parâmetro a Geometria nos Anos Iniciais em diferentes regiões brasileiras. Embora, seu ensino ao longo da história foi sempre relegado a segundo plano, sendo até mesmo preterido nas salas de aulas dos Anos Iniciais, existe um movimento por parte dos pesquisadores com o intuito de resgatar estes objetos de conhecimento, mostrando sua importância no âmbito do ensino de Matemática. Diante deste panorama, fica patente a necessidade cada vez mais de ampliação do número de pesquisas que se dediquem ao debate e estudo desta temática, buscando minimizar as dificuldades encontradas em torno da abordagem geométrica.

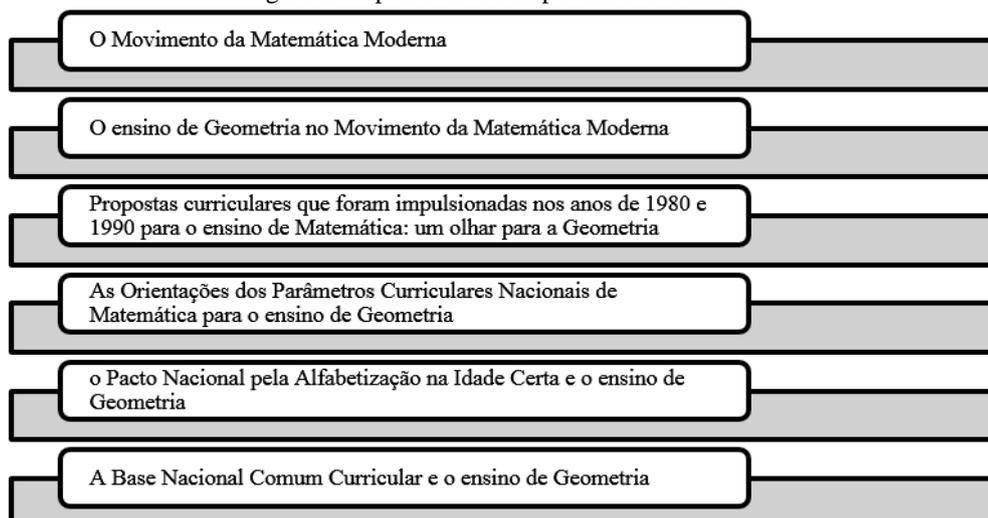
⁷Vestígios: rastros; indícios; sinais. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/vestigios/>.

3 A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS NO CENÁRIO BRASILEIRO: O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS OFICIAIS

Este capítulo tem por intenção discutir aspectos sobre o ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no cenário brasileiro. Para compor este quadro, lança-se mão de reflexões e considerações em torno do ensino da Geometria a partir do Movimento da Matemática Moderna (MMM), com destaque para os documentos oficiais e programas que definem orientações e diretrizes curriculares que norteiam o sistema de ensino no Brasil. Aspectos sobre a aprendizagem da Geometria também são discutidos, porém, atrelados à questão do ensino e não como uma discussão focada na aprendizagem dos estudantes particularmente. Concorde-se com Silva e Valente (2014) de que a Geometria sempre ocupou um lugar de destaque no desenvolvimento do conhecimento matemático, por isso considera-se relevante o seu ensino.

Assim, no que segue são discutidos aspectos relacionados a este importante campo do conhecimento matemático a partir do ideário brasileiro ao longo da história, pois segundo Silva (2022, p. 1) “A história dos movimentos de construção de saberes para o ensino de Geometria pode trazer contribuições e frutíferas reflexões para pensar, analisar e desencadear propostas e ações pertinentes para práticas pedagógicas de um ensino de Geometria”. Nessa ótica e, por constituir um período marcado por mudanças e influências em torno do ensino de Matemática no Brasil nos anos 60, toma-se como ponto de partida o período relativo ao MMM com ênfase no ensino de Geometria. É necessário a ampliação do debate sobre a Educação Matemática no âmbito da história do MMM (Oliveira; Silva; Valente, 2011). Nessa perspectiva, encaminham-se as discussões, a partir de focos norteadores, apresentados na Figura 6.

Figura 6 - Apresentando os pontos enunciadores



Fonte: a pesquisa.

Entende-se, assim como Pires (2008), que discussões como essas que versam sobre o MMM, assim como as reformas que o sucederam se fazem necessárias ao conhecimento do professor de Matemática. A justificativa apresentada pela autora é que o professor, muito frequentemente, fica excluído desse debate e desconhece sobre esses acontecimentos históricos relativos ao ensino de Matemática, destacando que o professor:

[...] tem enormes dificuldades em refletir sobre os processos que, historicamente, imprimiram à efetivação das propostas curriculares, o caráter de seleção de conteúdos e montagem de tarefas, a serem desenvolvidas cronologicamente, numa sequência linear, sem considerar as finalidades da educação, a reconstrução de conhecimentos pelos alunos e sem as necessárias elaborações na transmissão de conhecimentos, considerando-se a amplitude do capital cultural disponível e as diferenças naturais entre gerações (Pires, 2008, p. 40).

Nessa linha de raciocínio, pressupõe que não se pode prescindir de saberes inerentes ao processo histórico sobre o ensino de Matemática, que muito contribui para o entendimento de propostas e referências curriculares que ao longo dos anos vêm orientando e direcionando o trabalho dos temas matemáticos a serem desenvolvidos nas diferentes etapas da educação básica. Os rastros do Movimento, que estão presentes na Educação Matemática contemporânea, apontam a necessidade dessa compreensão histórica (Oliveira; Silva; Valente, 2011). Portanto, a partir da abordagem histórica, toma-se o ensino de Geometria como ponto de interesse nesse percurso.

3.1 O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA

Expressão utilizada para representar os estudos no âmbito do ensino de Matemática, o Movimento da Matemática Moderna (MMM) é caracterizado por um período marcado por elaborações de novas referências para o ensino desta área do conhecimento (Valente, 2008a). Matemáticos entraram em cena para elaborar um novo programa de ensino, tendo em vista a busca de uma nova matemática escolar que diminuísse o distanciamento entre o saber dos matemáticos e aquele proposto nos currículos escolares (Valente, 2006). Em outras palavras, o MMM buscava aproximar a Matemática ensinada na escola básica com a Matemática produzida pelos pesquisadores da área, enfatizando as estruturas algébricas, a teoria dos conjuntos, a topologia, as transformações geométricas, entre outras (Silva, 2006). Na visão de Pires (2008), a Matemática Moderna surgiu para substituir a velha Matemática, que conforme seu entendimento parecia não estabelecer relações.

Esse movimento de alcance mundial, considerado um dos principais marcos de reformas e que se constituiu em um período marcante do conhecimento matemático, provocou mudanças curriculares em diferentes países com sistemas educativos e realidades diversas (Pires, 2008). Segundo Fiorentini e Lorenzato (2007), seu surgimento está atrelado a duas razões:

[...] de um lado, motivado pela Guerra Fria entre Rússia e Estados Unidos e, de outro, como resposta à constatação, após a Segunda Guerra Mundial, de uma considerável defasagem entre o progresso científico-tecnológico e o currículo vigente. A Sociedade Norte-Americana de Matemática, por exemplo, optou, em 1958, por direcionar suas pesquisas ao desenvolvimento de um novo currículo escolar de matemática. Surgem então vários grupos de pesquisa envolvendo matemáticos, educadores e psicólogos (Fiorentini; Lorenzato, 2007, p. 6).

De acordo com o que está posto em Sangiorgi, conforme cita Valente (2008a): “[...] depois do lançamento do “Sputnik”, pelos russos, em 1957, houve como que uma nova tomada de posição, por parte dos educadores norte-americanos, em relação à estrutura do ensino de seu país, notadamente na parte que dizia respeito à Matemática e às Ciências, de um modo geral” (Valente, 2008a, p.597).

Em nível mundial, conforme abordam Caldato e Pavanello (2015, p. 118), os que defendiam esta nova estrutura do ensino de Matemática destacavam “[...] como um dos seus objetivos suprir as necessidades econômicas e científico-tecnológicas advindas da corrida tecnológica presente na atual conjuntura político-econômica”. Essas influências ocorridas no ensino de Matemática em solo americano e, sobretudo, na França refletiram em mudanças significativas no início da década de 1960 no Brasil, tendo como elemento norteador o Movimento da Matemática Moderna (Caldato; Pavanello, 2015). Sobre isso, Pavanello (1989) cita:

A influência predominante na introdução da Matemática Moderna no Brasil foi a francesa, como consequência dos cursos ministrados na Universidade (na de São Paulo, especialmente) por matemáticos franceses, nas décadas de 40 e 50. Dentre eles figurava Dieudonné e outros ex-integrantes do grupo Bourbaki. Assim, quando Dieudonné se lança em defesa da Matemática Moderna, é seguido pelos professores universitários brasileiros, que disseminam estas ideias entre os professores secundários (Pavanello, 1989, p. 162).

As principais ideias defendidas pelos adeptos da Matemática Moderna estavam concentradas nos trabalhos de Nicholas Bourbaki, que Soares (2001) assim define:

Nicholas Bourbaki foi o pseudônimo usado por um grupo de matemáticos (entre os quais podemos citar Dieudonné, Cartan, Chevalley, Weil) que em livros e artigos defendiam uma evolução – e uma revolução – interna na Matemática a partir do desenvolvimento e estudo da noção de estrutura. (Soares, 2001, p. 47).

Originário da França, o grupo Bourbaki defendia a reconstrução da Matemática. “Para esse grupo, a unidade da matemática é apoiada na teoria dos conjuntos e é hierarquizada em

termos de estruturas” (Caldatto; Pavanello, 2015, p. 119). Por essas estruturas, o grupo Bourbaki entendia como ferramentas para o matemático e, conseqüentemente, seu estudo promoveria uma economia considerável de tempo. O conjunto das três estruturas (algébricas, de ordem e topológicas), tidas como estruturas mães, seriam capazes de gerar todas as outras (Soares, 2001). Segundo esta pesquisadora, os primeiros trabalhos publicados pelo grupo nas décadas de 1930 e 1940 tiveram grande influência no Movimento da Matemática Moderna. A intenção associada a ambição do grupo era pautada na reescrita de toda a Matemática usando o método axiomático.

Sobre estruturas matemáticas, Dieudonné, citado por Valente (2008a), aponta para a importância dessas, e declara:

Vemos assim, como o estudo das estruturas pode fornecer ao matemático, utensílios de valor universal. Diante da profusão de publicações matemáticas de toda espécie que sai todos os anos, somente o método axiomático permite canalizar de algum modo as novas descobertas, classificá-las e amalgamá-las aos resultados anteriores [...] (Dieudonné *apud* Valente, 2008a, p. 587).

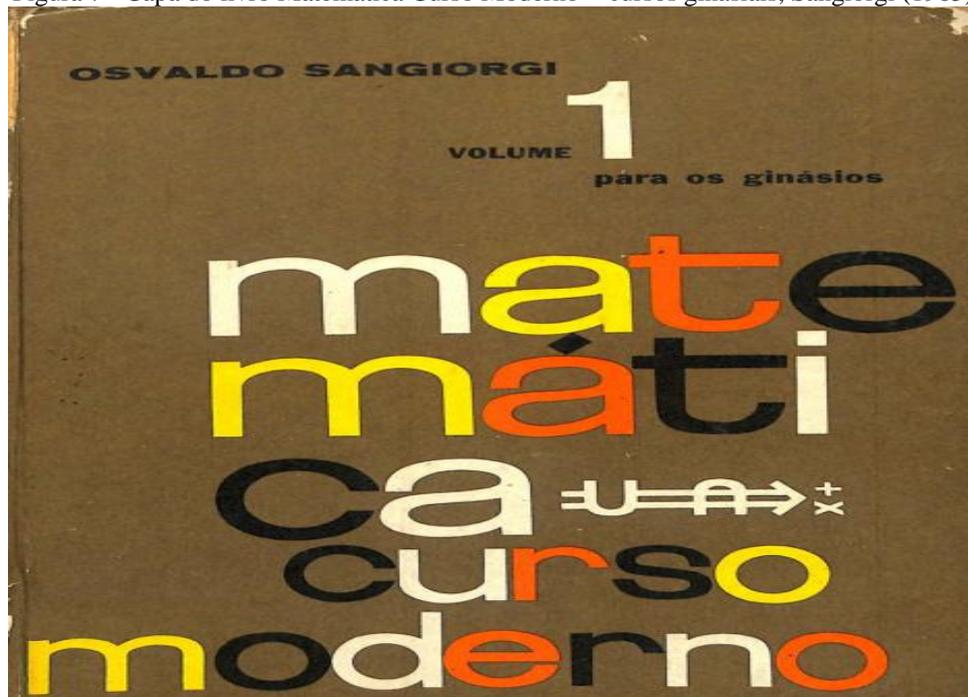
Essa influência francesa em solo brasileiro é também observada por meio do depoimento oral de Ubiratan D’Ambrósio, o qual é citado no trabalho de Burigo (1989):

(...) o Dieudonné veio ao Brasil e o Dieudonné fez uma conferência. Aí, o Dieudonné, todo mundo conhecia, porque tinha sido professor na USP. (...) Eu reporto (a aceitação da Matemática Moderna) em grande parte a um trabalho de divulgação dos franceses, à vinda dos franceses, porque eles eram muito respeitados como matemáticos. Alguns educadores matemáticos que apareceram, que falaram sobre isso, não foram respeitados (D’Ambrósio *apud* Burigo, 1989, p. 113).

É importante destacar que a ideia central do Movimento da Matemática Moderna consistia em adaptar o ensino da Matemática às novas concepções surgidas com a evolução desta área do conhecimento. Nesse contexto, são lançados no Brasil, os primeiros livros didáticos já escritos sob a influência deste enfoque, de acordo com suas novas orientações. É através do lançamento de uma coleção de livros didáticos que a entrada da Matemática Moderna no ensino brasileiro tem o seu ápice, deixando claro o seu papel como veículos privilegiados na divulgação da nova proposta (Valente, 2008a). A Figura 7 mostra a capa de um desses exemplares de autoria de Osvaldo Sangiorgi⁸.

⁸ Osvaldo Sangiorgi foi um dos principais responsáveis pela implantação da Matemática Moderna no Brasil e autor do primeiro livro didático de Matemática para o curso ginásial (atuais quatro últimas séries do Ensino Fundamental) em cujo título havia o adjetivo “moderno”. Trata-se da coleção Matemática - curso moderno (Garnica; Souza, 2012, p. 224). A seu tempo, com suas ferramentas de apropriação, sua leitura do contexto educacional, seu posicionamento de grande autor de livros didáticos de Matemática, dentre tantos outros condicionamentos, coube-lhe a tarefa pioneira de criar estratégias para que as discussões internacionais sobre o ensino de matemática ecoassem também no Brasil. Nas salas de aula, no cotidiano escolar das décadas de 60 e 80, podem ser lidas as táticas aí desenvolvidas para receber a “proposta osvaldiana” para os ginásios (Valente, 2008a, p. 611).

Figura 7 - Capa do livro Matemática Curso Moderno - cursos ginásiais, Sangiorgi (1965)



Fonte: Repositório Institucional da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Ao apresentar o livro para o estudante, Sangiorgi (1965), aborda que o aluno ao estudar o conteúdo da obra vai aproveitar o seu precioso tempo aprendendo o verdadeiro significado e as belas estruturas da Matemática Moderna. O livro recebeu o Prêmio Jabuti – 1963, em Ciências Exatas, outorgado pela Câmara Brasileira do Livro. Sobre o livro didático de Matemática no período do MMM, Valente (2008a) destaca que,

Cabe aos manuais escolares “falar” diretamente aos professores brasileiros, para além de debates e discussões ocorridas em Congressos e cursos. O livro didático de matemática moderna vai, por meio de sua circulação e uso no cotidiano escolar, permitir a apropriação por alunos e professores de uma nova Matemática escolar (Valente, 2008a, p. 603).

No que se refere às primeiras manifestações introdutórias dos novos programas assim como os primeiros indícios da linguagem moderna, direcionadas aos estudantes de grau secundário, Pires (2008), sinaliza que foram realizadas nos Congressos Brasileiros do Ensino de Matemática, eventos que aconteceram nas capitais de Salvador (1955), Porto Alegre (1957), Rio de Janeiro (1962) e Belém (1967). Considerado um dos precursores em divulgar o movimento no Brasil, Osvaldo Sangiorgi, em seu trabalho intitulado “Introdução da Matemática Moderna no Brasil” e citado por Pires (2008) pontua:

[...] nos dois primeiros congressos, o problema da introdução da Matemática Moderna foi tratado como um simples aceno traduzido em algumas resoluções aprovadas em plenária e, no realizado no Rio de Janeiro, foram aprovadas decisões no sentido de serem experimentadas estas novas áreas da Matemática e os resultados serem apresentados no congresso seguinte; foi no congresso de Belém que se tratou com objetividade a introdução da Matemática Moderna no ensino secundário (Sangiorgi *apud* Pires, 2008, p. 16).

Outro ponto que merece destaque em tempos de MMM, é o surgimento de grupos de estudos que começam a ser criados com o foco voltado ao ensino da matemática (Pavanello, 1989, 1993). Nessa perspectiva, foi constituído em São Paulo, no ano de 1961, o Grupo de estudos do Ensino de Matemática (GEEM) cujos participantes contemplavam professores universitários, secundários, incluindo psicólogos e pedagogos (Pires, 2008). Outros grupos, como o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática de Porto Alegre (GEEMPA); o Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino de Matemática (NEDEM), do Paraná, e o Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática (GPEM), no Rio de Janeiro, também contribuíram efetivamente nessas discussões em torno da Matemática Moderna (Garnica; Souza, 2012).

Coordenado por Sangiorgi e com apoio de colaboradores como os professores Jacy Monteiro e Castrucci, o GEEM tornou-se um propulsor para a implantação da Matemática Moderna em todo o país (Garnica; Souza, 2012). O grupo formado trabalhava em parceria com a Secretaria de Estado da Educação paulista. Entre as ações, pode-se destacar o treinamento de professores, buscando tecer conceitos sobre os novos métodos de abordagem da Matemática. Soma-se a isso as inúmeras publicações do grupo, além da elaboração do projeto voltado às Olimpíadas de Matemática de São Paulo (Pires, 2008).

Sobre os temas matemáticos, o MMM, influenciado pelo grupo Bourbaki preconizava uma abordagem através dos aspectos voltados ao formalismo, da teoria de conjuntos, das atividades que enfatizam a axiomatização, as estruturas algébricas e a lógica (Caldatto; Pavanello, 2015). No entanto, no Brasil, segundo Soares (2001) sua implantação como parte do currículo escolar de Matemática não se mostrou eficaz em relação ao combate aos problemas já apresentados pelo ensino tradicional. A justificativa apresentada pela autora é de que essa adoção foi feita tanto sem o planejamento necessário, quanto, sem a devida preparação dos professores. Tornou-se excessivamente abstrato e exagerado o ensino da teoria dos conjuntos e as propostas originais que adotadas pelo movimento acabaram se perdendo ou nunca se realizaram por completo.

Quanto ao embasamento do ponto de vista do processo educacional, o Movimento buscou apoio na teoria piagetiana, que evidencia uma forte relação entre o desenvolvimento das estruturas psicológicas do indivíduo e a maneira de se ensinar Matemática preconizada pelo MMM. A justificativa diante de tal escolha se deve ao fato que Jean Piaget, conforme apontam Caldatto e Pavanello (2015), em seus estudos sobre a gênese das estruturas lógicas elementares da criança, encontrou correspondências com as três grandes estruturas: as algébricas (sistemas de classes), as estruturas de ordem (seriações) e as topológicas (separações). “A esse tempo, é

voz comum a divulgação da perfeita articulação entre os avanços da Psicologia Cognitiva (Jean Piaget) e a Matemática organizada através das estruturas algébricas (Grupo Bourbaki)” (Valente, 2013, p. 161).

Essa conexão é também citada por Soares (2001) que destaca que os adeptos do MMM encontraram nos trabalhos de Bourbaki uma espécie de guia para o ensino de Matemática e nos trabalhos de psicólogos e educadores como Piaget, dentre outros, grande apoio, além de uma maneira tanto de garantir quanto validar as mudanças possíveis no currículo e na metodologia em relação à Matemática. A crítica ao ensino de Matemática antes da reforma, justamente, se devia ao fato de não levar em conta aspectos importantes da psicologia da aprendizagem. É certo que com o Movimento houve uma preocupação com essas questões, contudo, o Movimento não alcançou na prática os resultados que eram esperados pela teoria.

Uma dessas problemáticas se deve ao campo geométrico, unidade temática que é o foco deste estudo, cujo ensino foi fortemente impactado pelo MMM (Pavanello, 1989, 1993; Lorenzato, 1995; Soares, 2001; Caldatto; Pavanello, 2015). Com este direcionamento, entende-se pela necessidade de discuti-lo a partir deste movimento de amplitude internacional com foco no contexto brasileiro. Sendo assim, busca compreender e identificar o que ocorreu neste período com relação a abordagem geométrica nas salas de aulas de Matemática. É com este propósito que as discussões do próximo tópico se sustentam.

3.1.1 O ensino de Geometria no Movimento da Matemática Moderna

O MMM teve a sua parcela de contribuição quando o assunto em discussão está relacionado à ausência da Geometria nas práticas pedagógicas de Matemática (Pavanello, 1989, 1993; Lorenzato, 1995; Caldatto; Pavanello, 2015). A forma que a Geometria foi proposta pela Matemática Moderna, que impactou diretamente o seu trabalho em sala de aula, resultou em seu esquecimento no espaço escolar. De acordo com Pavanello (1989), os motivos para tal abandono estão relacionados a uma série de fatores, a saber:

A orientação de trabalhar a geometria sob o enfoque das transformações, assunto não dominado pela grande maioria dos professores secundários, acaba por fazer com que muitos deles deixem de ensinar geometria sob qualquer abordagem, passando a trabalhar predominantemente a álgebra — mesmo porque, como a Matemática Moderna fora introduzida através desse conteúdo, enfatizara sua importância. A Lei 5692/71, por sua vez, facilita este procedimento ao permitir que cada professor adote seu próprio programa “de acordo com a necessidade da clientela”.

A maioria dos alunos do 1º grau deixa, assim, de aprender geometria, pois, em geral, os professores das quatro séries iniciais limitam-se a trabalhar somente a aritmética — e as noções de conjunto.

O estudo de geometria passa a ser feito, quando o é, apenas no 2º grau. A substituição do Desenho Geométrico pela Educação Artística nos dois graus de ensino vem, no

entanto, tornar ainda maior a dificuldade dos alunos em trabalhar com as figuras geométricas e sua representação (Pavanello, 1989, p. 164-165).

Ao discutir a Geometria no MMM, Soares (2001) pontua que frases interpretadas de modo errôneo contra a Geometria, como “Abaixo Euclides!” de autoria de Jean Dieudonné, também contribuíram para acentuar ainda mais a problemática do ensino de Geometria no Brasil. O depoimento de Vera Maria Rodrigues⁹, citada por Soares (2001), procura mostrar o sentido desta frase quando o assunto é o ensino da Geometria euclidiana:

Eu me lembro que teve uma frase, que ficou clássica, do Dieudonné, em que ele declarou “Abaixo à Euclides”. E aí, [...] o Dieudonné esteve no Brasil, foi à Santa Úrsula, fez palestra e disse que o que ele quis dizer com essa frase, “Abaixo à Euclides”, era abaixo à escravidão do modelo da geometria euclidiana. Os livros didáticos de nível médio eram os Elementos de Euclides. Nos países europeus isso até há um bom tempo era assim. Então o que ele quis dizer era abaixo aquele modelo. E ele era ligado ao grupo Bourbaki [...] e aí o que se entendeu era que não se ensinava mais geometria euclidiana, e aí foi um desastre muito grande (Rodrigues *apud* Soares, 2001, p. 65).

Mesmo antes da consolidação das ideias da Matemática Moderna, esse descaso com relação à Geometria, de acordo com Soares (2001) já era notado e detectado como um problema no Brasil. Essa constatação foi feita pelo professor Omar Catunda, na primeira Conferência Interamericana sobre Educação Matemática que se realizou na Colômbia:

Outro problema que no Brasil é profundamente distinto do que é na Europa, é o da Geometria Euclidiana [...] No Brasil, o problema é outro. Com a liberdade que têm os professores de dar apenas 75% do programa [...] se encontram com frequência estudantes que praticamente não aprendem nada de Geometria. [...], a fórmula que reivindicaria para o Brasil não é Abaixo à Euclides! senão ao menos Euclides! (Catunda *apud* Soares, 2001, p. 66).

Em sua conclusão, Soares (2001) afirma que a abordagem geométrica a partir do estudo das transformações lineares e espaços vetoriais não teve lugar na prática. Além disso, continuou-se ensinando a Geometria euclidiana tradicional, mas empregando-se a linguagem de conjuntos. Ora se o conteúdo geométrico na perspectiva tradicional já era tido como um campo de difícil abordagem pelos professores, imagina por meio de um assunto que não foi evidenciado durante a sua formação, que é a Geometria sob o enfoque das transformações¹⁰. Conseqüentemente, o ensino de Geometria não foi desenvolvido nem de um jeito nem de outro. Dito de outro modo: nem pelo enfoque das transformações, nem pela abordagem tradicional. Portanto, a Geometria deixou de ser ensinada por muitos professores nas aulas de Matemática

⁹ Diretora do Colégio Pedro II - Unidade Centro (Soares, 2001).

¹⁰ O estudo da Geometria, via transformações geométricas, é uma abordagem que possibilita o tratamento da Geometria pelas estruturas algébricas, consideradas pelo MMM como elemento unificador da Matemática (Duarte; Silva, 2006, p. 90).

(Pavanello, 1989, 1993). Também para Kaleff (1994) o MMM levou os matemáticos a desprezar o seu ensino, reduzindo-a a elementos da Teoria de Conjuntos e da Álgebra Vetorial.

Essa problemática fica mais acentuada nas escolas públicas, principalmente após a promulgação da lei 5692/71¹¹, que também é apontada como uma das causas para a ausência da Geometria na educação básica nesse período alusivo ao MMM. Tal constatação é devido à abertura que essa legislação concedia às escolas, no sentido de permitir que adotassem o próprio programa, de acordo com as necessidades e peculiaridades da clientela. Essa liberdade, de certo modo, contribui para que os professores de Matemática, por insegurança em relação ao trabalho com os tópicos geométricos em sala de aula, fizessem a opção em não os incluir em sua programação pedagógica (Pavanello, 1993). A autora chama atenção que, mesmo aqueles que optaram por ensinar a Geometria nesse período, muitos deixavam para o final do ano letivo. Sendo assim, é provável que, de modo inconsciente, pudessem alegar falta de tempo como desculpa para a não realização do trabalho com a Geometria, resultando assim no seu gradual abandono no âmbito escolar.

Mediante a promulgação da Lei 5692/71, o ensino a nível secundário começa a se democratizar, o que torna possível o acesso de uma maior parcela dos jovens brasileiros à escola secundária (Caldatto; Pavanello, 2015). No entanto, conforme explicam as autoras, a liberdade promovida pelas ordenações governamentais a partir desta legislação implica de modo indireto no ensino de Matemática, particularmente, no adiamento ou abandono da Geometria no espaço escolar. O ensino volta-se quase exclusivamente aos tópicos algébricos e aritméticos. Por certo, não se pode afirmar que o esvaziamento dos temas geométricos das salas de aulas se restringe somente ao MMM, pois a Lei 5692/71 também teve sua parcela de contribuição.

Essa questão sobre a omissão geométrica também é discutida por Lorenzato (1995). Ele contribui, assinalando que antes da chegada do Movimento da Matemática Moderna no Brasil a abordagem geométrica lógico-dedutivo já não era bem aceita pelos alunos, com a sua implantação a questão agravou-se. Além de eliminar a Geometria desenvolvida a partir de demonstrações que era detestada pelos estudantes, a proposta advinda com o MMM criou-se uma lacuna nas práticas pedagógicas, cujos reflexos de sua ausência perduram nos dias atuais (Lorenzato, 1995).

Com o Movimento Matemática Moderna, segundo Kaleff (1994), o ensino de Geometria foi praticamente eliminado tanto dos programas escolares quanto dos cursos de

¹¹ Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>

formação de professores de 1º e 2º graus. Essa exclusão trouxe consequências que se fazem presentes até hoje. Ainda para a autora, no que se refere ao 1º grau, atualmente o Ensino Fundamental, o ensino de Geometria em muitas escolas não é somente confundido com o do Desenho Geométrico, assim como as suas aulas são ministradas separadamente de Matemática. Outro ponto a considerar é que o profissional que na maioria das vezes, ministra as aulas de Geometria, não tem uma formação adequada.

Tais constatações são observadas em Nacarato e Passos (2003) que se apoiam em Pavanello (1989) para descrever essa problemática alusiva ao abandono do ensino de Geometria em decorrência do Movimento da Matemática Moderna. Por meio de suas experiências como professoras e como formadoras de professores, Nacarato e Passos (2003) revelam que a recuperação do ensino de Geometria não atingiu a maior parte das escolas, sobretudo, as públicas e as séries iniciais do Ensino Fundamental.

O que se sabe nesse período do Movimento da Matemática Moderna (1965-1980) no Brasil é a ausência de preparação dos educadores e a falta de discussão de suas intenções, o que pode ter provocado seu abandono (Pires, 2008). O intuito de unificação da linguagem e a possibilidade de oferecer ao aluno construções de suas noções matemáticas tanto na educação infantil quanto nas séries iniciais do Ensino Fundamental, acarretou, na verdade, a descrição de uma linguagem Matemática que gerou uma situação mais ou menos confusa, relata a autora. Relegado a segundo plano, o campo geométrico neste período de MMM era tratado como tema ilustrativo dos conjuntos ou da álgebra. Outro tema que também foi desprezado foi o tópico medidas (Pires, 2008). No entanto, nem tudo que aconteceu nesse período foi negativo, conforme expõe a autora:

Positivamente, o que ocorreu foi a preocupação em tornar a aula de Matemática mais atraente, com o uso de jogos, de materiais didáticos (como o Material Dourado Montessori, os Blocos Lógicos, a escala Cuisenaire, entre outros). Além disso, a partir desse período, diferentes grupos de estudo se constituíram, impulsionando a produção de conhecimentos na área de ensino e aprendizagem da Matemática, especialmente em relação às séries iniciais do ensino fundamental (Pires, 2008, p. 20).

Nessa perspectiva, a autora continua suas ponderações, destacando que:

De todo modo, há que se contabilizar como saldo positivo nesse período, o despertar para a existência de problemas ligados ao ensino de Matemática, para a necessidade de compreender a gênese de conceitos como os de número e do espaço e de sua construção pelas crianças, impulsionada pelos trabalhos de Piaget e seus seguidores e para a busca de estratégias e recursos didáticos que pudessem melhorar a aprendizagem dos alunos em Matemática (Pires, 2008, p. 20-21).

Sob estes olhares, em tempos de MMM, merece destaque a proposta de Dienes¹² para o ensino de Geometria nas séries iniciais, segmento fortemente marcado pela aritmética na educação brasileira e que, apesar de ter a Geometria como parte que integra os saberes matemáticos, foi sempre relegada ao segundo plano. Suas obras foram tidas como referências nas propostas modernizadoras deste movimento no Brasil, principalmente em relação ao campo aritmético (Silva, 2011). Tal é a relevância deste educador matemático nas séries iniciais, que programas de ensino sofreram influência das suas propostas, que também já contava com prestígio entre os professores (França; Santos, 2022).

No Brasil, conforme Valente (2013), os textos de Dienes são editados no final da década de 1960. Em 1977, saiu a terceira edição, do volume III da coleção de Dienes, intitulada Exploração do espaço e prática da medição. Junto com Dienes, assina, como coautor, E. W. Golding. A obra inicia-se, trazendo em sua primeira parte, uma abordagem sobre a Geometria, assim definida:

A geometria é a exploração do espaço. Uma criança, desde seu nascimento, explora o espaço. Primeiramente olha-o, depois sonda-o com seus braços e pernas visando a descoberta, e enfim nêle se desloca. É preciso um tempo bastante longo para desenvolver as idéias de perspectiva, de distância, de profundidade, noções como as de dentro e fora, diante e atrás, antes e depois, e assim por diante. Quando a criança chega à escola, algumas destas idéias estão bastante adiantadas - precisa estimulá-las e ampliá-las multiplicando as experiências ao alcance dela. Mas, antes disto, a professora deverá esforçar-se em descobrir a que ponto cada criança chegou individualmente, os conceitos que já se formaram. Felizmente são as próprias lições destinadas a orientar o ensinante nesta descoberta que podem ser utilizadas para auxiliar as crianças menos experientes na formação conceptual. Em todo o caso, lembremo-nos sempre de que os conceitos não se ensinam - tudo o que se pode fazer é criar, apresentar as situações e as ocorrências que ajudarão as crianças a formá-los. No jardim de infância, é sobretudo à formação de conceitos que precisa consagrar o ensino, muito mais que à aquisição de fatos. (Dienes; Golding, 1969, p. 1)¹³.

Neste livro, os autores apresentam diversos tipos de jogos com a intenção de auxiliar a compreensão dos aspectos conceituais sobre Medidas e Geometria. Para a exploração dos tópicos geométricos, por exemplo, recomendam-se diferentes jogos, como jogo das formas, das cores, das relações espaciais, salas e portas, dentre outros. Para tanto, eles fazem recomendações, orientando o professor no que tange a realização deste trabalho em sala de aula: “[...] competirá ao mestre levar avante os pormenores, multiplicando os jogos ao redor de um

¹² Dienes (1916-2014). Educador húngaro, doutor em Matemática e Psicologia, considerava a Matemática como uma estrutura única, contudo utilizava uma metodologia mais concreta. Foi um dos grandes pioneiros dos estudos alusivos à metodologia para o ensino nas séries iniciais e considerado referência no campo da Educação Matemática (França. Santos, 2022, p. 4).

¹³ Texto transcrito de acordo com a obra. Por isso, foram considerados os acentos nas palavras nêle, idéias e professora e a palavra geometria grafada com letra inicial minúscula.

tipo, seja com o fim de insistir no mesmo conceito, ou em conceito análogos” (Dienes; Golding, 1969, p.18).

Ainda em relação aos tópicos geométricos, conforme esclarece Silva (2011), Dienes produz muito material didático e propostas de ensino, de acordo com a sua concepção do desenvolvimento dos conceitos geométricos pelas crianças. Sobre a questão, a autora pondera que,

Tudo indica que a proposta modernizadora para o ensino de geometria nas séries iniciais, em particular, os conceitos topológicos, chega aos livros didáticos brasileiros em tempo do MMM, porém de forma reduzida e isolada da tradicional geometria Euclidiana. É bem possível que os temas de topologia tenham sido muito desenvolvidos e trabalhados em estudos e grupos experimentais, muito frequentes à época, sem, contudo, ganhar um tratamento significativo nos livros didáticos e nas salas de aulas das séries iniciais (Silva, 2011, p. 6-7).

Como se pode observar, com base neste enfoque que trouxe reflexões e discussões em torno da Geometria a partir do MMM, que o seu ensino ficou ausente ou quase ausente da sala de aula de Matemática nesse período de acordo com a literatura consultada. Quando aparecia, o que acontecia de maneira esporádica na programação pedagógica do professor, o tratamento dos tópicos geométricos era realizado de forma limitada, reduzida, simplificada. As razões apresentadas, que inclui a insegurança do professor no trabalho com os temas geométricos, mostram que o tratamento dado aos diferentes campos matemáticos era desigual, priorizando uns temas, como o aritmético e o algébrico, em detrimento de outros, como é o caso dos temas geométricos. “Ao que tudo indica, a Geometria, pelo menos aquela relativa ao Ensino Fundamental, ficou à margem do processo das inovações curriculares, muito embora tenham ocorrido propostas de mudança para ela” (Duarte; Silva, 2006, p. 92).

Buscando contrapor ao ideário do Movimento da Matemática Moderna, de acordo com Pires (2008), as reformas educacionais lideradas por Secretarias Estaduais e Municipais de Ensino (1980-1994) representaram outro período caracterizado por mudanças em Matemática. Uma dessas propostas curriculares é apresentada pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo - 1990 que “[...] assinala a importância do ensino da Geometria na formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental” (Nacarato; Passos, 2003, p. 31).

Diante do exposto, acredita-se assim como Pires (2008), que os debates e discussões gerados a partir do Movimento da Matemática Moderna, impregnado de concepções e distorções, contribuíram para que Secretarias tanto estaduais quanto municipais construíssem novas propostas curriculares para o ensino de Matemática. É nesse contexto de reformas educacionais referentes às décadas de 1980 e 1990 que se concentram as discussões tratadas na sequência.

3.2 PROPOSTAS CURRICULARES QUE FORAM IMPULSIONADAS NOS ANOS DE 1980 E 1990 PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA A GEOMETRIA

O Brasil, nos anos alusivos à década de 1980, passava por um momento político historicamente marcado por um processo de abertura democrática. A democracia se estabelece como regime governamental no país (Pires, 2008; Caldatto; Pavanello, 2015). Esses anos se caracterizaram, por colocar fim ao longo período de ditadura militar implantado em 1964, que perdurou mais de dois decênios. Essa nova conjuntura política e social era propícia “[...] para a apresentação de propostas para a construção de uma escola inspirada em valores democráticos, grande aspiração da sociedade brasileira” (Pires, 2008, p. 21).

Com relação aos currículos de Matemática, os debates e as discussões motivadas por concepções e distorções que ficavam cada vez mais evidentes em torno do Movimento da Matemática Moderna fizeram com que Secretarias Estaduais e Municipais de Educação (1980-1994), impulsionadas por mudanças, elaborassem novas propostas curriculares para o ensino de Matemática. Lideradas por esses departamentos de ensino, as reformas buscavam contrapor ao ideário do MMM (Pires, 2008). Um exemplo dessas novas medidas, conforme pontua a autora, é o processo de elaboração da chamada Proposta Curricular para o ensino de 1º grau na rede pública estadual de São Paulo, que teve início em 1985. Na apresentação deste documento, foram apresentados os principais problemas diagnosticados:

A preocupação excessiva com o treino de habilidades, com a mecanização de algoritmos, com a memorização de regras e esquemas de resolução de problemas, com a repetição e a imitação não com uma aprendizagem que se dê, inicialmente, pela compreensão de conceitos e de propriedades, pela exploração de situações-problema nas quais o aluno é levado a exercitar sua criatividade, sua intuição;
A priorização dos temas algébricos e a redução ou, muitas vezes, eliminação de um trabalho envolvendo tópicos de Geometria;
A tentativa de se exigir do aluno uma formalização precoce e um nível de abstração em desacordo com seu amadurecimento (Pires, 2008, p. 21).

Vê-se que um dos problemas elencados se refere ao ensino de Geometria, que quando não era simplificado e reduzido, era completamente preterido nas salas de aulas de Matemática. Como se pode perceber, prioriza-se o trabalho com os temas aritméticos e algébricos em detrimento aos temas geométricos. O excesso de algebrismo e, conseqüentemente, o abandono da Geometria, de acordo com Pires (2008) foram dois de alguns pontos observados e ao mesmo tempo importantes no processo de elaboração das propostas que orientaram os currículos nas décadas de 1980 e 1990 pelas Secretarias de Educação.

Não se pode negar, portanto, a importância desse movimento da reforma curricular do ensino de Matemática iniciado com essas propostas nesse período, que já apontava uma

preocupação relacionada à inserção da Geometria nos Anos Iniciais, mesmo que na prática, segundo Mattei e Justo (2015) essa inserção ainda fosse bastante elementar. Esta percepção é também observada na pesquisa de Nasser e Vieira (2015, p. 29). As autoras salientam que embora haja a preocupação evidente dos pesquisadores em Educação Matemática sobre o ensino de Geometria no Ensino Fundamental nessa época, “[...] ainda é bastante reduzido o número de professores que realizam práticas pedagógicas de Geometria nos Anos Iniciais de escolaridade”.

Em sua pesquisa, Perez (1991, 1995), buscando identificar a situação do ensino de Geometria no 1º e 2º graus, constatou entre os resultados obtidos que há pouco ensino deste campo matemático nesses níveis. As razões apresentadas pelos professores desses segmentos em relação à pouca atenção dada aos conceitos geométricos em sala de aula, foram assim justificadas conforme apresentadas na Figura 8.

Figura 8 - Justificativas com relação à pouca atenção dada a Geometria

Por falta de tempo.	Por estar sempre ao final dos planejamentos.	Por estar ao final dos livros.
Pela preferência pelos temas aritméticos ou algébricos.	Por ser o programa de Matemática muito extenso em cada série.	Pelo fato de a quantidade de aulas semanais de Matemática em cada série ser insuficiente para cumprir o programa.

Fonte: adaptado de Perez (1991, 1995).

Essas são as alegações apresentadas pelos professores para justificar a não importância atribuída aos temas geométricos nas salas de aula. Alguns argumentos apontados pelos professores que participaram da pesquisa de Perez (1991, 1995) são também citados pelos professores participantes da pesquisa de Mattei e Justo (2015, p. 51) como por exemplo a preferência pelos temas aritméticos: “Os alunos precisam saber somar, subtrair, multiplicar e dividir”; Outro ponto observado é por meio deste relato: “Quanto a Geometria, vou ser bem sincera, é a última coisa, a gente quase nem trabalha. Dá umas figuras, cobra os nomes e era isso. É só pra não dizer que passou em branco” (Mattei; Justo. 2015, p. 51).

Embora, as professoras que participaram da pesquisa de Mattei e Justo (2015) apontaram a insegurança e a dificuldade como obstáculos para desenvolver os temas

geométricos nas salas de aula dos Anos Iniciais, assim também com outros conteúdos matemáticos, elas consideram importante o ensino e aprendizagem de Geometria porque ela está presente no cotidiano do aluno. Sendo assim, o trabalho com a Geometria fica limitado à abordagem de figuras geométricas, por elas não terem segurança na condução dos demais objetos de conhecimento geométrico na prática pedagógica.

Apesar desta limitação, nota-se que o ensino de Geometria começa a ser lembrado, mesmo timidamente. A prova disso, são as propostas curriculares voltadas à formação inicial de professores que atuam de 1ª a 4ª série, que corresponde aos primeiros anos escolares nos dias atuais, que recomendam o seu ensino. Como exemplo, com base em Nacarato e Passos (2003), pode-se citar a Proposta Curricular de Matemática para o Centro Específico de Formação (CEFAM) e para a Habilitação Específica para o Magistério (HEM), que foi elaborada pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo em 1990. Ela assinala a importância dos aspectos geométricos na formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental:

[...] para que o futuro professor possa desenvolver em si mesmo e, futuramente, em seus alunos as habilidades de observação, percepção espacial, argumentação, representação gráfica, habilidades lógicas... e inter relacionar o estudo de Geometria com outros campos do conhecimento, instigando ideias, propondo aplicações práticas para que seus alunos possam enfrentar problemas reais que são, em geral, de natureza interdisciplinar. Além disso, mesmo no ensino de números, são empregados modelos geométricos que devem ser dominados; e, por outro lado, esquemas geométricos podem auxiliar a visualização de certos problemas e propriedades (São Paulo *apud* Nacarato; Passos, 2003, p. 31).

Fica claro que a proposta enfatiza a integração dos tópicos geométricos com outras áreas do conhecimento e ainda com outros campos matemáticos, como a aritmética. Dar ênfase também ao trabalho com a Geometria articulado com a resolução de problemas, sem deixar de fazer uma conexão com o contexto real, através da exploração de experiências que utilizam objetos do mundo físico e da observação de elementos que fazem parte do cotidiano do aluno. Ademais, conforme descreve Nacarato e Passos (2003), a proposta traz sugestões por meio de generalizações, que são favorecidas com a utilização de moldes, cortes, representações, medidas, construções e outros recursos. Essas generalizações podem ser realizadas mediante o raciocínio intuitivo.

Outro recurso metodológico evidenciado é o desenvolvimento do contexto histórico da disciplina, que também pode ser explorado no ensino dos tópicos geométricos. No entanto, mesmo diante de tais recomendações apresentadas nessas propostas curriculares, Nacarato e Passos (2003) constataram que os professores atuantes nos primeiros anos escolares ingressavam no Magistério sem a adequada formação em Geometria. Mesmo no caso do

CEFAM, que oferecia cursos de formação diferenciados, a prioridade dada nas aulas de Metodologia de Ensino da Matemática não era voltada à formação geométrica e sim a aritmética.

A formação deficitária em Geometria reside na formação do professor, afirma Nacarato e Passos (2003). Em virtude dessa formação ser marcada pela ausência do ensino Geometria, as autoras defendem a necessidade de uma política de formação ampla, que contemple tanto a formação inicial quanto continuada. Com este olhar,

Não há sentido em se discutir educação continuada sem que se leve em consideração que essa continuidade envolve os momentos anteriores da formação. O processo de formação profissional é longo e demorado. Além disso, é na prática, na complexidade das situações da sala de aula, no retorno dado pelo aluno (por meio de suas perguntas e indagações) que os conceitos e os saberes escolares vão sendo produzidos e ressignificados.

Ao mesmo tempo, com relação à formação continuada, as atuais pesquisas vêm apontando a necessidade de se mudar o lócus de tal formação, que não deve mais restringir-se aos espaços acadêmicos ou distanciados da escola. Esta - a escola - vem sendo considerada como o local privilegiado para a formação continuada (Nacarato; Passos, 2003, p. 135-136).

Mesmo mediante a problemática apresentada em relação ao ensino de Geometria, as propostas curriculares elaboradas pelas Secretarias de Educação deram os primeiros passos no que se refere à importância do trabalho com a Geometria nas escolas. Esse processo de valorização da Geometria, que contou com a participação de educadores matemáticos, teve como ponto de partida um movimento de discussões e reflexões tendo em vista a preocupação acerca da situação do ensino de Geometria nas escolas (Nasser; Vieira, 2015).

No final dos anos de 1990, a partir do consenso entre esses pesquisadores sobre a relevância do trabalho com os temas geométricos no currículo de Matemática ao longo da educação básica, observou-se segundo Nasser e Vieira (2015, p. 25), “[...] um processo de valorização da Geometria a qual contribuiu para a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)”. Com o olhar direcionado a essas novas diretrizes para os currículos nas escolas brasileiras, o ensino de Geometria começou a ter outra configuração em todo o Ensino Fundamental, pontuam as autoras. É nesse documento da área de Matemática e direcionado aos Anos Iniciais que se sustentam as discussões que seguem, com foco no ensino de Geometria.

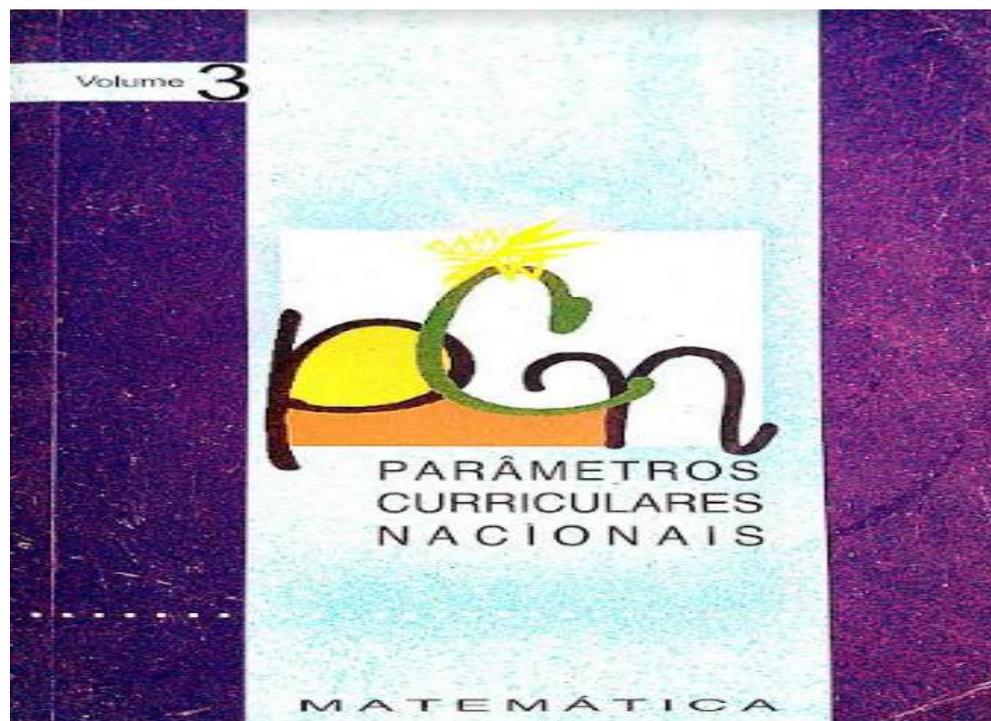
3.3 AS ORIENTAÇÕES DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

A definição das diretrizes para nortear os currículos, de modo a assegurar uma formação básica comum, que culminou com a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais, se deu

por força da Lei Federal nº 9.394¹⁴, em 20/12/96, que estabeleceu essa competência à União, em colaboração com estados, Distrito Federal e municípios (Pires, 2008). Nesse processo de elaboração, de acordo com a autora, foram formadas equipes com a intenção de formular preliminarmente um texto. Este, foi analisado e discutido por professores e especialistas, tanto nas secretarias de educação como também nas universidades.

Sua publicação referente às quatro primeiras séries do Ensino Fundamental se deu em 1997, que inclui a área de Matemática conforme apresenta a Figura 9, que mostra a capa deste documento.

Figura 9 - Capa dos Parâmetros Curriculares de Matemática - 1ª a 4ª série



Fonte: arquivo do autor.

Sobre este documento que representou um marco na educação brasileira, Passos e Nacarato (2018, p. 122) lembram que por duas décadas ele passou a constituir-se uma referência “[...] para a elaboração de livros didáticos e outros materiais para a sala de aula, e, posteriormente, em base para a elaboração das matrizes de referência das provas nacionais, como Prova Brasil e Provinha Brasil”. Sua proposta, segundo as autoras, era dar apoio às discussões e projetos nas escolas, não sendo, portanto, um documento de caráter prescritivo e controlador das práticas dos professores.

Numa breve análise da trajetória das reformas relativas ao ensino de Matemática, este documento faz referência ao MMM, fazendo a seguinte ponderação: Ao fazer uma aproximação

¹⁴ Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) - Lei 9394/96 - que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (Brasil, 2007).

entre a Matemática escolarizada e a pura, considerando como ponto norteador um ensino a partir das estruturas, bem como, por meio “[...] de uma linguagem unificadora, a reforma deixou de considerar um ponto básico, que viria se tornar seu maior problema: o que se propunha estava fora do alcance dos alunos, em especial daqueles das Séries Iniciais do Ensino Fundamental” (Brasil, 1997, p. 21).

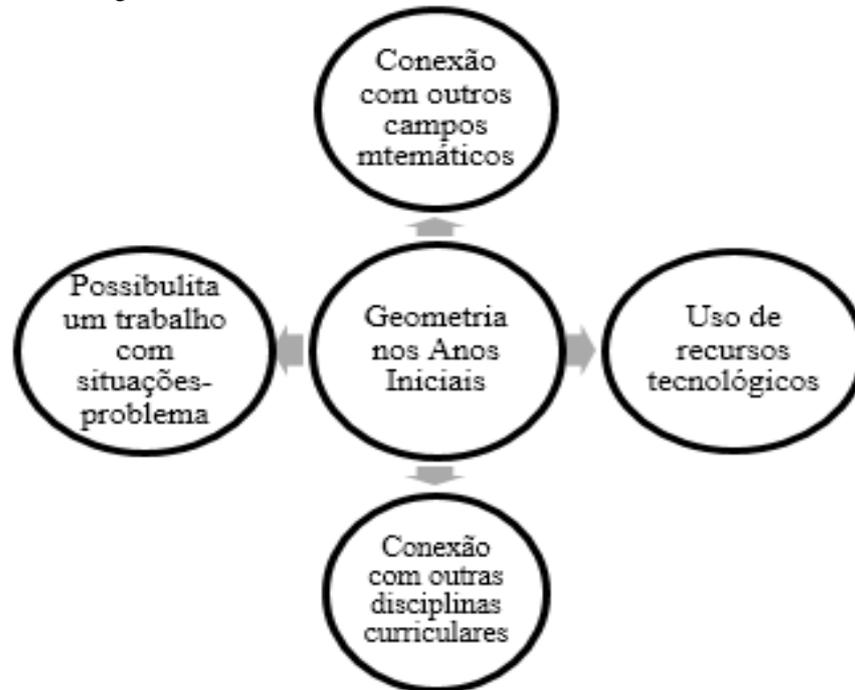
O ensino nesse período do MMM, como já destacado, foi marcado pelo excesso de preocupações em torno das abstrações internas à própria Matemática. Deu-se mais ênfase aos aspectos teóricos do que aos aspectos práticos do ensino da Matemática. A linguagem da teoria dos conjuntos é um exemplo dessa preocupação excessiva. Os conjuntos são tomados como base para a aprendizagem do conhecimento matemático, especificamente, de números e operações, o que não é, necessariamente, o caminho mais recomendado. Esta linguagem foi introduzida com tanta veemência que a aprendizagem de símbolos e de uma terminologia interminável trouxeram implicações, dentre elas o comprometimento do ensino da Geometria (Brasil, 1997).

Ao contrário do que foi proposto durante o MMM, tendo em vista os conteúdos elencados nos Parâmetros, não se verifica nem o uso da linguagem de conjuntos, nem a presença dos conceitos topológicos, o que legitima segundo Silva (2013), sob o ponto de vista das normatizações, a ausência das propostas modernizadoras desse movimento. A organização do currículo de Matemática é apresentada por blocos de conteúdo (números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas; tratamento da informação). No bloco espaço e forma tem-se agrupado o estudo dos objetos geométricos, que são assim relativizados:

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada o mundo em que vive (Brasil, 1997, p. 55).

Observa-se o papel de destaque e relevância atribuído à Geometria na formação Matemática do aluno neste documento curricular referente aos Anos Iniciais. Não é por acaso que ela é definida como um campo fértil (Brasil, 1997), o que possibilita conforme apresentado na Figura 10 um trabalho em diferentes conjunturas.

Figura 10 - Possibilidades de trabalho com a Geometria



Fonte: adaptado de Brasil (1997).

Tendo como referência o que propõe este documento, o ensino de Geometria é um campo fecundo que permite um trabalho atrelado à resolução de problemas. Além disso, permite fazer interligações com outros blocos de conteúdo, como números e medidas. Essas conexões estimulam a criança a fazer observações, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades. Ainda com relação às conexões, permite estabelecer um diálogo com outras áreas do conhecimento a partir da exploração de objetos do mundo físico e obras artísticas. O uso da tecnologia é outro recurso que possibilita um trabalho com Geometria por meio dos *softwares*. Uma outra vantagem dos temas geométricos é que os alunos costumam despertar interesse por eles de forma espontânea (Brasil, 1997).

Entre o rol de conteúdos de espaço e forma, denominados conceituais e procedimentais¹⁵, a Figura 11 mostra que é indicado para o primeiro ciclo, que equivalem a 1ª e 2ª séries, e para o segundo ciclo, que corresponde a 3ª e 4ª séries:

¹⁵ Os conceitos se referem ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns. Um conteúdo procedimental - inclui entre outras coisas as regras, as técnicas, os métodos, as destrezas ou habilidades, as estratégias, os procedimentos - é um conjunto de ações ordenadas e com um fim, quer dizer, dirigidas para a realização de um objetivo (Zabala, 1998, p. 42-43).

Figura 11 - Conteúdos conceituais e procedimentais

Ciclos	Conteúdos
1º	Localização de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações; movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido; descrição da localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, usando sua própria terminologia; dimensionamento de espaços, percebendo relações de tamanho e forma; interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, esboços, croquis e itinerários; observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características; estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos; percepção de semelhanças e diferenças entre figuras espaciais e planas; construção e representação de formas geométricas.
2º	Descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista; utilização de malhas ou redes para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto; descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de itinerários; representação do espaço por meio de maquetes; reconhecimento de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros; reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas; composição e decomposição de figuras tridimensionais, identificando diferentes possibilidades; identificação da simetria em figuras tridimensionais; exploração das planificações de algumas figuras tridimensionais; identificação de figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais; identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc.; exploração de características de algumas figuras planas, tais como: rigidez triangular, paralelismo e perpendicularismo de lados, etc.; composição e decomposição de figuras planas e identificação de que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares; ampliação e redução de figuras planas pelo uso de malhas; percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas; representação de figuras geométricas.

Fonte: Adaptado (Brasil, 1997).

É a exploração dos conceitos e procedimentos referentes ao bloco de conteúdos espaço e forma que permite ao aluno construir relações para a compreensão do espaço à sua volta (Brasil, 1997). Para tanto, recomenda-se oportunizar a realização de atividades geométricas variadas que ao mesmo tempo possam estimular o aluno, como também propiciar a possibilidade de exploração do espaço, a observação e manipulação de formas, o trabalho com malhas, diagramas, guias e mapas. Inclui nesse contexto o uso dos recursos tecnológicos, um dos caminhos evidenciados neste documento para “fazer Matemática” na sala de aula. Eles passam a ser, tomando o computador como exemplo, ferramentas de trabalho onde os alunos têm a oportunidade de trabalhar a Geometria como forma e movimento (Fainguelernt, 1995).

Tal é a importância das orientações propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que este documento é tido como um dos principais orientadores da formação do professor e das ações didáticas voltadas para a prática na escola básica, ou seja, para o Ensino Fundamental conforme afirma a pesquisadora Kaleff no prefácio da obra organizada por Silva e Valente (2014). Nos passos que seguem, apresentam-se novas orientações governamentais para os Anos Iniciais por meio do programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). Tais

orientações, pontua Kaleff, vieram ampliar o que já propunha os PCN. Nessa direção, centra-se a atenção, sobretudo, no bloco espaço e forma (Geometria) por ser objeto deste estudo.

3.4 O PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA E O ENSINO DE GEOMETRIA

Com o intuito de assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até os 8 anos de idade, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) é um compromisso formal assumido entre Governo Federal, Distrito Federal, Estados, Município e sociedade. Este Pacto é constituído por um conjunto integrado de ações, materiais e referências curriculares e pedagógicas a serem disponibilizados pelo MEC, tendo como eixo principal a formação continuada de professores alfabetizadores (Brasil, 2014a)

Nasser e Vieira (2015) destacam que no ano de 2014 a alfabetização matemática articulada com a alfabetização da Língua Portuguesa foi o ponto principal. De acordo com as autoras, essa conexão entre a língua materna e a Matemática, também pode ser vista como uma linguagem, uma forma de comunicação de ideias, considerando que “[...] um dos objetivos da aprendizagem Matemática é que os alunos organizem o pensamento e desenvolvam a capacidade de argumentar e isso se dá com o uso da Língua Portuguesa” (Nasser; Vieira, 2015, p. 21).

No âmbito da alfabetização Matemática, foram produzidos um conjunto de cadernos específicos que apresentavam reflexões e discussões envolvendo diferentes temas matemáticos, entre eles, o caderno que traz uma abordagem sobre o trabalho com o conhecimento geométrico conforme mostra a Figura 12.

Figura 12 - Capa do caderno de Geometria - PNAIC



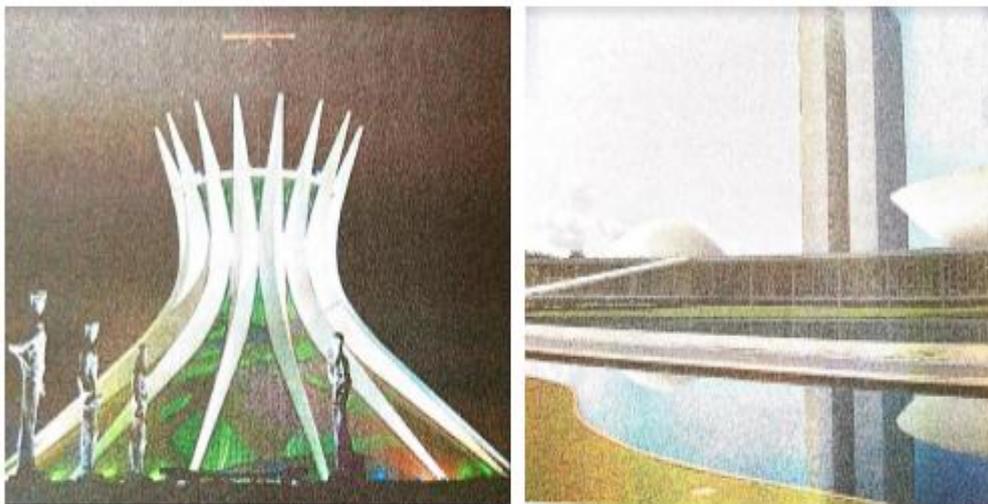
Fonte: a pesquisa.

Os objetivos deste material é dar subsídios às práticas pedagógicas com o propósito de garantir que a criança possa, dentre outras:

- representar informalmente a posição de pessoas e objetos e dimensionar por meio de desenhos, croquis, plantas baixas, mapas e maquetes, desenvolvendo noções de tamanho, de lateralidade, de localização, de direcionamento, de sentido e de vistas;
- reconhecer seu próprio corpo como referencial de localização e deslocamento no espaço;
- observar, experimentar e representar posições de objetos em diferentes perspectivas, considerando diferentes pontos de vista e por meio de diferentes linguagens;
- identificar e descrever a movimentação de objetos no espaço a partir de um referente, identificando mudanças de direção e sentido;
- observar, manusear, estabelecer comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos (esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos) sem o uso de nomenclatura, reconhecendo corpos redondos e não redondos;
- planificar modelos de sólidos geométricos;
- utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise das figuras geométricas e na resolução de situações-problema em Matemática e em outras áreas do conhecimento (Brasil, 2014b, p. 5-6).

É patente, a relação entre as propostas do Pacto com o que é recomendado nos PCN de Matemática das séries iniciais em relação à Geometria. Como exemplos desta estreita ligação, pode citar trabalhos de Geometria que integram: a resolução de problemas que requer o pensamento geométrico; relação entre objetos e situações do cotidiano (bola, caixa de sapato, caixa de leite, etc.) com os sólidos geométricos; o uso de jogos e de recursos tecnológicos que auxiliam os alunos a raciocinarem geometricamente; a conexão da Geometria com outras áreas do saber. Esta última, retratada na Figura 13, que integra elementos artísticos e geométricos.

Figura 13 - Conexões da Geometria com a Arte - Obras de Oscar Niemeyer



Fonte: Caderno de Geometria - PNAIC (Brasil, 2014b).

Além do estudo de diversos conteúdos geométricos, a integração entre Artes e Geometria, oportuniza aos alunos conhecer a vida e a obra de diferentes artistas. Essa conexão contribui para o seu enriquecimento cultural e ainda mostra que a Geometria está presente em

contextos diversos. Nas obras de Oscar Niemeyer (Catedral de Brasília e Congresso Nacional), apresentadas na Figura 13, é possível observar entre outros aspectos os seguintes objetos de conhecimento geométrico: a simetria, as formas geométricas, curvas, retas, retas paralelas e perpendiculares, entre outros aspectos. A interação entre Geometria e Artes favorece o estudo de conceitos geométricos (Brasil, 2014b).

Essa recomendação que integra a Geometria e outras áreas de conhecimento assim como outras previstas tanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais quanto no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa é também observada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na área de Matemática. Portanto, boa parte do que a BNCC propõe está preconizado em outros documentos curriculares. São as diretrizes implementadas neste documento, sobretudo, com relação ao ensino de Geometria nos primeiros anos escolares, que conduzem as discussões que seguem.

3.5 A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E O ENSINO DE GEOMETRIA

Ao contrário dos PCN que se configuram como um documento de caráter orientador, a BNCC, conforme imagem da capa ilustrada na Figura 14, é um documento de cunho normativo que nos dias atuais constitui-se uma referência para as redes de ensino no Brasil. Nele, estão definidas as aprendizagens necessárias a todos os estudantes, que precisam desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Isso está previsto, de forma a assegurar os direitos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, de acordo com as diretrizes do Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2017).

Figura 14 - Capa da Base Nacional Comum Curricular



Fonte: Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>.

A homologação deste documento no âmbito da Educação Infantil e Ensino Fundamental se deu em dezembro de 2017 e no ano seguinte, foi homologado às diretrizes referentes ao Ensino Médio. Por ser o foco deste trabalho, atém-se ao Ensino Fundamental, em específico, ao ensino de Geometria nos primeiros anos escolares, uma das partes que integra o currículo de Matemática na BNCC nesse segmento de ensino, juntamente com outras quatro unidades temáticas: Números; Álgebra; Grandezas e medidas; Estatística e probabilidade.

A Geometria, assim como as demais unidades temáticas da Matemática, deve ser desenvolvida de forma integrada e correlacionada conforme recomenda a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017). Nessa perspectiva, todos os eixos da Matemática devem ser contemplados de forma equitativa, uma vez que representam, conjuntamente, aprendizagens e competências a serem desenvolvidas pelos alunos pertencentes a essa etapa de escolarização. A ausência de um deles, como a Geometria, pode implicar na formação matemática integral do estudante.

De acordo com a BNCC (Brasil, 2017) no que concerne ao Ensino Fundamental – Anos Iniciais, etapa que vai do 1º ao 5º ano, deve-se retomar as experiências desenvolvidas na Educação Infantil, para iniciar uma sistematização dos conhecimentos geométricos. Com este direcionamento, é necessária a articulação com essas experiências vivenciadas durante o período que compreende a etapa inicial da Educação Básica, onde iniciam-se as primeiras explorações dos tópicos de Geometria alusivos ao período escolar das crianças. Por isso, a importância de valorizar as situações lúdicas de aprendizagem nos Anos Iniciais, que é tão marcante na Educação Infantil.

Sobre a questão do lúdico no trabalho com a Geometria, o estudo de Freitas e Brito (2021) procura por meio do brincar e do uso de materiais didáticos discutir metodologias de ensino diferenciadas de modo a potencializar o ensino de Matemática na Educação Básica. Para as pesquisadoras, o brincar se constitui em uma atividade essencial realizada pelas crianças na Educação Infantil, mas apontam que isso parece não ocorrer com facilidade nas demais etapas de escolarização. Destacam que materiais didáticos, como origami, mosaico geométrico, trilha geométrica, tangram¹⁶, entre outros, podem ser inclusos na metodologia de ensino do professor como ações para brincar e, neste sentido, poderá auxiliá-lo com os conteúdos de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

As situações lúdicas como uma das possibilidades de exploração da Geometria nos Anos Iniciais também são apontadas por Kuhn e Quadros (2020). Tendo a BNCC como uma de suas

¹⁶ O tangram é um quebra-cabeça que foi criado na China há muito tempo e é composto de 7 figuras geométricas: dois triângulos grandes, um triângulo médio, dois triângulos pequenos, um quadrado e um paralelogramo.

referências ao longo do seu trabalho, ressaltam a importância de ensinar Geometria por meio de atividades práticas, como o uso de jogos, a fim de apresentar um caminho para a construção do conhecimento geométrico. Nessa perspectiva, os autores defendem o trabalho envolvendo os conceitos geométricos desde o início da escolarização, tendo em vista a construção de um conjunto de conhecimentos que envolvam a linguagem, a observação, a análise e a comparação.

Como argumento para o estudo da Geometria no Ensino Fundamental, a BNCC justifica seu ensino por entender que “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” (Brasil, 2017, p. 267). Cumpre destacar aqui, que a forte ligação entre os objetos de conhecimento geométrico e a resolução de problemas, bem como, com outros saberes curriculares, conforme preconiza a BNCC, também é recomendada pelos PCN de Matemática (Brasil, 1997), já destacado.

Nessa linha de raciocínio, Teixeira e Mussato (2020) entendem que a Geometria é uma aprendizagem necessária ao desenvolvimento dos alunos, pois, concordando com o que aponta a BNCC, destacam que diversas situações de aprendizagens necessitam de percepções adquiridas no estudo da Geometria. Sendo assim, “Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes” (Brasil, 2017, p. 267).

Como se pode perceber, a Geometria é essencial para desenvolver o pensamento geométrico do aluno desta etapa escolar. Assim, tendo em vista o trabalho com a Geometria, a BNCC aponta o que é esperado para os alunos dos primeiros anos escolares.

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações. Em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. O estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de *softwares* de geometria dinâmica (Brasil, 2017, p. 268).

Estas são as expectativas de aprendizagens para os alunos dos Anos Iniciais no que se refere aos tópicos geométricos, que ficam expressas nas competências e habilidades para a aprendizagem em Geometria. Ainda, é importante destacar que a Geometria, assim como outros campos da Matemática, devem ser trabalhados de forma articulada entre si e com outras áreas do conhecimento, conforme indica uma das competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental, de acordo com a BNCC, que é também destacada em outros documentos

basilares da educação nacional como os PCN. Esta competência se refere a:

Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (Brasil, 2017, p. 263).

Essa articulação entre os diferentes campos da Matemática, conforme propõe a BNCC (Brasil, 2017), é destacada por Toledo (2017) e Dante e Viana (2021), que apresentam, entre outras, atividades de Geometria integrada a outros eixos da Matemática. Com relação ao diálogo da Matemática com outras áreas do conhecimento conforme recomenda a BNCC (2017), a pesquisa de Cavalcante, Silva e Mendes (2020) mostra uma ação pedagógica entre Arte e Geometria. A atividade desenvolvida constituiu uma estratégia de ensino para integrar elementos artísticos e geométricos. Segundo os autores, esta integração realizada por meio de uma abordagem interdisciplinar se configura como uma das possibilidades para a contextualização do ensino de Geometria nos Anos Iniciais.

Esse trabalho integrado entre conhecimentos artísticos e geométricos é também citado por Kuhn e Quadros (2020, p. 254). Para os autores, “[...] a Arte é um exemplo de trabalho interdisciplinar com a Geometria, pois está presente na pintura, escultura, cerâmica, arquitetura, entre outras práticas sociais”. Contribuem também para essa discussão Borges de Paula *et al.* (2022), que entendem que o trabalho com a Geometria deve ser realizado de forma interdisciplinar. Para os pesquisadores:

Uma abordagem interdisciplinar aproxima os conceitos e as estruturas geométricas/matemáticas de situações reais, possibilitando atribuir maior significação às aprendizagens. Muitas das dificuldades, tanto de docentes quanto de educandos em relação à Geometria, surgem da não associação do conteúdo trabalhado em sala de aula com situações vivenciadas por esses (Borges de Paula *et al.*, 2022, p. 59).

Outro ponto que merece destaque nesse contexto alusivo à Geometria, é o uso da tecnologia como recurso didático que pode auxiliar no desenvolvimento dos tópicos geométricos, como é o caso dos *softwares* de Geometria dinâmica (Brasil, 2017). Eles têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções geométricas, de acordo com Teixeira e Mussato (2020). Tomando-se a BNCC como uma das referências para alicerçar a sua investigação, as pesquisadoras buscaram diferentes metodologias e recursos de aprendizagens nos Anos Iniciais a partir do trabalho com os recursos tecnológicos, com o uso do *software GeoGebra* no desenvolvimento de conceitos geométricos.

Tal é a importância dos recursos tecnológicos nas situações geometrizadas, que quando surgem possibilidades de trabalho com o uso das tecnologias digitais, como os *softwares*

relacionados à Geometria dinâmica, o ensino de Geometria se fortalece (Teixeira; Mussato, 2020). Nesse sentido, conforme as autoras, os alunos têm a oportunidade de manipular objetos na tela do computador por meio da visualização. É possível também a conjectura das variedades de construções, as quais se fossem realizadas apenas de modo estático (com o uso de lápis e papel), provavelmente, não conseguiriam. São inúmeras as possibilidades de interação com as construções a partir da utilização de *softwares* de Geometria dinâmica e isso proporciona um ensino que se aproxima da realidade e vivência dos alunos.

Em relação às habilidades matemáticas previstas para os Anos Iniciais, elas não podem ficar restritas à aprendizagem dos algoritmos das chamadas “quatro operações”, apesar de sua importância (Brasil, 2017). Isso mostra, que o aluno precisa saber adicionar, subtrair, multiplicar e dividir, mas também são necessárias outras habilidades matemáticas, tais como as geométricas. Entende-se que não se deve priorizar somente um eixo matemático, como o aritmético, em detrimento dos demais conforme expressa a BNCC. Os diferentes campos matemáticos devem ser trabalhados com igual ênfase (Nacarato; Passos, 2003).

Nessa perspectiva, a unidade temática Geometria está assim organizada ao longo dos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental de acordo com o quadro da Figura 15. Considera-se tal orientação pertinente, uma vez que especifica o objeto de conhecimento geométrico associado à(s) habilidade(s). Pressupõe que a maneira que está organizada pode auxiliar o trabalho com os temas geométricos realizado pelos professores polivalentes¹⁷, visto que “Muitos professores não têm a clareza sobre o que ensinar de Geometria nas séries iniciais nem quais instrumentos e/ou estratégias que melhor irão lhe servir” (Pontes; Campos, 2018, p. 60).

Figura 15 - Geometria nos Anos Iniciais - Objetos de Conhecimento e Habilidades por ano escolar

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
1º	Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado; Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico; Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais.	(EF01MA11) Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás. (EF01MA12) Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço segundo um dado ponto de referência, compreendendo que, para a utilização de termos que se referem à posição, como direita, esquerda, em cima, em baixo, é necessário explicitar-se o referencial. (EF01MA13) Relacionar figuras geométricas espaciais (cones, cilindros, esferas e blocos retangulares) a objetos familiares do mundo físico. (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.

¹⁷ Terminologia atribuída aos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil que desenvolvem seu trabalho docente nas diferentes áreas do conhecimento, inclusive a Matemática.

Ano	Objetos de conhecimento	Habilidades
2º	Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido; 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.	(EF02MA12) Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido. (EF02MA13) Esboçar roteiros a ser seguidos ou plantas de ambientes familiares, assinalando entradas, saídas e alguns pontos de referência. (EF02MA14) Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico. (EF02MA15) Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.
3º	Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência; Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações; Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características; Congruência de figuras geométricas planas.	(EF03MA12) Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência. (EF03MA13) Associar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera) a objetos do mundo físico e nomear essas figuras. (EF03MA14) Descrever características de algumas figuras geométricas espaciais (prismas retos, pirâmides, cilindros, cones), relacionando-as com suas planificações. (EF03MA15) Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices. (EF03MA16) Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais.
4º	Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido; Paralelismo e perpendicularismo; Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características; Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e <i>softwares</i> ; Simetria de reflexão.	(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. (EF04MA17) Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais. (EF04MA18) Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou <i>softwares</i> de Geometria. (EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de <i>softwares</i> de Geometria.
5º	Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano; Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características; Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos; Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas	(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. (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. (EF05MA17) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados,

	quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes.	vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais. (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.
--	--	---

Fonte: adaptado de Brasil (2017).

Observa-se que são 22 habilidades referentes ao campo geométrico do 1º ao 5º ano. Em todas as unidades temáticas, neste caso na unidade temática de Geometria, a delimitação dos objetos de conhecimento e das habilidades consideram que as noções de natureza geométricas sejam retomadas, ampliadas e aprofundadas ano a ano. No entanto, é fundamental considerar que a leitura dessas habilidades não seja feita de maneira fragmentada (Brasil, 2017). Tomando como exemplo as figuras geométricas planas e tridimensionais, observa-se que elas constam como objetos de conhecimento desde o primeiro ano até o quinto ano, sendo ampliada e aprofundada a cada ano. Sendo assim, com base na BNCC, as habilidades previstas para um determinado ano devem estar em conexão com as habilidades dos anos anteriores. Isso de certo modo, possibilita a identificação das aprendizagens consolidadas e ao mesmo tempo pode servir de base para as aprendizagens posteriores.

Nesse contexto, chama atenção que um objeto de conhecimento previsto para um determinado ano não deve ser interpretado como uma limitação daquilo que está proposto no ano em questão. Isso significa, que mesmo sem estar pré-estabelecido, nada impede as ampliações possíveis dos conceitos geométricos levando em consideração a realidade de cada escola e de cada turma. Afinal, nessa etapa de escolaridade, não se pode frear a curiosidade e o entusiasmo pela aprendizagem demonstrada pelos estudantes, que é tão comum nesta fase escolar. Não se pode deixar de levar em conta, muito menos, os conhecimentos prévios dos alunos (Brasil, 2017).

O grande desafio atualmente, segundo Hillesheim e Moretti (2020), tendo em vista a aprendizagem da Geometria nos Anos Iniciais, é pensar numa proposta curricular, que leve em consideração o aspecto cognitivo na aquisição dos conhecimentos matemáticos. Ainda para os autores, as políticas educacionais brasileiras vão na contramão dessa concepção, pois estabelecem diretrizes curriculares que propõem um ensino baseado no desenvolvimento de competências e habilidades para a Educação Básica. Ao nosso ver, explicam Hillesheim e Moretti (2020, p. 2): “Na BNCC (2017), os objetivos propostos para a aprendizagem da matemática, parecem estar traçados a partir dos objetos matemáticos, desconsiderando o ponto de vista cognitivo do processo de aquisição dos conhecimentos matemáticos”.

No entanto, diferentemente dos PCN de Matemática referente aos Anos Iniciais que está organizado em dois ciclos (1ª e 2ª séries; 3ª e 4ª séries), a forma que estão organizados os

objetos de conhecimento geométrico por ano de escolarização na BNCC, juntamente com suas habilidades, assim como também, estão estruturadas as demais unidades temáticas (Números, Álgebra, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística), tende a contribuir significativamente no planejamento e direcionamento da atividade docente de Matemática desse segmento de ensino. Ademais, a base se configura como uma peça central na contemporaneidade, pois define o conjunto de aprendizagens essenciais que devem ser asseguradas aos estudantes brasileiros nos diferentes contextos escolares, como é o caso do conhecimento geométrico, no âmbito da abordagem Matemática.

Soma-se a isso, a carência de pesquisas em torno do ensino de Geometria na região Nordeste (Barreto *et al.*, 2021), região em que o município de Caravelas está situado e que é também local desta pesquisa de doutorado sobre o ensino de Geometria nos Anos Iniciais. Nesse sentido, concorda-se com Barreto *et al.* (2021, p. 1), quando afirmam que a carência de trabalho com a Geometria traz implicações à população, prejudicando “[...] o desenvolvimento de competências e habilidades intelectuais, a criatividade e a percepção espacial do mundo em que vivemos, características que são destacadas como passíveis de serem trabalhadas a partir dessa ciência”.

Assim, torna-se necessário concentrar esforços em prol da ampliação das pesquisas com este enfoque, chamando atenção para a necessidade de melhorar o ensino de Geometria nas salas de aula dos Anos Iniciais. Compreende-se que tal esforço é necessário diante da importância que o pensamento geométrico representa para formação integral do aluno em Matemática. Ademais, essa ampliação das pesquisas envolvendo o ensino e aprendizagem da Geometria nos Anos Iniciais deve ter referenciais sólidos que possam não só amparar pesquisas, mas a ação dos professores em sala de aula. Assim, no que segue, para além da identificação e discussão de pesquisas na área e da discussão do ensino e aprendizagem da Geometria na perspectiva de documentos oficiais, na sequência, se apresenta uma discussão sobre pressupostos teóricos que embasam o ensino e aprendizagem da Geometria.

4 PRESSUPOSTOS SOBRE O ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Nesse capítulo vai se fazer uma discussão teórica alicerçada em dois pilares, o modelo do pensamento geométrico proposto por van Hiele e o uso de materiais manipulativos. O modelo de van Hiele concebe diversos níveis de aprendizagem, se configurando como um guia para aprendizagem e para avaliação das habilidades dos alunos em Geometria (Kaleff *et al.*, 1994), sendo também recomendado a sua apropriação e implementação por parte de professores e pesquisadores no contexto da sala de aula (Crowley, 1994). Acrescenta-se a essas reflexões, o fato de a teoria ter se originado na sala de aula, o que constitui um ponto positivo (Nasser, 1990). Portanto, “[...] quem pretende ensinar Geometria ou pesquisar sobre o ensino da Geometria não pode deixar de conhecer o Modelo de van Hiele” (Lorenzato, 1995, p. 10).

Considerando que o objetivo do ensino de Geometria é possibilitar ao aluno o conhecimento teórico (Nacarato; Passos, 2003), concorda-se com Pais (1996), quando afirma que, para a construção desse conhecimento teórico geométrico, é necessário recorrer às bases intuitivas e aos recursos da atividade experimental. Principalmente nos Anos Iniciais, propostas curriculares tanto no âmbito nacional quanto internacional vêm defendendo um ensino de Geometria de caráter mais experimental (Nacarato; Passos, 2003). Sendo assim, lança-se mão das discussões sobre os materiais manipulativos, que segundo Nacarato (2005), podem contribuir para o desenvolvimento da visualização.

4.1 O MODELO VAN HIELE DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO: OS PRIMEIROS OLHARES

Ao longo desses anos de docência na Educação Básica, no que tange ao processo de ensino e aprendizagem da Geometria, têm-se refletido sobre as seguintes situações que, por vezes, se fazem presentes em sala de aula, e já destacadas por Crowley (1994): muitos alunos reconhecem um quadrado, no entanto não sabem defini-lo; não compreendem que um quadrado é um retângulo e também um losango; incluem-se nesse cenário, as queixas de alguns estudantes ao ter que provar algo que, supostamente, já sabem. Tais comportamentos, de acordo com Crowley (1994), revelam o nível de maturidade do aluno em relação à compreensão dos objetos geométricos, e que estão presentes neste modelo do pensamento geométrico.

Segundo Marquesin e Nacarato (2011), os estudos sobre a compreensão do conhecimento geométrico, tomando como referência a teoria de van Hiele, possibilitaram tanto a verificação quanto o entendimento de que, na Geometria, não somente a criança, mas também

o professor em processo de construção dos conceitos geométricos, devem passar pelo mesmo processo de elaboração conceitual. Nesse sentido, visando a teorização em Geometria, o modelo conforme as autoras traz questões bastante pertinentes, contribuindo nas situações geométricas desenvolvidas em sala de aula. Diante dos apontamentos apresentados sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico tendo por base este modelo teórico (Nasser, 1990; Kaleff *et al.*, 1994; Crowley, 1994; Lorenzato, 1995; Marquesin; Nacarato, 2011), que se constitui uma referência quando o tema pesquisado está atrelado a Geometria, entende-se ser pertinente discutir aspectos fundamentados nesta teoria que foi anunciada pelo casal van Hiele.

De origem holandesa, os educadores Dina van Hiele Geldof e seu esposo Pierre van Hiele, são idealizadores de um modelo educacional voltado à Geometria, que ficou conhecido como o modelo van Hiele de pensamento geométrico. Este modelo é fruto de dois trabalhos de doutoramento dos van Hiele, desenvolvidos na Universidade de Utrecht, na Holanda, em 1957. Em virtude do falecimento de Dina, que aconteceu logo após o término de sua tese, ficou a cargo de Pierre, esclarecer, aperfeiçoar e promover a teoria (Crowley, 1994). Seus trabalhos foram focados nos diversos níveis de pensamento em Geometria, e no papel do “*insight*” ou compreensão da aprendizagem em Geometria (Nasser, 1990).

Conforme aponta Costa (2022, p.3), van Hiele, em sua tese publicada em 1957, afirma que “[...] um aluno tem *inzicht* em certa área da Geometria quando consegue inferir sobre um cenário desconhecido, por meio de informações e conexões geométricas disponibilizadas”. De acordo com o autor, o termo “*inzicht*” foi tomado do original em holandês da própria tese para evitar possíveis controvérsias em relação à tradução e prossegue afirmando que “[...] o *inzicht* é identificado na ocasião em que a criança realiza ações adequadas e propositais diante a um novo cenário.” (Costa, 2022, p.3). No que se refere à prática pedagógica, destaca que, de acordo com van Hiele, “[...] para que o *inzicht* ocorra na sala de aula é necessário que o docente elabore situações didáticas adequadas para esse fim.” (Costa, 2022, p.3).

Tomando-se como um ponto importante a relação entre o “*inzicht*” e a aprendizagem, os apontamentos de van Hiele, de acordo com Costa (2022, p. 3) “[...] destaca a necessidade de se analisar a sistematização do ensino da Matemática, isto é, esse processo deve ser elaborado de forma a propiciar o desenvolvimento do *inzicht* pelos estudantes nas diversas situações da sala de aula”. Nesse contexto, o autor, aponta que van Hiele considerou que é por meio de situações que causam desequilíbrio, tomando como referência as ideias piagetianas, que “[...] os estudantes percebem que o seu mundo (das suas vivências) é a origem do mundo matemático, criando novas estruturas em seu pensamento e alcançando um patamar mais elaborado do pensar em Matemática” (Costa, 2022, p. 3).

Embora, reconheça as influências dos pressupostos piagetianos em sua teoria do pensamento geométrico, van Hiele, citado por Alves e Sampaio (2010), elucida que enquanto a teoria piagetiana tem por foco o desenvolvimento, os seus estudos têm por ponto de interesse o ensino e a aprendizagem em Geometria. Nessa perspectiva,

[...] a tese de Pierre tentava, principalmente, explicar o porquê os alunos tinham problemas ao aprender geometria (sob tal aspecto, ela era **explicativa** e **descritiva**), a tese de Dina versava sobre um experimento educacional e, sob tal aspecto, é mais **prescritiva** com relação à ordenação do conteúdo de geometria e atividades de aprendizado dos alunos (Villiers, 2010, p. 400).

Pesquisadores da área são unânimes em apontar que os trabalhos dos van Hiele levaram um tempo para serem reconhecidos em âmbito internacional. A justificativa apresentada por Nasser (1990) para essa demora reside no fato da produção ser na língua holandesa, o que dificultou sua divulgação. Segundo a autora, foi no congresso de Educação Matemática, realizado em 1957, na França, Pierre Van Hiele apresentou o artigo intitulado “O pensamento da criança e a Geometria”, que atraiu a atenção de pesquisadores americanos e soviéticos e, mesmo assim, o trabalho só foi publicado dois anos depois na língua francesa.

A partir da sua divulgação, o modelo de van Hiele despertou a atenção de educadores soviéticos. Eles introduziram um currículo com base nos níveis de van Hiele (Nasser, 1991), sendo a antiga União Soviética a ser o único país que se adequa rapidamente ao modelo proposto, cujas orientações curriculares de Geometria sofreram alterações nos anos alusivos à década 1960 (Crowley, 1994). Anos mais tarde, americanos e europeus, também despertaram interesse, o que possibilitou o desenvolvimento de vários projetos sobre o modelo (Nasser, 1991). Com as traduções para o inglês feitas em 1984 por Geddes, Fuys e Tischler, o interesse pelas contribuições do casal cresceu (Kaleff *et al.*, 1994).

No Brasil, segundo Cargnin, Guerra e Leivas (2016) o modelo van Hiele teve como principal divulgadora a pesquisadora e professora Lilian Nasser, do Projeto “Fundão” da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Contudo, apesar de sua relevância conforme já evidenciado, tendo como parâmetro os anos alusivos à década de 1990, Lorenzato (1995), já pontuava que esse trabalho ainda não tinha recebido o seu devido reconhecimento em solo brasileiro. Comungam desse mesmo ponto de vista Kaleff *et al.* (1994) que também sinalizavam que o modelo, até então, não tinha sido muito divulgado e pesquisado no país. De acordo, com os autores, à época, ainda eram reduzidas as publicações existentes na literatura no Brasil sobre o Modelo de van Hiele. Entre estas poucas produções, destacam-se os trabalhos de Maria Laura M. Leite Lopes, Lilian Nasser, Ana Maria Kaleff e Nilson José Machado (Kaleff *et al.*, 1994).

Nos tempos atuais, tomando como exemplo pesquisas com foco na Geometria nos Anos Iniciais (Silva, 2023; Colli, 2022; Rodrigues, 2019; Santos, 2019; Oliveira, W., 2018; Barbosa, 2017; Reis, 2016; Oliveira, 2016; Tortora, 2014) que já foram destacadas, observa-se que os pressupostos teóricos dos van Hiele são tomados como ponto de interesse. São muitos os pesquisadores no Brasil, de acordo com Pachêco e Silva (2019), que tem se debruçado neste constructo teórico para fundamentar os seus estudos.

Esse modelo teórico, na atualidade, tem auxiliado professores na condução do processo de ensino e da aprendizagem no que se refere aos conhecimentos geométricos, sendo, portanto, um relevante instrumento (Pachêco; Silva, 2019). Toma-se por exemplo, a pesquisa de Pontes e Campos (2018), que ao desenvolver um trabalho de formação em Geometria para os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, defendem que uma prática pedagógica integrada ao modelo de van Hiele para o desenvolvimento do pensamento geométrico pode possibilitar o aumento da eficiência do ensino e da aprendizagem de Matemática, contribuindo ao mesmo tempo no envolvimento dos alunos no processo pedagógico. Isso de certo modo pode levá-los a um maior engajamento nas atividades escolares. No entanto, o professor tem que estar preparado para lidar com essa estratégia, por isso a necessidade de um trabalho direcionado à formação continuada.

Considerando a importância das discussões e reflexões sobre o modelo teórico de van Hiele como pressuposto teórico nesse estudo, apresenta-se na sequência como este modelo está organizado.

4.1.1 A organização do modelo de van Hiele do pensamento geométrico

Considerando que pensar geometricamente é também uma forma de elaborar significado à Geometria, discute-se o modelo de van Hiele do pensamento geométrico, que quanto à sua estrutura, está organizado, segundo Crowley (1994), em cinco níveis de compreensão, que são detalhados na sequência. Os níveis caracterizam o processo de pensamento geométrico, e ancorado em experiências educativas, o modelo afirma que:

O aluno move-se sequencialmente a partir do nível inicial, ou básico (visualização), no qual o espaço é simplesmente observado - as propriedades das figuras não são explicitamente reconhecidas, através da sequência relacionada acima, até o nível mais elevado (rigor), que diz respeito aos aspectos abstratos formais da dedução. Poucos alunos experimentam, ou alcançam, o último nível (Crowley, 1994, p. 2).

Enquanto a autora aborda que um grupo pequeno de alunos chegam ao nível de rigor, no Brasil, a situação é digna de muita atenção, pois de acordo com Lorenzato (1995, p. 11) “[...]”

muito do nosso ensino de Geometria fica no nível inicial, onde os alunos julgam que o quadrado não é retângulo só porque possuem aparências diferentes”. Esse entendimento também é reforçado por Nasser (1991) quando afirma que, em geral, o ensino é proposto no nível 3, mas os alunos em sua maioria, não passam do nível 1. Por isso, não há entendimento, e a aprendizagem é apenas por memorização e repetição.

Nessa perspectiva, a principal razão da falha da proposta curricular no que se refere a Geometria tradicional perpassa por este caminho conforme os apontamentos baseados nos estudos dos van Hiele (Villiers, 2010). O currículo de Geometria, deste modo, era apresentado em um nível superior que não correspondia ao que os alunos se encontravam. Em razão dessa problemática, os alunos de um lado não conseguiam entender a abordagem do professor, e do outro lado, o professor não conseguia entender o porquê eles não conseguiam entender!

A distinção entre os cinco diferentes níveis de pensamentos que estão relacionados ao desenvolvimento da compreensão dos alunos acerca da Geometria se caracteriza como a principal característica da teoria do modelo de van Hiele (Villiers, 2010). Desse modo, a aprendizagem dos alunos em Geometria, quer dizer, aquilo que eles aprendem, está ao mesmo tempo em conexão com a progressão do seu pensamento geométrico, que é definido por uma sequência lógica de níveis de aprendizagem de conceitos geométricos (Costa, 2022).

Sendo assim, apresenta-se no quadro da Figura 16 os cinco diferentes níveis de pensamento de acordo com a teoria de van Hiele conforme propõe Nasser (1990). Na literatura, esses níveis são classificados de zero a quatro ou o equivalente, de um a cinco, a saber: reconhecimento, análise, ordenação, dedução e rigor. Eles determinam as particularidades do processo do pensamento geométrico dos alunos, cada qual com características próprias e que são definidas por uma relação entre a linguagem e os objetos matemáticos.

Figura 16 - Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele

Níveis	Classificação	Características	Exemplos
Nível Básico	Reconhecimento	O aluno reconhece as figuras geométricas por sua aparência global, mas não identifica explicitamente suas propriedades.	O aluno identifica a figura de um quadrado, e ao ser perguntado por que, a resposta é do tipo: “porque se parece com um quadrado”.
Nível 1	Análise	O aluno conhece e analisa as propriedades das figuras geométricas, mas não relaciona explicitamente as diversas figuras ou propriedades entre si.	O aluno sabe que o quadrado tem quatro lados iguais e quatro ângulos retos.
Nível 2	Ordenação	O aluno relaciona as figuras entre si de acordo com suas propriedades, mas não domina o processo dedutivo.	O aluno sabe que todo quadrado é um retângulo, e que todo retângulo, é um paralelogramo.

Níveis	Classificação	Características	Exemplos
Nível 3	Dedução	O aluno compreende o processo dedutivo, a recíproca de um teorema, as condições necessárias e suficientes, mas não sente necessidade de usar rigor matemático.	O aluno entende porque o postulado das paralelas implica que a soma dos ângulos de um triângulo é 180° .
Nível 4	Rigor	O aluno compreende a importância do rigor nas demonstrações, e é capaz de analisar outras geometrias.	Não apresenta exemplos.

Fonte: Nasser (1990, p. 94).

A partir desses apontamentos, observa-se que, o nível básico é marcado pelo reconhecimento das figuras geométricas a partir do aspecto global; Já o nível 1 apresenta como característica a identificação desarticulada das propriedades dessas figuras; Por sua vez o nível 2 é caracterizado pela realização de inclusão de classe; Na sequência, o nível 3 compreende os processos dedutivos da Geometria Euclidiana, que inclui as demonstrações e provas; por fim, no nível 4 ocorre o rigor nas demonstrações e análise de Geometrias Não Euclidianas.

Nesse processo de desenvolvimento do pensamento geométrico à luz de van Hiele vê-se que o aprendente inicia-se pelo processo de visualização que corresponde ao primeiro nível e pode chegar à última etapa denominada rigor. No nível inicial, o reconhecimento das figuras é apenas pela sua aparência, ainda não sendo consideradas suas características, elementos e propriedades. Na última etapa, a ênfase são os trabalhos com diferentes sistemas axiomáticos, onde a minoria dos alunos consegue experimentar. É consenso entre o próprio Pierre, assim como diversos pesquisadores que se dedicaram ao estudo deste modelo, que é quase impossível alunos do Ensino Médio e Ensino Fundamental atingirem o nível 4, denominado de rigor (Nasser, 1990).

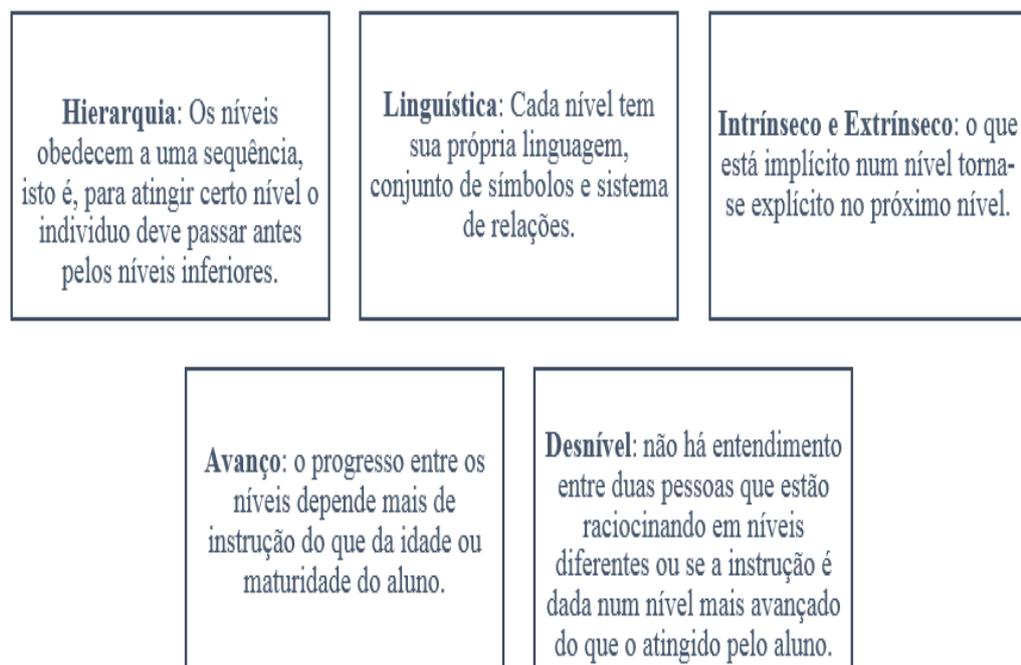
Com base nos pressupostos da teoria vanhieliana, Costa (2022), elucida que a progressão a partir dos níveis leva em conta mais a instrução recebida anteriormente do que propriamente a idade ou maturidade biológica do aluno. Desse modo, o papel do professor que desempenha uma função relevante nesse processo, é de organizar as atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, as quais deverão promover o desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno. Para isso, torna-se necessário a partir da situação didática proposta, que a tríade formada pelo aluno, professor e o conhecimento matemático, que pode ser explorado por meio do livro didático, esteja no mesmo nível. Nesse ambiente da sala de aula pode-se encontrar alunos em diferentes níveis de pensamento geométrico, pois há casos de alunos que podem avançar nos níveis, seguindo uma sequência hierárquica, como também pode ter outros que não consiga alcançar os mesmos níveis.

De acordo com os pressupostos de van Hiele, discutidos por Costa (2022), pondera-se que o pensamento geométrico se caracteriza pela capacidade de reconhecer uma figura geométrica através da sua aparência física; da capacidade de análise dessa figura em termos de suas propriedades; da capacidade de ordenar logicamente as propriedades de figuras, sem deixar de perceber as relações entre essas propriedades e entre diferentes figuras; de apreciar o papel da dedução, que inclui a observação do funcionamento de teoremas dedutivamente; e finalmente, a capacidade de estabelecer teoremas em diferentes sistemas axiomáticos.

É importante deixar claro, que o aluno desenvolve, de imediato, o pensamento geométrico a partir do modelo de van Hiele quando alcança o nível básico, pois nesse nível, caracterizado pela identificação das figuras por intermédio do aspecto global, o aluno já possui algum tipo de raciocínio geométrico desenvolvido. Com outros termos, isso significa dizer, que o aluno não precisa chegar ao último nível, marcado pelos diferentes sistemas de axiomas e análise de diferentes geometrias, para desenvolver o pensamento geométrico (Costa, 2022).

Além dos níveis, considerando as decisões que os educadores precisam tomar no que se refere a abordagem da Geometria nas salas de aula de Matemática, os van Hiele também caracterizaram cinco propriedades do modelo: hierarquia, avanço, intrínseco e extrínseco, linguística e desnível. Com base em Crowley (1994), a Figura 17 apresenta uma síntese de cada uma dessas propriedades.

Figura 17 - Propriedades do modelo van Hiele



Fonte: Nasser (1990, p. 95).

Considerando as cinco propriedades caracterizadas por van Hiele para o pensamento em Geometria, observa-se que, um aluno para ter sucesso em um determinado nível precisa ter adquirido estratégias dos níveis anteriores, o que não permite, portanto, que ele salte de nível. Outro ponto observado é a possibilidade de ensinar a um aluno habilidades, independentemente, de seu nível real. Isso significa, que nada impede a um aluno aprender habilidades que estejam acima do seu nível. Nessas propriedades inerentes ao modelo, percebe-se que os objetos relativos a um nível podem ser transformados em objetos de estudo para o nível seguinte. Por exemplo, no nível básico apenas a forma de uma figura é explorada, porém só no nível 1 explora-se os componentes e propriedades dessa mesma figura (Crowley, 1994).

No que se refere à linguagem, cada nível tem seus próprios símbolos linguísticos. Desse modo, uma relação que é aceita em um determinado nível como correta pode ser alterada em outro. Configura-se como um exemplo, a classes de inclusão, quando o aluno aprende que um quadrado é também um retângulo e um paralelogramo. Para um aluno do nível 1 esse entendimento não é concebido, pois esta noção e a linguagem utilizada são características do nível 2 (Crowley, 1994).

A combinação inadequada é outra característica observada nessas propriedades. Isso acontece quando há uma incompatibilidade entre o nível que o aluno se encontra e o curso que ele está inserido. Nesse caso, o aprendizado e o progresso podem não acontecer, por conta do desnivelamento. Portanto, se o professor, o material instrucional, conteúdo e vocabulário geométrico, dentre outros, estiverem num nível superior que o aluno se encontra, o mesmo não terá condições de acompanhar os processos do pensamento da abordagem geométrica que está sendo proposta (Crowley, 1994).

No processo de progressão de um nível para outro imediatamente superior, os van Hiele estabeleceram fases que devem ser vivenciadas pelos estudantes, cabendo ao professor a tarefa de favorecê-las e/ou encorajá-las (Nasser, 1990). Essas fases também estão relacionadas a importantes áreas de preocupação pedagógica que tratam de questões relativas à propriedade do método e da organização do curso, bem como, o conteúdo e o material utilizado (Crowley, 1994). Nesse sentido, os van Hiele propuseram cinco fases sequenciais de ensino apresentadas no quadro da Figura 18, que contribuiriam para a aquisição de um nível de pensamento em um determinado objeto de conhecimento geométrico (Kaleff *et al.*, 1994).

Figura 18 - Fases sequenciais de aprendizado propostas por van Hiele

Fases	Denominação	Características
1	Questionamento ou informação	Professor e alunos estabelecem um diálogo versando sobre o material de estudo deste nível. Neste diálogo são feitas observações, questões são levantadas, e o vocabulário específico do nível é introduzido. Nesta fase o professor percebe quais os conhecimentos anteriores que os alunos têm do assunto, e estes percebem qual direção os estudos tomarão.
2	Orientação direta	Os alunos devem explorar o assunto de estudo através de materiais cuidadosamente selecionados pelo professor que os levarão gradualmente a se familiarizarem com as estruturas características deste nível. As atividades, em sua maioria, são tarefas de uma só etapa, que possibilitam respostas específicas e objetivas.
3	Explicitação	Com base nas experiências anteriores, os alunos refinam o uso de seu vocabulário, expressando verbalmente suas opiniões emergentes sobre as estruturas que observam. O papel do professor, nesta fase, deve ser mínimo, deixando o aluno independente na busca da formação do sistema de relações em estudo.
4	Orientação livre	Nesta fase, as tarefas apresentadas ao aluno devem ser de múltiplas etapas, tarefas que possibilitam várias maneiras de ser completadas ou tarefas em aberto. É fundamental que o aluno ganhe experiência na busca de sua forma individual de resolver as tarefas, buscando sua própria orientação no caminho da descoberta de seus objetivos; desta maneira, muitas relações entre os objetos de estudo se tornam mais claras.
5	Integração	Esta fase é de revisão e síntese do que foi estudado, visando uma integração global entre os objetos e relações com a consequente unificação e internalização num novo domínio de pensamento. O papel do professor nesta fase é o de auxiliar no processo de síntese, fornecendo experiências e observações globais, sem todavia introduzir ideias novas ou discordantes.

Fonte: Kaleff *et al.* (1994, p. 6-7).

Essas cinco fases estabelecidas por van Hiele devem ser vivenciadas pelo aluno, para que o mesmo avance de um nível para o outro. Como o avanço de um nível para outro não acontece de forma natural, cabe ao professor nesse ambiente de aprendizado, auxiliar o aluno no seu desenvolvimento do pensamento geométrico por meio de uma prática pedagógica adequada que favoreça e estimule esse processo. Nesse contexto, ao término da fase 5, os alunos tendem a alcançar um novo nível de pensamento. Desta forma, estão prontos para repetir as fases de aprendizagem no nível seguinte.

Com base nos trabalhos de van Hiele, Nasser (1990), apresenta de forma resumida considerações com algumas implicações pedagógicas para o ensino:

- Os alunos passam pelos níveis em ordem consecutiva, mas não no mesmo ritmo. É possível encontrar na mesma turma alunos em diversos níveis;
- Em cada sala de aula deve-se tentar ter o professor, os alunos e o livro texto funcionando no mesmo nível;
- O aluno que chega a 7ª série nos níveis básicos ou 1 tem poucas chances de dominar as demonstrações até o final do ano letivo;
- O curso de Geometria Euclidiana é dado no nível 3; o aluno típico inicia o curso no nível 1, daí as dificuldades encontradas.

O nível 2 é intermediário entre a Geometria informal ou experimental e a Geometria formal dedutiva;
 É muito difícil atingir o nível 4 no curso secundário. Logo, o professor não deve esperar que seus alunos escrevam provas rigorosas, nem que eles entendam outras Geometrias (Nasser, 1990, p. 98-99).

Como se pode perceber nas discussões desta autora ao longo do capítulo, é explícito o seu interesse com o modelo do pensamento geométrico de van Hiele. A prova disso é que ela, juntamente com outros pesquisadores, tem debruçado seus olhares sobre os estudos dessa teoria há mais de três décadas. Como esse modelo se configura como um importante aporte tanto teórico quanto prático - no sentido descritivo e prescritivo que o caracteriza - para o ensino e aprendizagem da Geometria nos Anos Iniciais (Nasser; Vieira, 2015; Leivas; Oliveira, 2016; Pontes; Campos, 2018; Pachêco; Silva, 2019), e a pesquisa que aqui se desenvolve tem por tema de estudo a Geometria nesse segmento de ensino, entende-se ser pertinente discutir aspectos do modelo de van Hiele direcionados a esse público. Ademais, aspectos teóricos do modelo vão ser tomados como referência na interpretação e análise dos dados e informações advindos da investigação.

4.1.2 A Geometria nos Anos Iniciais a luz do modelo teórico de van Hiele

Como destacado, pesquisadores têm buscado e discutido o modelo do pensamento geométrico de van Hiele em investigações que tem como direcionamento a Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para situar essas considerações e reflexões em torno dessas pesquisas, realizou-se uma busca no repositório de periódicos catalogados na Plataforma Sucupira - Qualis Periódicos. Para isso, utilizou o termo “van Hiele” para efetivar essa busca. A partir deste processamento, foram consideradas somente as pesquisas que tratam da teoria de van Hiele nos Anos Iniciais, que constitui o ponto de interesse deste estudo.

Por conseguinte, optou-se em apresentar e conhecer nessas pesquisas, conforme descrito no quadro da Figura 19, as razões que justificam o interesse por este referencial teórico neste segmento, teoria esta que “[...] tem se propagado como um método eficiente de aprendizagem, auxiliador e potencializador do processo de ensino e aprendizagem de Geometria em sala de aula, sendo, até hoje, o modelo cognitivo mais aceito para pesquisas nesta área de conhecimento” (Franco; Dias, 2020, p. 171).

Figura 19 - A Geometria nos Anos Iniciais a partir da teoria de van Hiele - justificativas

Autores/ano	Justificativas
Doce; Palanch (2022)	Os níveis propostos em sua teoria, propicia construir nos alunos o saber matemático nas situações que compõem o pensamento geométrico.
Colli; Tortola; Rocha (2022)	Essa teoria orienta o professor quanto a como analisar e identificar o nível de pensamento dos alunos em relação ao desenvolvimento da compreensão da Geometria, além de fornecer subsídios para propor tarefas que proporcionem a passagem de um nível a outro.
Kuhn; Quadros (2020)	A partir dessa teoria, é possível apontar que os estudantes dos Anos Iniciais podem avançar nos níveis de conhecimento geométrico, e para isso, é preciso um planejamento orientado e estruturado por parte do professor.
Pachêco; Silva (2019)	A teoria de van Hiele auxilia os professores na condução dos temas geométricos no processo de ensino e aprendizagem.
Pontes; Campos (2018)	O modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico constitui uma importante estratégia para ensinar Geometria nos Anos Iniciais.
Leivas; Oliveira (2016)	A teoria de van Hiele contribui para o desenvolvimento do raciocínio geométrico, sendo o nível básico integrante deste modelo, útil para a identificação de formas geométricas planas e espaciais.
Cargnin; Guerra; Leivas (2016)	A teoria de van Hiele pode possibilitar a construção do conhecimento geométrico por parte dos próprios alunos e favorecer o avanço dos mesmos nos níveis deste modelo.
Nasser; Vieira (2015)	A teoria de van Hiele serve de referencial para a formação de professores em Geometria, pois estabelece níveis hierárquicos de desenvolvimento do pensamento geométrico, sendo utilizada como um guia numa sequência didática desenvolvida nos Anos Iniciais.
Lopes; Silva (2015)	Os níveis propostos pela teoria de van Hiele contribuem para argumentar como ocorre a aprendizagem de Geometria, em especial do assunto simetria. Sua teoria pode ser usada para orientar na formação e também para avaliar as habilidades dos alunos.
Pacheco; Pires (2014)	Considera a importância dos níveis propostos no modelo van Hiele no que se refere à construção de sequências didáticas no ensino da Geometria.

Fonte: Repositório de Periódicos Qualis.

A partir do que foi apresentado na Figura 19, percebe-se que os pesquisadores têm buscado apoio nos estudos de van Hiele pelas orientações e vantagens proporcionadas por este modelo teórico quando o assunto em discussão é a Geometria nos Anos Iniciais. O trabalho de Doce e Palanch (2022) que foi amparado pelos estudos de van Hiele, buscou analisar a introdução do ensino da Geometria associado ao desenvolvimento do pensamento geométrico olhando para o Currículo Paulista nos Anos Iniciais, cujo documento está alinhado à BNCC.

Tendo como parâmetro um curso de formação continuada, a pesquisa de Colli, Tortola e Rocha (2022) teve por objetivo investigar as aprendizagens e as contribuições para a prática pedagógica de professoras que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em relação ao

desenvolvimento do pensamento geométrico de acordo com a Teoria de van Hiele. O estudo revelou, como uma das aprendizagens e contribuições, a elaboração e a aplicação de tarefas de acordo com as características e as fases da aprendizagem associadas aos níveis de pensamento de van Hiele.

A pesquisa de Kuhn e Quadros (2020) teve por propósito refletir sobre o ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tendo como referência o modelo de van Hiele. Para os autores, é por esta teoria associada a atividades adequadas, que o professor deveria planejar suas aulas, tendo em vista auxiliar os estudantes na construção do conhecimento geométrico, respeitando os níveis e as fases de aprendizagem que são propostos neste modelo.

Sob a ótica da teoria de van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico, em especial do nível básico (visualização ou reconhecimento), o trabalho de Pachêco e Silva (2019), buscou analisar quais as expectativas de aprendizagens do documento curricular do estado de Pernambuco que exploram a percepção visual de alunos nos Anos Iniciais como um fator para a construção do conhecimento geométrico. Para os autores, é necessário que os professores tenham conhecimento do conteúdo geométrico para selecionar, construir e sistematizar atividades, que proporcionem a aprendizagem significativa, considerando os aportes teóricos tomados na investigação e as propostas da BNCC.

Com a pretensão de mostrar o modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico como uma importante estratégia para ensinar Geometria a partir dos Anos iniciais, o trabalho de Pontes e Campos (2018) teve por objetivo construir uma proposta de formação em Geometria para os professores que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Segundo os autores, o modelo poderá contribuir para a prática docente, pois cada processo de ensino e aprendizagem terá como fundamento os processos que desenvolverão no aluno seu pensamento geométrico.

Tendo como suporte a teoria de van Hiele, o trabalho de Leivas e Oliveira (2016) teve por objetivo desenvolver a percepção visual e raciocínio geométrico em alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Para os autores, a teoria de van Hiele pode ser uma aliada metodológica consistente ao professor em virtude de possibilitar a retomada de conhecimentos que alguns alunos já possuem e reorganizá-los com fundamentação teórica adequada de acordo com o nível de escolaridade em que se encontram. Propicia ainda ao professor planejar sua disciplina de modo a resgatar aqueles alunos que não estão em determinado nível e avançar para os níveis subsequentes, seguindo uma das características da teoria que é a sequencialidade.

Realizada com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, a pesquisa de Cargnin, Guerra e Leivas (2016) teve por objetivo investigar, por meio da teoria de van Hiele, como os alunos identificam e classificam figuras geométricas, tendo como metodologia de ensino a Investigação Matemática. Foram propostas atividades investigativas, considerando as particularidades dos participantes, tais como maturidade intelectual e conhecimentos prévios, com a intenção de possibilitar a construção do conhecimento geométrico por parte dos próprios alunos e favorecer o avanço dos mesmos nos níveis de van Hiele.

Considerando a teoria de van Hiele como uma referência para a formação de professores em Geometria, em razão dos níveis hierárquicos de desenvolvimento do pensamento geométrico que estabelece, a pesquisa de Nasser e Vieira (2015), relatou uma experiência de formação em Geometria de professores alfabetizadores no âmbito do Pacto Nacional para a Alfabetização na Idade Certa que foi conduzida pelos pressupostos teóricos de van Hiele. Nesse contexto, por meio de uma prática interdisciplinar, um trabalho com jogos e com a resolução de problemas, os professores vivenciaram estratégias para o ensino de Geometria nos Anos Iniciais, criando oportunidade de dar à Geometria destaque que merece.

Sendo a simetria o objeto de conhecimento da unidade temática de Geometria abordado numa sequência didática proposta no estudo de Lopes e Silva (2015), e que foi aplicada junto a uma turma do terceiro ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, os autores em sua investigação buscaram na teoria de van Hiele os subsídios necessários para a compreensão de como os estudantes evoluem durante a sua aprendizagem em Geometria. Durante a atividade, percebeu-se que os alunos passam por níveis, que caracterizam o modelo de pensamento geométrico de van Hiele.

Explorando as ideias de pesquisadores como os van Hiele, a pesquisa de Pacheco e Pires (2014), teve por objetivo apresentar contribuições de investigações sobre a construção de conhecimentos geométricos pelas crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e indicar como elas podem orientar as práticas docentes nas aulas de Matemática. As autoras consideram que o modelo van Hiele contribui para a compreensão de como o pensamento geométrico se desenvolve, podendo colaborar para o planejamento das aulas e para a seleção de conteúdos, assim como auxiliar na identificação de dificuldades dos alunos no ensino de Geometria.

Visto que o trabalho nos Anos Iniciais com relação à Geometria é mediado com ênfase na visualização (Pachêco; Silva, 2019; Doce; Palanch, 2022), que corresponde ao nível básico, convém tecer considerações sobre este nível que integra o modelo do pensamento geométrico de van Hiele, embora Curi (2021), recomenda que esse trabalho não fique focado somente no

nível de visualização, pois além da importância da intuição e do visual nessa abordagem, é necessário a ampliação do conhecimento das crianças em relação a elementos, propriedades e características das figuras geométricas, assim como, o conhecimento de relações entre essas propriedades, com o propósito dos alunos se apropriarem e reconhecerem figuras geométricas por suas partes e propriedades por meio de atividades empíricas, sem o suporte visual.

A utilização de fases, etapas ou níveis para compreender a construção das relações geométricas, segundo Pacheco e Pires (2014, p. 32), contribui no sentido de mostrar “[...] como o conhecimento é construído, de onde partir para atingir os objetivos pretendidos e como escolher intervenções adequadas ao momento da criança”. Essa transição de fases é “O grande desafio do ensino da Geometria [...]”. Dito em outras palavras é: “[...] avançar no conhecimento concreto/perceptivo - com objetos físicos, obtido no mundo físico - para o conhecimento abstrato - com objetos teóricos e suas representações” (Pacheco; Pires, 2014, p. 33). Deste modo, as representações físicas dos conceitos são diferenciadas.

Sendo assim, Pachêco e Silva (2019) faz a seguinte ponderação: para que o aluno continue desenvolvendo o pensamento geométrico no decorrer da educação básica, é relevante um trabalho com ênfase na percepção visual nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. É a partir da visualização, que segundo Pachêco e Silva (2019), os alunos identificam, nomeiam e classificam elementos de figuras geométricas planas e espaciais através de suas formas. Por isso, a importância do contato dos alunos nos Anos Iniciais com experiências que exploram uma diversidade de formas bidimensionais e tridimensionais (Doce; Palanch, 2022).

Para Curi (2021), o nível que corresponde a visualização configura-se como o reconhecimento das figuras pela imagem. Isso independe das propriedades geométricas delineadas. Segundo a autora, o reconhecimento de uma figura por parte do aluno é realizado pela aparência da figura. Ela continua suas ponderações, explicando que neste nível o aluno reproduz as figuras de acordo com a sua percepção e/ou com aquilo que ele já construiu sobre a figura no seu pensamento, porém sem prender às suas propriedades. No que se refere a essa(s) figura(s), conforme a autora, os alunos se apropriam de um vocabulário geométrico básico, utilizando para isso terminologias específicas. Também realizam associações com modelos visuais de figuras conhecidas por meio de elementos naturais, da arte ou da construção.

Nesse nível, em se tratando de figuras espaciais, há o reconhecimento de modo global. Tomando como exemplo, objetos que lembram o cone, como um chapéu de palhaço e uma casquinha de sorvete, que possuem aspectos comuns (uma ponta e uma corpo arredondado), Curi (2021) afirma que os alunos podem fazer essa identificação globalmente, por meio da aparência que essas formas se assemelham as figuras geométricas cônicas. Nesse tipo de tarefa,

a exploração visual ocorre através da análise de uma representação figural (desenho ou mesmo a figura cartonada).

De modo análogo ao que acontece no trabalho com as figuras espaciais, há também por parte dos alunos o reconhecimento das figuras planas de forma global quando elas são abordadas (Curi, 2021). Em se tratando desses tipos de figuras geométricas de acordo com a autora, os alunos podem reconhecer que há figuras planas circulares e poligonais, bem como, figuras com quantidade diferentes de lados (3 lados, 4 lados e 5 lados). Ao perceber os aspectos comuns e diferentes entre as representações planas, simultaneamente, vão aprendendo a identificá-las e nomeá-las de acordo com as observações realizadas. Embora, isso não constitui o objetivo principal da Geometria, em contrapartida, a identificação dos nomes das figuras favorece a comunicação.

Como sugestões para a exploração da percepção visual, Pachêco e Silva (2019) destacam como recursos didáticos que possibilitam esse desenvolvimento no estudo de figuras planas e espaciais o uso de malhas (quadriculadas, triangulares), objetos concretos que estão presentes no cotidiano do aluno, os quais remetem a representações do objeto matemático, por exemplo, um dado que pode lembrar um cubo, uma lata que pode lembrar um cilindro, uma caixa de bombom que pode lembrar um bloco retangular, entre outros. Essas sugestões de materiais que auxiliam o ensino de Geometria estão em consonância com o que está proposto na BNCC (Brasil, 2017) como meios de desenvolvimento dos tópicos geométricos nos Anos Iniciais.

Contribuem para essa discussão, Lopes e Silva (2015), que recomendam para a prática pedagógica dos professores nos Anos Iniciais, o desenvolvimento de objetos de conhecimento matemático a partir de situações que envolvam os alunos na execução das tarefas. No âmbito da Geometria, que é foco do seu estudo, sugere-se um trabalho que contemple a simetria por meio de atividades executadas pelos alunos através de dobraduras em papel, mosaicos, obras artísticas. Inclui, nesse encaminhamento, a utilização da tecnologia, como recurso para o estudo de simetria, onde foram criadas figuras por meio de um ambiente tecnológico de aprendizagem. Todo esse processo foi orientado pelos níveis propostos pela teoria de van Hiele.

Tomando como base estas pesquisas que discutem o pensamento geométrico sob a perspectiva da teoria de van Hiele, observa-se a contribuição deste modelo teórico para um trabalho desenvolvido nos Anos Iniciais tanto em relação à formação de professores quanto ao ensino e aprendizagem em Geometria dos alunos nos primeiros anos escolares. Diante do que foi apresentado, não resta nenhuma dúvida de que a Geometria deve ser parte integrante da prática pedagógica docente, e que o contato da criança com o ambiente geométrico deve

acontecer desde os primeiros anos de escolaridade. Sendo assim, a teoria de van Hiele pode auxiliar os professores em seu trabalho com os temas geométricos nas salas de aula dos Anos Iniciais, apresentando-se como uma estratégia metodológica que pode contribuir para a construção e evolução do pensamento geométrico infantil.

Entende-se que os apontamentos apresentados sobre os estudos de van Hiele, com foco nos Anos Iniciais, contribuem para esta investigação, ao discutirem aspectos que, entende-se, podem estar na base do desenvolvimento do trabalho dos professores dos Anos Iniciais. A investigação, ao se voltar para como tem sido conduzido o trabalho com a Geometria, especificamente no município de Caravelas, busca nesses referenciais (o modelo de van Hiele e uso de materiais manipulativos, discutido a seguir, bem como pesquisas com apoio nesses) caminhos não só para pesquisar e analisar o que vem sendo desenvolvido mas, também, um olhar para o futuro, sobre o que pode ser feito. Com base nesses olhares, destaca-se o nível básico (reconhecimento) de van Hiele a partir da percepção visual, entendendo-se, assim como Pachêco e Silva (2019) e Doce e Palanch (2022), que o trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais é mediado pela visualização.

Nessa perspectiva, considerando a relevância do aspecto visual nos primeiros anos escolares, discute-se o uso de materiais manipulativos, apontados em experiências educacionais baseadas em van Hiele (Crowley, 1994) como um dos recursos para o trabalho com a Geometria nessa etapa escolar.

4.2 MATERIAIS MANIPULATIVOS

Considerando a percepção visual como um fator relevante para o trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais, que também influencia o nível básico (reconhecimento) do modelo do pensamento geométrico de van Hiele, toma-se os materiais manipulativos como ponto de discussão no processo de construção do conhecimento geométrico. Os estudos de Crowley (1994) e Pontes e Campos (2018) apontam a relação entre o uso de materiais manipulativos, como por exemplo, a manipulação e a exploração de figuras geométricas, e o modelo teórico de van Hiele.

Tendo como foco o estudo de simetria nos Anos Iniciais, Lorenzato e Biani (2021b) recomendam o uso de materiais manipulativos no trabalho com a Geometria por eles facilitarem a aprendizagem. Além disso, eles dão sentido ao aprendizado. Para Rodrigues e Gazire (2012, p. 188), “Os materiais didáticos manipuláveis (MD) constituem um importante recurso didático a serviço do professor em sala de aula”. Na concepção de Oshima e Pavanello (2007), os

materiais manipuláveis dar sentido aos conhecimentos matemáticos, o que torna as aulas mais dinâmicas e interessantes.

Com relação à Geometria, Oshima e Pavanello (2007, p. 3) destacam que “É importante que esse conhecimento básico - que compreende conceitos, propriedades e relações simples de Geometria – seja apresentado a partir de atividades experimentais e indutivas, que possibilitam a percepção espacial, a descoberta e a visualização”. Tal é a importância do uso dos materiais manipulativos, que Nacarato (2005), considera-o necessário em todas as séries e níveis de ensino, sendo recursos que podem desenvolver a visualização, a qual:

[...] pode ser considerada como a habilidade de pensar, em termos de imagens mentais (representação mental de um objeto ou de uma expressão), naquilo que não está antes os olhos, no momento da ação do sujeito sobre o objeto. O significado léxico atribuído à visualização é o de transformar conceitos abstratos em imagens reais ou mentalmente visíveis.

Em se tratando de situações de ensino de Geometria a preocupação com a visualização é fundamental visto ser um dos elementos envolvidos no processo de representação. A representação geométrica pode ser gráfica, como um desenho em um papel ou como modelos manipuláveis, ou mesmo por meio da linguagem e de gestos, considerados como instrumentos importantes para expressar conhecimentos e ideias geométricas dos sujeitos (Nacarato; Passos, 2003, p. 78).

Este interesse pelos materiais manipuláveis não é recente. Segundo Nacarato (2005, p. 1) “O uso de materiais manipuláveis no ensino foi destacado pela primeira vez por Pestalozzi, no século XIX, ao defender que a educação deveria começar pela percepção de objetos concretos, com a realização de ações concretas e experimentações”. Nos dias atuais, pesquisadores como Lorenzato e Biani (2021b), Freitas e Brito (2021) e Souza e Rossi (2016) têm defendido os materiais manipuláveis como recursos que podem auxiliar o trabalho com a Geometria nos primeiros anos escolares.

Observa-se nas situações cotidianas e nas práticas pedagógicas que a manipulação de objetos é uma característica da curiosidade infantil, pois as crianças não se contentam somente com o ver, elas também querem pegar. Sobre essa discussão, Lorenzato (2010, p. 19) pontua: “Quantas vezes ouvimos de crianças a expressão “dexovê”, a qual já vem acompanhada do movimento da mãozinha para pegar o objeto a ser visto? As pessoas precisam “pegar para ver”, como dizem as crianças”. O autor continua suas ponderações, destacando a importância do material didático manipulativo, acrescentando que, “[...] não começar o ensino pelo concreto é ir contra a natureza humana. Quem sabe ensinar sabe disso”.

Diante dos apontamentos apresentados, que mostram a importância e a contribuição do uso dos materiais manipuláveis para o desenvolvimento da percepção visual dos alunos dos Anos Iniciais a partir do trabalho com os temas geométricos nas aulas de Matemática, discute-

se pesquisas que tomam o ensino de Geometria nesse segmento com foco nesses recursos didáticos.

4.2.1 A Geometria nos Anos Iniciais a partir dos materiais manipulativos

Como destacado, pesquisadores que discutem o ensino de Geometria, defendem a importância dos materiais manipulativos como recursos que podem auxiliar essa abordagem. Por ser foco deste estudo, apresenta-se no quadro da Figura 20 as pesquisas que tratam dos materiais manipulativos a partir do trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais, destacando as razões apontadas pelos próprios autores que justificam a importância do seu uso para o desenvolvimento dos temas geométricos.

Figura 20 - A Geometria nos Anos Iniciais a partir de materiais manipulativos – justificativas

Autores/ano	Justificativas
Oliveira; Izar; Settimy (2022)	O material manipulável não deve ser um simples adereço, pois tem uma função no contexto da aprendizagem.
Freitas; Brito (2021)	A ideia de trabalhar os conceitos geométricos a partir do concreto é bastante válida uma vez que lidamos diariamente com representações dos elementos e propriedades da Geometria.
Lorenzato; Biani (2021b)	É recomendável, ou mesmo essencial, o uso de materiais manipulativos, pois são grandes facilitadores da aprendizagem.
Silva <i>et al.</i> (2020)	Os materiais didáticos concretos aliados a ludicidade constituem apoio ao processo de ensino e aprendizagem de Geometria.
Santos; Oliveira (2018)	A utilização de materiais diversos, como os materiais concretos, tende a facilitar o ensino e aprendizagem da Geometria, sempre indo ao encontro do aluno.
Santos (2017)	Para a aprendizagem de Geometria, torna-se relevante o uso de materiais concretos para manipulação, de forma que os estudantes possam construir seu conhecimento a partir de experiências que o levem à reflexão.
Paixão; Silva (2017)	Com relação à Geometria, um recurso didático utilizado de maneira adequada pode motivar o aluno a realizar tarefas, mobilizar os conhecimentos que ele já possui e ajudar a reconstruí-los, de maneira divertida e prazerosa.
Souza; Rossi (2016)	Nas aulas de Geometria, os materiais manipuláveis são importantes e necessários.
Cedro <i>et al.</i> (2016)	Por meio da manipulação dos materiais didáticos, os alunos obtiveram um crescimento conceitual significativo e conseguiram fazer a conexão e a generalização de alguns entes geométricos.

Fonte: a pesquisa.

A partir do que foi apresentado na Figura 20, percebe-se que os pesquisadores defendem o uso de materiais manipulativos por serem instrumentos relevantes e de apoio ao processo de ensino e aprendizagem da Geometria nos Anos Iniciais. Nessa perspectiva, o trabalho de Oliveira, Izar e Settimy (2022) por meio de um curso de formação continuada para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e que contou com o apoio da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), teve por objetivo contribuir e incentivar o trabalho com materiais manipuláveis voltados para a visualização geométrica nesse segmento de ensino.

Embora reconheçam o papel desses recursos na prática pedagógica de Geometria, Oliveira, Izar e Settimy (2022) chamam a atenção que o material manipulável, sem uma discussão e reflexão, quer dizer, por si só não se caracteriza como uma garantia para a aprendizagem dos conceitos geométricos. Como possibilidades para este trabalho com foco na Geometria, os autores sugerem o uso de materiais manipulativos, como por exemplos, caixas de embalagens diversas, canudos de papel alumínio e de papel toalha, os quais podem contribuir para a visualização de alguma situação geométrica.

Considerando a importância de se discutir metodologias de ensino diferenciadas de modo a potencializar o ensino de Matemática na Educação Básica, a pesquisa de Freitas e Brito (2021), teve por objetivo catalogar materiais didáticos para auxiliar o ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Além de possibilitar a construção de significados, a utilização de materiais nas abordagens geométricas a partir de um planejamento adequado, valida outros conceitos matemáticos já aprendidos e oportuniza a aprendizagem de novos conceitos.

Tomando-se por base os objetos de conhecimento de Geometria previstos para os primeiros anos escolares conforme define a BNCC (Brasil, 2017), Freitas e Brito (2021), apresentam uma variedade de materiais didáticos que podem auxiliar o trabalho com os temas geométricos nas aulas de Matemática, tais como: blocos lógicos, geoplano, mapas, jogos geométricos, mosaico geométrico, malha pontilhada e quadriculada, origami, planificação e representação dos sólidos geométricos e tangram.

Tendo a simetria como objeto geométrico de estudo nos Anos Iniciais, a qual apresenta lacunas no processo de ensino e aprendizagem nesse segmento, a pesquisa de Lorenzato e Biani (2021b), defende-se uma prática pedagógica pautada na utilização de materiais manipulativos, tendo em vista um trabalho lúdico e pouco formal. Os materiais manipulativos, segundo os autores, possibilitam a visualização dos movimentos e das imagens que geram as diferentes simetrias, dando significado ao aprendizado. Sendo assim, recomendam para o estudo deste objeto de conhecimento da Geometria, diferentes recursos, tais como: as próprias crianças; as malhas quadriculadas e/ou o geoplano; mosaicos e poliminós; imagens diversas, incluindo letras, números, formas geométricas; recortes e dobraduras.

A partir de uma metodologia de ensino baseada na ludicidade, por meio da utilização de materiais didáticos manipuláveis, a pesquisa de Silva *et al.* (2020), apresentou uma proposta pedagógica desenvolvida com estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre o ensino de Geometria. Com este direcionamento, os autores lançaram mão de materiais didáticos, como: caleidociclos, câmeras fotográficas, sólidos construídos com jujubas, papel

cartão e objetos do cotidiano. Os resultados apontaram um aumento da interação e socialização entre os participantes e a compreensão das ideias geométricas por parte da maioria dos estudantes.

Com a intenção de contribuir com reflexões para a melhoria do ensino e da aprendizagem da Geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental, a pesquisa de Santos e Oliveira (2018), discute uma prática pedagógica em Geometria pautada na realização de experiências de modo a facilitar para o aluno o processo de explorar, visualizar, desenhar e comparar, por meio do uso materiais concretos e os relacionando com objetos/situações do seu cotidiano. Os autores consideram o uso de recortes, de dobraduras, empilhamentos, espelhos, modelagens de formas em argila e maquete como recursos válidos e importantes para com o trabalho de Geometria nos Anos Iniciais.

Com o objetivo de consolidar habilidades referentes ao estudo de Geometria junto a alunos do ciclo de alfabetização, a pesquisa de Santos (2017), lançou mão de atividades e recursos didático-pedagógicos lúdicos, com vistas a favorecer o desenvolvimento das crianças como sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem. Assim, o trabalho com os temas geométricos foi realizado por meio de barbantes e embalagens de produtos industrializados, geoplano físico e virtual, aplicação de jogos, construção de sólidos geométricos, o tangram e confecção de pipas.

Por meio de recursos didáticos manipulativos e dobraduras, que incluem estratégias que valorizam a interação e aspectos lúdicos, o trabalho de Paixão e Silva (2017), teve por objetivo analisar o desenvolvimento de uma sequência didática direcionada ao ensino de Geometria nos Anos Iniciais. Os resultados apontaram que as interações em sala de aula e os recursos utilizados, como objetos e embalagens que lembram figuras geométricas, dobraduras e sólidos geométricos de madeira contribuíram para a aprendizagem dos conceitos de Geometria e para o desenvolvimento de habilidades motoras dos alunos. Além disso, o uso dos recursos didáticos motivou os alunos a participarem e se envolverem nas atividades, tornando a aula interativa e prazerosa.

A partir de situações didáticas desenvolvidas junto aos alunos dos Anos Iniciais, a pesquisa de Souza e Rossi (2016), teve por intenção destacar a importância da utilização de recursos didáticos manipuláveis como possibilidades que auxiliam o trabalho com a Geometria nesse segmento. Embora, os materiais manipuláveis, como por exemplo o tangram, o qual foi explorado nessa investigação, se constituem instrumentos importantes e necessários para a prática geométrica, os autores ponderam que para cumprir essa função é fundamental um bom

planejamento por parte do professor, pois o uso inadequado dos mesmos pouco ou nada contribui para aprendizagem.

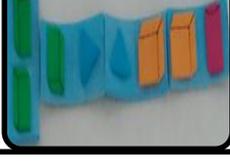
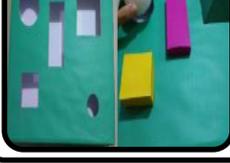
Apoiando-se na ludicidade, o trabalho de Cedro *et al.* (2016), teve por intenção retratar uma investigação desenvolvida acerca do desenvolvimento do pensamento geométrico e da linguagem dos estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental por meio da utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino de Geometria, tais como, caleidociclos, câmeras fotográficas, sólidos construídos com jujubas, papel cartão, objetos do cotidiano, entre outros. Os resultados apontaram que foram significantes os impactos dos métodos utilizados por trazerem a interação, a socialização, a autonomia e a criatividade dos estudantes no desenvolvimento das atividades.

Tomando como base estas pesquisas que validam a importância da utilização dos materiais manipuláveis como recursos didáticos que podem auxiliar a abordagem dos temas geométricos nas salas de aula dos Anos Iniciais, considera-se pertinente apresentar possibilidades de materiais que possam subsidiar a prática docente com relação ao trabalho com a Geometria nessa etapa escolar. Sendo assim, apresenta-se na sequência, exemplos de materiais didáticos manipuláveis que podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Geometria.

4.2.2 Possibilidades de trabalho para o ensino de Geometria com a utilização de materiais manipulativos

Apresentam-se, aqui, exemplos de materiais manipuláveis que podem ser utilizados para subsidiar o trabalho com a Geometria nos primeiros anos escolares, tais como: objetos e embalagens do cotidiano; sólidos geométricos; tangram; figuras geométricas planas; dominó com figuras geométricas espaciais; jogo da velha com figuras geométricas planas; dobraduras com triângulos; encaixe de figuras geométricas com moldes vazados. A Figura 21 apresenta alguns destes materiais que fazem parte do acervo do autor, mas também estão presentes em outros trabalhos, que destacam o uso de materiais manipulativos nos primeiros alunos escolares (Cedro *et al.*, 2016; Paixão; Silva, 2017; Freitas; Brito, 2021; Oliveira; Izar; Settimy, 2022).

Figura 21 - Materiais manipulativos no ensino de Geometria nos Anos Iniciais

	<p>Objetos e Embalagens do cotidiano</p> <p>São exemplos de objetos e embalagens do cotidiano: caixa de leite, de creme dental, de festas infantis e outras; lata de leite em pó; copo; bolinha de isopor, dado, rolinho de papel higiênico, chapéu de aniversário, etc.</p> <p>Este material pode ser utilizado como apoio às habilidades - EF01MA13; EF02MA14; EF03MA13 (Brasil, 2017).</p>
	<p>Sólidos geométricos</p> <p>Representação dos sólidos em papelão e revestidos por EVA. Também pode ser de madeira, papel, acrílico ou outro material.</p> <p>Este material pode ser utilizado como apoio às habilidades - EF01MA14; EF02MA15; EF03MA14 (Brasil, 2017).</p>
	<p>Tangram</p> <p>Quebra-cabeça formado por 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo) confeccionado com EVA.</p> <p>Este material pode ser utilizado como apoio às habilidades EF03MA15; EF03MA16; EF05MA17 (Brasil, 2017).</p>
	<p>Figuras Planas</p> <p>Figuras planas (triângulos, quadriláteros, pentágono, hexágono, octógono e círculo) confeccionadas com papel cartão.</p> <p>Este material pode ser utilizado como apoio às habilidades - EF03MA15; EF05MA17 (Brasil, 2017).</p>
	<p>Jogo da velha com figuras geométricas planas</p> <p>Jogo da velha com figuras geométricas planas, com peças que lembram quadrados e triângulos e confeccionados com EVA.</p> <p>Este material pode ser utilizado como apoio às habilidades - EF01MA14; EF02MA15; EF03MA15 (Brasil, 2017).</p>
	<p>Dominó com figuras geométricas espaciais</p> <p>Dominó formado por figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, cone, cilindro, esfera, pirâmide e prisma) e confeccionado com EVA.</p> <p>Este material pode ser utilizado como apoio às habilidades - EF03MA14; EF04MA17 (Brasil, 2017).</p>
	<p>Dobraduras com triângulos</p> <p>Dobraduras em triângulos (equilátero e isósceles) construídos com papel pardo para formar eixos simétricos.</p> <p>Este material pode ser utilizado como apoio à habilidade - EF04MA19 (Brasil, 2017).</p>
	<p>Encaixes de figuras geométricas com moldes vazados</p> <p>Este material confeccionado a partir de uma caixa de papelão possui recortes em sua superfície em formato de círculo, quadrado e retângulo, de modo que se encaixe as figuras espaciais (cubo, bloco retangular, cilindro, pirâmide de base quadrangular e esfera).</p> <p>Este material pode ser utilizado como apoio à habilidade EF01MA14 (Brasil, 2017).</p>

Fonte: acervo do autor.

Estes materiais manipulativos apresentados na Figura 21 são exemplos de possibilidades de trabalho que podem contribuir para a compreensão dos objetos de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades da unidade temática de Geometria como aponta a BNCC (Brasil, 2017). Conforme já destacado, os materiais manipulativos constituem recursos didáticos que auxiliam e facilitam a aprendizagem (Lorenzato; Biani, 2021b; Freitas; Brito, 2021; Souza; Rossi, 2016). Para tanto, é necessário um bom planejamento por parte dos professores que atuam nos primeiros anos escolares, de modo que esses recursos contribuam efetivamente para a aprendizagem dos estudantes.

Nesse contexto, Cedro *et al.* (2016) utilizaram, entre outros materiais, sólidos geométricos construídos com papel cartão, com jujuba e palitos, além de objetos do cotidiano, relacionando esses materiais com os objetos estudados na Geometria. Com este direcionamento, Paixão e Silva (2017), utilizou dobraduras e objetos do dia a dia, como caixas de sapato, caixas de creme dental e latas de leite, como possíveis recursos didáticos para o trabalho com Geometria no 3º ano do Ensino Fundamental.

Nessa perspectiva, o estudo de Freitas e Brito (2021) buscou catalogar materiais didáticos como proposta metodológica para o trabalho com a Geometria nos primeiros anos de escolarização, tais como jogos com figuras geométricas, mosaico geométrico, tangram, representação e planificação de sólidos geométricos. Com esse enfoque, Oliveira, Izar e Settimy (2022) destacaram a importância da visualização em Geometria nesse segmento de ensino. Para isso, utilizaram caixas de embalagens diversas, jogos com sólidos geométricos e brinquedos. Esses autores defendem o trabalho com Geometria nos Anos Iniciais a partir de uma diversidade de situações com materiais manipulativos.

Diante dos apontamentos apresentados na literatura em relação aos materiais manipulativos e das experiências vivenciadas por este pesquisador com esses recursos enquanto professor na educação básica, defende-se a sua utilização no trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Na próxima seção, discute-se os fundamentos metodológicos que sustentaram este estudo.

5 METODOLOGIA

Neste capítulo, descrevem-se os aspectos metodológicos a serem seguidos na realização desta investigação, que foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Luterana do Brasil, estando registrada no Certificado de Apresentação e Apreciação Ética (CAAE), Parecer: 5.207.265, sob o número 53687921.3.0000.5349 (Anexo A). Estes aspectos na concepção de Garnica (2019), devem ser continuamente testados, confrontados e avaliados. Como toda pesquisa, conforme aborda Moraes (2012), a partir da reconstrução de conhecimentos já existentes visa a um novo conhecimento, este estudo que tem como ponto de interesse o ensino de Geometria nos Anos Iniciais, busca novos dados e informações metodológicas que possibilitam o diálogo com dados e conhecimentos já existentes sobre a temática, o que pode propiciar espaços de reconstrução de saberes anteriormente produzidos. Portanto, o ato de pesquisar envolve construção e reconstrução, sendo “[...] um processo recursivo, em múltiplos ciclos, em que a cada volta se atingem novos conhecimentos” (Moraes, 2012, p. 35).

Nesse contexto, a investigação assume um caráter qualitativo que, segundo Borba (2004, 2019), tem se tornado uma modalidade bastante forte e vultosa em Educação Matemática. De modo análogo, Bicudo (2012, p. 24) cita que “A pesquisa em Educação Matemática mostra-se, na historicidade dessa área de inquérito, como efetuada, na grande maioria das vezes, de modo qualitativo”. Porém, apesar da investigação se caracterizar como um estudo qualitativo, vai se valer, também, de dados quantitativos advindos que objetivam descrever aspectos do contexto e mesmo do posicionamento dos participantes da pesquisa.

5.1 ABORDAGEM QUALITATIVA

A opção pela abordagem metodológica de natureza qualitativa aqui considerada, justifica-se pelo fato de ela trabalhar com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Isso corresponde a um espaço mais aprofundado de relações, processos e fenômenos que não podem ser quantificados (Minayo, 1994). Encontra-se nela elementos cujas características estão fundamentadas na interpretação dos fenômenos, como também, na atribuição de significados. O processo de pesquisa conduzido pelo viés qualitativo é uma possibilidade de investigar a realidade, o que engloba a ideia de subjetividade, suscetíveis a exposição de sensações e opiniões (Bicudo, 2019).

Dominante na produção do conhecimento em Educação Matemática, a pesquisa qualitativa, de acordo com Bicudo (2012), é tida como:

Um modo de proceder que permite colocar em relevo o sujeito do processo, não olhado de modo isolado, mas contextualizado social e culturalmente; mais do que isso e principalmente, de trabalhar concebendo-o como já sendo sempre junto ao mundo e, portanto, aos outros e aos respectivos utensílios dispostos na circunvizinhança existencial, constituindo-se, ao outro e ao mundo em sua historicidade (Bicudo, 2012, p. 17).

Nessa linha de raciocínio, Borba (2019), também contribui, reforçando que essa visão de pesquisa se baseia sempre na ideia de que há um aspecto subjetivo na produção do conhecimento. Por outro lado, não há nessa visão, espaço para a neutralidade do conhecimento construído. O autor esclarece que a pesquisa qualitativa está relacionada a uma forma de conhecer o mundo, cuja materialização se fundamenta por meio dos procedimentos qualitativos. Entende-se que o conhecimento, nesse cenário, não é isento de valores, de intenção e da história de vida do pesquisador, bem como, das condições sociopolíticas do momento (Borba, 2004).

Para o autor, portanto, “O que se convencionou chamar de pesquisa qualitativa, prioriza procedimentos descritivos [...]” (Borba, 2004, p. 2). Nessa concepção, conforme afirma Borba (2004), o que é considerado "verdadeiro", é sempre dinâmico e pode sofrer mudanças. Isso não significa que se deva desprezar qualquer dado do tipo quantitativo ou mesmo qualquer pesquisa que seja fundamentada em outra noção de conhecimento.

Falar em pesquisa qualitativa remete as seguintes características descritas por Garnica (2019), que tem como princípios:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas (Garnica, 2019, p. 86).

No âmbito da pesquisa qualitativa, considera-se que a presente investigação apresenta características de pesquisa exploratória, descritiva e explicativa (Gil, 2008). Conforme destaca o autor, a perspectiva exploratória da presente investigação reside na finalidade principal das pesquisas exploratórias: esclarecer, desenvolver e modificar ideias. Trata-se de uma pesquisa descritiva, pois descreve as características do fenômeno investigado. Já o entendimento de uma investigação de natureza explicativa, por buscar as razões e os porquês dos fenômenos (Gil, 2008).

Por fim, destaca-se que a investigação tomou como ferramenta analítica, a análise textual discursiva. Segundo Moraes (2003, p. 191) “Pesquisas qualitativas têm cada vez mais

se utilizado de análises textuais”. O intuito, a partir destas análises, é a busca de vestígios da Geometria ensinada nas salas de aulas de Matemática dos Anos Iniciais.

5.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

Enquanto ferramenta metodológica analítica, a Análise Textual Discursiva (ATD) tem despontado como uma metodologia de interesse entre pesquisadores de diversas áreas do conhecimento e tem sido cada vez mais utilizada em pesquisas sociais, especialmente na área da Educação (Moraes, 2020). Sousa (2020) aponta a relevância da ATD no cenário da pesquisa de viés qualitativo, que é definida como “[...] uma abordagem radicalmente qualitativa, com aproximações da hermenêutica” (Moraes, 2020, p. 595). Sendo assim, “[...] a tarefa hermenêutica na ATD é ir além do que já se sabe sobre o fenômeno, aprender sobre ele, ampliando o horizonte interpretativo por meio das emergências teóricas, ou seja, na disposição de novas elaborações dialógicas” (Sousa; Galiuzzi, 2016, p. 54).

Com base em Moraes (2003), observa-se que esta abordagem de análise textual qualitativa está organizada com argumentos em torno de quatro focos: desmontagem dos textos; estabelecimento de relações; captando o novo emergente; um processo auto-organizado. Os três primeiros componentes compõem um ciclo, no qual se constituem como elementos principais, onde Moraes (2003) se apoia, saindo em defesa do argumento de que:

A análise textual qualitativa pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: desconstrução dos textos do corpus, a unitarização; estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada. Esse processo em seu todo pode ser comparado com uma tempestade de luz. O processo analítico consiste em criar as condições de formação dessa tempestade em que, emergindo do meio caótico e desordenado, formam-se flashes fugazes de raios de luz iluminando os fenômenos investigados, que possibilitam, por meio de um esforço de comunicação intenso, expressar novas compreensões atingidas ao longo da análise (Moraes, 2003, p. 192).

Ao discutir sobre o primeiro elemento do ciclo da análise, que é a desmontagem do texto, também denominado de processo de unitarização, Moraes (2003), faz inicialmente uma tomada em torno do significado da leitura e sobre os sentidos diversos que esta leitura propicia construir partindo de um mesmo texto. Só então, move-se para a discussão sobre o corpus da análise textual, e a partir disso atinge, a parte central desse primeiro elemento da análise, que é a desconstrução e a unitarização do corpus. A importância de um envolvimento e impregnação de modo profundo com os materiais analisados é destacado por Moraes (2003). A intenção deste trabalho é tornar possível novas compreensões decorrentes dos fenômenos investigados.

O estabelecimento de relações, que representa o segundo momento da análise textual, é denominado por Moraes (2003), como processo de categorização. Esta atividade consiste num exercício de comparação contínua entre as unidades construídas no estágio inicial, aspecto central de uma análise qualitativa, resultando em agrupamentos de elementos semelhantes. São esses grupos de elementos com proximidades de significados, chamados de categorias, que podem ser reunidos na formação de conjuntos com um grau maior de complexidade. “As categorias são parte da luz que emerge do processo analítico” (Moraes, 2003, p. 197).

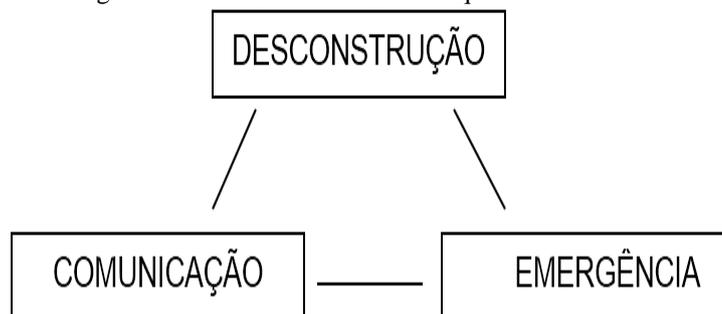
Desencadeada pelos dois estágios anteriormente abordados, a intensa impregnação nos materiais de análise proporciona a emergência de uma renovada compreensão do todo. A inversão na comunicação dessa nova compreensão ao longo das duas primeiras etapas, integrada a sua crítica e validação, constitui o terceiro elemento do ciclo de análise considerado (Moraes, 2003). É uma atividade que torna evidente as novas estruturas da análise. A concretização desse processo é o metatexto que representa um esforço em esclarecer a compreensão que se configura como um objeto que surge a partir de uma nova combinação dos elementos que foram construídos nos passos anteriores. No metatexto, “[...] os novos insights atingidos são expressos em forma de linguagem e em profundidade e detalhes” (Moraes, 2003, p. 208).

Nesse ciclo constituído de três fases - unitarização, categorização e comunicação - definido como elementos principais, se apresenta como um movimento que promove a emergência de novas compreensões com base na auto-organização. Esse processo auto-organizado compõe o quarto elemento da análise textual apresentado e discutido por Moraes (2003). Embora composto de elementos racionalizados e de certo modo planejados, o ciclo de análise descrito em sua totalidade constitui uma ação auto-organizada da qual surgem novas compreensões. Mesmo não sendo possível prever os resultados finais, criativos e originais, Moraes (2003), entende que é fundamental se esforçar tanto na preparação quanto na impregnação de modo que a emergência do novo se realize.

Portanto, uma análise qualitativa de textos, que culmina numa produção de metatextos, pode ser assim descrita de acordo com Moraes (2003): com um processo emergente de compreensão, que tem como ponto de partida a desconstrução. Nesse movimento, em que os textos são compartimentados e desorganizados, segue-se um processo intuitivo auto-organizado reconstrutivo, que possibilita a emergência de novas compreensões. Comunicar e validar essas compreensões é necessário, sendo realizadas de forma clara por meio de produções escritas. Este trabalho composto por um “[...] conjunto de movimentos constitui um exercício de aprender que se utiliza da desordem e do caos, para possibilitar a emergência de formas novas

e criativas de entender os fenômenos investigados” (Moraes, 2003, p. 207). A Figura 22 expressa bem o processo descrito:

Figura 22 - Ciclo da análise textual qualitativa



Fonte: Moraes (2003, p. 207).

Por meio deste ciclo de análise, Moraes (2003) mostra que dentro da pesquisa qualitativa, a construção de uma nova compreensão pode ser descrita através de um movimento em um ciclo, que tem início com uma desorganização dos materiais de análise. Em seguida, criam-se as condições para a emergência de novos entendimentos, o que caracteriza o segundo momento do ciclo. O terceiro estágio do ciclo corresponde a um exercício de explicitação das novas compreensões atingidas na análise. Todo esse processo constitui um movimento em ciclos de construção de novos significados em relação a determinados objetos de estudo.

Diante deste enfoque, que possibilita, sobretudo, a compreensão da análise textual discursiva por meio da metáfora tempestade de luz (Moraes, 2003), busca-se apoio nessa ferramenta metodológica analítica, que pode ser concebida como um processo auto-organizado de produção de novas compreensões relacionadas aos fenômenos que investiga. No caso desta pesquisa, procura-se por meio da ATD, que possibilita um encontro com o fenômeno situado, mesmo não sendo de imediato, mas que se elucida com o movimento da análise (Souza; Galiuzzi; Schmidt, 2016), informações e dados que possam caracterizar os objetos de conhecimento geométrico ensinados nos primeiros anos escolares nas unidades de ensino que compõem a rede municipal de educação de Caravelas, BA.

5.3 CENÁRIO E PARTICIPANTES DA PESQUISA

A investigação se desenvolve junto a escolas da rede pública municipal da cidade de Caravelas/BA que atende alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e que compreende os professores que atuam nessa etapa escolar e integra o corpo docente dessas unidades de ensino. Caravelas é um pequeno município localizado no extremo sul da Bahia que dista aproximadamente 900 km de Salvador, capital do Estado. Possui uma população estimada em

20.586 habitantes em 2022, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹⁸. O mapa da Figura 23 destaca o Município de Caravelas no Estado da Bahia.

Figura 23 - O Município de Caravelas no Estado da Bahia



Fonte: <https://www.caravelas.net.br/como-chegar/>

No ano letivo escolar de 2023, a rede educacional pública municipal atendeu a um total de 4038 alunos, sendo 1414 matriculados nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental¹⁹.

O índice de desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)²⁰, calculado com base no aprendizado dos alunos em Português e Matemática (Prova Brasil) e no fluxo escolar (taxa de aprovação), para este segmento de ensino no ano de 2021, atingiu a nota 5,3 (cinco vírgula três), superando a meta projetada de 5,1 (cinco vírgula um).

Com base nos resultados da Prova Brasil 2021, o portal de dados educacionais QEdu²¹ elabora, com base em dados do INEP e considerando os níveis de proficiência estabelecidos para cada área/ano, o que denomina de “aprendizado adequado” buscando traduzir os dados advindos do INEP de modo a tornar os resultados mais acessíveis a comunidade escolar. No que se refere ao aprendizado de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental (as provas são aplicadas no 5º e 9º anos) no município de Caravelas, os resultados mostram quatro níveis qualitativos de proficiência, a saber: avançado (aprendizado além da expectativa); proficiente (os alunos neste nível encontram-se preparados para continuar os estudos); básico (os alunos

¹⁸ Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/caravelas.html>

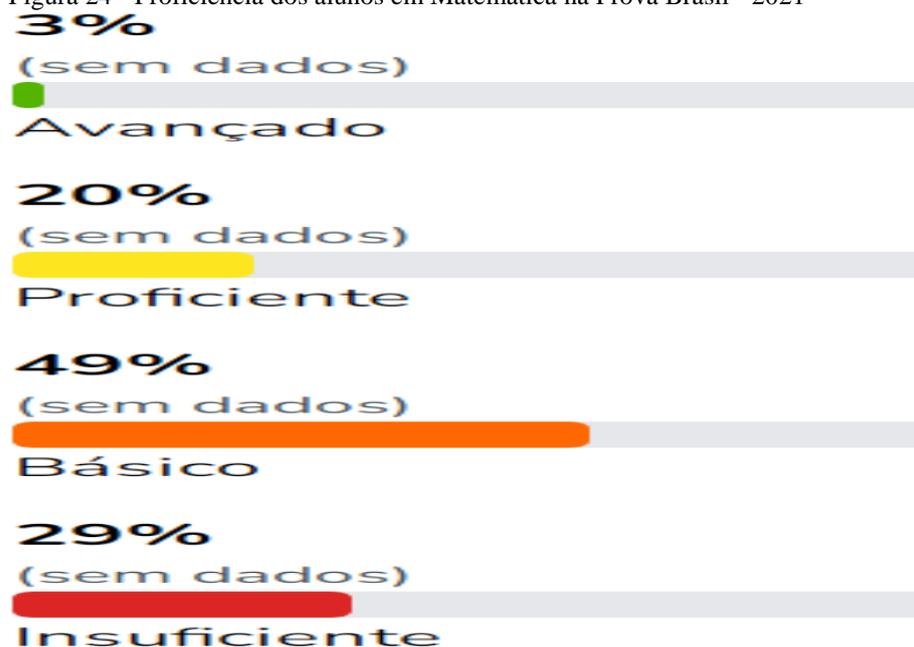
¹⁹ Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.165-de-27-de-dezembro-de-2023-534991274>

²⁰ Disponível em: <https://qedu.org.br/municipio/2906907-caravelas/ideb>

²¹ QEdu - é um portal de dados educacionais, criado em 2012, onde encontra-se diversas informações sobre a Educação Básica brasileira no nível do país, estados, municípios e também por escola. (Disponível em: <https://www.portaliede.com.br/qedu/>).

neste nível precisam melhorar); insuficiente (os alunos neste nível apresentaram pouquíssimo aprendizado)²². A Figura 24 apresenta essa distribuição em percentuais.

Figura 24 - Proficiência dos alunos em Matemática na Prova Brasil - 2021



Fonte: <https://qedu.org.br/municipio/2906907-caravelas/aprendizado>.

Observa-se que o nível avançado representa 3% dos alunos. Isso significa que os estudantes tiveram um aprendizado além da expectativa; 20% são proficientes, quer dizer, alunos que apresentaram um resultado esperado. Os dois primeiros níveis juntos, avançado e proficiente, representam um aprendizado adequado, totalizando 23%. O terceiro nível corresponde a 49% dos alunos e refere-se ao nível básico, que significa pouco aprendizado; e finalmente o nível insuficiente, com 29% dos alunos, que representa o grupo de estudantes com quase nenhum aprendizado. A Meta 3 do Todos Pela Educação²³, considera que 70% dos alunos deveriam apresentar aprendizado adequado²⁴.

No ano de 2023, a rede escolar, conforme dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Educação de Caravelas, contava com 14 escolas entre urbanas e rurais que ofertavam os Anos Iniciais onde atuam, cerca de 70 professores que são polivalentes e, portanto, atuam na área de Matemática. No entanto, a pesquisa se efetivou em 11 escolas, onde atuam 61 professores dos Anos Iniciais, sendo que todos foram convidados a participar da pesquisa por meio da aplicação do questionário, mas somente 45 o responderam. A investigação se

²² Disponível em: <https://qedu.org.br/municipio/2906907-caravelas/aprendizado>

²³ De acordo com o que informam em seu *site* trata-se de uma organização da sociedade civil, sem fins lucrativos que tem como objetivo mudar a qualidade da Educação Básica no Brasil. Por meio de uma série de ações buscam reivindicar e propor políticas públicas educacionais que garantam aprendizagem e igualdade de oportunidades para as crianças e jovens brasileiros. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/>

²⁴ Disponível em: <https://qedu.org.br/municipio/2906907-caravelas/aprendizado>

desenvolveu no âmbito dessas 11 escolas em função que as demais possuem diferentes realidades, que inclui turmas multisseriadas, por exemplo. As escolas foram designadas por letras maiúsculas de A à K e são apresentadas e caracterizadas na Figura 25.

Figura 25 - Escolas municipais participantes da pesquisa

ESCOLA A	A unidade de ensino oferta matrículas para alunos da Educação Infantil e Ensino Fundamental - Anos Iniciais. Não há resultados disponíveis para o IDEB em 2021, pois o número de participantes foi insuficiente para divulgação do resultado. O IDEB observado em 2019 foi de 4,2 pontos, com a meta projetada de 5,4. Além de não ter atingido a meta, a escola apresentou um índice inferior em relação a 2017, quando este alcançou 4,5.
ESCOLA B	Com ofertas de matrículas na Educação Infantil e no Ensino Fundamental - Anos Iniciais, a unidade escolar em 2021, teve como IDEB observado de 5,5 pontos, superando a meta projetada de 4,9. Com relação ao indicador de aprendizado, a escola apresenta 205,2 de média em proficiência em Matemática.
ESCOLA C	A escola atende alunos da Educação Infantil e Anos Iniciais. O IDEB observado em 2021 é de 4,6 pontos, sendo que a meta projetada é de 5,1. No que se refere à proficiência em Matemática, esta escola não tem dados disponíveis. A média de proficiência em Matemática é de 182,46.
ESCOLA D	A unidade de ensino oferta matrículas para a Educação Infantil e Anos Iniciais. Esta escola não tem dados disponíveis para os resultados do IDEB, pois atende alunos até o 4º ano do Ensino Fundamental.
ESCOLA E	Com ofertas de matrículas para os Anos Iniciais (turma de 5º ano) e sobretudo para os Anos Finais, a escola atingiu 5,3 pontos como resultado observado para o IDEB nos Anos Iniciais em 2021, sendo que a meta projetada é de 5,2. Quanto ao indicador de aprendizado em Matemática, a escola apresentou uma média de proficiência de 209,96.
ESCOLA F	Atendendo alunos dos Anos Iniciais (turma do 5º) e principalmente alunos dos Anos Finais, a escola não apresenta dados em relação ao último IDEB referente aos Anos Iniciais divulgado em 2021. O último disponível é de 2005.
ESCOLA G	Com matrículas ofertadas para a Educação Infantil e Anos Iniciais, a unidade de ensino teve 4,3 por resultado do IDEB em 2021 para os Anos Iniciais, com meta projetada de 4,8 pontos. No que se refere ao indicador de aprendizado em Matemática, a escola apresentou uma média de proficiência em Matemática de 182,59.
ESCOLA H	A unidade de ensino atende alunos dos Anos Iniciais e Anos Finais do Ensino Fundamental. Não há dados disponíveis, ao selecionar o filtro para o resultado do IDEB 2021 nos Anos Iniciais. O último observado em 2019 foi de 3,4, com meta projetada de 4,6 pontos.
ESCOLA I	Ofertando vagas para os alunos dos Anos Iniciais, a unidade escolar não tem dados divulgados para o resultado do IDEB em 2021. O último divulgado em 2019 apresentou um resultado de 4,3 pontos, com meta projetada de 4,5.
ESCOLA J	Com ofertas de vagas da Creche aos Anos Finais do Ensino Fundamental, a unidade de ensino não apresenta dados disponíveis para o resultado do IDEB em 2021 referente aos Anos Iniciais. Em 2019, o resultado observado foi de 3,4 pontos, com meta projetada de 4,9.
ESCOLA K	A unidade de ensino atende alunos da Educação Infantil até os Anos Finais do Ensino Fundamental. Com relação aos Anos Iniciais, não têm dados disponíveis para o filtro IDEB-2021. O último resultado observado foi em 2009.

Fonte: dados obtidos em <http://cdn.novo.qedu.org.br/municipio/2906907-caravelas>.

Observa-se a partir destas informações apresentadas na Figura 25, que somente quatro escolas apresentaram resultados referentes ao IDEB em 2021, que foi o último a ser divulgado. Entre essas unidades de ensino, duas escolas A e E superaram a meta projetada para o IDEB relativo aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o referido ano. Já as escolas C e G, além de não terem atingido a meta projetada conforme IDEB observado, ficaram abaixo dessa projeção. Com relação às demais escolas, não foram encontrados dados disponíveis quando o filtro correspondente ao resultado do IDEB-2021 é selecionado.

É nesse cenário, a partir de dados e informações geométricas expressas nos materiais coletados referentes a essas unidades de ensino, que a investigação será conduzida. É a partir de um conjunto de documentos ou textos, denominado corpus, que toda análise textual se concretiza (Moraes, 2003). Nessa perspectiva e considerando a investigação proposta, entende-se ser pertinente descrever os instrumentos e as etapas deste processo de coleta de dados, detalhados a seguir.

5.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO

Tendo em vista a questão problematizadora que caracteriza este trabalho e os objetivos propostos, serão tomados para a análise, como base em pesquisa de abordagem qualitativa, o Documento Curricular Referencial do Município de Caravelas, diários de classe, cadernos de professor e livros didáticos. Esses documentos e materiais vão constituir o corpus da pesquisa sobre o qual vai ser realizada análise sistemática buscando atribuir significado a esses registros no que se refere ao trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais. A esse corpus composto por documentos vão se juntar dados advindo da aplicação de um questionário junto aos professores dos Anos Iniciais. Todo o material que integra a análise textual é composto por significantes, e é a partir deles que são construídos os significados em relação aos fenômenos investigados (Moraes, 2003).

Como se pode observar, conforme esclarece Moraes (2003), este conjunto de elementos que compõem o corpus de análise podem tanto serem produzidos para a pesquisa, como também podem ser documentos já existentes previamente. No caso desta pesquisa, e com base em Moraes (2003), integra o primeiro grupo o questionário²⁵ (Instrumento de Investigação V – Apêndice E) que é composto por um conjunto de questões que visam compor um conjunto de dados sobre o ideário e a prática dos professores no que se refere ao trabalho com a Geometria.

²⁵ Os questionários foram enviados aos professores que atuam nos Anos Iniciais e a participação foi por adesão.

O segundo grupo, que corresponde aos materiais existentes, é constituído pelo Documento Curricular Referencial de Caravelas, diários de classes, cadernos de professor e livros didáticos.

Todo esse corpus textual da análise costuma-se denominar “dados”. No entanto, levando em conta que todo dado se transforma em informação à luz de uma teoria, pode-se dizer que tudo é construído, e nada é realmente dado (Moraes, 2003). Isso, de acordo com o autor, significa que:

Os textos não carregam um significado a ser apenas identificado; são significantes exigindo que o leitor ou pesquisador construa significados com base em suas teorias e pontos de vista. Isso exige que o pesquisador em seu trabalho se assuma como autor das interpretações que constrói dos textos que analisa. Naturalmente nesse exercício hermenêutico de interpretação é preciso ter sempre em mente o outro pólo, o autor do texto original (Moraes, 2003, p. 194).

Com este direcionamento, sob a perspectiva da análise textual qualitativa, “[...] caracterizada como uma metodologia na qual, a partir de um conjunto de textos ou documentos, produz-se um meta-texto, descrevendo e interpretando sentidos e significados que o analista constrói ou elabora a partir do referido corpus” (Moraes, 2003, p. 202), o processo de investigação (coleta e análise de dados) sobre a Geometria nos Anos Iniciais no espaço geográfico caravelense foi realizado por etapas conforme apresentadas na Figura 26.

Figura 26 - Etapas da investigação e instrumentos de coleta de dados

Etapas	Descrição	Instrumentos
1 ^a	Estudo do Documento Curricular Referencial do Município de Caravelas, como instrumento norteador dos currículos das Unidades de Ensino no âmbito municipal, com foco no ensino de Geometria. Analisado um documento.	Instrumento de Investigação I - Protocolo de Análise Documento Curricular Referencial – Apêndice A.
2 ^a	Análise dos registros de práticas matemáticas referentes à Geometria realizados pelos professores dos Anos Iniciais nos diários de classe. Analisados 92 diários de classe.	Instrumento de Investigação II - Protocolo de Análise Diários de Classe – Apêndice B.
3 ^a	Análise de cadernos pessoais de professor, buscando a partir do planejamento de aulas de Matemática, anotações de natureza geométrica. Analisados 10 cadernos.	Instrumento de Investigação III - Protocolo de Análise Cadernos de Professores – Apêndice C.
4 ^a	Análise de livros didáticos de Matemática dos Anos Iniciais adotados pelas unidades de ensino do município de Caravelas e utilizados pelos professores na condução das aulas sobre os objetos geométricos. Analisados 3 coleções de livros didáticos.	Instrumento de Investigação IV - Protocolo de Análise Livros Didáticos de Matemática – Apêndice D.
5 ^a	Aplicação e análise dos questionários que versam sobre o perfil profissional dos professores, aspectos relacionados a formação continuada, visão docente sobre a Geometria, seu ensino e aprendizagem dos alunos. Questionários respondidos por 45 professores.	Instrumento de Investigação V - Questionário Professores - Apêndice E.

Fonte: a pesquisa.

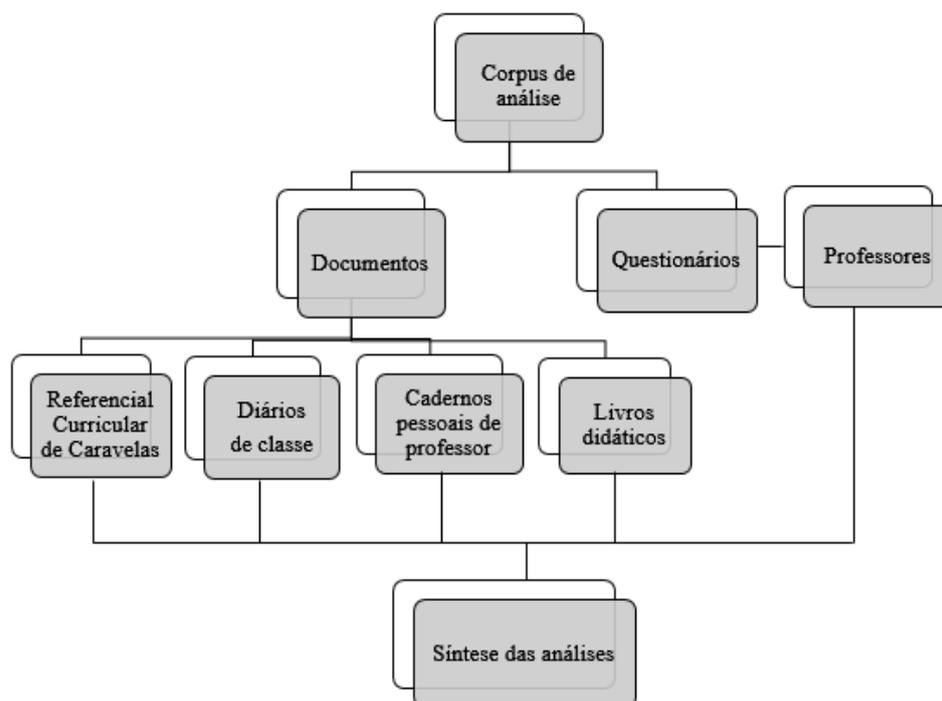
Com este direcionamento, focado na interpretação dos conteúdos e registros geométricos descritos nos instrumentos de coleta de dados, pressupõe que a análise desse material, possivelmente, mostrará sinais sobre práticas pedagógicas desenvolvidas pelos

professores dos Anos Iniciais a partir de saberes de natureza geométrica proposto nas aulas de Matemática, e assim, tentar encontrar a resposta para a interrogação que caracteriza o problema de pesquisa formulado. Acredita-se, assim como, Silva, Garnica e Salandim (2018) que os materiais escritos, sejam do passado, sejam do presente, representam uma das formas para compreendermos os modos como os saberes da Matemática escolar vêm sendo processados e praticados no interior da escola.

6 DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo apresenta uma discussão e análise em torno dos instrumentos da coleta de dados que sustentam a pesquisa. A partir do propósito que norteia esta investigação, este quadro de fontes que foram consultadas e apresentadas na Figura 27 é formado pelo Documento Curricular Referencial de Caravelas para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, diários de classe, cadernos pessoais de professor e livros didáticos. Para compor também este quadro, lança mão de um questionário aplicado junto aos professores dos Anos Iniciais que integram a rede pública de ensino desta localidade.

Figura 27 - Condução das análises



Fonte: o autor.

Com relação a estes instrumentos de coleta de dados, destaca-se que foram tomados para a análise o Referencial Curricular de Caravelas, 92 diários de classe obtidos junto as escolas participantes da pesquisa, 10 cadernos de planejamento obtidos junto a uma professora que atua na Rede Municipal e 3 coleções de livros didáticos. Além dos documentos, a análise contempla 45 questionários que foram respondidos por um grupo de professores em atuação nos Anos Iniciais no Município. Como já destacado, 61 professores que atuam nas 11 escolas em que a pesquisa se efetivou receberam o questionário. No entanto, somente 45 professores o responderam. Sendo assim, apresenta-se a análise de cada um destes instrumentos que integram o corpus desta investigação.

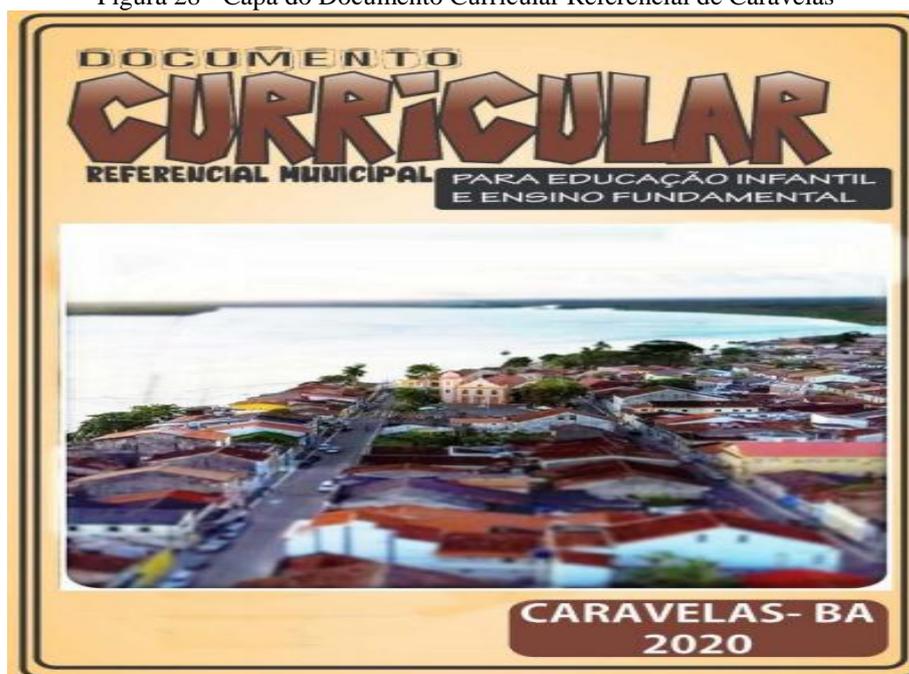
6.1 ANÁLISE DO REFERENCIAL CURRICULAR DE CARAVELAS

É sabido, conforme discutido por Ortega (2022), que o desenvolvimento profissional do professor que atua na educação básica está de certo modo integrado às políticas e práticas de formação. Nesse cenário, envolvem, entre outros elementos variáveis, propostas e alterações de âmbito curriculares. Sendo assim, é importante a compreensão de que o professor, em sua prática pedagógica sob aspectos diversos, procura interagir com propostas implementadas em documentos oficiais, sendo que tais documentos ao longo do tempo vão sofrendo alterações.

No Brasil, como já destacado, foi aprovado em 2017 a BNCC, definindo as aprendizagens essenciais que os alunos da Educação Infantil e Ensino Fundamental que integram as redes de ensino públicas e privadas precisam desenvolver. No ano seguinte, foi aprovado o documento referente ao Ensino Médio, contemplando assim toda a educação básica. A partir deste documento, que constitui uma referência curricular obrigatória nos dias atuais, estados e municípios vêm se organizando e adequando suas propostas curriculares, considerando o que está definido na BNCC, porém sem deixar de levar em conta suas especificidades regionais e/ou locais.

Considera-se importante a construção de uma proposta curricular por parte das unidades da federação e municípios, em decorrência de suas especificidades, pois alinha-se a BNCC, mas sem deixar de contemplar os aspectos específicos da referida localidade. Nessa perspectiva, foi publicada a homologação e implementação do Documento Curricular Referencial do Município de Caravelas (DCRM) para Educação Infantil, Ensino Fundamental e modalidades, como instrumento norteador dos currículos das Unidades de Ensino nos âmbitos público e privado, devidamente aprovado pelo órgão competente, Conselho Municipal de Educação (CME). Este ato foi publicado no diário oficial do município em 18 de dezembro de 2020 e republicado no diário oficial de 18 de fevereiro de 2022. A Figura 28 apresenta a capa deste documento curricular (Caravelas, 2020).

Figura 28 - Capa do Documento Curricular Referencial de Caravelas



Fonte: Caravelas (2020).

O Documento Curricular Referencial Municipal de Caravelas foi elaborado à luz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; e do Documento Curricular Referencial da Bahia (DCRB) para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, que constitui uma referência a nível estadual para que os municípios do Estado da Bahia:

Elaborem os seus currículos com convergências de princípios, intenções e temáticas contidas no Referencial do Estado, para o desenvolvimento de práticas educativas que possibilitem a permanência e o sucesso dos estudantes na escola. Concretiza-se por meio de sua complementação com os Currículos Escolares e os Planos de Ensino, no âmbito dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) e, também, nas relações entre educadores e estudantes que devem comprometer-se com a aprendizagem como direito do sujeito e dever legal e social de todos (Bahia, 2019, p. 13).

A BNCC e o DCRB vêm através dos seus objetivos permear o meio educacional, norteando ações que habilitem os estudantes a desenvolverem as competências ao final de cada ciclo. Em regime de colaboração com estes dois documentos, o DCRM deve ser seguido e respeitado obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, que embasam o currículo das unidades escolares no território do município de Caravelas (Caravelas, 2020). O DCRM será operacionalizado nas unidades da rede municipal de ensino, que devem formular seus projetos políticos pedagógicos (PPP), de forma a garantir todos os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento de competências e habilidades instituídas neste documento curricular municipal.

O DCRM tem caráter legal, o qual foi produzido sob a égide da discussão desencadeada por meio da consulta pública que foi disponibilizada no *site* da Secretaria Municipal de Educação e Esporte (SEMEDE), como também em reuniões sistemáticas com professores das escolas públicas e privadas do município de Caravelas, ou seja, com todos que compõem o sistema. Cumpre destacar que as diretrizes pedagógicas para a Educação Básica seguem o rigor da BNCC - documento de maior amplitude (Caravelas, 2020).

Sendo assim, o currículo de Matemática proposto neste documento curricular municipal está alinhado com o que propõe o DCRB, e este documento estadual da Bahia por sua vez está organizado em consonância com o que define a BNCC. No DCRM observa-se as oito competências específicas para a área de Matemática para o Ensino Fundamental que estão definidas na BNCC. Com relação aos Anos Iniciais, e de forma análoga ao que propõe a BNCC, o DCRM com base no DCRB, apresenta os quadros divididos em cinco unidades temáticas (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística), seguido de objetos de conhecimento e habilidades.

Neste quadro são acrescentadas as competências específicas da área de Matemática para o Ensino Fundamental e três habilidades²⁶ para o 1º ano, totalizando 25. Na BNCC, são 22 habilidades para o 1º ano do Ensino Fundamental. Dessas três habilidades que foram acrescidas, uma corresponde a unidade temática Números e duas a unidade temática Probabilidade e Estatística. Portanto, não foram incluídas habilidades relacionadas à Geometria, permanecendo assim um total de 22 habilidades para esta unidade temática de acordo com a BNCC. A Tabela 1 apresenta como ficou essa distribuição por unidade temática.

²⁶ São estas as três habilidades definidas no DCRM com base no DCRB: (EF01MA01BA) Utilizar números naturais como indicador de quantidade ou de ordem em diferentes situações cotidianas e reconhecer situações em que os números não indicam contagem nem ordem, mas sim código de identificação. Ex.: número do registro de nascimento, RG, CPF, nº da matrícula da escola e outros, que devem ser retomados no segundo ano. (EF01MA02BA) Construir gráficos tendo como base a idade dos alunos da turma e elaborar situações-problema, coletivamente, e fazendo a resolução delas. (EF01MA03BA) Realizar pesquisas e organizar dados em tabelas e gráficos envolvendo contexto local referentes à cultura baiana.

Tabela 1 - Distribuição das habilidades por unidade temática

Ano Escolar	Quantitativo de habilidades por unidade temática				
	Números	Álgebra	Geometria	Grandezas e Medidas	Probabilidade e Estatística
1º	9	2	4	5	5
2º	8	3	4	5	3
3º	9	2	5	8	4
4º	10	5	4	6	3
5º	9	4	5	3	4
Total	45	16	22	27	19

Fonte: a pesquisa (adaptado de Caravelas, 2020).

Entre os cinco campos da área de Matemática, a unidade temática Números apresenta o maior quantitativo de habilidades seguida de Grandezas e Medidas. A Geometria, que é foco desse estudo, aparece na terceira posição, com 22 habilidades. Na sequência, aparecem Probabilidade e Estatística e finalmente, a unidade temática Álgebra. De um total de 129 habilidades definidas no DCRM, sendo 126 na BNCC, a Geometria em termos de percentuais representa 17% dessas habilidades. Na BNCC, esse percentual corresponde a 17,4%.

Quando se leva em consideração o ano escolar no DCRM, a Geometria aparece com 4 habilidades no 1º ano, o que representa 16%. Na BNCC, esse percentual é um pouco mais, chegando a 18,1%. Esse percentual é maior devido ao número de habilidades definidas, no DCRM são 25 habilidades e, na BNCC, são 22. Nos demais anos, 2º, 3º e 4º e 5º anos, a quantidade de habilidades são as mesmas nos dois documentos. Sendo assim, a Geometria no 2º ano aparece com 4 habilidades, o que representa 17,3%. No 3º ano, ela representa 17,8%, o que corresponde a 5 habilidades.

Observa-se que no 4º ano essas habilidades no que se refere a unidade temática de Geometria aparece com um percentual reduzido em relação aos anos escolares anteriores, o que corresponde a 14,2%, com 4 habilidades. Nesse cenário, ela aparece na 4ª posição, só superando o número de habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística. No 5º ano, ao contrário do que acontece no 4º ano, a Geometria representa 20% das 25 habilidades previstas para o referido ano escolar, sendo o maior percentual destinado a esta unidade temática quando comparado aos demais anos escolares. Isso coloca a Geometria na 2ª posição, aparecendo logo após do quantitativo de habilidades proposto para a unidade temática Números.

Embora, o DCRM apresente um conjunto de habilidades e de objetos de conhecimento referentes à Geometria por ano escolar que estão em conformidade com o que propõe a BNCC para os Anos Iniciais, já destacados na Figura 15, observa-se a ausência no Documento Curricular Municipal de uma abordagem sobre a Geometria, que discuta a importância de se

desenvolver o pensamento geométrico dos alunos e as expectativas de aprendizagem para os estudantes deste segmento com relação ao estudo dos objetos de conhecimento geométrico, tal como apontado pela BNCC (Brasil, 2017). Entre essas expectativas, é esperado que os alunos estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos e indiquem características das formas geométricas espaciais e planas.

Outro ponto ausente no DCRM é uma discussão que contemple indicações de práticas e metodologias com relação ao trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais. Não foram observados elementos de orientações didáticas que possam subsidiar a prática pedagógica do professor com relação ao desenvolvimento dos temas geométricos nas aulas de Matemática. Por ser o DCRM um documento curricular referencial municipal, que se originou a partir das prerrogativas curriculares de dois documentos, das esferas nacional (BNCC) e estadual (DCRB), e que serve de orientação para os professores da rede de ensino do município de Caravelas, sugere-se a incorporação dessas abordagens geométricas, já que o DCRM deve ser revisado em cinco anos a contar da data de sua aprovação e publicação que aconteceu em 2020.

6.2 OS REGISTROS GEOMÉTRICOS NOS DIÁRIOS DE CLASSE E CADERNOS ESCOLARES NA REDE MUNICIPAL DE CARAVELAS

Os acervos escolares estão cheios de registros e informações que podem representar uma imagem de práticas pedagógicas que acontecem no interior das escolas. Através deles, possivelmente, encontram-se pistas que permitem conhecer a realidade do cotidiano escolar. Esses vestígios estão expressos em planos de ensino, diários de classe, atas de resultados finais, exames, provas, fichas de aluno e em outros inúmeros materiais, que segundo Valente (2007), estão nesses espaços para serem interrogados, pois “Tudo que o homem diz ou escreve, tudo que fabrica, tudo que toca pode e deve informar sobre ele” (Bloch, 2001, p. 79).

Ademais aos arquivos escolares, conforme cita Valente (2007) há também os arquivos pessoais de alunos e professores. Nestes arquivos, tem-se a possibilidade de encontrar cadernos escolares, usados por alunos e por professores, e todo um conjunto de atividades e tarefas relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem. Tendo em vista, o propósito desta pesquisa, de investigar a Geometria nos primeiros anos escolares no município de Caravelas, lança-se mão de diários de classe e cadernos escolares de professor para buscar evidências do seu ensino.

6.2.1 Discussões sobre os diários de classe como fontes de pesquisa

Juntamente com outros documentos escolares, os diários de classe estão reunidos nos arquivos das escolas para serem interrogados, permitindo compor um quadro da educação matemática sobre práticas pedagógicas realizadas. Estudar essas práticas pedagógicas matemáticas, significa investigar o que delas nos foi deixado (Valente, 2007). Nesse sentido, adentrar nas aulas de Matemática por meio de documentos como estes, “[...] dentre vários outros documentos traz possibilidades de analisar as marchas e contramarchas de transformação da matemática presente na formação de professores e aquela constituída para o ensino nos diferentes níveis escolares” (Valente, 2017, p. 2). Trabalhar com as fontes, em especial com os documentos produzidos pela própria escola e/ou na escola, como é o caso dos diários de classe, é condição primordial para a produção de uma história que se aproxima daquela que efetivamente ocorreu (França, 2012).

Esses documentos permitem apreender a realidade educativa em que foram produzidos, podendo ser lidos em perspectivas diversas, expressando por meio de sua materialidade e conteúdo, a riqueza dos contextos de produção (Almeida; Pinto, 2014). Para as autoras, os diários de classe como produção material de uma cultura escolar, se configuram como fontes preciosas de informações para compreendermos não somente os conteúdos que foram prescritos para um determinado momento da educação brasileira, mas também para compreensão das transformações que ocorreram ao longo dos anos.

Ainda que deva considerar as limitações advindas da natureza dessa fonte documental, tendo em vista que se trata de documentos exigidos no cotidiano das instituições de ensino nos quais os espaços são bastante reduzidos para os registros realizados, os diários de classe se configuram como documentos escolares importantes. Neles, constam registros de fazeres pedagógicos desenvolvidos pelos professores em sala de aula (Almeida; Gomes, 2019), sendo permeados por relações e significações, o que permite a percepção das recorrências e os indícios como formas de pensar a educação, como também, as múltiplas relações sócio-político-econômicas, que produzem os discursos oficiais e não oficiais. (Ferreira; Ávila, 2020).

Nestes documentos estão contidas informações diversas: na capa, em geral, constam a unidade escolar, o segmento de ensino, identificação da turma, do turno e do ano letivo escolar; e nas páginas internas, constam orientações para o seu preenchimento, registros de conteúdos programáticos, metodologias, frequências e notas dos alunos... Tal é a sua importância como fonte documental, que os diários de classe apresentam-se como principal instrumento de análise

para caracterizar a matemática ensinada como evidenciado nos trabalhos de Diniz e Ferreira (2020); Heidt e Silva (2018); Gomes e Sant'ana (2016).

Em sua pesquisa, Diniz e Ferreira (2020), buscou caracterizar a Matemática a ensinar e a Matemática para ensinar através dos registros dos diários de classe dos professores de Matemática em um curso secundário (hoje Ensino Médio) de uma escola pública no interior da Bahia. Considerando o período da década de 1970, pretenderam-se, por meio dos registros realizados nos diários de classe, compreender os diferentes modos de tratar os saberes para ensinar matemática, tendo como respaldo os saberes objetivados na legislação vigente e nos livros didáticos.

Em seu trabalho, Heidt e Silva (2018) se propõem a investigar, em perspectiva histórica, a formação de professores primários para o ensino dos saberes matemáticos implementada nas Escolas Normais ou Complementares do Rio Grande do Sul, no período de 1889 a 1970. Como principal resultado foi constatada a presença da Matemática Moderna nos diários de classe, abordando conteúdos característicos da reforma, como a Teoria dos Conjuntos, funções, bases numéricas, plano cartesiano, sentenças lógicas, números cardinais, relações e a forte presença da simbologia matemática. Os blocos lógicos aparecem como uma prática apoiada nas ideias de Dienes.

Utilizando como principal fonte documental escolar, os diários de classe, mais especificamente, os Diários de Classe de Matemática do curso ginásial, que equivale aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental nos dias atuais, o trabalho de Gomes e Sant'ana, (2016) teve como objetivo reconstruir, na perspectiva da História Cultural, uma história do ensino da Matemática no curso ginásial do Colégio Taylor-Egídio (CTE), no município de Jaguaquara/BA, no período de 1950 a 1969. A investigação possibilitou verificar que os impactos da Reforma Capanema ainda eram presentes nos anos de 1950, no currículo da Matemática escolar nesta instituição de ensino.

A partir dessas reflexões sobre os diários de classe apresentadas na literatura, toma-se essa fonte documental como um dos instrumentos de coleta de dados desta pesquisa com o intuito de buscar vestígios da Geometria ensinada nas salas de aulas de Matemática dos Anos Iniciais no município de Caravelas.

6.2.1.1 O ensino de Geometria nos Anos Iniciais no município de Caravelas a partir de diários de classe

Para compor este quadro, adota-se como marco cronológico o decênio 2010 a 2019²⁷, anos letivos escolares alusivos aos diários de classe analisados e que também coincide com as orientações previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) e com as diretrizes curriculares na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017). Para tanto, apoia-se na análise textual discursiva como ferramenta analítica. Nesse tipo de metodologia, o pesquisador mergulha em seu objeto de pesquisa, assumindo suas próprias interpretações (Moraes; Galiuzzi, 2006).

Os diários analisados do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, compõem os acervos escolares de unidades de ensino que integram a rede pública de ensino do município de Caravelas, Bahia. A Figura 29 mostra as capas dos diários de classe do período referente 2010 a 2019²⁸. Eles apresentam um formato retangular vertical. Em todas as capas constam a denominação “diário de classe” e o segmento de ensino. Nelas, há espaços para indicação da unidade escolar, turno, nome do professor, série e/ou ano, turma e o ano letivo em curso.

Figura 29 - Capas dos diários de classe - 2010 a 2019



Fonte: a pesquisa.

²⁷ Como o município de Caravelas adotou o sistema Bravo, uma ferramenta tecnológica de gestão escolar para os registros escolares, 2019 foi o último ano que se utilizou os diários impressos.

²⁸ As capas dos diários se repetiram nos anos de 2010 e 2011, assim como nos anos de 2017, 2018 e 2019.

Folheando as páginas internas dos diários de classes encontram-se orientações para guardá-los e escriturá-los. Há espaços, dentre outros, para o preenchimento dos registros dos conteúdos programáticos e quando foram desenvolvidos; o cômputo de aulas previstas e ministradas mensalmente seguido de espaços para a assinatura do professor, coordenador e diretor; consta, também, a relação dos alunos da turma, incluindo espaços para o registro da frequência, notas bimestrais, médias anuais.

Em relação aos registros dos conteúdos realizados pelos professores dos Anos Iniciais, observa-se que estes estão relacionados a diversos componentes curriculares, tais como: Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências, Artes. Por isso, o profissional que atua nesse segmento é conhecido como professor polivalente, pois ele desenvolve seu fazer docente em diferentes áreas do conhecimento. Por ser ponto de interesse deste estudo, atém-se aos registros dos conteúdos propostos nas aulas de Matemática, mais especificamente, aos temas geométricos. Esse processo inicial de interpretação e isolamento de ideias elementares de sentido sobre os temas investigados, conforme os pressupostos da análise textual discursiva, é denominado de unitarização (Moraes; Galiuzzi, 2006) o que, nesse estudo, corresponde aos elementos referentes à Geometria, ou unidades de significado.

Os registros de Geometria que constam nos 92 diários de classe, e que integra o corpus de análise deste estudo, foram realizados por 26 diferentes professores²⁹ em diferentes tempos, denominados ao longo do texto de P1 a P26, e que atuam ou atuaram em duas unidades escolares, identificadas por A e B³⁰, e que compõem a rede pública de ensino do município de Caravelas. Nesse conjunto de diários de classe analisados do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, referentes ao período considerado, foram encontrados indícios do ensino de Geometria em 81 desses documentos escolares, o que representa cerca de 88%. Em 11 deles, não foram encontrados vestígios do ensino de Geometria. Sendo assim, utiliza-se a Figura 30 e, posteriormente, a Figura 32 para detalhar os registros geométricos realizados pelos professores nas escolas.

²⁹ Conforme informações obtidas das escolas, cerca de 70% dos 26 professores cujos nomes constam nos diários de classe analisados (2010 a 2019) continuam atuando na rede municipal de ensino de Caravelas. Os demais se aposentaram ou não têm vínculo com o município.

³⁰ Optou-se por analisar os diários de classe dessas unidades de ensino por serem duas das maiores escolas da rede municipal que oferecem os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, especialmente em relação ao número de alunos matriculados e professores em atuação.

Figura 30 - Geometria em diários de classe na escola A - 2010 a 2019

ESCOLA A				
Quando	Série Ano	Professor	Quantidade de registros	Temáticas registradas
2010	2°	P1	4	Noção de Geometria; Figuras planas e espaciais.
	2ª	P2	1	Geometria.
	3ª	P3	2	Formas geométricas espaciais.
	4ª	P4	4	Figuras geométricas; simetria.
2011	1°	P1	4	Localização espacial; figuras geométricas.
	2°	P5	1	Noção de Geometria.
	3°	P6	4	Figuras planas.
	4°	P4	6	Formas geométricas; simetria.
	4ª	P3	1	Espaço e forma.
2012	1°	P7	2	Localização espacial; Formas geométricas.
	2°	P1	1	Estudando Geometria - espaço e forma.
	3°	P5	0	Não constam registros geométricos.
	4ª	P8	3	Reta e semirreta; Polígonos/triângulos e quadriláteros; ângulos.
2013	1°	P1	5	Direção, sentido e posição; Formas geométricas.
	2°	P7	0	Não constam registros geométricos.
	3°	P9	3	Sólidos geométricos.
	4°	P8	1	Sólidos geométricos.
	5°	P3	3	Figuras planas; Padrões geométricos.
2014	1°	P7	3	Formas geométricas: quadrado, triângulo, retângulo e círculo.
	2°	P1	4	Formas geométricas; linhas.
	3°	P10	8	Sólidos geométricos; figuras planas; linhas; simetria.
	4°	P5	0	Não constam registros geométricos.
2015	1°	P1	9	Lateralidade; localização espacial; formas geométricas.
	2°	P11	5	Localização espacial.
	3°	P10	5	Tipos de linhas poligonais; Figuras planas e espaciais; simetria.
	4°	P5	0	Não constam registros geométricos.
	5°	P3	2	Espaço e forma - poliedros e corpos redondos; figuras planas e espaciais; simetria; polígonos; ângulos.
2016	1°	P12	11	Localização; figuras planas e espaciais; deslocamento.
	2°	P1	2	Formas geométricas.
	3°	P5	0	Não constam registros geométricos.
	5°	P13	5	Polígonos/triângulos; quadriláteros; curvas.
2017	1°	P5	8	Localização espacial; figuras planas e espaciais; deslocamento.
	2°	P2	7	Figuras planas e espaciais; Representação da sala de aula.
	3°	P1	5	Sólidos geométricos.
	4°	P14	8	Figuras geométricas; ângulos; polígonos; tangram.
	5°	P3	9	Poliedros e corpos redondos; polígonos; circunferência e círculo; ângulos; triângulos; segmentos de reta e retas.
2018	1°	P11	7	Localização espacial; Figuras planas e espaciais.
	2°	P5	9	Figuras planas e espaciais; localização; contornos; deslocamentos; simetria.
	3°	P7	4	Figuras geométricas; Pontos de referência; Sólidos Geométricos.
	4°	P3	2	Figuras planas e espaciais. Ponto, segmento de retas, curvas... mosaicos com triângulos.
	5°	P10	8	Linhas; ponto, reta, semirreta e segmento de reta; polígonos.

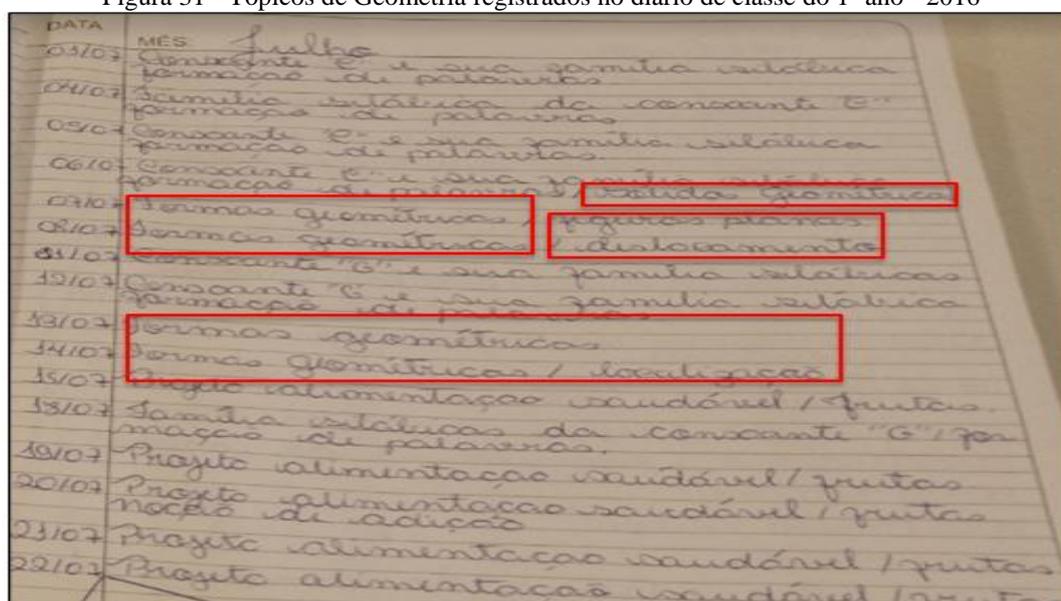
Quando	Série Ano	Professor	Quantidade de registros	Temáticas registradas
2019	1º	P11	4	Localização espacial; figuras espaciais e planas (tangram).
	2º	P1	4	Figuras planas e espaciais.
	3º	P5	1	Formas geométricas.
	4º	P14	6	Figuras espaciais; linhas; ângulos.
	5º	P3	2	Figuras planas e espaciais; polígonos; ângulos.

Fonte: a pesquisa.

Os registros efetuados de 2010 a 2014 na escola A, apontam um quantitativo bem reduzido de objetos geométricos trabalhados, tendo como base os conteúdos de Geometria previstos para as séries/anos escolares referidos conforme recomendam os PCN (Brasil, 1997). No geral, estes números ficaram limitados a um ou dois temas geométricos registrados nesse período, sendo que em três diários referentes aos anos de 2012, 2013 e 2014, que correspondem aos registros de aulas de P5, não foram encontrados vestígios de Geometria. Percebe-se nesses documentos escolares, uma maior atenção dada ao eixo números e operações. Essa ênfase aos aspectos aritméticos constitui uma tendência já apontada por Nacarato e Passos (2003) e Perez (1995).

No período de 2015 a 2019, embora tenham sido identificados dois diários que não apresentaram registros de Geometria nos anos de 2015 e 2016, observa-se um número maior de conteúdos geométricos registrados. Tomando como referência o diário de classe do 1º ano em 2016 de P12, observa-se 11 registros referentes à Geometria. Chama a atenção a quantidade de apontamentos registrados, que tomando o mês de julho como exemplo conforme mostra a Figura 31, observa-se cinco registros de Geometria das seis aulas contendo conteúdos programáticos de Matemática.

Figura 31 - Tópicos de Geometria registrados no diário de classe do 1º ano - 2016



Fonte: a pesquisa.

Considerando estes registros geométricos anotados no mês de julho junto com as demais anotações encontradas ao longo do ano letivo de 2016, observa-se que o ensino de Geometria esteve presente em três bimestres escolares (I, II e III) dos quatro bimestres previstos de acordo com o calendário escolar. Os conteúdos registrados versam sobre localização e movimentação espacial, figuras geométricas planas e sólidos geométricos. Estes conteúdos programáticos vão ao encontro das orientações curriculares indicadas para o primeiro ciclo conforme os PCN (Brasil, 1997). No entanto, nesse contexto de sala de aula, o estudo de Geometria nos Anos Iniciais quando realizado, se atém à apresentação da nomenclatura e da classificação de alguns dos entes geométricos (Costa; Verrengia; Pavanello, 2021).

Outro ponto que merece destaque é a presença dos temas geométricos nos diários de classe de P5, já que a Geometria esteve ausente dos registros de Matemática realizados pelo professor ao longo de cinco anos letivos de 2012 a 2016 conforme apresentado na Figura 30. O último registro foi observado em 2011 e com apenas um indício do trabalho com a Geometria. No ano de 2017, quando atuou numa turma de 1º ano, observa-se 8 registros relacionados aos temas geométricos. No ano seguinte, com atuação numa turma de 2º ano, esse número chegou a 9 registros. Já em 2019, dando sequência ao trabalho desenvolvido nos anos anteriores, com atuação numa turma de 3º ano, observa-se apenas 1 registro. Os objetos de conhecimento geométrico observados no período de 2017 a 2019 conforme registros realizados por P5 versam sobre: localização espacial, figuras planas e espaciais, deslocamento, contornos e simetria. Estes registros geométricos representam parte dos objetos previstos para os referidos anos escolares de acordo com a BNCC (Brasil, 2017).

Com relação, a escola B, onde foram analisados 46 diários de classe, a Figura 32, conforme já destacado, apresenta os registros de Geometria realizados pelos professores desta unidade de ensino.

Figura 32 - Geometria em diários de classe na escola B - 2010 a 2019

ESCOLA B				
Quando	Série/ Ano	Professor	Quantidade de registros	Temáticas registradas
2010	1º	P15	2	Geometria: curva aberta e fechada; figuras geométricas.
	2º	P16	7	Espaço e forma; formas geométricas; simetria.
	3º	P17	2	Sólidos geométricos.
2011	1º	P18	2	Formas geométricas; formas geométricas espaciais.
	2º	P15	7	Figuras geométricas planas e espaciais (cubo).
	3º	P16	4	Figuras geométricas planas e espaciais.
	3ª	P19	0	Não constam registros geométricos.
	4ª	P20	5	Figuras espaciais; linhas e curvas; retas e pontos; polígonos; ângulos.

Quando	Série/ Ano	Professor	Quantidade de registros	Temáticas registradas
2012	1°	P21	5	Localização espacial; linhas retas, curvas, abertas e fechadas.
	2°	P18	3	Reconhecendo formas; Linhas retas e curvas; figuras planas.
	3°	P16	3	Geometria; reta, semirreta e segmento de reta.
	4°	P15	11	Simetria; reta, segmento e semirreta; ângulos; polígonos; poliedros.
	4ª	P19	0	Não constam registros geométricos.
2013	1°	P16	4	Formas geométricas; Geometria: cubo e paralelepípedo.
	2°	P19	0	Não constam registros geométricos.
	3°	P20	1	Formas geométricas.
	4°	P15	11	Simetria; reta, segmento de reta e semirreta; ângulos; sólidos geométricos; polígonos; poliedros.
	5°	P22	0	Não constam registros geométricos.
2014	1°	P15	5	Figuras geométricas planas e espaciais; Noções topológicas; simetria; Esfera e círculo.
	2°	P16	10	Espaço e forma; figuras geométricas; Geometria.
	3°	P19	1	Geometria: figuras planas.
	4°	P23	0	Não constam registros geométricos.
	5°	P8	2	Linhas; polígonos.
2015	1°	P21	4	Figuras geométricas planas; Linhas retas, curvas, abertas e fechadas; Localização, posição e movimentação.
	2°	P15	6	Localização espacial/lateralidade; figuras espaciais e planas; ponto de referência; a Geometria e o cotidiano; simetria.
	3°	P16	2	Sólidos geométricos.
	4°	P8	2	Reta, semirreta e segmento de reta; ângulos.
2016	1°	P21	4	Localização espacial; figuras geométricas.
	2°	P24	3	Figuras geométricas planas.
	3°	P15	5	Figuras geométricas planas e espaciais; simetria.
	4°	P20	1	Ângulos.
2017	1°	P15	7	Figuras geométricas planas e espaciais; localização espacial.
	2°	P16	6	Geometria; figuras geométricas planas; simetria.
	3°	P24	2	Figuras planas e espaciais; vértices, faces e arestas; lados.
	4°	P25	0	Não constam registros geométricos.
	5°	P8	4	Linhas; ângulos; Reta e semirreta.
2018	1°	P16	3	Geometria; figuras geométricas; trajetos.
	2°	P15	11	Localização espacial/lateralidade; figuras espaciais; figuras planas; vértices, faces e arestas; simetria.
	3°	P24	4	Figuras planas e espaciais; vértices, faces e arestas; simetria.
	4°	P26	4	Retas, segmento de reta e semirreta; curvas.
	5°	P8	5	Retas e semirretas; ângulos; polígonos.
2019	1°	P17	6	Linhas retas, curvas...; figuras espaciais; localização espacial.
	2°	P16	7	Figuras planas e espaciais.
	3°	P15	9	Figuras planas e espaciais; Faces, arestas e vértices; simetria.
	4°	P24	4	Retas, semirretas e segmentos de reta; ângulos; polígonos.

	5°	P20	4	Poliedros e corpos redondos; polígonos; ângulos; triângulos.
--	----	-----	---	--

Fonte: a pesquisa.

Embora, na escola B, no período de 2010 a 2014, quando se comparado a escola A, tiveram mais diários de classe que não foram encontrados nos registros de Matemática sinais do ensino de Geometria, o que totalizam cinco diários, em contrapartida, observa-se uma maior quantidade de temas geométricos registrados. Entre os conteúdos de Geometria que constam nesses diários, eles versam basicamente sobre localização, curvas, linhas, figuras planas e espaciais, polígonos, reta, semirretas e segmentos de reta e ângulos. Estes conteúdos representam uma pequena parte em relação ao que propõem os PCN (Brasil, 1997) para o primeiro e o segundo ciclo conforme já descrito.

Ainda em relação à ausência da Geometria, ela foi identificada em três diários de classe de P19 referentes aos anos de 2011, 2012 e 2013, no diário de classe de P22 em 2013, e no diário de classe de P23 em 2014. O registro sobre figuras planas foi o único tópico de Geometria observado no diário de P19 em 2014. De forma análoga ao que se observa na escola A, os professores dos Anos Iniciais tendem a priorizar, sobretudo, o eixo numérico com foco nas operações fundamentais em detrimento aos demais, como o geométrico. Nessa fase, a BNCC recomenda que “[...] as habilidades matemáticas que os alunos devem desenvolver não podem ficar restritas à aprendizagem dos algoritmos das chamadas “quatro operações”, apesar de sua importância” (Brasil, 2017, p. 272).

No período de 2015 a 2019, a Geometria só não aparece no diário de classe de P25, onde o professor atuou numa turma de 4º ano em 2017. Quando aparecem, os registros de Geometria estão relacionados entre outros ao estudo de localização espacial, figuras geométricas planas e espaciais, linhas, curvas, ângulos, simetria, polígonos. No que se refere ao trabalho com as figuras espaciais, constam registros relacionados aos poliedros e corpos redondos, número de faces, arestas e vértices, e que estão em consonância com o que propõe a BNCC (Brasil, 2017).

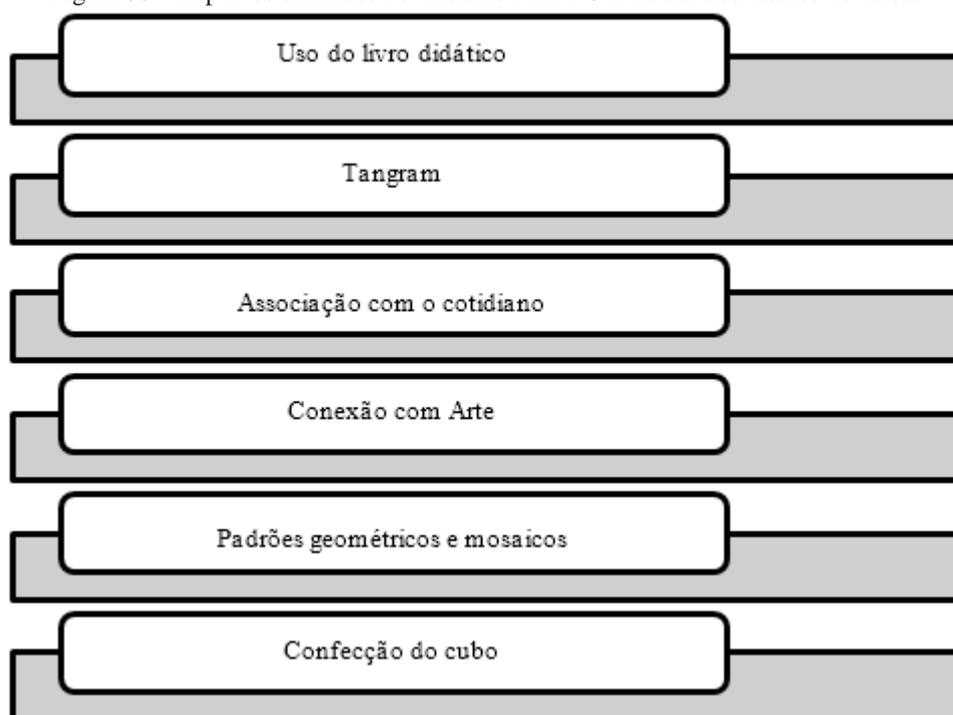
Chama atenção as anotações de P15, que teve registros de temas geométricos ao longo de todo o decênio – 2010 a 2019. Além de apresentar o maior número de quantidade de registros obtidos nos anos 2012, 2013 e 2018, ao atuar nas turmas de 4º e 2º anos, o trabalho desse professor no que se refere à Geometria aparece em praticamente em todos ou quase todos os bimestres de acordo com calendário escolar. Com relação ao ano de 2012, os onze registros de Geometria foram observados nos meses de março, abril, maio, junho, julho, setembro e novembro. Já, no ano de 2018, tomando os apontamentos do mês de abril de uma turma de 2º

ano, onde ele atuou, observa-se cinco registros de Geometria das sete aulas contendo conteúdos programáticos de Matemática.

Em muitas anotações que constam nos diários de classe, tanto da escola B quanto da escola A, não está definido o objeto de conhecimento que foi trabalhado de Geometria. Ao utilizar simplesmente as denominações “noção de Geometria”, “Geometria” ou “espaço e forma” nos registros, não se sabe o que de fato foi proposto, pois não está especificado. A expressão espaço e forma é utilizada nos PCN (Brasil, 1997) para indicar o bloco de todos os conteúdos geométricos indicados para os Anos Iniciais. Já na BNCC, que define o currículo escolar na atualidade, Geometria é a denominação de uma das cinco unidades temáticas da área de Matemática (Brasil, 2017). Em ambos os casos são expressões abrangentes e não permitem identificar o que exatamente está sendo trabalhado ou estudado.

Outro ponto a considerar nesse conjunto de documentos escolares que integram o acervo das Escolas A e B, são as anotações relativas aos aspectos didáticos registrados pelos professores, conforme apresentado na Figura 33. São possíveis indícios de como este trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais é desenvolvido.

Figura 33 - Aspectos didáticos do trabalho com a Geometria nos diários de classe



Fonte: a pesquisa.

No que se refere ao livro didático, que também integra o corpus de análise desta pesquisa, e que, portanto, será detalhado com mais afinco nas páginas que seguem, são diversos os apontamentos que mostram a sua utilização com relação ao trabalho com a Geometria. Como exemplo, pode-se citar os registros realizados por P11 no diário de classe do 1º ano, em 2019.

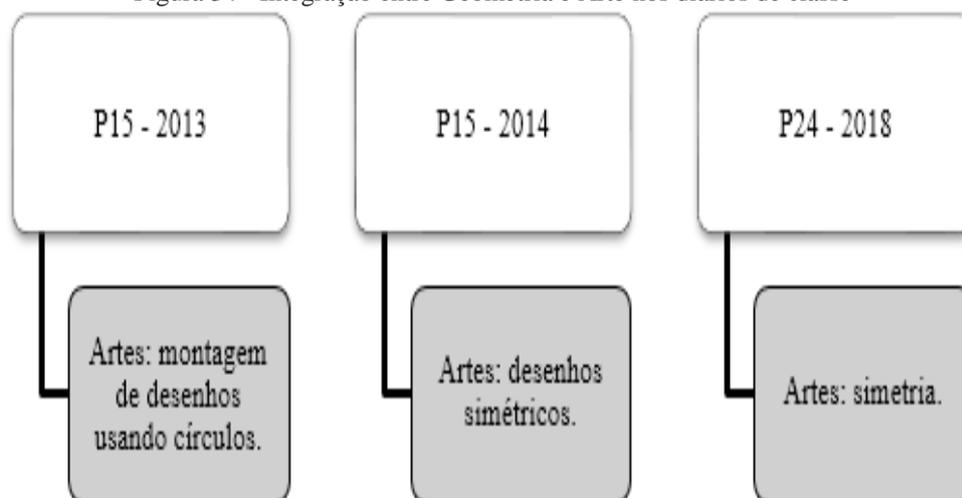
O primeiro registro trata-se do posicionamento (na frente, atrás e entre; direita ou esquerda) em relação a um referencial. Estas atividades estão em consonância com as habilidades EF01MA11 e EF01MA12 conforme propõe a BNCC (Brasil, 2017) e destacadas na Figura 15.

O último registro geométrico que consta no diário de classe do 1º ano em 2019 indica que P11 fez uso do tangram ao desenvolver um trabalho com as figuras planas, sendo também utilizado por P14 em 2017 conforme registro no diário de classe. O tangram constitui uma possibilidade de material didático que pode auxiliar os estudos relativos aos tópicos geométricos nos Anos Iniciais (Nasser; Vieira, 2015; Kuhn; Quadros, 2020; Freitas; Brito, 2021), sendo que no estudo de figuras planas, o tangram é frequentemente utilizado. A Geometria no cotidiano é outra abordagem de encaminhamento metodológico referente ao trabalho com os objetos de conhecimento geométrico nos Anos Iniciais que consta nos registros dos diários de classe. O apontamento de P15 no ano de 2015 faz referência a esta relação que associa a Geometria ao dia a dia. Outra atividade que, indiretamente, propõe esta integração é percebida no diário de classe de P1 em 2013, por meio do registro “Quantidade de enfeites na árvore de Natal observando as formas geométricas”. Tanto os PCN (Brasil, 1997) quanto a BNCC (Brasil, 2017) recomendam o trabalho que permita aos estudantes perceber, identificar e estudar a Geometria a partir de situações do cotidiano. Nessa perspectiva, os objetos de conhecimento geométrico assim como outros objetos matemáticos devem estabelecer uma conexão com o contexto real dos alunos para apreensão de significados (Brasil, 2017).

Quando P1 levou esta proposta de atividade para uma turma de 1º ano em 2013 que conecta a Geometria ao cotidiano, ele também integrou de certo modo dois campos matemáticos, Geometria e Números. Entende-se a partir desse registro no diário de classe, que possivelmente, a intenção do professor foi que o aluno observasse as formas geométricas e contasse a quantidade de enfeites da árvore natalina. Esta conexão entre os diferentes campos da Matemática assim como da Matemática com outras áreas do conhecimento está definida em uma das competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental de acordo com a BNCC (Brasil, 2017), que é também destacada em outros documentos basilares da educação nacional como os PCN (Brasil, 1997).

Esta integração entre a Matemática com outras áreas do conhecimento, conforme propõe a BNCC, também é observada nos registros dos diários de classe de P15 nos anos de 2013 e 2014 e de P24 no ano de 2018. Nesse contexto, os professores propõem um trabalho articulado entre objetos de conhecimento geométrico e a disciplina de Arte, conforme apresentado na Figura 34.

Figura 34 - Integração entre Geometria e Arte nos diários de classe



Fonte: a pesquisa.

Observa-se nesses registros uma possibilidade de diálogo entre o componente curricular de Arte e objetos de conhecimento da Geometria, como círculo e simetria. Com relação a este trabalho, a pesquisa de Cavalcante, Silva, Mendes (2020) mostra uma ação pedagógica entre Arte e Geometria. A atividade desenvolvida constituiu uma estratégia de ensino para integrar elementos artísticos e geométricos. Segundo os autores, esta integração realizada por meio de uma abordagem interdisciplinar se configura como uma das possibilidades para a contextualização do ensino de Geometria nos Anos Iniciais.

Propostas de atividades que consideram padrões geométricos, mosaicos com triângulos e confecção de um cubo são também possíveis caminhos metodológicos utilizados pelos professores no trabalho com Geometria nos Anos Iniciais. Esses registros foram observados nos diários de classe de P3 em 2013 e 2018 e de P1 em 2015. É necessário propiciar uma diversidade de situações em que as crianças “[...] visualizem, comparem e desenhem formas: é o momento do dobrar, recortar, moldar, deformar, montar, fazer sombras, decompor, esticar [...]” (Lorenzato, 1995, p. 8).

Apesar da tecnologia se configurar como um dos recursos que contribui para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, conforme aponta a BNCC (Brasil, 2017), não foram identificados registros nos diários de classe que fizessem referência ao seu uso no que se refere ao desenvolvimento de aulas de Geometria. Concorda-se com Dante e Viana (2021) quando afirmam que na era das tecnologias e da comunicação, é fundamental que os estudantes tenham a possibilidade de explorar recursos tecnológicos nas aulas de Matemática, visto que nos últimos tempos, as crianças e jovens fazem uso da tecnologia em jogos e brincadeiras (Teixeira; Mussato, 2020).

Ao analisar os diários de classe dos Anos Iniciais alusivos ao período de 2010 a 2019, tendo como documentos norteadores os PCN (Brasil, 1997) e a BNCC (Brasil, 2017), os registros apontaram um trabalho com a Geometria, quando consta, pautado basicamente no estudo de figuras planas e espaciais, localização espacial, ângulos, simetria e polígonos. Os registros referentes à Geometria que constam nos diários de classe do 1º ao 5º ano atendem em parte o que propõem os documentos oficiais para os primeiros anos escolares (Brasil, 1997; Brasil, 2017).

Os apontamentos nos diários de classe também indicaram que os professores ao realizar este trabalho na prática pedagógica, se apropriam de estratégias didáticas e metodológicas. Sendo assim, estabelecem relações entre a Geometria e o cotidiano, desenvolvem a integração entre Geometria e Arte e lançam-se mão de materiais concretos. Outro recurso utilizado pelos professores para desenvolver os temas geométricos é o livro didático, que será apresentado com mais ênfase nas discussões que seguem. Antes disso, atém-se aos cadernos escolares de arquivos pessoais de professores, que também representam uma das fontes de obtenção de dados deste estudo.

6.2.2 Discussões sobre os cadernos escolares como fontes de pesquisa

Mergulhar nos papéis guardados por professores, que atuam muitas vezes anonimamente nas escolas, permite a apreensão de saberes, crenças, valores, práticas... Dito de outro modo, é compreender um conjunto de fazeres praticados no interior das escolas (Mignot; Cunha, 2006). Estes arquivos pessoais em forma de relatórios de estágio, fichas de alunos, exemplos de atividades, cadernos de planejamento, guardam recordações de sua prática profissional. Eles contêm, conforme pontuam as autoras, os acontecimentos do cotidiano da sala de aula, sendo fonte de contribuição para os que se interessam em compreender as práticas escolares.

Nessa perspectiva, pesquisadores vêm mostrando a importância desses materiais no campo de investigações educacionais, particularmente neste estudo, direciona-se a atenção aos cadernos escolares. E mais especificamente ainda, atém-se aos cadernos escolares que constam aulas de Matemática como instrumento de informação sobre a organização de práticas matemáticas escolares e como fonte de pesquisa no âmbito da educação matemática, mais precisamente, da história da educação matemática (Valente, 2016; Lima; Freire, 2017; Oliveira, R., 2018; Giusti; Valente, 2020; Brescovit; Almeida, 2021; De Godoi *et al.*, 2022).

Nessa linha de raciocínio, De Godoi *et al.* (2022) pontuam que materiais, como os cadernos escolares, constituem uma possibilidade ao pesquisador de aprofundar em aspectos cotidianos da sala de aula. Embora ainda muito pouco explorados, os cadernos podem conter inúmeras “[...] informações ainda não obtidas pelos pesquisadores, com vistas à melhor compreensão do funcionamento do cotidiano escolar” (Giusti; Valente, 2020, p. 5). Nesse contexto, são poucos os estudos que discorrem sobre os saberes presentes nesses documentos tão raros e especiais, que carregam os vestígios de uma cultura escolar de seus tempos (Giusti; De Godoi; Da Costa, 2020).

Diferentes abordagens podem ser exploradas através de cadernos escolares no âmbito da educação matemática quando eles são tomados como objetos e/ou documentos. Uma delas é ponderar os diferentes períodos históricos do caderno; Uma segunda abordagem é considerar quais os saberes matemáticos estavam sendo construídos nas instituições de diversos níveis escolares, bem como no processo de formação dos professores; Outra abordagem é analisar as influências e os impactos das reformulações curriculares do ensino de Matemática na prática pedagógica do professor, em um determinado período histórico (Lima; Freire, 2017).

Quando utilizados como fontes de pesquisa, de acordo com Giusti e Valente (2020), os cadernos escolares podem dar pistas de como funciona o cotidiano escolar, mostrando indícios de aspectos metodológicos, processos, conteúdos abordados, currículo adotado, livros didáticos utilizados, entre outros. Os autores continuam suas reflexões e afirmam que:

[...] por meio dos cadernos, é possível obter informações sobre textos de referência utilizados pelos professores nos cursos que motivaram a produção dos cadernos dos alunos. Estes ainda podem fornecer subsídios para a análise de como o professor organizou o seu curso, as suas preferências de seleção de conteúdo, a sequência desse ensino, dentre tantos outros elementos que integram as aulas de um dado curso registrado nos cadernos (Giusti; Valente, 2020, p. 6).

No seu estudo com referência aos cadernos escolares, Valente (2016, p. 7), apresenta como um dos objetivos do seu texto “[...] destacar a importância do uso de cadernos com aulas de matemática como documentos para as pesquisas que intentam relacionar os saberes de formação de professores que ensinam matemática e a docência em matemática nos primeiros anos escolares”. Concorde-se com o autor nesse seu posicionamento, destacando, ainda, seu entendimento de que “Os cadernos com aulas de matemática poderão revelar as dinâmicas complexas que envolvem as relações que os professores mantêm com a sua matemática de formação e aquela utilizada em seu ofício profissional” (Valente, 2016, p. 18).

Frutos de uma materialidade escolar, tanto os cadernos escolares pertencentes aos alunos, quanto os cadernos de professores, são igualmente importantes no processo de ensino e

aprendizagem (Brescovit; Almeida, 2021). No caso dos cadernos do professor, segundo estes autores, constituem materiais que contém registros pessoais, assim como os conteúdos elaborados de forma sistemática. Também podem ser encontrados apontamentos que indicam a postura profissional e a didática do professor, bem como, suas preferências e as mais diversas anotações sobre a metodologia adotada, que incluem ainda as sequências didáticas da sua prática pedagógica em sala de aula.

Ao analisar cadernos de professores em sua pesquisa, com foco nos Anos Iniciais, (Oliveira, R., 2018), cita que eles possuem atributos que os qualificam como produtores de uma cultura escolar para ensinar Matemática. Para justificar esta afirmação, o autor elucida que nos cadernos existem normas que devem ser seguidas pelos alunos para a resolução de determinadas atividades e a própria produção do material tem relação com as regras pertencentes ao meio no qual o mesmo é produzido. Foi possível identificar também que os saberes para ensinar Matemática estavam presentes nas práticas dos professores.

Buscando investigar vestígios de saberes matemáticos ensinados nos primeiros anos escolares, Brescovit e Almeida (2021) utilizaram os registros efetuados nos cadernos de planejamento da disciplina de Matemática de uma professora que ministrou aulas na 4ª série (5º ano nos dias atuais) como fonte documental de pesquisa. Denominado de aparato pedagógico pelos autores, os cadernos de planejamento a serem analisados possibilitaram a identificação da cultura escolar da época. A análise permitiu ainda descrever os significados dados aos temas matemáticos trabalhados; a sequência e a organização didática; o que foi vivido e ensinado no ambiente escolar.

A partir destas considerações, nota-se que os cadernos escolares de professores, em particular daqueles que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, apresentam inúmeros registros com uma riqueza de detalhes e informações, cujos elementos são propícios como fonte documental para uma investigação no campo da educação matemática. Assim, tendo como entendimento de que o caderno se configura como um produto da cultura escolar conforme apontam Giusti, De Godoi e Da Costa (2020), pressupõe-se assim como esses autores que essa fonte pode caracterizar a Geometria ensinada nos Anos Iniciais. Nesse sentido, e por ser objeto de coleta deste estudo, toma-se os cadernos de planejamento com aulas de Matemática de uma professora que atuou do 1º ao 5º do Ensino Fundamental durante o decênio 2014 a 2023, período temporal que coincidem com as diretrizes curriculares nos PCN (Brasil, 1997) e na BNCC (Brasil, 2017).

É uma satisfação ter encontrado tais materiais, mesmo que eles representem um passado bem recente, visto que a tarefa para encontrá-los não é simples. Segundo Vieira e Bertini (2022,

p. 14) “A dificuldade em encontrar cadernos escolares é imensa, tornando a pesquisa que adota tal fonte mais complexa”. Ainda nessa perspectiva relacionada aos cadernos escolares, poucos são os que guardam cadernos que utilizaram no período escolar (Giusti; De Godoi; Da Costa, 2020). Reforça este entendimento Valente (2016, p. 16), quando afirma que “Percentual pequeníssimo é guardado de modo a que se possa acompanhar a evolução dos ensinamentos com esse dispositivo tão intimamente ligado às práticas pedagógicas”.

Ciente da dificuldade e ao mesmo tempo da importância de ter encontrado esses dispositivos escolares para esta investigação, toma-se por interesse os conhecimentos matemáticos planejados pela professora polivalente nesses cadernos de planejamento, em específico nos objetos de conhecimento geométrico, tendo por intuito a partir destes documentos pessoais, investigar os vestígios geométricos mobilizados por ela nos primeiros anos escolares.

6.2.2.1 O ensino de Geometria nos Anos Iniciais no município de Caravelas a partir de cadernos de professor

Por buscar evidências do ensino de Geometria nos Anos Iniciais no município de Caravelas nos últimos dez anos, adota-se como marco temporal o período de 2014-2023, que coincide com os cadernos de planejamento de uma professora que atua nesse segmento de ensino, como também com os documentos curriculares que norteou (Brasil, 1997) e norteia (Brasil, 2017) o currículo de Matemática das escolas no Brasil. Para compor este quadro, considera-se as anotações geométricas nesses cadernos anteriores a pandemia da Covid-19 (2014-2019); o período caracterizado pelo ensino remoto nas escolas devido ao contexto pandêmico (2020-2021); e por fim, o momento atual que se caracterizou como o retorno às aulas presenciais no município de Caravelas, pós-pandemia (2022-2023). Entende-se ser pertinente esta configuração, tendo em vista que a pandemia da covid-19 impactou as práticas escolares.

A Figura 35 apresenta algumas capas destes cadernos³¹ referentes ao período de 2014-2023 que pertencem aos arquivos pessoais da professora que atua nos Anos Iniciais, a qual integra a rede pública de ensino do município de Caravelas.

³¹ Em geral, a professora utilizava mais de um caderno por ano letivo, tendo em vista a organização do quantitativo das atividades escolares a serem desenvolvidas.

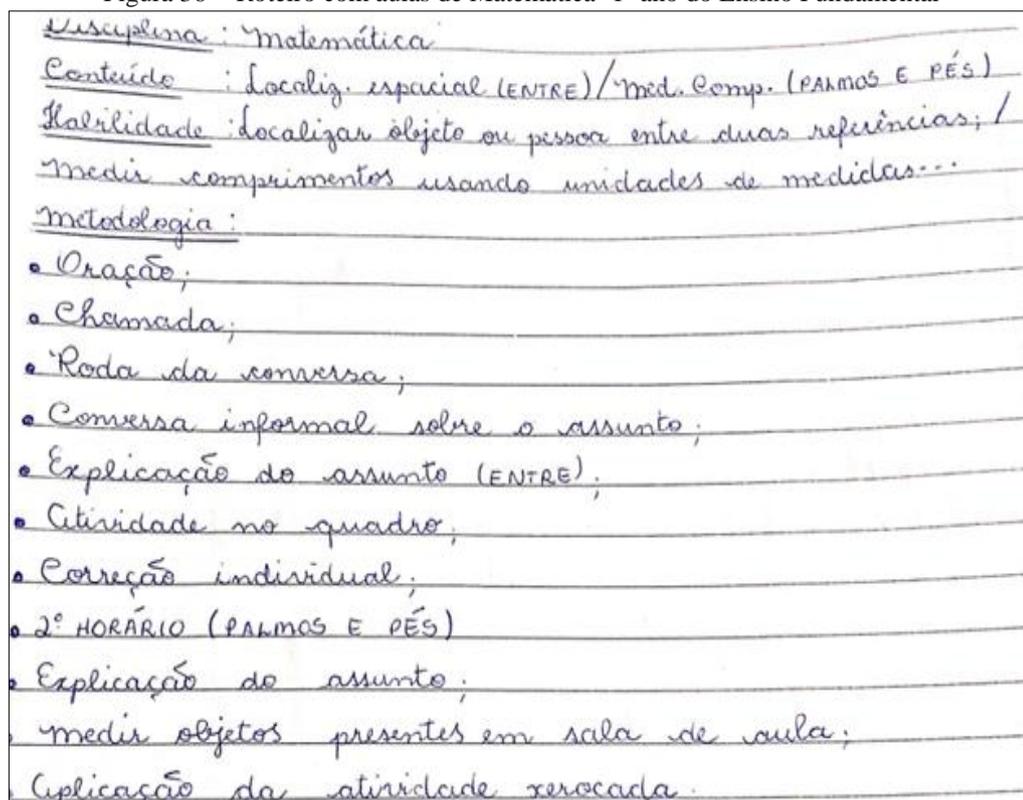
Figura 35 - Capas dos cadernos de planejamento do 1º ao 5º ano



Fonte: a pesquisa.

Folheando as páginas destes manuscritos, vê-se as anotações de abordagens de diferentes componentes curriculares ao longo do ano escolar: Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências, Artes. Por isso, o profissional que atua nesse segmento é conhecido como professor polivalente, já destacado. Observa-se também nas páginas iniciais mensagens reflexivas e bíblicas; dinâmicas; calendário letivo escolar; lista de alunos; planos anuais e bimestrais; os cadernos contêm ainda atividades manuscritas e xerocadas, provas bimestrais e indicação de atividades nas páginas do livro didático de Matemática; os roteiros de aulas são desenvolvidos diariamente. A Figura 36 apresenta um exemplo desse roteiro com conteúdos matemáticos.

Figura 36 - Roteiro com aulas de Matemática -1º ano do Ensino Fundamental



Fonte: a pesquisa.

O roteiro de desenvolvimento das aulas diárias é muito bem detalhado pela professora. Ela descreve minuciosamente os momentos metodológicos a serem seguidos conforme a Figura 36. Nessa aula ministrada no 1º ano do Ensino Fundamental, trabalhou-se conteúdos de Matemática: localização espacial (entre) e medidas de comprimento. De acordo com a BNCC (Brasil, 2017) estes objetos de conhecimento matemático que integram, respectivamente, as unidades temáticas Geometria e Medidas/Grandezas estão previstos para o referido ano escolar. Por ser objetivo deste trabalho, fixa o olhar nos vestígios geométricos mobilizados nesses cadernos de planejamento, unidades de significado que na análise textual discursiva é um processo inicial denominado de unitarização. “Unitarizar é interpretar e isolar idéias [sic] elementares de sentido sobre os temas investigados” (Moraes; Galiazzi, 2006. p. 123).

Em todos os cadernos analisados, relacionados ao período considerado (2014 a 2023), foram encontrados indícios do ensino de Geometria. Como o período pandêmico da Covid-19 impactou as práticas pedagógicas de Matemática, toma-se por interesse e por ser pertinente o período anterior a pandemia da covid-19 (2014 a 2019), o período relativo às aulas remotas (2020 e 2021) e o período relativo ao retorno às aulas presenciais (2022 e 2023) para caracterizar a Geometria ensinada nos Anos Iniciais no município de Caravelas.

Nesta ótica, apresenta-se a Figura 37, que corresponde ao período de 2014 a 2019, e que compreende os temas geométricos trabalhados em cada ano escolar, bem como, quando foram trabalhados, objetivos pretendidos e como foram abordados.

Figura 37 - Objetos de conhecimento geométrico abordados de 2014 a 2019

1º ano – 2014		
O que	Para que	Como
Esquerda; direita; figuras geométricas planas; cubo e paralelepípedo; eixo de simetria; esfera e círculo.	Identificar e nomear quadrado, retângulo, triângulo e círculo; identificar o quadrado como face do cubo; identificar eixo de simetria nas figuras.	Explicação do assunto; anotação e atividade no quadro; material impresso; atividade no livro; desenho usando figuras geométricas; jogo da memória com figuras geométricas.
2º ano – 2015		
Espaço e forma: localização espacial e lateralidade; figuras planas; figuras não planas: cubo e cilindro; visão frontal, oblíqua e vertical; simetria; Geometria e cotidiano	Desenvolver noções de localização espacial e lateralidade; localizar pessoas e objetos segundo uma referência pessoal de lateralidade e localização espacial; reconhecer figuras geométricas planas em diferentes tamanhos e posições; Identificar faces, vértices e arestas de um cubo; identificar o círculo como parte do cilindro; identificar objetos em visão frontal, oblíqua e vertical; localizar o eixo de simetria em figuras planas.	Explicação do assunto; anotação e atividade no quadro; material impresso; no livro; associação entre Geometria e o cotidiano; pintura com figuras geométricas; desenhos simétricos com figuras planas.

3º ano – 2016		
O que	Para que	Como
Figuras geométricas planas; sólidos geométricos: poliedros e corpos redondos.	Reconhecer as figuras geométricas planas.	Explicação do assunto; anotação e atividade no quadro; material impresso; atividade no livro; desenho a partir de figuras geométricas planas; recorte e colagens de figuras de objetos que lembram figuras geométricas espaciais.
1º ano – 2017		
Figuras geométricas planas; localização espacial (ao lado de); cubo e paralelepípedo.	Identificar e nomear quadrado, retângulo, círculo e triângulo; localizar objeto ou pessoa entre duas referências; Identificar e contar os quadrados como faces do cubo; identificar faces do paralelepípedo.	Explicação do assunto; anotação e atividade no quadro; material impresso; atividade no livro; pintura; apresentação de um cubo e de um paralelepípedo.
2º ano – 2018		
Localização espacial/lateralidade; figuras geométricas planas e não planas; cubo; eixo de simetria	Localizar pessoas e objetos segundo uma referência pessoal de lateralidade e localização espacial; reconhecer as formas geométricas planas e não planas; identificar arestas, faces e vértices no cubo.	Explicação do assunto; anotação e atividade no quadro; material impresso; atividade no livro; pintura; relação entre os objetos do cotidiano e os sólidos geométricos; montagem do cubo individual; desenhos simétricos com figuras planas.
3º ano – 2019		
Figuras geométricas planas; sólidos geométricos; cubo e paralelepípedos: faces, arestas e vértices; simetria	Reconhecer as figuras geométricas planas; distinguir os sólidos geométricos; distinguir faces, vértices e arestas em cubos e paralelepípedos; compreender desenhos simétricos e seu eixo.	Explicação do assunto; anotação e atividade no quadro; material impresso; atividade no livro; pintura; desenho a partir de figuras geométricas planas; recorte e colagens de figuras de objetos que lembram figuras geométricas; apresentação de figuras espaciais; montagem do cubo e paralelepípedo.

Fonte: a pesquisa.

Estes são os temas geométricos observados nos cadernos de planejamento da professora durante o período de 2014 a 2019, que atuou em turmas do 1º, 2º e 3º anos. No ano letivo de 2014, com atuação numa turma de 1º ano, a Geometria aparece pela primeira vez em abril com uma abordagem sobre localização espacial e o último registro em novembro, numa abordagem sobre simetria. O trabalho com os tópicos geométricos aparece no I, II e IV bimestres, embora no plano de curso do referido ano, cuja área de Matemática é identificada por lógica, a Geometria consta somente no segundo bimestre conforme plano de curso anual apresentado na Figura 38.

Figura 38 - Plano de curso - 1º ano do Ensino Fundamental - 2014

<u>PLANEJAMENTO DE CURSO</u>	
ABRANGÊNCIA: ÁREA DO CONHECIMENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Linguagem e Código • Lógica • Sociedade e Natureza 	
<u>Lógica</u>	
I Unidade:	Números naturais, ordem crescente e decrescente; sequência numérica; sistema de numeração decimal (dezenas e unidades);
II Unidade:	Preparando para a adição (problemas); preparando para a subtração (problemas); geometria ; medidas de comprimento.
III Unidade:	Dezenas exatas; dúzias e meia dúzia; números pares e ímpares; números ordinais; centena; medida de massa.
IV Unidade:	Nosso dinheiro; as horas; medida de capacidade.
<u>Objetivos Gerais</u>	
Identificar números nos diferentes contextos em que se encontram e em situações na quais as crianças reconheçam sua necessidade.	
Conhecer, utilizar e estabelecer relações entre grandezas	

Fonte: a pesquisa.

Observa-se, que a Geometria consta somente no II bimestre do planejamento anual, sendo que não é especificado os objetos de conhecimento geométrico a serem trabalhados. No entanto, ao longo do desenvolvimento dos conteúdos no decorrer do ano letivo, foi observado o trabalho com os temas geométricos em três bimestres com base no estudo sobre figuras geométricas planas, posicionamento (esquerda e direita), figuras espaciais (cubo, paralelepípedo e esfera) e simetria. Embora, estes conteúdos sobre Geometria representem uma pequena parte para o referido ciclo escolar de acordo com os PCN (Brasil, 1997), a professora por meio de aspectos metodológicos, como a aula expositiva, o uso do livro didático, o desenho e o desenvolvimento de jogos com figuras geométricas buscam alcançar os objetivos propostos.

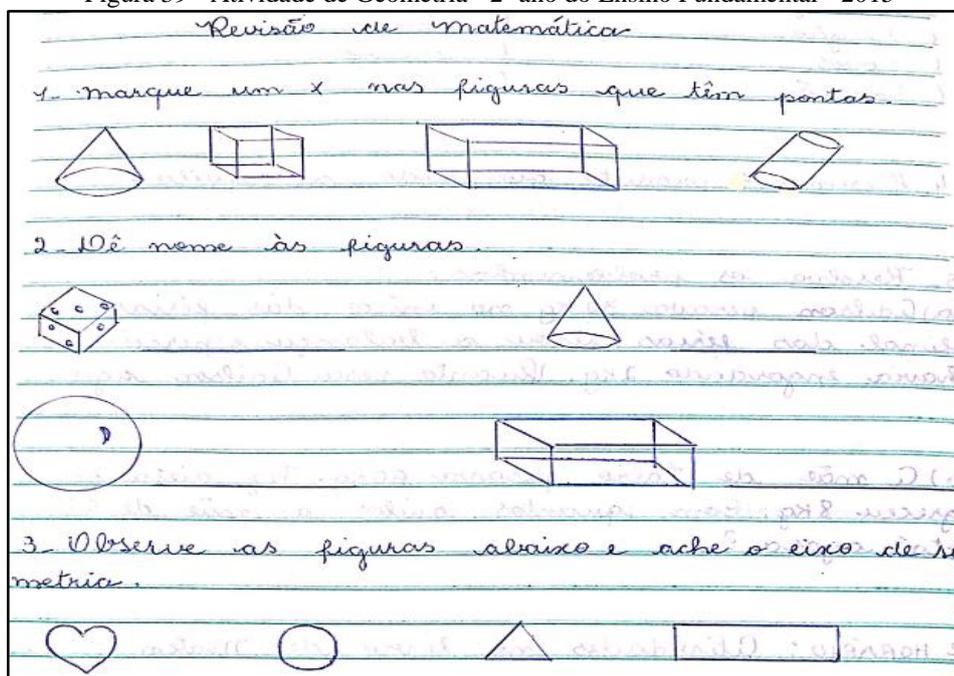
Atuando na turma do 2º ano do Ensino Fundamental em 2015, a professora como um dos trabalhos desenvolvidos com os temas geométricos junto aos alunos, busca desenvolver uma associação entre a Geometria e o cotidiano. O roteiro de aula descrito por ela, apresenta esta associação realizada por meio de uma atividade que, infelizmente, não foi anexada ao seu caderno de planejamento. Esta prática, recomendada pelos PCN (Brasil, 1997)³², é percebida no trabalho realizado por outras professoras da rede pública municipal de Caravelas conforme apontaram os registros nos diários de classe. Observa-se também esta conexão entre a

³² Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características; estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos (Brasil, 1997).

Geometria e o cotidiano nas pesquisas de Kuhn e Quadros (2020); Pontes e Campos (2018); Freitas e Brito (2021).

Entre as atividades geométricas desenvolvidas pela professora durante o ano letivo de 2015, e que foram observadas nos quatro bimestres, apresenta-se um exemplo na Figura 39, conforme seu caderno de planejamento do referido ano escolar.

Figura 39 - Atividade de Geometria - 2º ano do Ensino Fundamental - 2015

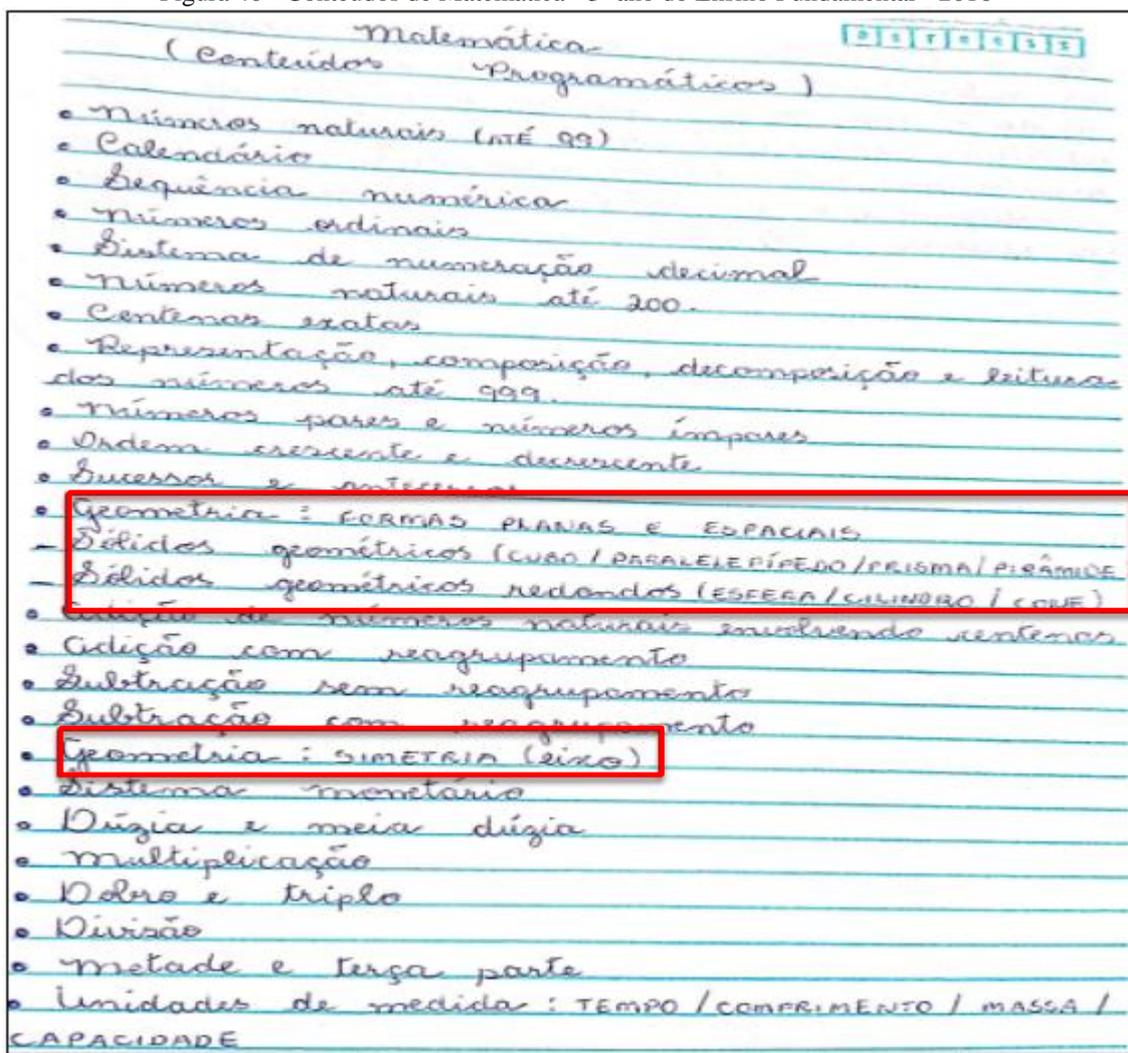


Fonte: a pesquisa.

A atividade manuscrita, que teve por objetivo revisar os conteúdos de Matemática desenvolvidos durante o IV bimestre, contemplou três questões que versam sobre os conteúdos geométricos, em específico, figuras espaciais (poliedros e corpos redondos) e simetria. Essas atividades estão em consonância com nível básico de van Hiele, que corresponde à visualização. Neste nível inicial de seu modelo teórico, o reconhecimento das figuras por parte dos alunos é realizado de forma visual, por meio da sua aparência global (Villiers, 2010).

Em 2016, a professora atuou em uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental. A Figura 40 apresenta a lista de conteúdos programáticos de Matemática a serem estudados durante este ano letivo.

Figura 40 - Conteúdos de Matemática - 3º ano do Ensino Fundamental - 2016



Fonte: a pesquisa.

Observa-se que os registros geométricos se limitam a três conteúdos: figuras geométricas planas, figuras geométricas espaciais e simetria. Embora conste na lista de conteúdos programáticos a serem abordados ao longo do ano letivo de 2016, não foi possível perceber um roteiro de aula com o conteúdo simetria, pois os registros de aulas que constam neste caderno de planejamento têm a data de 16/10/2016 como último registro. Tudo indica que este conteúdo foi trabalhado após esta data. Quando comparados ao que propõe os PCN (Brasil, 1997) para o primeiro ciclo, observa-se um número mínimo de conteúdos trabalhados para o referido ano escolar.

No que se refere a abordagem dos tópicos figuras geométricas planas e espaciais junto aos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, observa-se por parte da professora uma abordagem metodológica com desenhos a partir de figuras geométricas planas, e ao tratar dos sólidos geométricos, um encaminhamento com recorte e colagens de figuras de objetos que lembram essas figuras geométricas espaciais. Experiências baseadas em van Hiele apontam a

importância de apresentar para as crianças uma variedade ampla de experiências geométricas (Crowley, 1994).

Assim como aconteceu em 2014, a professora atuou numa turma de 1º do Ensino Fundamental em 2017. Observa-se, de certo modo, uma similaridade com os conteúdos abordados nesses dois anos letivos. Os registros geométricos no caderno de planejamento da professora em 2017 aparecem nos três primeiros bimestres, e os objetivos a partir dos conteúdos desenvolvidos estão alinhados com o que recomenda os PCN (Brasil, 1997), que propõe a percepção de semelhanças e diferenças entre figuras espaciais e planas, e de acordo com a recomendação da BNCC (Brasil, 2017), por meio das habilidades previstas para o 1º ano: EF01MA12 e EF01MA14, descritas na Figura 15.

Como exemplo de um registro geométrico alinhado à habilidade EF01MA14, a Figura 41 apresenta parte de uma avaliação aplicada no II bimestre e que contém uma questão de natureza geométrica com essa característica.

Figura 41 - Geometria na Avaliação de Matemática - 1º ano do Ensino Fundamental - 2017

Atividade Avaliativa de Matemática Bimestre - II

1. Observe este calendário.

NOVEMBRO						
DOMINGO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

2. Descubra em que dia será:

a aula de música. _____

o jogo de futebol. _____

o aniversário de Ana. _____

o passeio ao mercado. _____

3. Desenhe suas atividades durante o dia.

MANHÃ	TARDE	NOITE

4. Ligue cada sólido à sua figura.

		círculo
		quadrado
		retângulo

Fonte: a pesquisa.

A questão de Geometria, identificada pelo número 3, e que consta na avaliação de Matemática, exige que o aluno faça uma associação entre as figuras geométricas espaciais e as figuras planas. A intenção é que a partir das faces do cubo, do paralelepípedo e do cilindro ele possa relacionar, respectivamente, ao quadrado, o retângulo e o círculo. Essa questão abordada na prova está em consonância com um dos objetivos que a professora pretende alcançar, que é identificar e contar os quadrados como faces do cubo. Para isso, ela apresenta um objeto que

lembra esta figura. Neste tipo de questão geométrica, os alunos raciocinam basicamente por meio de considerações visuais conforme o estágio inicial de van Hiele (Kaleff *et al.*, 1994).

Com atuação no 2º do Ensino Fundamental em 2018, a professora a partir das anotações no caderno de planejamento buscou desenvolver um trabalho de Geometria com foco em localização espacial, figuras geométricas planas e não planas e simetria, que aparecem nos I, II e IV bimestres. De um conjunto de atividades aplicadas, observa-se que elas se aproximam com o que definem as habilidades previstas para o 2º ano (Brasil, 2017). A Figura 42 apresenta duas dessas atividades que foram desenvolvidas junto aos alunos.

Figura 42 - Atividade de Geometria - 2º ano do Ensino Fundamental - 2018

2. Veja o desenho da sala de aula de Paulo vista de cima.

Qual é o nome do aluno que está sentado:

- à frente de Lucas? Jurema.
- atrás do Beto? _____
- entre Ana e Bia? _____
- entre Bia e Pedro? _____
- à esquerda de Maria? _____
- à direita de Lia? _____

Agora, descreva a localização da professora.

Geometria

1) Observe os sólidos geométricos do quadro a seguir.

Paralelepípedo ou bloco retangular Cilindro Cone Cubo Esfera

- Agora, observe os objetos abaixo e coloque os nomes dos sólidos geométricos que eles lembram.

Fonte: a pesquisa.

No que se refere à localização espacial, observa-se que os termos “entre” e “ao lado de” iniciados no 1º ano em 2017 são ampliados na aplicação desta atividade em 2018: atrás, à frente, à direita e à esquerda. O desenho que representa um esboço de uma sala de aula vista de cima é utilizado para explorar situações nessa perspectiva, conforme propõem as habilidades EF02MA12 e EF02MA13 (Brasil, 2017). Quanto a segunda atividade envolvendo figuras espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), nota-se que elas estão associadas a objetos do cotidiano, como dado, rolo de papel, latas, globo terrestre, caixas, entre outros, conforme define a habilidade EF02MA14 (Brasil, 2017).

Esta exploração de embalagens e objetos que estão presentes no cotidiano, tendo em vista o trabalho com a Geometria é enfatizado por Kuhn e Quadros (2020), que destacam que o uso de embalagens variadas como latas e caixas permitem o estabelecimento de relações entre as figuras geométricas espaciais e planas. Este tipo de trabalho a partir dos temas geométricos também é destacado por Costa, Verrengia e Pavanello (2021), que utilizaram

diversos objetos, tais como bolas, peças, brinquedos grandes, cesto de lixo, entre outros, de modo que os alunos pudessem estabelecer um referencial - no caso, direita e esquerda - para questões espaciais.

Outro ponto que chamou atenção em 2018 com relação aos objetos de conhecimento geométrico foi uma avaliação de Matemática. A Figura 43 apresenta parte deste instrumento avaliativo e que foi aplicado no I bimestre junto aos alunos do 2º ano.

Figura 43: - Geometria na Avaliação de Matemática - 2º ano do Ensino Fundamental - 2018

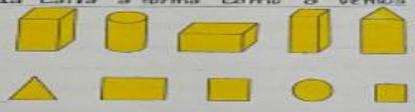
Avaliação de Matemática - 2º ano

1. Conte os animais da fazenda e registre-os no quadro ao lado.



Animais		
Quantidade		

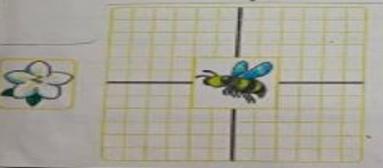
2. Ligue cada caixa à forma como o vemos olhando de cima.



3. Observe a figura e marque com um x a resposta certa.

A abelha precisa colher o néctar da flor para transformá-lo em mel. Para a abelha chegar à flor ela deve ir:

a direita
 cima
 a esquerda
 baixo



4. Marque com um x o desenho que representa o caminhão visto de cima e circule o que está sendo visto de frente.



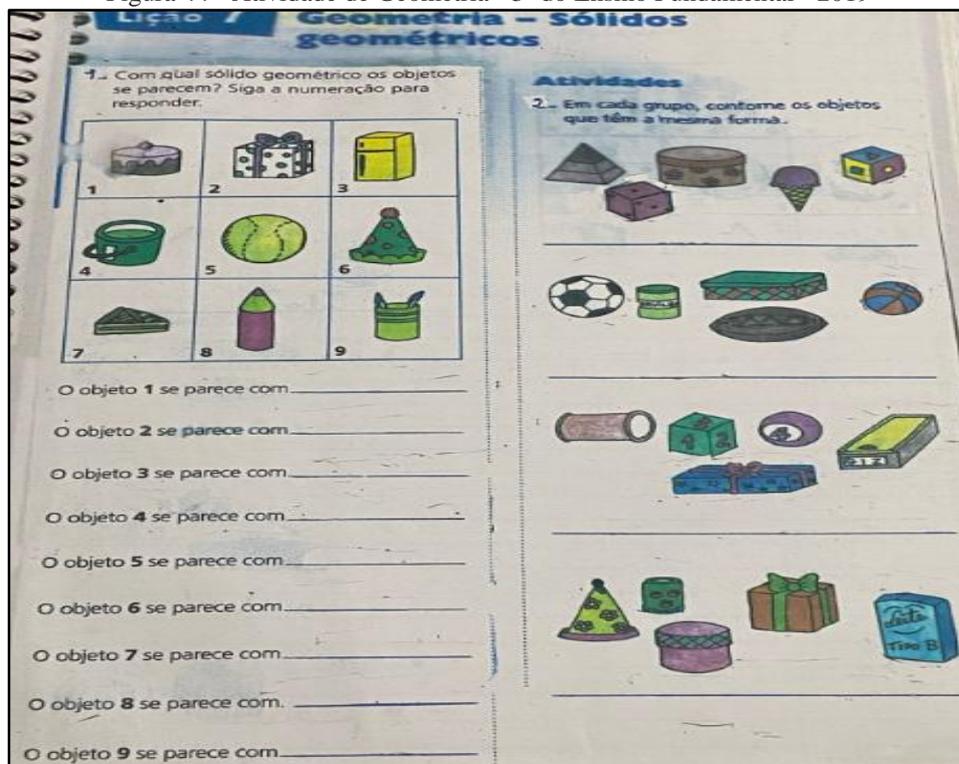
Fonte: a pesquisa.

Formada por 7 questões de Matemática, esta avaliação possui 3 questões de Geometria, identificadas na prova pelo segundo, terceiro e quarto itens, o que representa 42,8 % do total de questões. A segunda questão exige do aluno estabelecer uma relação entre figuras geométricas espaciais e planas e se aproxima do que propõe a habilidade EF02MA15 (Brasil, 2017). A terceira e a quarta versam sobre posicionamento a partir de um referencial. Estas duas questões estão de acordo com o que está definido na habilidade EF02MA12 (Brasil, 2017).

Diferentemente do que aconteceu no 1º ano (2017) e 2º ano (2018), onde a unidade temática de Geometria apareceu em três bimestres, no 3º ano (2019), ela está presente em todos eles (do 1º ao 4º bimestre). No entanto, ao contrário dos anos anteriores, não foi percebido o trabalho envolvendo localização e movimentação conforme a habilidade EF03MA12 prevista para o 3º ano do Ensino Fundamental (Brasil, 2017). Outra ausência é o reconhecimento de figuras congruentes também previstas para o referido ano conforme a BNCC (Brasil, 2017).

Como aspectos metodológicos apresentados pela professora para o trabalho de Geometria, destaca-se uma atividade que ela desenvolveu junto aos alunos do 3º ano em 2019. Para estimular a criatividade, ela pede que o aluno crie um desenho, usando as figuras geométricas planas em estudo. No segundo momento, ela orienta os alunos a recortar e colar figuras de objetos que lembram as formas das figuras geométricas planas. Com relação aos sólidos geométricos, a Figura 44 apresenta a atividade que foi desenvolvida.

Figura 44 - Atividade de Geometria - 3º do Ensino Fundamental - 2019



Fonte: a pesquisa.

O objetivo desta atividade proposta pela professora junto aos alunos do 3º ano é que eles possam associar figuras geométricas espaciais a objetos e produtos de gênero alimentício que estão presentes no dia a dia. Ao responder, o aluno deve fazer essas relações, tais como: o bolo que lembra um cilindro; a caixa de presente que lembra um cubo; a geladeira que lembra o bloco retangular; a bola que lembra uma esfera. Na sequência, o aluno deve contornar os objetos que têm a mesma forma, como os dois objetos que lembram um cubo. Essa proposta de atividade está em conformidade com o que propõe a habilidade EF03MA13 (Brasil, 2017).

Nos dois anos seguintes, 2020 e 2021, que correspondem ao período de aulas remotas devido a pandemia da Covid-19, a professora atuou no 4º e no 5º ano do Ensino Fundamental, nessa ordem. O quadro da Figura 45 apresenta os objetos de conhecimento geométrico, que inclui os objetivos e os encaminhamentos metodológicos abordados durante este ciclo.

Figura 45 – Objetos de conhecimento geométrico abordados em 2020 e 2021

O que	Para que	Como
4º ano - 2020		
Simetria; polígonos; poliedros	Construir figuras simétricas a partir de um desenho dado; classificar figuras planas poligonais quanto ao número de lados; identificar poliedros como os sólidos formados apenas por polígonos; construir figuras simétricas a partir de um desenho dado; classificar figuras planas poligonais quanto ao número de lados; identificar poliedros como os sólidos formados apenas por polígonos.	Explicação do assunto por áudio via <i>whatsApp</i> ; material impresso; atividade no livro; correção por meio do <i>whatsApp</i> .
5º ano - 2021		
Polígonos; figuras geométricas espaciais e planas; localização com coordenadas; ângulos; tipos de triângulos; quadriláteros.	Responder a atividade diagnóstica, envolvendo figuras geométricas; identificar os diferentes polígonos; reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais; compreender as figuras planas e não planas; leitura, interpretação e representação de coordenadas; identificar giros e ângulos e suas medidas; reconhecer, nomear e comparar triângulos; reconhecer, nomear e comparar quadriláteros.	Explicação do assunto por áudio via <i>whatsApp</i> ; material impresso; atividade no livro; atividade a partir do <i>Google Forms</i> ; correção por meio do <i>whatsApp</i> .

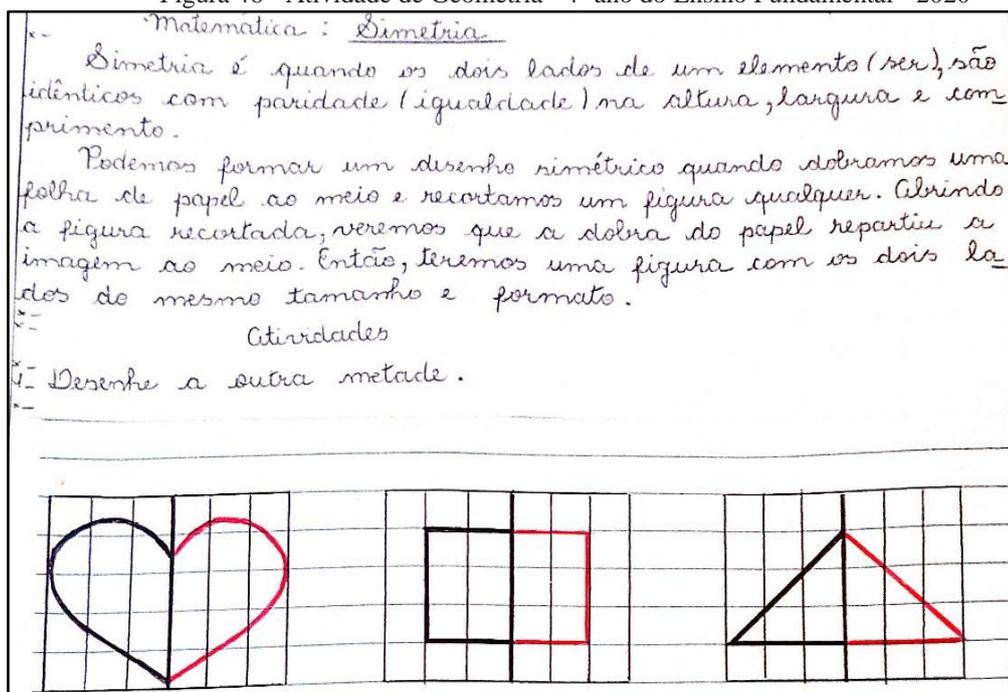
Fonte: a pesquisa.

Dando continuidade com o seu trabalho desenvolvido nos Anos Iniciais, a professora em 2020 atuou no 4º ano do Ensino Fundamental. Devido ao contexto pandêmico da covid-19, as aulas no município de Caravelas foram suspensas de 18-03-2020 a 24-05-2020 e o retorno ocorreu em 25-05-2020, de modo remoto. Para o andamento das atividades voltadas ao processo de ensino e aprendizagem, criou-se um grupo de *WhatsApp* formado por pais/responsáveis dos alunos da turma do 4º ano. Este se constitui o principal canal de comunicação entre os alunos e a professora, que registrava as atividades escolares³³ neste grupo diariamente.

Quando surgia alguma dificuldade no entendimento com relação a atividade disponibilizada, o aluno encaminhava uma mensagem em forma de áudio ou texto para o privado da professora para tirar as possíveis dúvidas. Ao concluí-la, o aluno realizava o envio para que a professora analisasse e fizesse a devolutiva, dando seu parecer. Neste contexto, o primeiro tópico geométrico conforme apresentado na Figura 46 foi uma abordagem sobre simetria.

³³ As atividades também eram disponibilizadas de forma impressa para os alunos, ficando na responsabilidade dos pais buscá-la na unidade de ensino municipal.

Figura 46 - Atividade de Geometria - 4º ano do Ensino Fundamental - 2020



Fonte: a pesquisa.

Em conformidade com o caderno de planejamento da professora, este tópico sobre simetria foi abordado no final de junho de 2020 e os outros dois sobre polígonos e poliedros no mês de novembro do mesmo ano, com um espaço de quase cinco meses entre a primeira e a segunda abordagem de um tema da Geometria. Como um dos reflexos causados pelo ensino remoto, que impactou negativamente na aprendizagem do aluno, não se observou nos anos anteriores um intervalo tão longo como este entre duas abordagens geométricas. Considerando os objetos do conhecimento previstos para o 4º ano (Brasil, 2017), nota-se que ficaram ausentes do processo de ensino e aprendizagem: localização e movimentação, que inclui ideias de paralelismo e perpendicularismo - EF04MA16; ângulos retos e não retos - EF04MA18 (Brasil, 2017).

Nesse processo de desenvolvimento das atividades de Geometria, impactado pelo ensino remoto em virtude do contexto pandêmico, os professores tiveram que se adequar a esta problemática de âmbito mundial. Com a professora, acredita-se que não foi diferente. Entre essas adequações, os recursos tecnológicos, até então não observados nos cadernos de planejamento da professora alusivos aos anos anteriores (2014 a 2019), começaram a fazer parte da sua prática pedagógica. Entre estes, o celular conectado à *internet* e sobretudo, com a utilização do *WhatsApp*, tornou-se uma ferramenta tecnológica imprescindível nesta fase pandêmica.

Em 2021, ainda na modalidade do ensino remoto em razão do contexto pandêmico da Covid-19, a professora atuou no 5º ano, completando assim um ciclo que se iniciou no 1º ano

em 2017. Na primeira semana de aula, fato que não aconteceu nos anos de 2014 a 2020, encontram-se as primeiras anotações da professora sobre a Geometria conforme apresentado na Figura 47, que destaca o plano de atividade pedagógica do professor.

Figura 47 - Plano de atividade pedagógica - 5º ano do Ensino Fundamental - 2021

Área do conhecimento	Objetivo da atividade	Data de envio das atividades	Orientações didáticas (vídeo, leitura, resumo, resenha, exercício...)	Recursos utilizados (Instrumentos)	
				Internet Whatsapp	Material impresso
01 Língua Portuguesa	ler e compreender com autonomia o texto, considerando a finalidade desse gênero textual.	22/02	leitura/exercícios	X	X
02					
03					
05 Matemática	Responder a atividade diagnóstica, envolvendo figuras geométricas e medidas de comprimento.	23/02	leitura/exercícios	X	X
05					

Fonte: a pesquisa.

Observa-se que o primeiro registro geométrico ocorreu em 23-02-2021, no segundo dia de aula. A atividade de Matemática de natureza diagnóstica aplicada junto aos alunos do 5º ano teve duas questões objetivas que versam sobre a Geometria. A primeira exigiu do aluno identificar o molde de um cubo entre quatro possíveis alternativas. A segunda, o aluno tinha que identificar entre quatro desenhos de figuras geométricas planas qual representava o retângulo. Ao longo do ano de 2021, mesmo que remotamente, os objetos de conhecimento geométrico foram abordados conforme recomenda a BNCC (Brasil, 2017): ângulos, polígonos, quadriláteros e triângulos - habilidade EF05MA17; noções de localização de coordenadas - habilidade EF05MA14; planificação de um sólido geométrico – habilidade EF05MA16. No entanto, com relação a ampliação do trabalho envolvendo coordenadas cartesianas - habilidade EF05MA15 e redução de figuras poligonais - habilidade EF05MA18, também previstas para o 5º ano, não foram desenvolvidas de acordo com os registros do caderno de planejamento da professora.

Com relação aos recursos tecnológicos, observou-se que a professora de acordo com os seus registros em 2021 disponibilizou simulados de Matemática no Google formulários ou *Google Forms*, como instrumento de preparação dos alunos do 5º para a prova do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), avaliação externa de âmbito nacional. Entre os temas de Geometria abordados nessas atividades, foram observados o estudo de figuras geométricas planas e espaciais, localização espacial, ampliação de figuras e propriedades dos quadriláteros.

Nos anos de 2022 e 2023, caracterizados pelo período pós-pandemia, o retorno às aulas presenciais aconteceu em março de 2022, após dois anos com aulas remotas. Assim como se deu em 2021, a professora também atuou numa turma de 5º ano em 2022. Em 2023, sua atuação se deu numa turma de 3º ano. A Figura 48 apresenta os objetos de conhecimento geométrico, seguidos dos objetivos de aprendizagem e encaminhamentos didáticos durante este período.

Figura 48 - Objetos de conhecimento geométrico abordados em 2022 e 2023

O que	Para que	Como
5º ano - 2022		
Polígonos; figuras geométricas planas; figuras geométricas espaciais; poliedros e corpos redondos; ângulos; classificação de triângulos; classificação de quadriláteros; localização com coordenadas.	Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos; identificar as figuras geométricas planas, bem como, classificar as figuras espaciais em poliedros ou corpos redondos; identificar giros e ângulos e suas medidas; reconhecer, nomear e comparar quadriláteros, bem como, classificá-los quanto à medida dos lados; reconhecer, desenhar, nomear e comparar quadriláteros, considerando lados, vértices e ângulos; utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano.	Explicação do assunto por áudio via <i>whatsApp</i> ; material impresso; atividade no livro; correção por meio do <i>whatsApp</i> ; utilização de material concreto; planificação de sólidos geométricos; desenho dos quadriláteros.
3º ano - 2023		
Figuras geométricas planas; figuras geométricas espaciais; poliedros e corpos redondos; faces, vértices e arestas de sólidos: cubos e paralelepípedos; simetria e eixo de simetria.	Reconhecer, identificar e comparar as figuras geométricas planas; reconhecer, identificar e comparar as figuras geométricas espaciais; identificar as faces, arestas e vértices de um cubo e um paralelepípedo; compreender os desenhos simétricos e a localização do seu eixo. identificar e completar figuras simétricas; representar desenhos diversos com as 7 peças do tangram.	Explicação do assunto; material impresso; atividade no livro; manipulação de cubo e bloco retangular, confeccionados com papel cartão; manipulação de encartes com desenhos simétricos; uso do tangram.

Fonte: a pesquisa.

O ano letivo de 2022 iniciou-se de forma remota, ainda pelo sistema de aulas on-line, sendo que o retorno às aulas presenciais se deu na segunda quinzena de março. Na primeira semana de aula, que ocorreu em 15-02-2022, foi aplicada uma atividade diagnóstica de Matemática contendo questões de cunho geométrico junto aos alunos do 5º ano. Esta atividade, que também foi aplicada no mesmo período do ano letivo de 2021, conforme as anotações da professora, teve como foco a identificação do molde de um cubo e um desenho apresentado na forma retangular.

Outra atividade realizada pela professora antes do retorno às aulas presenciais foi um trabalho de Arte integrado com Geometria. Esta prática é também percebida nos trabalhos de outros professores dos Anos Iniciais que integram a rede pública de ensino de Caravelas, conforme apontaram os diários de classe. O objetivo da atividade de Artes articulada com

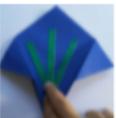
conhecimentos geométricos por meio de dobradura, recortes, construção de figuras geométricas consistia em confeccionar um cartão (buquê de flores) em homenagem ao Dia da Mulher. Esse diálogo com a Arte nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a partir de uma abordagem com elementos geométricos, constitui-se em uma possibilidade de desenvolver a percepção visual através de atividades que oportunizam a experimentação das formas, das cores e do espaço físico que fazem parte do cotidiano da criança tal como destacam Cavalcante, Silva e Mendes (2020).

A utilização de dobraduras e recortes tem sido uma das soluções experimentais para o ensino de Geometria, além da introdução do seu estudo por meio de sólidos geométricos e o uso do tangram. Todas essas propostas de trabalho constituem-se como ideias positivas e que têm dado bons resultados (Nasser, 1991). A BNCC também reconhece o trabalho com dobraduras nos anos iniciais, que inclui ainda os desenhos apresentados em diferentes disposições, tendo em vista a aprendizagem dos objetos de conhecimento geométrico como figuras planas e ângulos (Brasil, 2017).

No que se refere ao componente de Arte, a dobradura é uma das formas de expressão artística que o aluno dos anos iniciais precisa experimentar (Brasil, 2017). A Figura 49 apresenta parte das orientações dadas pela professora para o desenvolvimento da tarefa proposta e que foi executada nas primeiras semanas de aula de 2022, ainda de forma remota. A condução foi realizada através de um grupo de *WhatsApp* formado por alunos do 5º ano, turma em que ela lecionava. De modo prévio, a professora, fez uma lista de materiais (papel A4, cartolina dupla face, fita de cetim, cola, régua, tesoura, entre outros) a serem utilizados na execução da atividade³⁴.

³⁴ No desenvolvimento desta atividade a professora sugeriu que os alunos pudessem compartilhar os materiais e na falta de algum deles, orientou a utilizar material similar.

Figura 49 - Atividade buquê de flores - Arte e Geometria - 5º ano do EF - 2022

1-Vocês irão precisar para as flores: dois quadrados de 10cm. Com estes quadrados, vocês cortarão ao meio formando triângulos. Iremos precisar de três triângulos.			
2-Um quadrado primeiro. 	3-Depois marque assim diagonal. 	4- Dobre e corte. 	5- Precisar de três triângulos iguais. 
6- O triângulo ficará nesse formato, unindo as pontas assim. 	7- E em seguida, dobrará dessa forma, para fora. 	8-Precisar de três rolinhos para o miolo da flor. Cerca de 5cm. 	9-Três tirinhas de papel verde para o caule da flor, cerca de 12cm. 
10- Para a embalagem do arranjo, precisará de um quadrado, de mais ou menos 20cm de lado. Dobre nesse formato. 	11- Observem o formato da dobra. Continuando o passo a passo. 	12- Com as três flores prontas. Posicione o miolo e coloque no arranjo. 	13- Depois de colar as flores já prontas, faça um lindo laço e cole desse jeito. 

Fonte: a pesquisa.

Experiências baseadas no modelo de van Hiele apontam a importância de considerar uma variedade de atividades exploratórias, como se percebe nessa atividade desenvolvida pela professora. Essas experiências, de acordo com os níveis de compreensão do modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico proposto, devem proporcionar aos alunos oportunidades geométricas que podem ser realizadas por meio de manipulações, recortes, dobraduras, colagens, pinturas, medições e construções de figuras geométricas (Crowley, 1994).

Nota-se a relação de proximidade entre Geometria e Arte na condução desta atividade planejada e desenvolvida pela professora dos Anos Iniciais, e que constitui uma das possibilidades de contextualização do ensino de Geometria nesse segmento de ensino (Cavalcante; Silva; Mendes, 2020). A construção de figuras geométricas que remetem, explicitamente, a quadrados e triângulos, implicitamente a retângulos e cilindros e a diagonal do quadrado, compõem um trabalho artístico imbricado com elementos geométricos, essencialmente, realizado por meio de dobraduras.

Considerando a produção dos alunos e com base nos níveis de compreensão do pensamento geométrico organizado por van Hiele já destacado, observa-se que esses apresentam características do nível básico (visualização). Nesse estágio inicial, conforme aponta Crowley (1994), a percepção dos alunos com relação ao espaço é apenas como algo que existe em torno deles. Veem os conceitos geométricos como entidades totais, e não como

entidades que possuem componentes ou atributos. Em outras palavras, reconhecem as figuras geométricas por sua forma como um todo, isto é, por meio de sua aparência física. Isso significa que seu reconhecimento não é feito por suas partes ou propriedades.

A partir da atividade proposta e realizada pelos alunos do 5º ano, levando em conta esse primeiro estágio de compreensão do modelo de van Hiele, concorda-se que “Alguém neste nível consegue aprender um vocabulário geométrico, identificar formas específicas, e dada uma figura consegue reproduzi-la” (Crowley, 1994, p. 2). Neste nível, o aluno tem condições de reconhecer figuras como por exemplo quadrados e retângulos, pois eles já estudaram nos anos anteriores. Também, são capazes de copiar as formas na lousa ou no papel (Crowley, 1994).

Partindo destes pressupostos, acredita-se que os alunos desta turma apresentam características condizentes a este nível básico: raciocínio visual, identificação de figuras geométricas, um certo vocabulário geométrico. Neste encaminhamento, seria interessante também se a professora no momento que menciona sobre a construção das três tirinhas de mais ou menos 12 cm de comprimento para formar o caule da flor e os três rolinhos de mais ou menos 5 cm para formar o miolo da flor, que ambas as construções lembram, respectivamente, retângulos e cilindros. “É nos anos iniciais que os alunos devem tomar contato com as formas geométricas e a nomenclatura adequada, promovendo o domínio do ambiente espacial em que vivem” (Nasser; Vieira, 2015, p. 19).

Essa atividade, além de possibilitar a retomada de objetos de conhecimentos geométricos previstos desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, como a identificação de figuras planas (quadrado, retângulo, triângulo) e o reconhecimento de figuras congruentes por meio da sobreposição dos triângulos formados a partir da diagonal do quadrado, por exemplo, propicia ainda a oportunidade de se explorar a habilidade prevista para o 5º ano - EF05MA17 (Brasil, 2017).

Neste episódio, chama a atenção, e por isso vale relatar, que a professora ao desenvolver esta atividade, utiliza de argumentos geométricos, numéricos e relacionados às medidas. É uma tendência para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tal como sinaliza Lorenzato (1995, p. 8) quando destaca que, “As idéias [sic] geométricas, sempre que possível, são associadas a idéias numéricas ou a idéias sobre medidas”. Essa aproximação entre as unidades temáticas da área de Matemática é recomendada pela BNCC (Brasil, 2017) conforme já destacado.

A título de ilustração, apresentam-se na Figura 50 exemplos das produções dos estudantes.

Figura 50 - Produção dos alunos - Arte e Geometria - 5º ano do Ensino Fundamental - 2022



Fonte: a pesquisa.

Tendo em vista o diálogo apresentado e discutido entre Geometria e Arte, entende-se que há possibilidade de desenvolver trabalhos com este foco a partir da prática pedagógica dos professores dos Anos Iniciais do município de Caravelas. O entrelaçamento entre componentes geométricos e artísticos pode ser um dos caminhos para aumentar o espaço de discussões e reflexões em torno da unidade temática – Geometria – um dos campos que integra a área de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. É necessário consolidar o ensino de Geometria nas salas de aulas, visto que ele é fundamental no processo de formação do estudante.

Ao retornar às aulas presenciais em 2022, a professora deu continuidade ao seu trabalho com a Geometria. Os vestígios observados no decorrer dos 4 bimestres, pautaram-se no estudo sobre os polígonos, as figuras geométricas planas e espaciais, ângulos, classificação de triângulos e quadriláteros e localização de coordenadas cartesianas. Estes objetos de conhecimento geométrico abordados estão previstos para o 5º ano escolar de acordo com as habilidades EF05MA14, EF05MA16 e EF05MA17 (Brasil, 2017). Um dos encaminhamentos metodológicos utilizados pela professora nesse processo foi por meio de material concreto, onde os alunos confeccionaram e manipularam os sólidos geométricos, associando-os às suas planificações, como também realizaram anotações. A Figura 51 apresenta este trabalho realizado junto aos alunos do 5º ano em 2022³⁵.

³⁵ As imagens de trabalhos desenvolvidos junto aos alunos advêm de uma observação inclusa no questionário: Professor, se você tem registros de práticas desenvolvidas com seus estudantes nas aulas de Matemática referente ao trabalho com a Geometria e queira contribuir com essa investigação envie esses registros para o *email* do pesquisador.

Figura 51 - Atividade com sólidos geométricos - 5º ano do Ensino Fundamental - 2022



Fonte: a pesquisa.

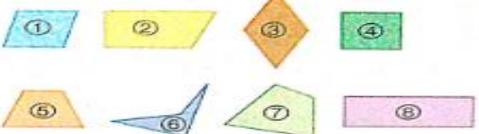
Este trabalho com sólidos geométricos realizado pela professora também é percebido na prática pedagógica de outros professores dos Anos Iniciais da rede municipal de ensino de Caravelas. Ações como recortar, dobrar, colar, montar, manipular, planificar... permeiam o ambiente geométrico das salas de aula de Matemática deste segmento de ensino nesta localidade. A partir de experiências exploratórias baseadas em van Hiele, Crowley (1994), recomenda para os professores que atuam nos anos escolares mais elementares um trabalho com este direcionamento a partir do nível básico do modelo teórico de van Hiele.

Outra atividade, que foi desenvolvida pela professora junto à turma do 5º em 2022, também apresenta indícios que caracterizam os níveis propostos pela teoria do modelo de pensamento geométrico de van Hiele. Esta atividade, apresentada na Figura 52, é parte da abordagem que versa sobre os quadriláteros.

Figura 52 - Atividade de Geometria - quadriláteros - 5º ano do Ensino Fundamental - 2022

Quadriláteros

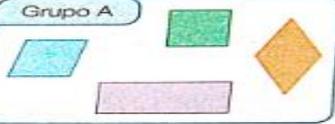
1 Com o auxílio de uma régua e o canto de uma folha retangular identifique algumas características comuns dos quadriláteros representados abaixo e forme dois ou mais grupos de acordo com essas características.



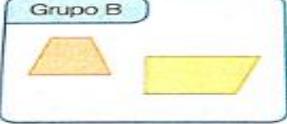
• Qual foi o critério utilizado para formar os grupos? Converse com o professor e os colegas.

2 Veja como Sandra separou os quadriláteros da atividade 1 em três grupos e responda às questões.

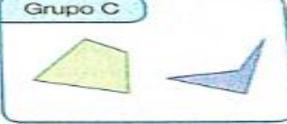
Grupo A



Grupo B



Grupo C



a) Em que grupo cada quadrilátero tem dois pares de lados paralelos?

b) Em que grupo cada quadrilátero tem apenas um par de lados paralelos?

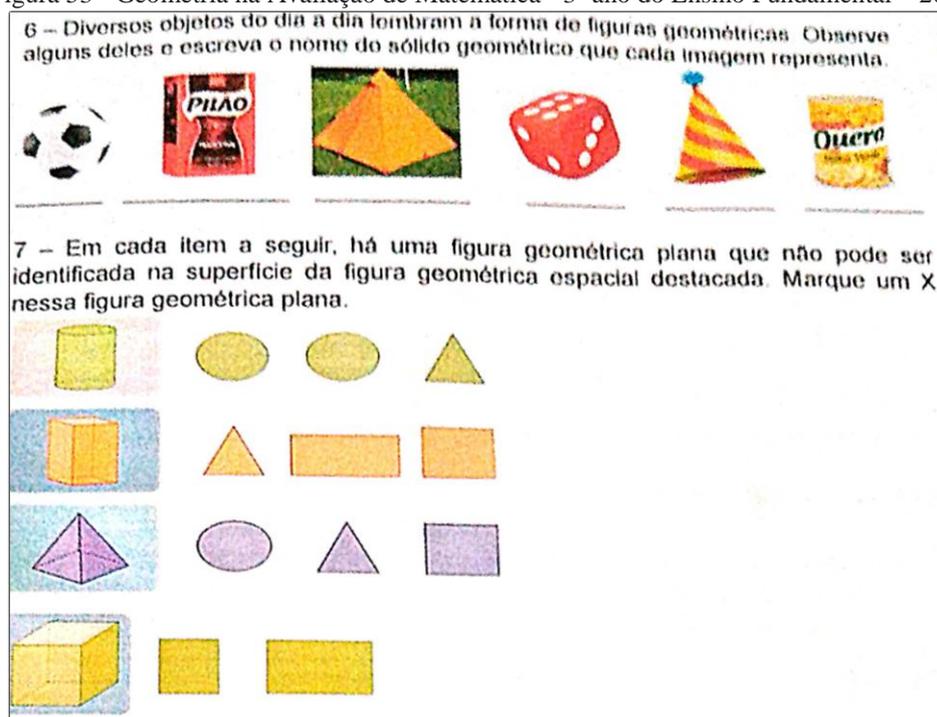
c) No Grupo C, cada polígono tem quantos pares de lados paralelos?

Fonte: Toledo (2017, p. 85).

Ao propor este tipo de atividade no 5º ano, conforme Toledo (2017), o aluno é conduzido ao conceito de quadrilátero como um polígono de 4 lados. A exploração desses polígonos é feita com base nas características comuns e diferentes entre os vários tipos dessas figuras geométricas, como quadrados, retângulos, losangos e trapézios. Entre essas características, é possível identificar o paralelismo entre os seus lados e a observação de ângulos retos. O aluno que atinge este nível de raciocínio geométrico se enquadra no nível de análise da teoria de van Hiele, pois já conseguem analisar as propriedades das figuras (Villiers, 2010).

Em 2023, ao atuar numa turma de 3º ano do Ensino Fundamental, o trabalho com a Geometria realizado pela professora foi observado em todos os bimestres e, versam sobre figuras geométricas planas; figuras geométricas espaciais: poliedros e corpos redondos, com identificação de faces, arestas e vértices; simetria. Entre essas abordagens, a Figura 53 apresenta parte da prova de Matemática do II bimestre que contém duas questões de natureza geométrica.

Figura 53 - Geometria na Avaliação de Matemática - 3º ano do Ensino Fundamental – 2023



Fonte: a pesquisa.

Esta avaliação de Matemática é composta de oito questões, sendo cinco questões que versam sobre a unidade temática Números, duas sobre Geometria e uma sobre a unidade temática Probabilidade e Estatística. Sendo assim, as questões de Geometria de números 6 e 7 correspondem a 25% do total de questões da avaliação. A questão 6 associa as figuras geométricas espaciais a objetos do mundo físico, como por exemplo, a embalagem de café que lembra um bloco retangular e a lata de milho verde que lembra o cilindro. Este item está em consonância com o que propõe a habilidade EF03MA13 (Brasil, 2017).

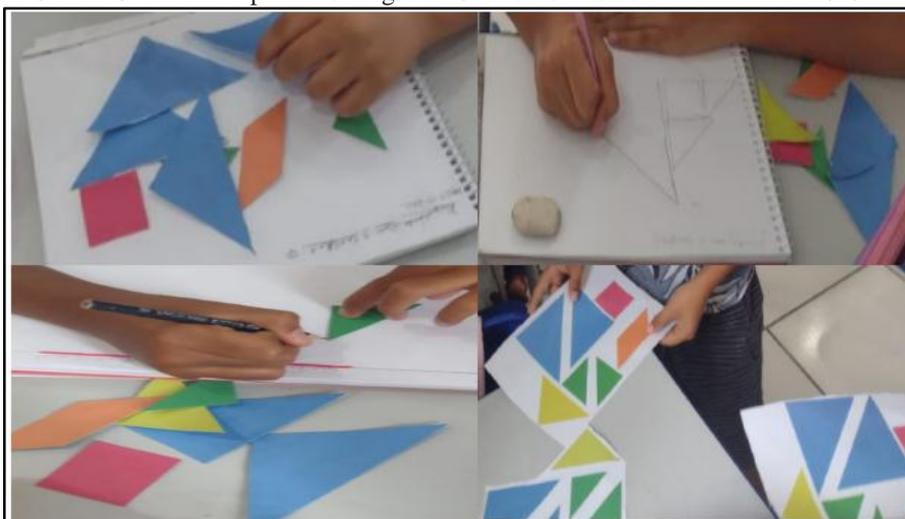
A questão 7, por sua vez, exige que o aluno assinala com um (x) a figura geométrica plana que não pode ser identificada na superfície da figura geométrica espacial em destaque. No caso do primeiro item, que destaca o cilindro, a figura correta a ser assinalada pelo aluno é o triângulo, pois os círculos são figuras planas que compõem o cilindro. No terceiro item, a figura plana a ser assinalada desta vez é o círculo, pois não representa uma região plana da pirâmide. O estabelecimento de relações entre representações planas e espaciais está definido na BNCC (Brasil, 2017).

Outro ponto importante que a BNCC define é com relação a integração entre as cinco unidades temáticas da área de Matemática. Com relação a este diálogo entre os campos matemáticos, observa-se uma atividade desenvolvida junto aos alunos do 3º ano em 2023, conforme registros da professora, que integra as unidades temáticas Números e Geometria. Esta atividade propõe ao aluno que ele escreva o nome das figuras geométricas que são representadas

pelo quadrado, círculo, retângulo e triângulo e na sequência solicita que o estudante pinte a metade de cada uma delas. Percebe-se nesta atividade, um trabalho articulado entre Geometria (figuras geométricas planas) e Números (metade) conforme propõe a BNCC (Brasil, 2017).

Como encaminhamento metodológico no tratamento de regiões planas, a professora propôs uma atividade explorando o tangram. Este trabalho também foi observado na prática pedagógica de outros professores dos Anos Iniciais que atuam na rede pública de ensino do município de Caravelas conforme registros efetuados nos diários de classe. A Figura 54 apresenta esta atividade realizada com os alunos do 3º ano.

Figura 54 - A Geometria a partir do tangram - 3º ano do Ensino Fundamental - 2023



Fonte: a pesquisa.

A princípio, a professora fez um breve relato sobre o tangram. Na sequência, os alunos recortaram as sete peças que compõem o quebra-cabeça de origem chinesa, identificando-as em: dois triângulos pequenos, dois triângulos grandes, um triângulo médio, um quadrado e um paralelogramo. Como opções de desenhos a partir das peças do tangram, a professora apresentou para os alunos como sugestão: um barco, uma casa e um coelho, de modo que eles pudessem reproduzir no caderno de desenho. A partir do tangram, embora não foi observado em suas anotações, a professora poderia trabalhar o conceito de figuras congruentes por meio da sobreposição dos dois triângulos pequenos, como também a partir dos dois triângulos grandes, conforme propõe a habilidade EF03MA16 (Brasil, 2017).

Tendo como objetos de análise os cadernos de planejamento do 1º ao 5º ano de uma professora polivalente, durante o período de 2014 a 2023, observa-se que, embora os objetos de conhecimento geométrico não estejam integralmente de acordo com os documentos curriculares, como os PCN (Brasil, 1997) e BNCC (Brasil, 2017) que nortearam e norteiam o currículo de Matemática das redes de ensino no Brasil, observa-se que o ensino de Geometria, a partir das anotações realizadas pela professora, baseou-se, sobretudo, no estudo de figuras

planas e espaciais, localização espacial, polígonos, ângulos e simetria. Esses objetos de conhecimento atendem em parte o desenvolvimento das habilidades previstas para os primeiros anos escolares (Brasil, 2017).

Os apontamentos indicaram que a professora ao realizar o trabalho com a Geometria, lança mão de estratégias de ensino que contempla o estabelecimento de relações entre a Geometria e objetos do cotidiano e a integração entre elementos geométricos e artísticos. Observa-se que a professora também utiliza materiais concretos e o livro didático como recursos para auxiliar o desenvolvimento das atividades geométricas. Outro ponto a ser considerado no que se refere aos registros geométricos é com relação ao contexto pandêmico da covid-19, que alterou em muito as práticas matemáticas.

6.3 O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS SOB A PERSPECTIVA DE LIVROS DIDÁTICOS NO MUNICÍPIO DE CARAVELAS

Considerando o livro didático como um recurso didático que os professores dos Anos Iniciais do município de Caravelas têm se apoiado ao abordarem os temas geométricos nas aulas de Matemática, conforme apontaram os registros nos diários de classe e nos cadernos de planejamento, entende-se ser pertinente a análise deste instrumento pedagógico como fonte de pesquisa com relação ao eixo geométrico, pois “Livro didático e educação matemática parecem ser elementos indissociáveis” (Valente, 2008b, p. 143) e que se configura, muitas vezes, de acordo com Nacarato (2005), como o único suporte do professor em sala de aula.

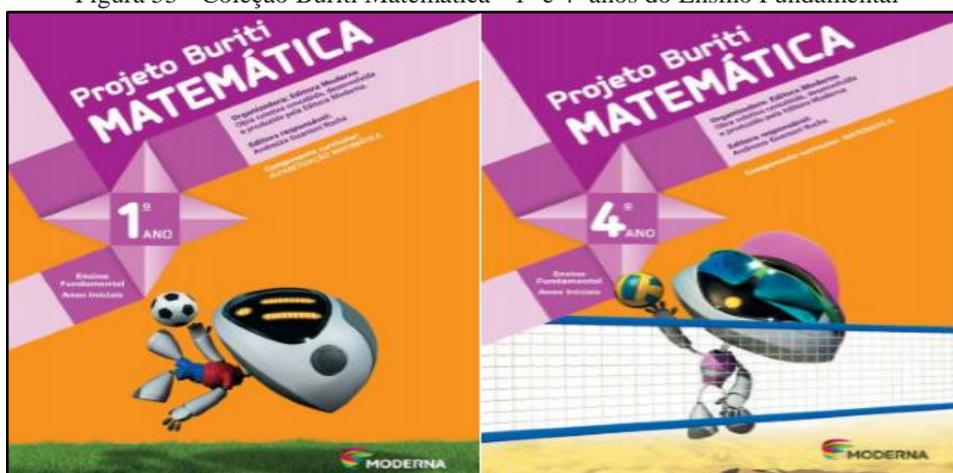
Esta função de levar para a sala de aula as modificações didáticas e pedagógicas propostas em documentos oficiais realizada pelo livro didático também é discutida pelo guia de livros didáticos para os primeiros anos escolares (Brasil, 2015). Com relação ao trabalho do professor, o livro didático pode desempenhar outras funções que pode contribuir no planejamento didático-pedagógico anual e na gestão das aulas; favorecer a formação didático-pedagógica; auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno; possibilitar a aquisição de saberes profissionais pertinentes, assumindo o papel de texto de referência (Brasil, 2015).

Assim, diante do papel que o livro didático desempenha na ação pedagógica docente, apresenta-se e discute-se os tópicos geométricos propostos nas três últimas coleções de livros didáticos de Matemática utilizadas pelas escolas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental que integram a rede pública de ensino de Caravelas, tendo como parâmetro o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Nessa tratativa, adota como referência as coleções utilizadas nos

períodos de 2016 a 2018, 2019 a 2022 e a obra destinada para o ano de 2023, que também será utilizada nos anos de 2024, 2025 e 2026.

Organizada em cinco volumes, a coleção “Projeto Buriti Matemática”, utilizada no triênio 2016 a 2018, destina-se os três primeiros a alfabetização Matemática dos alunos do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental, e os dois últimos, aos alunos do 4º e 5º anos. A Figura 55 apresenta dois volumes desta coleção da Editora Moderna e que foram destinados ao 1º e 4º anos.

Figura 55 - Coleção Buriti Matemática - 1º e 4º anos do Ensino Fundamental



Fonte: Brasil (2015).

Observa-se que cada volume é composto por 9 unidades e que estão distribuídas por quatro campos matemáticos: Números e operações; Geometria; Grandezas e medidas; Tratamento da informação. O bloco de conteúdos sobre números e operações é priorizado, em especial nos livros do 2º e 3º anos no que se refere aos procedimentos de cálculo, algoritmos e simbologia (Brasil, 2015). Para este trabalho, os PCN (Brasil, 1997) recomendam um estudo reflexivo do cálculo e a compreensão dos diferentes significados de cada uma das operações.

Ao longo dos primeiros volumes e que são destinados à alfabetização Matemática, percebe-se com relação ao bloco de conteúdos de Geometria que seus conceitos são explorados em atividades de representação de objetos do mundo físico por meio de figuras, no entanto, observa-se a ausência de materiais concretos, que são apenas sugeridos (Brasil, 2015). Nesse sentido, o contato visual e tátil com os objetos físicos recomendado para esta fase de escolaridade ficam comprometidos, impedindo desta forma a percepção de propriedades dos objetos geométricos.

No trabalho com os sólidos geométricos, o livro do 3º ano possibilita a identificação dos elementos dessas figuras geométricas por meio de montagens de paralelepípedos, cubos, prismas e pirâmides, além da observação desses sólidos. Este trabalho, apresentado na Figura 56, é percebido na prática pedagógica dos professores do município de Caravelas.

Figura 56 – Alunos construindo figuras geométricas espaciais a partir do livro didático



Fonte: a pesquisa.

Nas atividades propostas, poderia dar a oportunidade ao aluno de reconhecer suas características, no entanto, o estudo no livro didático se limita somente a realizar a contagem de vértices, arestas e faces dos sólidos geométricos (Brasil, 2015). A partir da observação de figuras e de suas planificações, apresentam-se o cone e o cilindro, cujas faces possibilitam a identificação de círculos e de polígonos. No entanto, são reduzidas as atividades que exploram as representações gráficas desses sólidos geométricos.

Nos volumes destinados ao 4º e 5º anos, assim como se observou nos primeiros volumes destinados à alfabetização Matemática, predomina-se o trabalho com números e operações, sendo que este bloco de conteúdos ocupa mais de 60% nos dois volumes, o que não é recomendável (Brasil, 2015). No desenvolvimento dos conceitos do campo geométrico percebe-se a valorização da classificação e a nomenclatura de figuras geométricas, enquanto as atividades que favorecem a compreensão progressiva e gradual das suas propriedades são apresentadas de forma reduzida. Nesses últimos volumes da coleção, observa-se atividades direcionadas para o reconhecimento de figuras e de seus elementos, porém os conteúdos são apresentados de maneira diretiva e sua sistematização é realizada de forma rápida (Brasil, 2015).

A abordagem sobre figuras planas e poliedro é ampliada, com a inclusão do estudo dos corpos redondos, da circunferência e do círculo. No caso dos ângulos, seu trabalho é feito por meio da ideia de giros, sendo sugerido a utilização do transferidor como instrumento de medição, mas sem propostas de seu uso efetivo por parte dos alunos (Brasil, 2015). Não se observa, um trabalho articulado entre os blocos de conteúdos de Geometria e outros campos da Matemática, assim como com outras áreas do conhecimento, conforme propõem os PCN (Brasil, 1997).

Para o quadriênio 2019 a 2022, já com atualizações da BNCC, a rede municipal de ensino de Caravelas, tendo como parâmetro o PNLCD, optou-se também por uma obra da Editora Moderna. Organizada em cinco volumes, conforme apresentados na Figura 57, a coleção “Buriti Mais Matemática” é destinada para alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Figura 57 - Coleção Buriti Mais Matemática - Anos Iniciais do Ensino Fundamental



Fonte: Toledo (2017).

Apresentados em oito unidades, os blocos de conteúdos que compõem os volumes contemplam as cinco unidades temáticas conforme propõe a BNCC: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística (Brasil, 2017). O objetivo desta organização, de acordo com Toledo (2017), é promover um trabalho ao longo do ano, que possibilite uma variedade de conhecimentos matemáticos, superando o entendimento de que o ensino esteja voltado apenas para a unidade temática Números e operações. A Figura 58 apresenta os títulos das oito unidades por ano escolar desta coleção, com destaque para o trabalho com a Geometria.

Figura 58 - Organização geral da coleção Buriti Mais Matemática - do 1º ao 5º ano do EF

	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Unidade 1	Vamos começar	Localização e movimentação	Sistema de numeração decimal	Sistema de numeração decimal	Números naturais
Unidade 2	Vamos contar	Números	Adição e subtração	Adição e subtração	As quatro operações
Unidade 3	Vamos adicionar e subtrair	Adição e subtração	Grandezas e medidas	Geometria	Geometria
Unidade 4	Geometria	Geometria	Localização e movimentação	Multiplicação e divisão	Mais operações
Unidade 5	Vamos contar mais	Multiplicação	Multiplicação	Grandezas e medidas	Frações
Unidade 6	Vamos medir	Grandezas e medidas	Geometria	Frações e número na forma decimal	Grandezas e medidas
Unidade 7	Mais adição e mais subtração	Operando com números naturais	Mais grandezas e medidas	Mais grandezas e medidas	Números na forma decimal
Unidade 8	Ampliando	Conhecendo as figuras	Multiplicação e divisão	Mais Geometria	Localização

Fonte: Toledo (2017).

No primeiro volume da coleção destinado ao 1º ano do Ensino Fundamental, os temas geométricos aparecem em três das oito unidades. O primeiro já aparece na unidade 1 com uma abordagem sobre a descrição da localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à própria posição, fazendo uso de termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás, entre, em cima ou embaixo. Estes objetos estão em consonância com as habilidades EF01MA11 e EF01MA12 previstas para o referido ano escolar (Brasil, 2017). A segunda abordagem

apresentada neste livro insere-se nos estudos das relações entre figuras geométricas não planas (cones, cilindros, esferas, pirâmides, cubos e paralelepípedos) com objetos do mundo físico, bem como na identificação e nomeação de figuras geométricas planas que compõem as faces de figuras geométricas não planas.

Concorda-se com Barros e Pavanello (2022) quando afirmam que a abordagem sobre figuras geométricas proposta neste livro não atende ao que propõe a habilidade EF01MA14 (Brasil, 2017). De fato, observa-se a ausência de relações entre as figuras planas estudadas (quadrado, retângulo, triângulo e círculo) com os contornos das faces dos sólidos geométricos. Embora, na oitava e última unidade, os conhecimentos abordados durante o ano sejam retomados, não se observa o estabelecimento de relações entre figuras geométricas planas e espaciais.

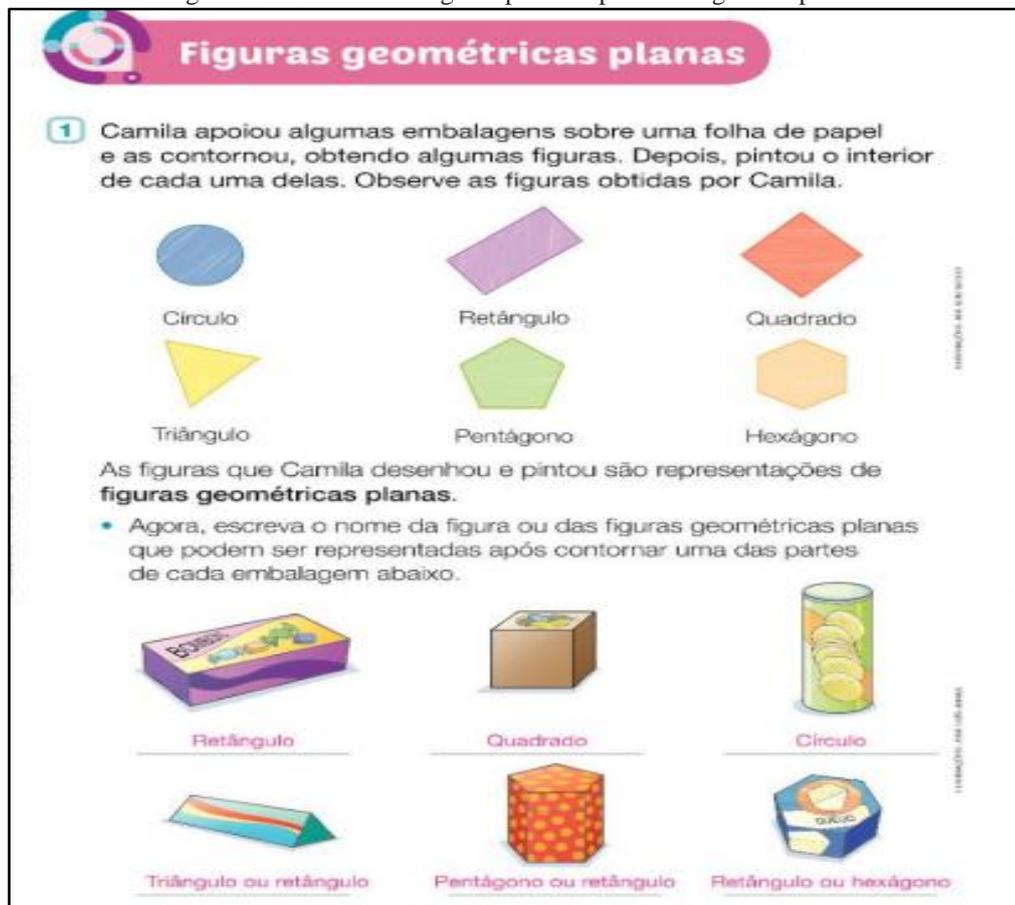
No livro destinado ao 2º ano do Ensino Fundamental, observa-se o trabalho com os tópicos geométricos nas unidades 1, 4 e 8. Ao longo da unidade 1, conhecimentos relativos à localização de pessoas e objetos no espaço, desenvolvidos no 1º ano do Ensino Fundamental, são ampliados por meio de atividades que propõem o desenvolvimento da habilidade EF02MA12. São abordados, também, conhecimentos que dizem respeito à habilidade EF02MA13 (Brasil, 2017). Cumpre destacar que este volume apresenta as figuras geométricas espaciais a partir de objetos do cotidiano do aluno conforme recomenda a habilidade EF02MA14 (Brasil, 2017).

De modo análogo, como foi observado no primeiro volume da coleção, a abordagem sobre figuras planas no segundo volume, mais uma vez não partem da exploração das figuras tridimensionais (Barros; Pavanello, 2022). O recomendável conforme previsto na BNCC (Brasil, 2017) é que este estudo estabeleça relações, tais como: a face do cubo com o quadrado, a face do bloco retangular com o retângulo, a face do cilindro com o círculo. Um exemplo que mostra tal relação é apresentado no caderno de planejamento da professora que atuou no 2º ano escolar em 2018 conforme já destacado. Assim, este volume encerra-se com atividades que retomam o estudo de figuras geométricas planas e espaciais.

No livro destinado aos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, os objetos geométricos são abordados em apenas duas unidades. Na unidade 4, observa-se a continuidade do trabalho realizado no 2º ano sobre localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço a partir de pontos de referências. Esta retomada inclui a exploração de atividades que levam os estudantes por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes para descrever e representar a movimentação de pessoas e objetos no espaço, de acordo com a habilidade EF03MA12 (Brasil, 2017).

Na unidade 6, ao explorar as figuras planas, entre outras abordagens geométricas previstas para o 3º ano do Ensino Fundamental, ficaram mais evidentes o estabelecimento de relações com as figuras espaciais conforme apresentado na Figura 59.

Figura 59 - O estudo de figuras planas a partir de figuras espaciais



Fonte: Toledo (2017, p. 143).

Atividades como esta auxiliam o aluno a conceituar figuras geométricas planas a partir de figuras espaciais. Assim como Toledo (2017), acredita-se que a exploração de modelos concretos favorece o estabelecimento de relações entre figuras geométricas planas e espaciais, o que pode facilitar a compreensão. Na situação apresentada, é esperado que os alunos percebam, por exemplo, que ao contornar e depois pintar o interior das bases de um cilindro, obtêm círculos. Outro tipo de atividade que pode favorecer esse entendimento, também explorado neste livro e que está em consonância com a habilidade EF03MA14 (Brasil, 2017), é a relação entre as figuras espaciais e suas planificações. Este trabalho é observado na prática pedagógica em Caravelas conforme a Figura 51.

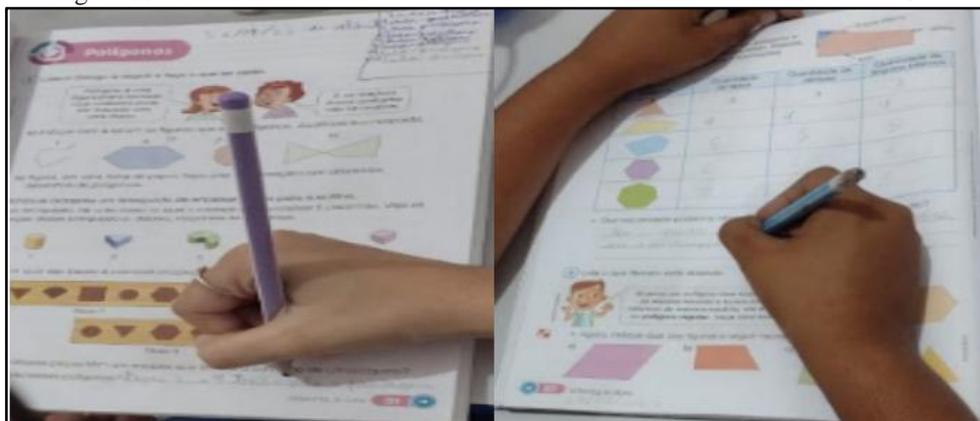
No quarto volume da coleção destinado aos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, a Geometria é estudada em duas unidades, em específico, nas unidades 3 e 8. As atividades propostas não ficam restritas à associação das figuras geométricas espaciais às suas planificações. Os alunos também vão nomear e comparar os atributos dessas figuras, conforme

propõe a habilidade EF04MA17 (Brasil, 2017). São apresentadas diversas situações para exploração das outras ideias de ângulos, além do reconhecimento de ângulos retos e não retos em figuras poligonais, de acordo com a habilidade EF04MA18 (Brasil, 2017).

Na unidade 8, o trabalho com a Geometria conforme previsto na habilidade EF04MA16 (Brasil, 2017) busca descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, empregando termos como transversais, paralelas, perpendiculares, entre outros estudados nos anos anteriores. Buscando desenvolver a habilidade EF04MA19 (Brasil, 2017), o conceito de simetria é iniciado nesta unidade. Este trabalho é realizado a partir de atividades que propõem o reconhecimento da simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas.

No último volume da coleção destinado aos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, os temas da Geometria são observados nas unidades 3 e 8. Os conhecimentos acerca das relações entre figuras geométricas planas e espaciais, desenvolvidos ao longo do 4º ano, são retomados, ampliados e aprofundados a partir da habilidade EF05MA16 (Brasil, 2017). As atividades propostas na unidade 3 que se relacionam com a habilidade EF05MA17 (Brasil, 2017) tratam do estudo dos polígonos, com destaque para a classificação de triângulos e quadriláteros. O estudo de ângulos iniciado no ano anterior é ampliado conforme a habilidade EF05MA18 (Brasil, 2017). A Figura 60 mostra os alunos do 5º ano da rede pública de Caravelas realizando atividades de Geometria propostas neste livro de Matemática.

Figura 60 - Alunos realizando atividades no livro Mais Matemática - 5º ano – 2022



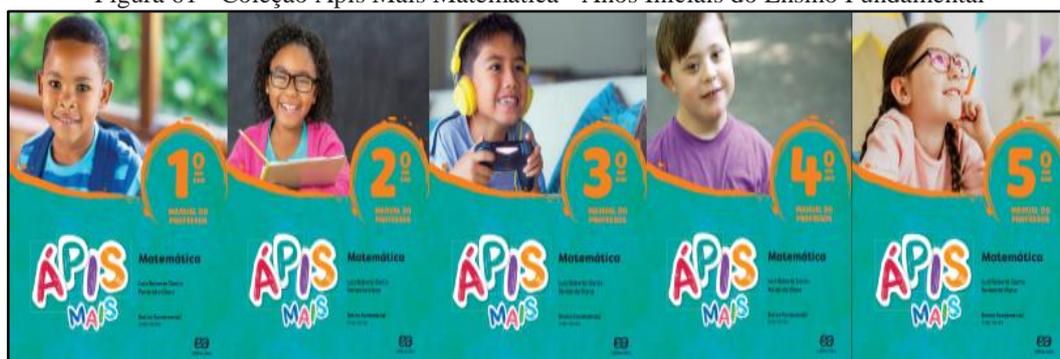
Fonte: a pesquisa.

Estas atividades realizadas pelos alunos do 5º ano estão relacionadas com o estudo dos polígonos e que são apresentadas na unidade 3. Mais tópicos de Geometria são abordados neste volume, em específico na unidade 8, encerrando assim os estudos sobre esta unidade temática nos Anos Iniciais. Neles, são tratados abordagens relativas às diferentes representações para localizar objetos no plano de acordo com a habilidade EF05MA15 (Brasil, 2017). As atividades envolvendo tais representações visam desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas. Outras atividades pretendem favorecer a interpretação, descrição e representação

da localização e da movimentação de objetos no plano cartesiano, indicando mudanças de direção e sentido.

A partir do PNLD 2023 para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a rede pública de ensino de Caravelas optou-se pela coleção da Editora Ática para o quadriênio 2023 a 2026. Tendo a BNCC como um dos parâmetros norteadores, a coleção “Ápis Mais Matemática” apresentada na Figura 61 é composta de cinco volumes - do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. As obras destinadas para este segmento de ensino são as primeiras a terem também uma versão digital.

Figura 61 - Coleção Ápis Mais Matemática - Anos Iniciais do Ensino Fundamental



Fonte: Dante; Viana (2021).

Para apresentar a coleção os autores deixam claro que a Matemática não se trata apenas de números. Ela constitui um mundo rodeado de formas, gráficos, medidas e lógica. Concorda-se com eles, quando defendem que se deve enfatizar igualmente as unidades temáticas da Matemática: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística (Dante; Viana, 2021). Considerando que os conhecimentos dos estudantes não são classificados em campos numéricos, sugere-se que este trabalho, de preferência, deve ser realizado de forma integrada conforme recomenda a BNCC (Brasil, 2017).

Nas primeiras páginas, os cinco volumes apresentam atividades sobre o que os alunos estudaram nos anos anteriores. Os autores utilizam a expressão “meu ponto de partida” para denominar esta atividade diagnóstica. Tomando como exemplo o livro do 3º ano do Ensino Fundamental, e a Geometria por ser foco deste estudo, a abordagem considera as regiões planas, objetos do cotidiano associado às figuras geométricas espaciais, localização e deslocamento. Essas atividades contemplam habilidades estudadas no ano anterior, ou seja, do 2º ano.

Na coleção, os objetos de conhecimento da área de Matemática estão distribuídos em oito unidades, contemplando as cinco unidades temáticas conforme a BNCC (Brasil, 2017). A Figura 62 apresenta como a Geometria está definida nesta distribuição conforme o sumário de cada um dos volumes - do 1º ao 5º ano.

Figura 62 - A Geometria na coleção Ápis Mais Matemática - Anos Iniciais do EF

Ano	Unidades	Títulos
1º	1 e 4	Vocabulário fundamental; figuras geométricas.
2º	2 e 3	Sólidos geométricos; regiões planas e seus contornos.
3º	2	Geometria.
4º	2	Geometria.
5º	2 e 5	Geometria; mais Geometria.

Fonte: Dante; Viana (2021).

Embora a Geometria esteja assim definida de acordo com o sumário de cada um dos cinco volumes, percebe-se que ao longo das atividades propostas nas demais unidades temáticas que integram a área de Matemática de acordo com a BNCC (Brasil, 2017), o trabalho com os tópicos geométricos apresenta-se articulado com essas abordagens. Tomando-se o volume do 1º ano, por exemplo, onde a Geometria conforme o sumário aparece em duas unidades (1 e 4), observa-se que seu trabalho, conforme apresentado na Figura 63, também é desenvolvido em outras quatro unidades (2, 3, 5 e 7) que tem por títulos: Números até 10; Ordenação e mais números; Nosso dinheiro e mais números; Grandezas e medidas.

Figura 63 - A Geometria no volume 1 da coleção Ápis Mais Matemática a partir da BNCC

Objetos de conhecimento de Geometria	Habilidades	Unidades do volume 1							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado.	EF01MA11								
Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado.	EF01MA12								
Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico	EF01MA13								
Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais	EF01MA14								

Fonte: Dante; Viana (2021).

Esta organização proposta neste e nos demais volumes, mostra que a coleção apresenta um trabalho articulado entre as unidades temáticas como propõe a BNCC (Brasil, 2017). Vê-se um trabalho que relaciona duas ou mais unidades temáticas, como a atividade que integra as unidades temáticas Números, Geometria e Probabilidade e estatística (Dante; Viana, 2021). Assim, o trabalho de Geometria que é apresentado neste volume 1, sendo destinado para os alunos do 1º ano do Ensino Fundamental, versam sobre localização de objetos e pessoas no espaço, figuras geométricas espaciais associadas ao cotidiano e as figuras geométricas planas.

Com este direcionamento, o livro destinado para os alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, que está de acordo com o que propõe a BNCC (Brasil, 2017) para o referido ano escolar, apresenta atividades geométricas em todas as oito unidades que compõem o volume, com destaque para a unidade 2, que versa sobre os sólidos geométricos, e para a unidade 3, que

versa sobre regiões planas e seus contornos. Na abertura da unidade 2, o livro apresenta a imagem de um quarto conforme Figura 64, com objetos que lembram figuras geométricas.

Figura 64 - Ilustração do livro didático de Matemática - 2º ano do Ensino Fundamental



Fonte: Dante; Viana (2021).

A intenção dos autores ao iniciar a unidade com esta imagem, é chamar a atenção dos alunos para os objetos ilustrados na cena, principalmente em relação ao formato desses objetos, levando em consideração o estudo sobre os sólidos geométricos. Por meio da mediação do professor, é esperado que os alunos façam associações entre as figuras espaciais e objetos do cotidiano, tais como: o dado e o cubo; o porta-lápis e o cilindro, a borracha e o bloco retangular. Este trabalho iniciado no volume 1 é retomado no volume 2 e está em conformidade com o que propõe a BNCC (Brasil, 2017). Atividades lúdicas também são exploradas durante esse encaminhamento metodológico e os autores recomendam ainda a utilização do material concreto.

Este trabalho com os objetos e embalagens do cotidiano é observado na prática dos professores dos Anos Iniciais do município de Caravelas conforme apresenta a Figura 65. Tudo indica que o livro didático pode ter influenciado essa prática, pois ele explora diversas situações reais nas abordagens geométricas.

Figura 65 - Relações entre figuras geométricas espaciais e objetos do cotidiano



Fonte: a pesquisa.

A proposta de trabalho realizada na prática pedagógica dos Anos Iniciais nesta localidade mostra uma conexão entre a Geometria e o cotidiano. São apresentados objetos e embalagens que podem ser associados às figuras geométricas espaciais: a caixa do creme dental e do leite lembram um bloco retangular; o copo e o rolo de papel alumínio lembram um cilindro; o dado lembra um cubo; o chapéu e a caixinha, comuns em festas infantis, lembram, respectivamente, o cone e a pirâmide de base quadrada. Para que os alunos identifiquem as formas dos sólidos geométricos e posteriormente façam comparações, Dante e Viana (2021), sugerem explorar bem a manipulação dos objetos.

No volume destinado aos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, embora a Geometria seja definida em apenas uma única unidade de acordo com o sumário, percebe-se sua abordagem ao longo de mais cinco unidades. Em conformidade com a BNCC (Brasil, 2017), o trabalho com a Geometria é realizado inicialmente a partir dos sólidos geométricos, passando pelas regiões planas e contornos, com destaque para o estudo dos quadriláteros. Sob essa ótica, também são exploradas atividades relacionadas à localização e deslocamento como previsto na BNCC para o referido ano escolar (Brasil, 2017).

Tendo como referência este livro didático, um trabalho apresentado na Figura 66, e que alinha sólidos geométricos com os conceitos de deslocamento e localização é observado na prática pedagógica de uma professora dos Anos Iniciais do município de Caravelas.

Figura 66 - Maquete de uma cidade que lembra sólidos geométricos



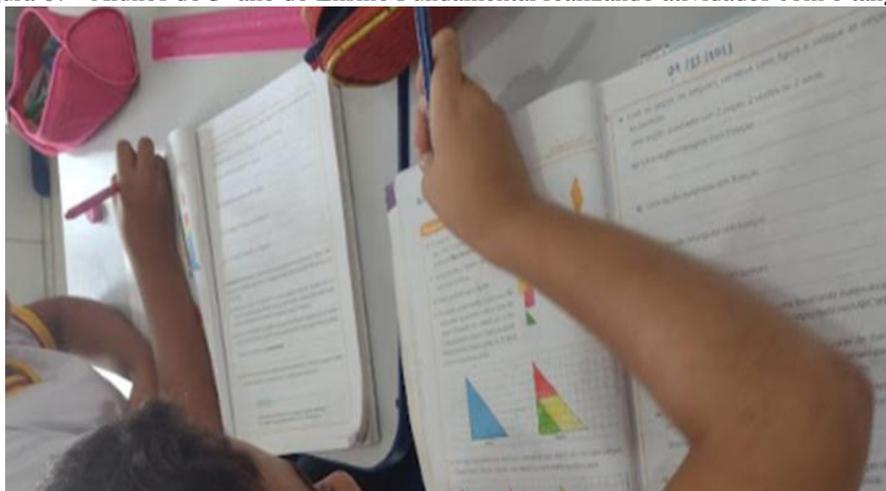
Fonte: adaptada de Dante; Viana (2021).

Observa-se que os moldes em forma de prédios utilizados na maquete lembram prismas, pirâmides e corpos redondos. Entre os prismas, identifica-se os moldes que lembram blocos retangulares, cubos e os prismas de base triangular. Em relação às pirâmides, identifica-se as pirâmides de base quadrada e triangular. No que se refere aos corpos redondos, identifica-se os cilindros. O objetivo da atividade com base em Dante e Viana (2021), é a partir de um ponto de referência (prédio que lembra um cubo e que lembra um cilindro), buscar um caminho que chegue até a escola e que passe exatamente por 6 prédios que lembram o formato de cubo, contornando-os. Ao percorrer o trajeto, sugere-se a contagem de cada um desses prédios.

Outra variação a partir da maquete que lembram construções geométricas, é buscar um caminho que não passe por moldes de prédios que lembram o formato de um prisma triangular. Observa-se nesta atividade proposta pela professora uma prática pedagógica de Matemática que integra dois objetos de conhecimento geométrico: figuras geométricas espaciais e deslocamento e localização a partir de um ponto de referência. O uso de suportes, como maquetes, é um dos recursos didáticos que a BNCC (Brasil, 2017) recomenda para o trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais.

Com relação ao trabalho com regiões planas, que inclui sua composição e decomposição, percebe-se que elas são exploradas por meio da Arte com mosaico, planificações, recortes e peças do tangram. A Figura 67 apresenta alunos do 3º ano do Ensino Fundamental da rede pública de Caravelas realizando atividades com as regiões planas do tangram a partir do livro didático de Dante e Viana (2021).

Figura 67 - Alunos do 3º ano do Ensino Fundamental realizando atividades com o tangram



Fonte: a pesquisa.

No estudo das regiões planas, um dos objetos de conhecimento geométrico previsto para o 3º ano, o livro faz uso do tangram como recurso didático que auxilia esta abordagem. Na seção meu bloquinho, o volume apresenta as sete peças do tangram que devem ser recortadas pelos alunos, de modo que os mesmos sob a orientação do professor possam explorá-las durante a realização da atividade. Como desafio, os autores recomendam que os alunos montem uma região quadrada usando as 7 peças do tangram. Concorda-se com Dante e Viana (2021) quando afirmam que o tangram é um excelente material para trabalhar de forma concreta as regiões planas.

No quarto volume da coleção, destinado para os alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, a Geometria a partir das habilidades previstas para o referido ano escolar de acordo com a BNCC (Brasil, 2017), se inicia com os sólidos geométricos. Nesse estudo, explora-se a classificação dessas figuras geométricas em poliedros e corpos redondos, assim como as partes que compõem cada um deles e a percepção de regularidades. Por meio de uma outra classificação, os poliedros são identificados em prismas e pirâmides. Na sequência, as regiões planas são retomadas e ampliadas percorrendo-se explorações que favoreçam percepções acerca das propriedades de um polígono, incluindo o estudo de ângulos e de simetria de figuras planas.

Além da integração entre a Geometria e as cinco unidades temáticas já destacadas, observa-se nas atividades propostas neste e nos demais volumes um trabalho de Geometria articulado com outras áreas do conhecimento como Artes e Língua Portuguesa, conforme propõe a BNCC (Brasil, 2017). A Figura 68 apresenta uma atividade de Geometria integrada à Língua Portuguesa.

Figura 68 - Atividade que integra Geometria e Língua Portuguesa

Brincando também aprendo

Diagrama

Escreva o nome destes 7 sólidos geométricos, com 1 letra em cada quadrinho. Depois, confira com um colega.



E S F E R A



C I L I N D R O



C U B O



P A R A L E L E P Í P E D O



P R I S M A



C O N E



P I R Â M I D E

Agora, localize esses 7 nomes no diagrama. Eles podem estar na horizontal ou na vertical.

G	D	M	Í	F	U	P	L	A	F	B	R	M	D	E	Â	H	X
X	Â	I	C	P	B	T	I	C	E	O	H	G	A	Z	R	T	V
B	P	A	R	A	L	E	L	E	P	Í	P	E	D	O	V	E	P
I	O	E	R	O	B	S	G	I	R	C	X	C	E	F	C	O	I
R	S	H	E	N	P	Â	C	O	N	E	D	S	U	A	U	C	R
J	E	F	S	C	D	C	J	T	O	N	S	P	B	P	B	I	Â
Â	L	C	F	S	P	R	I	S	M	A	D	R	C	G	O	L	M
R	A	M	E	H	U	M	O	L	Q	M	H	I	N	Z	X	I	I
M	B	L	R	O	B	Z	C	I	L	I	N	D	R	O	H	H	D
I	T	I	A	E	A	B	X	Â	C	V	I	L	M	T	L	O	E
É	Ç	O	Q	J	H	N	T	V	Q	I	S	H	C	N	S	U	Z

Fonte: Dante; Viana (2021, p. 44).

Por meio de uma abordagem lúdica, esta atividade proposta no livro didático que integra Geometria e Língua Portuguesa, propõe um diagrama (jogo de caça-palavras), de modo que os alunos possam recordar o nome dos sólidos geométricos estudados, visto que o nome dos sólidos geométricos, dos termos e das características deles não são comumente utilizados no dia a dia (Dante; Viana, 2021). Assim, de acordo com estes autores, é importante incentivar, sempre que possível, atividades que colocam os estudantes em contato com a escrita e com a pronúncia das nomenclaturas.

No último volume da coleção, destinado para os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, a Geometria embora esteja definida em duas unidades, de acordo com o sumário, percebe-se que sua abordagem aparece em sete unidades, de um total de oito unidades que compõem o quinto volume. Em conformidade com a BNCC (Brasil, 2017), o trabalho com a Geometria no 5º ano mobiliza e consolida os conhecimentos acerca das figuras geométricas, espaciais e planas, retomando propriedades e atributos de cada uma delas. Estuda-se também as características comuns e diferenças entre agrupamentos dessas figuras, com destaque para o estudo dos prismas e das pirâmides.

Observa-se que, neste volume, as explorações envolvendo localização e deslocamento são ampliadas, e o uso de recursos tecnológicos é recomendado. Como sugestões de *sites*,

softwares e aplicativos que diversificam e enriquecem as aulas de Matemática, Dante e Viana (2021) tomam como exemplo o *GeoGebra*, *software* de Geometria dinâmica. A utilização de recursos didáticos, como o *software* de Geometria dinâmica, também é recomendada pela BNCC (Brasil, 2017) para um trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais. No manual dos cinco volumes que compõem sua obra, Dante e Viana (2021), apresentam *sites* e materiais multimídias como recursos didáticos e pedagógicos para as aulas neste segmento de ensino.

Diante dos apontamentos apresentados a partir da análise de três coleções de livros didáticos destinadas para os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental da rede pública de ensino do município de Caravelas, observa-se que o livro didático no que se refere ao trabalho com a Geometria, mesmo que a trajetória histórica deste campo matemático aponte momentos de sua desvalorização e até mesmo do seu abandono no currículo escolar (Barros; Pavanello, 2022), que ainda reflete nas aulas de Matemática dos dias atuais, vem se apresentando como um dos recursos didáticos disponíveis para a inserção dos conhecimentos geométricos nas práticas escolares nesta localidade, visto que o livro didático é considerado como um instrumento de apoio ao ensino (Barros; Pavanello, 2022).

Tudo indica com base nas reflexões e discussões apresentadas sobre o livro didático, que esta fonte de pesquisa, “[...] que até pouco tempo atrás era considerado uma literatura completamente descartável, de segunda mão [...]” (Valente, 2008b, p. 141), sendo o principal recurso do professor para o desenvolvimento da Geometria no espaço escolar (Vasconcelos; Pigatto; Leivas, 2020), e que os professores dos primeiros anos escolares do município de Caravelas tem se apoiado como um dos recursos didáticos para com o trabalho de Geometria, tem se configurado também como uma das possibilidades de apresentação e contato com as propostas curriculares advindas de documentos oficiais, como a BNCC na atualidade. Toma-se por exemplo, o contato com os objetos de conhecimento e habilidades da unidade temática de Geometria, tal como apontado neste documento.

6.4 OS APONTAMENTOS DOS PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CARAVELAS NOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS SOBRE A GEOMETRIA

Considerando o “[...] questionário como uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações [...]” (Gil, 2008, p. 121), lança-se mão deste instrumento de coleta de dados, que juntamente com o DCRM, os diários de classe, cadernos de professores e livros didáticos já destacados compõem

o corpus deste trabalho e buscam a atribuição de significados com relação a questões geométricas nos Anos Iniciais no município de Caravelas.

Nessa perspectiva, tendo como parâmetro os objetivos desta pesquisa, procura-se a partir deste instrumento de investigação obter dados por meio de questões abertas e fechadas que basicamente versam sobre o ideário e a prática de professores da rede pública desta localidade no que se refere ao trabalho com a Geometria. Com este direcionamento, aplicou-se o questionário (Apêndice E) de forma impressa junto a estes docentes por adesão. Sendo assim, participaram da pesquisa 45 professores que atuaram do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental nesta rede de ensino em 2023, sendo identificados ao longo da apresentação dos dados por QP1 a QP45. A Figura 69 apresenta os dados quantitativos referentes aos professores que participaram da pesquisa respondendo ao questionário.

Figura 69 - Professores que participaram da pesquisa por escola

Escolas	Quantitativo de professores dos Anos Iniciais	Número de professores que responderam ao questionário
A	8	8
B	6	4
C	6	4
D	8	6*
E	1	1*
F	1	1
G	10	5
H	5	4
I	7	5
J	6	4
K	3	3
Total	61	45

Fonte: a pesquisa.

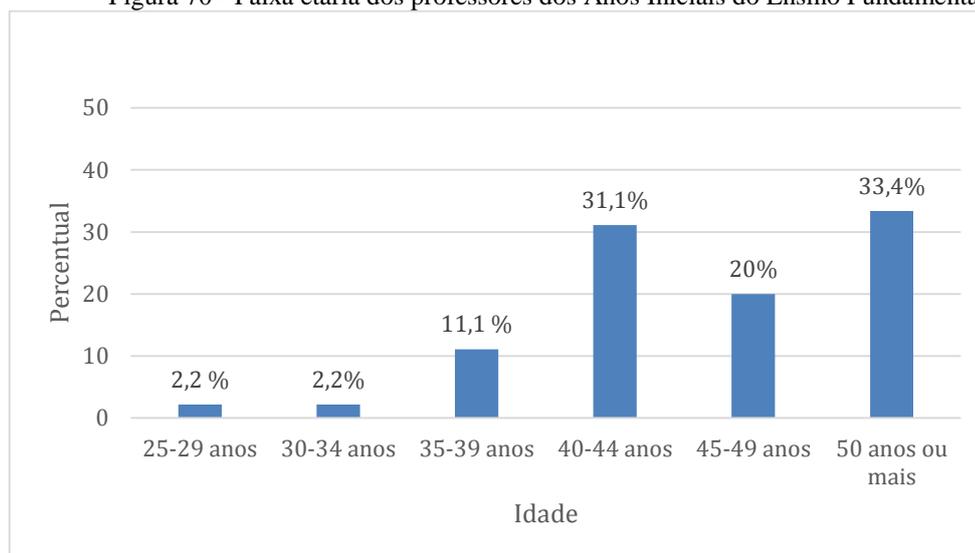
* O único professor da escola E também atua na escola D (respondeu um único questionário contabilizado na escola E).

Os dados apresentados apontam que os 45 professores que responderam os questionários por adesão à pesquisa atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e estão lotados em onze unidades de ensino que integram a rede escolar pública do município de Caravelas.

6.4.1 Dados Pessoais e Profissionais

Os dados pessoais e profissionais dos respondentes, que foram coletados por meio deste instrumento de investigação, são apresentados na sequência. A Figura 70 apresenta a faixa etária destes profissionais.

Figura 70 - Faixa etária dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

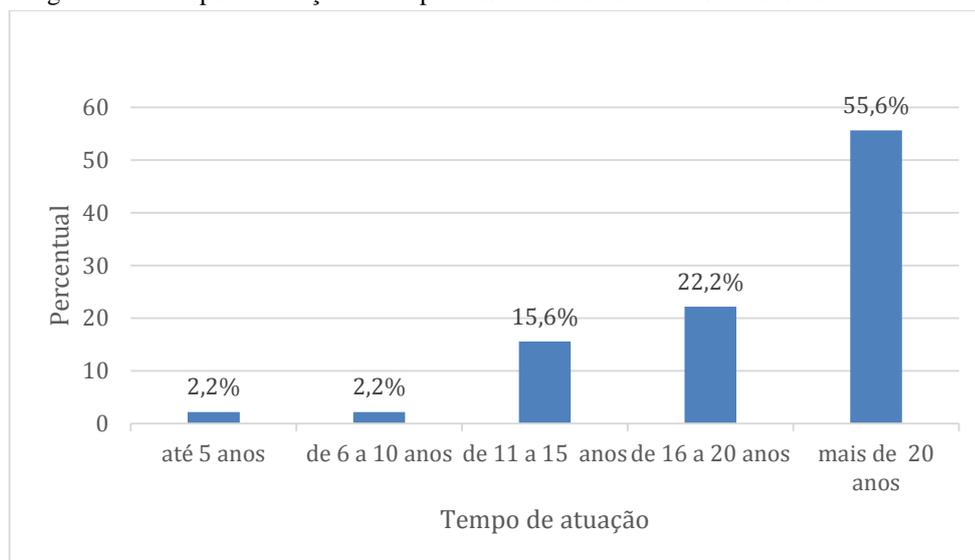


Fonte: a pesquisa.

Considerando a faixa etária dos professores, observa-se que aproximadamente 85% dos professores têm idade igual ou superior a 40 anos, o que aponta para um grupo já com bastante experiência. Embora conste no questionário, não foram identificados professores que se enquadram na faixa etária de 20 a 24 anos.

Quando questionados sobre o tempo de atuação como professor (a) nos Anos Iniciais, a Figura 71 apresenta estes dados.

Figura 71 - Tempo de atuação como professor nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental



Fonte: a pesquisa.

Observa-se que mais da metade dos respondentes possui mais de 20 anos de atuação, o que representa 55,6%, sendo que, um deles, não respondeu a questão. Porém, destaca-se que mais de 93% dos professores têm um tempo de atuação igual ou superior a 11 anos, o que evidencia um grupo experiente, o que já tinha sido apontado a partir da idade desses professores. No ano de 2023, estes professores atuaram do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, sendo 9

turmas de 1º ano, 10 turmas de 2º ano, 12 turmas de 3º ano, 10 turmas de 4º ano e 6 turmas de 5º ano. Não se observou o registro de dois professores no que tange às suas classes de atuação.

Com relação à formação dos professores, a Tabela 2 apresenta este mapeamento por nível médio, superior e pós-graduação.

Tabela 2 - Formação dos professores dos Anos Iniciais

FORMAÇÃO		
Nível Médio/Graduação	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Nível Médio	6	13,3
Graduação em Pedagogia	27	60,0
Graduação em outra área	11	24,5
Não indicou	1	2,2
Total	45	100
Pós-Graduação		
Psicopedagogia	4	8,8
Alfabetização e Letramento	3	6,6
Educação Inclusiva	2	4,5
Séries Iniciais do Ensino Fundamental	2	4,5
Educação Infantil	2	4,5
Administração Educacional	1	2,2
Metodologias de ensino de Língua Portuguesa	1	2,2
Coordenação Pedagógica	1	2,2
Gestão Educacional	1	2,2
Ciências Biológicas	1	2,2
Não possui	12	26,7
Não indicou	14	31,2
Mestrado	1	2,2
Total	45	100

Fonte: a pesquisa.

Observa-se que grande parte dos professores, que representa 84,5%, são graduados. Deste grupo, 60% são licenciados em Pedagogia e 24,5% que apontaram que possuem outra graduação, quando especificaram, esses cursos estão voltados as áreas de Letras, Educação Física e Biologia. No que se refere à Pós-Graduação, quase 40% dos professores possuem esse curso, sendo que os mais citados foram Psicopedagogia, Alfabetização e letramento, Educação Inclusiva, Séries Iniciais do Ensino Fundamental e Educação Infantil. Um dos professores, que representa 2,2%, possui essa formação no âmbito de um mestrado.

Quando a abordagem é sobre a formação continuada, percebe-se que 39 professores, o que representa quase 87% dos respondentes, não participaram de eventos formativos (cursos, congressos, oficinas ou outra formação) na área de Matemática nos últimos 3 anos. Quando esses eventos têm como foco a Geometria, esse percentual se aproxima de 94%. Dos 6 professores que participaram de formações na área de Matemática, que representa 13,3%, somente 3 participaram de eventos que tinham relação com a Geometria. Desse quantitativo, somente um participante (QP9) destacou as contribuições dessas formações em sua prática pedagógica, particularmente, com relação ao trabalho com a Geometria, através do seguinte

relato: a formação continuada proporcionou maior conhecimento e melhorou significativamente a minha prática com os alunos.

Deste modo, concorda-se com Miné e Pereira (2021), quando abordam que para termos resultados em sala de aula no tocante ao ensino de Geometria é necessário readequar os currículos na formação inicial e a abertura de espaço de formação continuada em serviço, na qual aspectos teóricos e práticos estejam em diálogos constantes. Sobre a formação continuada, Mattei e Justo (2015), destacam a possibilidade de trabalhar com a Geometria a partir de um planejamento adequado, sendo possível esclarecer dúvidas e propor atividades que estimulem o seu ensino.

Essa necessidade de ofertar formações continuadas para os professores dos Anos Iniciais também é discutida por Colli, Tortola e Rocha (2022), que consideram esses espaços como oportunidades de aprendizagens a partir de momentos de compartilhamento de experiências e de vivências em práticas pedagógicas, o que pode possibilitar o re (pensar) de metodologias de ensino, de aprofundar seus conhecimentos de Geometria e de compreender como os alunos desenvolvem o pensamento geométrico. Sendo assim, defende-se a importância da formação continuada para a área de Matemática como um todo, e em particular da Geometria, para que os professores que atuam nos Anos Iniciais possam refletir e aperfeiçoar sua prática pedagógica.

6.4.2 Percepção/concepção do professor sobre a Geometria e seu ensino

Quando questionados sobre a importância da Geometria nos Anos Iniciais, somente um professor respondeu que considera o seu ensino moderado. A maior parte, que representa cerca de 98%, considera que seu ensino é muito importante ou importante. Embora reconheça a importância da Geometria, somente 40% responderam que trabalham a Geometria nos Anos Iniciais muito frequentemente (1 professor) ou frequentemente (16 professores). A maioria, que representa 62,2%, desenvolve este trabalho eventualmente (19 professores) ou raramente (9 professores).

Essa contradição entre o reconhecimento da importância da Geometria e o desenvolvimento dos temas geométricos nas aulas de Matemática é também observado quando os respondentes ao estabelecer um percentual em relação aos objetos de conhecimento (conteúdos) e habilidades propostas pela BNCC na área de Geometria a partir da sua experiência como docente nos Anos Iniciais apontam que esse seria de até 25% para 6 professores. Para 23 professores esse percentual seria de até 50%. Já para 10 professores esse

percentual seria de até 75% e para um professor seria de 100%. Não foram observados registros de 5 professores, que deixaram a questão em branco.

Tomando como referência os 40 professores que estabeleceram um percentual de conteúdos e habilidades de Geometria a serem desenvolvidos nos Anos Iniciais, percebe-se que 72,5% apontam que esse quantitativo seria de até 25% ou até 50% dos objetos de conhecimento e habilidades definidos na BNCC para esta unidade temática da área de Matemática. Considerando que este documento define um conjunto de aprendizagens necessárias que os estudantes precisam desenvolver ao longo das etapas da educação básica, além de levar em conta que os diferentes campos que compõem a Matemática, como por exemplo a Geometria, reúnem um conjunto de ideias fundamentais (BRASIL, 2017), pondera-se que reduzir, simplificar ou suprimir os temas geométricos nos Anos Iniciais é deixar uma lacuna no pensamento geométrico do aluno.

De acordo com Valente (2019, p. 55) “Não está a bel prazer do professor demorar-se num tema, num assunto; ou mesmo, ministrar tão somente determinado conteúdo que, de modo particular, individual, o professor considere importante”. Para o autor, são os programas oficiais de ensino de um curso primário ou secundário que indicam quais saberes deverão estar presentes em cada ano escolar, bem como, trazem orientações que definem como deverá ocorrer a organização interna de cada matéria de ensino num dado curso e numa dada série escolar, etc.

Ao responderem sobre a afirmação “A Geometria se constitui em uma unidade temática da área de Matemática de difícil abordagem nos Anos Iniciais”, 8,9% dos professores concordaram totalmente, 40% concordaram, 24,5% nem concordaram e nem discordaram, 13,3% discordaram e 13,3% discordaram totalmente. Praticamente quase 50% dos respondentes concordaram totalmente ou concordaram com a assertiva. Essa dificuldade dos professores dos Anos Iniciais ao desenvolver os temas geométricos nas aulas de Matemática também é relatada nos trabalhos de Mattei e Justo (2015) e Mendes (2018).

A ausência de conhecimento do conteúdo em Geometria constitui um obstáculo para o professor planejar atividades, afirmam Nasser e Vieira (2015). Segundo as autoras, essa dificuldade é apontada pelos professores que atuam nos Anos Iniciais como justificativa à inexequibilidade para o desenvolvimento de trabalhos com resultados mais promissores. Sendo assim, ressaltam o papel fundamental da formação de professores desse segmento em Geometria, de modo que eles possam participar de atividades que contemplem o desenvolvimento de competências, habilidades e re (significações) de suas concepções sobre o ensino desta unidade temática.

Quando convidados a se posicionarem sobre a pouca atenção dada a Geometria e o seu ensino deixado em segundo plano frente a outros campos da Matemática, os professores se manifestaram sobre as possíveis causas desse abandono apresentados na Tabela 3, considerando que: 1- concordo totalmente (CT); 2- concordo (C); 3- nem concordo nem discordo (NC/ND); 4- discordo (D); 5- discordo totalmente (DT).

Tabela 3 - Causas do possível abandono do ensino da Geometria

Assertivas	CT	C	NC/ ND	D	DT
Pouca aplicabilidade dos conhecimentos geométricos em situações reais.	12	15	9	4	3
Pelo fato de a Geometria ser um dos últimos conteúdos abordados no planejamento escolar e muitas vezes falta tempo para ensiná-la.	13	13	6	9	0
É reflexo da formação docente que não contempla satisfatoriamente o estudo da Geometria.	4	20	9	7	1
Pouco interesse do estudante em aprender Geometria.	4	8	9	16	4
Por ser um conteúdo pouco explorado nos livros didáticos de Matemática.	4	20	7	9	0
Pela existência de uma estrutura escolar deficitária para o ensino e aprendizagem de Geometria, por exemplo, falta de recursos como laboratórios de informática e materiais concretos.	24	11	4	2	2

Fonte: a pesquisa.

Entre as afirmativas apresentadas no que se refere ao abandono do ensino de Geometria, destaca-se o percentual de concordância evidenciado por mais de 80% dos professores que apontam como uma das razões para o seu abandono a deficiência de uma estrutura escolar, como a falta de recursos, para o seu ensino e sua aprendizagem. Isso está em consonância com o relato de Pavanello ao ser entrevistada: “Na escola pública faltam itens básicos, como giz, apagador, régua, livros para o professor, entre outros. E isso, querendo ou não, influencia no ensino da Geometria, que precisa de certos materiais para torná-lo viável” (Moran *et al.*, 2023, p. 9).

Sobre essa discussão, Oliveira, Izar e Settimy (2022), asseveram que quando possuem estes materiais, algumas escolas não empregam nas práticas de sala de aula devido os professores não saberem utilizar. Há situações, de acordo com os autores, na qual os materiais manipuláveis ficam guardados em armários com portas de vidros intocáveis, de modo que ninguém ouse em causar algum dano ou perder suas peças. É necessário que estes materiais estejam disponíveis ao professor, o qual precisa ser incentivado a utilizá-los como recursos didáticos no processo de ensino e de aprendizagem da Geometria.

Outro reflexo da não visibilidade do ensino de Geometria nos Anos Iniciais está relacionado à formação docente que não atende satisfatoriamente o seu estudo. Quase 60% dos professores concordaram totalmente ou concordaram com esta afirmação. De fato, a negligência com o ensino de Geometria tem como um dos fatores determinantes a formação de

professores conforme já destacavam os estudos de Pavanello (1989), Lorenzato (1995) e Nacarato e Passos (2003). Tomando o curso de Pedagogia, por exemplo, a Geometria quando consta no currículo, não se dá a merecida atenção (Lorenzato, 1995). Isso se traduz nas dificuldades que os futuros professores dos Anos Iniciais deverão se deparar ao ingressarem no magistério (Nacarato; Passos, 2003).

Esta ausência do conhecimento geométrico durante a trajetória estudantil e profissional destes docentes reflete no seu trabalho com a Geometria, que quando não fica de fora da atividade curricular, seu ensino é realizado de forma bastante reduzida (Marquesin; Nacarato, 2011). Segundo as autoras, estes professores, na maioria das vezes, tendem a reproduzir práticas de Geometria, como o reconhecimento de figuras, que foram vivenciadas durante sua escolarização. Em outras situações, os conceitos geométricos são trabalhados, sem a consciência daquilo que estão fazendo. Isso acontece devido à falta de conhecimento conceitual e epistemológico do conteúdo. Portanto, não há uma sistematização de tais conceitos com os alunos.

Outro ponto que pode ser evidenciado é que quase metade dos respondentes discordaram ou discordaram totalmente que a omissão geométrica está associada com o pouco interesse do estudante em aprender Geometria. Essa percepção indica uma postura de não atribuir a responsabilidade ao estudante sobre o seu abandono. Quando se observa o desinteresse por parte do aluno, é importante que o professor propicie um ambiente geométrico que desperte nele a curiosidade, o interesse e a motivação. Por isso, recomenda-se um trabalho com a Geometria pautado na utilização de diversos recursos didáticos, como objetos e embalagens do cotidiano, jogos, materiais concretos, dobraduras, *softwares* de Geometria, entre outros.

Ao serem questionados sobre se estão preparados para desenvolver juntos aos estudantes dos Anos Iniciais os objetos de conhecimento referentes à Geometria, tal como apontado pela BNCC, a maioria assinalou em parte, o que representa 55,6%. Responderam sim, 31,1% dos professores, e 13,3% assinalaram que não estão preparados. É comum professores se posicionarem que se sentem desconfortáveis com relação tanto ao planejamento quanto ao tratamento didático da Geometria em sala de aula (Borges de Paula *et al.*, 2022) Nesse contexto, eles ficam apreensivos, pois não possui o conhecimento necessário para a condução de um determinado conteúdo geométrico.

Entre os professores que responderam estar preparados em parte ou não se sentem preparados para o desenvolvimento dos tópicos geométricos nos Anos Iniciais, observa-se que as razões apontadas estão relacionadas, sobretudo, a falta de formação específica na área de

Geometria, que inclui recursos, estratégias, tempo, apoio e conhecimento limitado, conforme justificativas apresentadas pelos mesmos, assim descritas:

- [...] cursos são necessários para obter mais conhecimento e estratégias de ensino (QP1);
- Faltam cursos, recursos didáticos, laboratório de informática, etc. (QP4);
- Não tenho apoio, trabalho com recursos que tenho (QP6);
- Tenho um conhecimento prévio, porém é necessário adquirir meios de passar a matéria de maneira mais dinâmica (QP7);
- Sinto dificuldades de desenvolver o trabalho justamente por nunca ter participado de cursos nem oficinas na área (QP14);
- Falta de conhecimento em algumas áreas da Geometria (QP19);
- [...] preciso de formação atualizada para me auxiliar no desenvolvimento dos objetos de conhecimento em questão (QP21);
- [...] o tempo é pouco. E a estrutura escolar é deficitária (QP36).

A partir dessas justificativas apresentadas pelos professores, no que diz respeito a sua não preparação ou preparação em parte para o desenvolvimento dos temas geométricos nos Anos Iniciais à luz da BNCC, observa-se que a ausência da formação em Geometria é a mais citada entre as razões consideradas, se constituindo como o principal entrave para este trabalho. E é justamente a formação docente, que segundo Passos e Nacarato (2014), se apresenta como um dos possíveis caminhos para que a Geometria seja ensinada nas escolas, contribuindo assim para a formação geométrica dos alunos. Nasser e Vieira (2015) contribuem para essa discussão, destacando que é por meio da formação continuada, que os professores dos Anos Iniciais podem buscar alternativas de renovação, aperfeiçoamento e reflexão de práticas geométricas.

Considerando os apontamentos no que se refere ao seu trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais apresentados na Tabela 4, os professores se manifestaram a partir de um nível de satisfação, sendo: 1- muito satisfeito (MS); 2- satisfeito (S); 3- nem satisfeito nem insatisfeito (NS/NI); 4- insatisfeito (I); 5- muito insatisfeito (MI).

Tabela 4 - Níveis de satisfação com relação ao trabalho com a Geometria

Assertivas	MS	S	NS/ NI	I	MI
Em relação ao seu nível de domínio sobre os objetos de conhecimento da Geometria a serem ensinados nos Anos Iniciais.	4	17	18	5	0
Em relação às estratégias e metodologias que você utiliza em seu trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais.	1	22	13	5	0
Em relação aos recursos didáticos que você utiliza no trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais.	1	9	14	16	2

Fonte: a pesquisa.

Observa-se que quanto ao domínio sobre os objetos geométricos a serem ensinados, 40,9% dos respondentes consideram estar nem satisfeito nem insatisfeito. Este percentual está

abaixo do esperado, visto que 55,6% dos professores responderam que estão preparados em parte para desenvolver nos Anos Iniciais os objetos de conhecimento referentes a Geometria conforme definido na BNCC. Essa discrepância também ocorre com aqueles que consideram estarem muito satisfeitos ou satisfeitos, que representam 47,7%. Este percentual está acima do apresentado pelos professores quando responderam que estão preparados para o trabalho com a Geometria tal como apontado pela BNCC, que representam 31,1%.

No que concerne às estratégias e metodologias utilizadas para o trabalho com a Geometria, 56% responderam que estão muito satisfeitos ou satisfeitos. Isso não ocorre com relação aos recursos didáticos utilizados. Nesse caso, quase 43% dos respondentes estão insatisfeitos ou muito insatisfeitos. Aqueles que responderam nem satisfeito nem insatisfeito representam cerca de 33,3% e o percentual de satisfação corresponde a 23,8%. Os professores que relataram estar preparados em parte ou não estar preparados, citam a ausência dos recursos didáticos na escola como um dos fatores que dificulta a sua atuação em Geometria. De fato, os recursos didáticos podem auxiliar a abordagem dos conteúdos de Geometria nos Anos Iniciais (Freitas; Brito, 2021), transformando a sala de aula num ambiente favorável à construção de novos significados relacionados à unidade temática de Geometria (Paixão; Silva, 2017).

Quando questionados sobre quais são os principais objetivos que buscam alcançar ao ensinar Geometria, os professores apontaram que procuram desenvolver uma Geometria associada ao cotidiano, possibilitando o reconhecimento e manipulação de figuras geométricas, bem como, um ensino pautado em aulas lúdicas e em noções básicas dos objetos de conhecimento geométrico. Estes objetivos podem ser evidenciados nos registros apresentados:

- Reconhecer figuras, manipular formas geométricas, comparar com objetos do dia-a-dia, bem como, sua localização no espaço (QP2);
- O entendimento e a compreensão por parte dos alunos de que a Geometria faz parte do seu cotidiano (QP7);
- Transmitir os conhecimentos básicos da série (turma) em que estão propostos no currículo (QP8);
- Permitir que o aluno compreenda que tudo que nos envolve, tem relação com a Geometria (QP9);
- Desenvolver a percepção geométrica dos educandos de forma contextualizada e prática a fim de fazer sentido para os mesmos (QP21);
- Reconhecer formas geométricas planas e não planas (QP23);
- Desenvolver aulas práticas e lúdicas (QP29);
- Condicionar o aluno a uma noção básica de Geometria (QP37);

- Reconhecer figuras, comparar as formas com as existentes no cotidiano e resolução de problemas (QP41).

Embora, perceba-se a objetividade dos professores em desenvolver um ensino de Geometria associado ao cotidiano do aluno, que inclui o reconhecimento e a manipulação de figuras, aulas práticas e lúdicas e resolução de problemas, é patente que estes procuram desenvolver somente noções básicas de objetos de conhecimento que integram esta unidade temática. Isso pode ser constatado, considerando que mais de 70% dos respondentes estabeleceram um percentual de até 50% dos conteúdos geométricos a serem abordados nos Anos Iniciais, tendo como base os objetos de conhecimento e habilidades definidas na BNCC na área de Geometria.

Quando solicitados a apontarem com que frequência as orientações propostas na BNCC, no que se refere a objetos de conhecimento, competências e habilidades a serem desenvolvidas têm sido contempladas em suas aulas de Matemáticas e em seu trabalho com a Geometria, os professores responderam conforme apresentados na Tabela 5, considerando: 1- muito frequentemente (MF); 2- frequentemente (F); 3- eventualmente (E); 4- raramente (R); 5- nunca (N).

Tabela 5 - Frequência a objetos de conhecimento, competências e habilidades na BNCC

Assertivas	MF	F	E	R	N
Nas suas aulas de Matemática de modo geral.	5	18	17	3	1
No seu planejamento no que se refere ao trabalho com a Geometria.	2	11	23	6	0
Na sua prática pedagógica no que se refere ao trabalho com a Geometria.	1	16	20	5	0

Fonte: a pesquisa.

No que diz respeito às aulas de Matemática de modo geral, percebe-se que 52,2% dos professores assinalaram que essas orientações propostas na BNCC são muito frequentemente ou frequentemente contempladas. Entretanto, no que se refere ao planejamento e a prática pedagógica de Geometria, essa frequência se reduz, respectivamente, para 30,9% e 40,4%. A maioria dos respondentes assinalou que essas orientações referentes ao trabalho com a Geometria são realizadas eventualmente, o que representa 54,7% para o planejamento e 47,6% para a prática pedagógica.

Tudo indica, a partir desta constatação, que outras unidades temáticas da área de Matemática são priorizadas nos Anos Iniciais, conforme já apontavam os estudos de Pavanello (1993), Lorenzato (1995), Mattei e Justo (2015) e Conceição e Merlini (2018). Essa preferência se torna mais evidente quando os professores a serem solicitados para enumerar as três unidades temáticas da área de matemática conforme a BNCC, por ordem de importância, indicam

Números como a mais importante, Grandezas e Medidas como a segunda mais importante e Geometria como a terceira mais importante.

De modo análogo, a pesquisa de Conceição e Merlini (2018), que teve como participante uma professora do 5º ano do Ensino Fundamental, constatou que ela, assim como os professores dos Anos Iniciais que atuam em Caravelas, tem como prioridade para ensinar nesse segmento o bloco de conteúdos Números e operações. Na sequência aparecem Grandezas e Medidas e, em terceiro lugar, Geometria. Embora seja importante, a BNCC (Brasil, 2017), recomenda que as habilidades em Matemática não se restrinjam às operações de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Quanto a atribuição de um grau de importância a competências e habilidades a serem desenvolvidas com o estudo da Geometria nos Anos Iniciais, a Tabela 6 apresenta o posicionamento dos respondentes, sendo: 1- muito importante (MI); 2- importante (I); 3- moderado (M); 4- às vezes é importante (AVEI); 5- não é nada importante (NENI).

Tabela 6 - Grau de importância a competências e habilidades com relação a Geometria

Assertivas	MI	I	M	AVEI	NENI
Estabelecer relações entre a Geometria e outros campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade).	20	18	4	2	0
Estabelecer relações entre a Geometria e outras áreas do conhecimento, como por exemplo Arte.	18	20	3	3	0
Identificar e estabelecer pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos e de pessoas.	19	18	5	1	0
Relacionar figuras geométricas ao cotidiano, identificando características das figuras espaciais e planas.	32	6	4	1	0
Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou <i>softwares</i> de Geometria.	19	15	6	3	0

Fonte: a pesquisa.

Ao atribuir um grau de importância para as competências e habilidades concernentes ao trabalho com a Geometria, nenhum respondente se posicionou que não é nada importante. A maioria, que ultrapassa ou fica próximo de 80%, considera que é muito importante ou importante. Chama atenção que ao se posicionarem sobre a relação entre a Geometria e o cotidiano, 32 professores, que representam cerca de 75%, atribuíram um grau de muito importante para esta habilidade. Observa-se que a associação entre as figuras geométricas e o cotidiano é um dos objetivos que os professores buscam alcançar ao ensinar Geometria nos Anos Iniciais. Portanto, é uma prática que vem sendo realizada pelos professores do município de Caravelas, conforme apontaram os diários de classe e cadernos de planejamento.

O livro didático utilizado pelos professores desta localidade, já destacado, também contribui para este trabalho que integra a Geometria e os objetos do mundo físico, como

recomenda a BNCC (Brasil, 2017). Além disso, observa-se na prática pedagógica dos docentes, o estabelecimento de relações que contemplam um trabalho articulado entre a Geometria e outros campos matemáticos e entre eles e outras áreas do conhecimento, conforme propõe a BNCC (Brasil, 2017). Como exemplo desta integração, pode citar o diálogo entre elementos geométricos e artísticos, muito presente no livro didático, e que também foram observados nos registros dos diários de classe e nas anotações dos cadernos de planejamento.

Ao destacarem o grau de importância atribuídos aos aspectos alusivos ao processo de ensino e aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais, apresentados Na Tabela 7, os professores se pronunciaram, considerando: 1- muito importante (MI); 2- importante (I); 3- moderado (M); 4- às vezes é importante (AVEI); 5- não é nada importante (NENI).

Tabela 7 - Grau de importância sobre o processo de ensino e aprendizagem de Geometria

Assertivas	MI	I	M	AVEI	NENI
Atualizações e qualificações através de formação continuada.	31	6	5	1	0
Organização e discussão dos objetos de conhecimento (conteúdos) geométricos a serem ensinados.	24	13	5	1	0
Estudo de referenciais teóricos e práticas que subsidiem o trabalho.	21	14	5	2	0
Utilização de abordagens metodológicas específicas para o ensino da Geometria.	26	11	5	1	0
Utilização de recursos didáticos variados.	31	8	3	1	0

Fonte: a pesquisa.

Nenhum dos respondentes apontou que as afirmativas evidenciadas sobre o processo de ensino e a aprendizagem de Geometria se configuram como não é nada importante. Considerando os professores que assinalaram como muito importante ou importante, que representa a maioria, essa média percentual é de 86,2%. Embora reconheça a importância significativa desses aspectos para o trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais, os professores apontaram que a falta dos mesmos, sobretudo, formação continuada específica na área, abordagens metodológicas e recursos didáticos constituem em obstáculos que refletem nas aulas de Geometria.

Entre os cinco aspectos que os professores atribuíram um índice significativo de relevância para o trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais, destaca-se a utilização de recursos didáticos variados, a qual apresentou um percentual de 90%, sendo considerado pelos respondentes como muito importante ou importante. Nessa perspectiva, Freitas e Brito (2021) defendem o papel dos recursos didáticos como proposta metodológica para o desenvolvimento dos objetos de conhecimento da Geometria, que podem auxiliar os alunos nesse processo.

Quando questionados sobre o que é mais utilizado na abordagem dos temas geométricos, considerando até quatro possibilidades, os professores indicaram como os mais usados: livro didático, dobraduras e recortes, materiais concretos e jogos. É importante salientar que o livro didático foi o recurso que apareceu mais vezes nas indicações dos professores, o qual é tido como um dos instrumentos de apoio ao ensino e, muitas vezes é a fonte principal que o professor recorre para consultar (Barros; Pavanello, 2022), desempenhando um papel relevante na prática pedagógica docente (Leivas, 2023).

Para 85,7% dos respondentes, o livro didático exerce um papel muito importante ou importante no desenvolvimento dos tópicos geométricos nas aulas de Matemática. As evidências da utilização do livro didático pelos professores podem ser corroboradas nos registros dos diários de classe e cadernos de planejamento já analisados. Esse grau de importância atribuído ao livro didático pelos professores está em conformidade com os dizeres de Vasconcelos, Pigatto e Leivas (2020), quando citam que para o trabalho com a Geometria, o livro didático se apresenta como o principal recurso do professor, tendo como uma de suas funções contribuir para o planejamento e prática docente.

Este instrumento de apoio ao trabalho com a Geometria é também lembrado, quando os professores se posicionaram ao serem convidados a descrever como costuma, normalmente, abordar um tema geométrico nas aulas de Matemática. Como respostas, relataram que durante esta abordagem:

- Eu utilizo materiais concretos, mostrando suas formas, montando dobraduras, práticas de atividades no livro didático e no caderno (QP1);
- Trabalho com os recursos que temos – livros didáticos. Peço que observem objetos que tenham formas geométricas no seu cotidiano. Trabalho com moldes, dobraduras, montagens, perguntas e respostas, etc. (QP10);
- Apresento as figuras, suas formas, comparando, montando materiais concretos, dobraduras, uso do livro e jogos com formas geométricas (QP14);
- Livro didático, jogos recreativos, exposição de cartazes (QP29);
- Aula explicativa, exemplificando no quadro e com uso de objetos quando necessário (QP35);
- Começo abordando o tema com roda de conversa, com apoio de livros, revistas e material concreto; faço comparação com embalagens do cotidiano e outros (QP41).

Além do livro didático que é utilizado pelos professores como apoio na abordagem dos temas geométricos, os relatos também apontaram para um trabalho com a Geometria que contempla o uso de materiais concretos, dobraduras, jogos com formas geométricas, embalagens e objetos do cotidiano, exposição de cartazes e aula expositiva. Embora os

professores que se consideram preparados em parte ou não se consideram preparados para desenvolver a Geometria nos Anos Iniciais associam a falta de recursos na escola como uma das dificuldades para ensiná-la, tudo indica que o livro didático pode estar contribuindo para auxiliar a prática geométrica.

Através dos livros didáticos, como por exemplo, os cinco volumes que integram a coleção da Editora Ática e que foi adotada para os Anos Iniciais pela rede pública de Ensino de Caravelas para o quadriênio 2023 a 2026, os alunos podem desenvolver concretamente diversas atividades relacionadas à Geometria, como o recorte, montagem e manipulação de sólidos geométricos e exploração das regiões planas do tangram, conforme propõem Dante e Viana (2021). É um material complementar disponível nas últimas páginas de cada volume e é destinado para auxiliar o aluno sob a orientação do professor no estudo de alguns assuntos vistos no livro, entre eles, a Geometria. São peças para recortar, montar e manipular, de modo que os estudantes aprendam fazendo e brincando (Dante; Viana, 2021).

6.4.3 Sobre a aprendizagem dos estudantes

Ao considerar como ocorre, normalmente, a aprendizagem dos alunos em Geometria, somente um respondente não se posicionou. Os professores que se manifestaram, 15,9% assinalaram que acontece de forma muito satisfatória; 52,3% de modo satisfatório; 29,5% mais ou menos satisfatória; e 2,3% de forma insatisfatória. Ao se posicionarem sobre os estudantes que apresentam algum tipo de dificuldade em Geometria, no que diz respeito a conteúdos ou conceitos, os professores relataram que as maiores dificuldades estão relacionadas a identificação e a diferenciação de formas geométricas planas e espaciais, identificação e características dos polígonos, ângulos e simetria.

Quando solicitados a indicar o grau de importância com relação a atividade realizada no trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais que favoreçam a aprendizagem dos alunos, os professores que responderam, se posicionaram conforme apresentados na Tabela 8, sendo: 1- muito importante (MI); 2- importante (I); 3- moderado (M); 4- às vezes é importante (AVEI); 5- não é nada importante (NENI).

Tabela 8 - Grau de importância ao trabalho com a Geometria com relação a aprendizagem

Assertivas	MI	I	M	AVEI	NENI
Utilização de materiais manipuláveis (materiais concretos).	36	7	1	0	0
Uso da tecnologia (<i>softwares</i> educativos).	12	21	8	0	0
Resolução de problemas.	23	16	3	1	0
Aula expositiva dialogada.	25	14	4	0	0
Atividades integradas a outras áreas de conhecimento.	24	18	1	0	0
Representações utilizando régua e compasso.	18	20	5	0	0

Fonte: a pesquisa.

Os professores que indicaram um grau de importância às assertivas, foram quase unânimes ao apontarem a utilização de materiais concretos e atividades integradas a outras áreas de conhecimento como aspectos muito importantes ou importantes que favorecem a aprendizagem dos alunos em Geometria. Este percentual se aproxima de 98%, sendo esta prática escolar relativa à área de Matemática observada nos diários de classe e cadernos de planejamento analisados. O livro didático também tem sua parcela de contribuição, pois apresenta atividades que destacam o uso de materiais concretos e a integração com outras áreas de conhecimento para com o trabalho de Geometria.

Os demais aspectos, como a resolução de problemas e a aula expositiva e dialogada também foram apontados por quase 91% dos respondentes, que atribuíram o grau de muito importante ou importante para estas afirmações, que de acordo com eles, favorecem a aprendizagem dos alunos em Geometria. Embora, o uso da tecnologia e de instrumentos geométricos (régua e compasso), foram considerados por boa parte dos professores como aspectos muito importante ou importante, que auxiliam o processo de aprendizagem geométrica, percebe-se que estes apresentaram os menores percentuais, que correspondem, respectivamente, a 80,4% e 88,3%.

Sobre a tecnologia e o ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Zorzini e Silva (2022) chamam a atenção que ainda são em número reduzido, os trabalhos que discutem particularidades direcionadas à formação de professores e professoras deste segmento e que se relacionam ao uso de tecnologias digitais, e em especial o *GeoGebra*. Embora, também reconheçam a carência de pesquisas desta natureza nos primeiros anos escolares, que são mais frequentes nos Anos Finais, Ensino Médio e Ensino Superior, Teixeira e Mussato (2020), defendem a importância de se trabalhar com os recursos tecnológicos nos dias atuais com os

alunos dos Anos Iniciais, de modo que a incorporação dessas estratégias de ensino possam atender a esse público nascido na era digital.

Por fim, os professores se posicionaram, apresentando sugestões que pudessem contribuir para qualificar o processo de ensino e aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais, levando em conta a BNCC. As manifestações dos 33 professores, que representam 73,3% dos participantes, apontaram para:

- Formação específica para professor, recursos e materiais diversos que facilite a compreensão por parte dos alunos (QP7);
- Construção de um espaço específico para o ensino da Matemática e da Geometria, como existe as bibliotecas para livros e leituras, um espaço voltado apenas para a Matemática (QP14);
- Criação de projetos escolares com foco principal em Geometria e abranger toda a escola na culminância (QP21);
- Comparação com objetos da vida cotidiana (QP37);
- Penso que os *softwares* educacionais seria uma metodologia interessante para o ensino das figuras geométricas (QP41);
- Que os conteúdos de Geometria fossem desenvolvidos com sugestões de jogos (QP45).

A partir das sugestões apresentadas pelos professores para qualificar o processo de ensino e aprendizagem de Geometria, pode-se identificar o destaque atribuído por eles, com uma maior frequência, para a necessidade de formação específica nesta unidade temática da área de Matemática. Cabe, portanto, a essas formações garantirem um repertório de saberes geométricos aos professores que atuam nos Anos Iniciais, dando-lhes segurança para ensinar seus alunos, e conseqüentemente, contribuir para a formação de seu pensamento geométrico (Passos; Nacarato, 2014).

Nos relatos dos professores, percebe-se que há preocupação com a aprendizagem dos alunos, por isso, os mesmos sugerem a utilização de recursos e materiais diversos, jogos, *softwares* e o estabelecimento de relações com o cotidiano, de modo que possam auxiliá-los no desenvolvimento dos temas geométricos. Os professores também indicaram que as escolas deveriam desenvolver projetos com foco em Geometria, bem como, disponibilizar um espaço de estudo para a área de Matemática como um todo, que inclui a Geometria. Sobre isso, Lorenzato (1995) aponta o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) como um espaço que pode contribuir para as práticas geométricas.

Considerando os apontamentos sobre a Geometria nos questionários aplicados junto aos professores dos Anos Iniciais da rede pública de ensino do município de Caravelas, defende-se a importância de uma formação continuada para esses profissionais, tendo em vista que os

mesmos apontaram dificuldades de desenvolver junto aos alunos os objetos de conhecimento geométrico, devido a carência de cursos e oficinas direcionados a este campo matemático. A formação específica em Geometria é também uma das sugestões apresentadas pelos próprios professores para qualificar o seu processo de ensino e aprendizagem.

Embora relatem que a estrutura escolar deficitária que inclui a falta de recursos, apoio e orientação implicam diretamente no trabalho com Geometria nos Anos Iniciais, percebe-se que quando os temas geométricos são abordados, o livro didático é o recurso mais utilizado nesse processo de ensino e aprendizagem. Para os professores, este instrumento de apoio à prática docente, exerce um papel de grande importância no desenvolvimento dos tópicos geométricos nas aulas de Matemática. Esse grau de importância atribuída a este recurso, pode ser evidenciada na fala de um dos professores quando sinaliza: “Trabalho com os recursos que temos – livros didáticos”.

Para além do livro didático, que é muito utilizado pelos professores como apoio às práticas geométricas nos Anos Iniciais, as manifestações também apontaram para um trabalho com a Geometria que valoriza o uso de materiais concretos, que embora não estejam disponíveis na escola, os professores descreveram que costumam utilizá-los na abordagem dos temas geométricos. Além de outras atividades práticas com dobraduras, jogos, cartazes e embalagens e objetos do cotidiano que são utilizados pelos professores para abordar os temas geométricos, esta abordagem também é realizada por meio de aula expositiva.

Embora haja um esforço por parte dos professores, mesmo diante das dificuldades apresentadas com relação ao ensino de Geometria nos Anos Iniciais, observa-se que esse movimento está sendo realizado de forma gradual. Considerando que o maior problema do ensino de Geometria está associado a formação docente (Nacarato; Passos, 2003), tudo indica que vai demorar um tempo para que a Geometria adentre integralmente na sala de aula dos Anos Iniciais no município de Caravelas, tal como definido pela BNCC (Brasil, 2017). Por isso, formações continuadas em Geometria, de preferência constantes, são imprescindíveis para qualificar as práticas geométricas dos professores deste segmento que integram a rede pública de ensino desta localidade.

6.5 SÍNTESE DAS ANÁLISES SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS NAS ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE CARAVELAS

Nesta parte do texto, apresenta-se o que emergiu da análise dos instrumentos de coleta de dados que integram o corpus desta investigação, tendo como ferramenta analítica os

pressupostos da ATD (Moraes, 2003; Moraes; Galiuzzi, 2006). É a partir deste material, que segundo estes autores, se constroem significados concernentes ao que se propõe investigar. No caso desta pesquisa, buscou-se a construção de significados com relação as práticas escolares sobre o ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na rede pública do município de Caravelas.

Nessa perspectiva, a luz da ATD, iniciou-se o processo de unitarização, que implica examinar os materiais em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes (Moraes, 2003). A partir deste primeiro estágio, por meio de uma leitura e impregnação intensa com o material de análise, estabeleceu-se relações, fazendo a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização (Moraes; Galiuzzi, 2006). Sendo assim, emergiram-se categorias e subcategorias sobre o ensino de Geometria nos primeiros anos escolares nesta localidade, e que são apresentadas na Figura 72.

Figura 72 - Categorias e subcategorias que emergiram a partir do corpus de análise

Categorias	Subcategorias
Percepção/concepção sobre o ensino de Geometria	Dificuldades para com o ensino de Geometria.
	Reconhecimento da importância do ensino de Geometria.
	Área de Geometria de difícil abordagem.
	Formações continuadas para qualificar o ensino de Geometria.
A Geometria a partir da Base Nacional Comum Curricular	Sobre o planejamento com relação à Geometria, tal como definido pela BNCC.
	Sobre a prática pedagógica com relação ao desenvolvimento dos objetos de conhecimento de Geometria junto aos estudantes, tal como apontado pela BNCC.
Os objetos de conhecimento, as estratégias de ensino e recursos mobilizados no ensino e aprendizagem da Geometria.	Estabelecimento de relações entre a Geometria e o cotidiano.
	Conexões entre Geometria e Arte.
	O uso e o papel do livro didático no trabalho com a Geometria.
	Utilização de materiais concretos como recursos auxiliares no estudo da Geometria.
	Ensino de Geometria pautado, basicamente, no estudo de figuras planas e espaciais, localização espacial, ângulos, simetria e polígonos.
	Desenvolvimento da Geometria por meio de aula expositiva e dialogada.

Fonte: a pesquisa.

Considerando as categorias e subcategorias resultantes das informações obtidas por meio do corpus de análise, que tem por foco a busca de evidências sobre a Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no município de Caravelas, compreende-se a partir das considerações dos professores que atuam nesse segmento, que seu ensino é importante, no entanto, constitui uma área da Matemática de difícil abordagem. Essa dificuldade por parte dos

professores dos Anos Iniciais em trabalhar com Geometria também é relatada nas pesquisas de Mattei e Justo (2015), Conceição e Merlini (2018), Silva, Nascimento e Pereira (2020) e Barros e Pavanello (2022).

Diante dessas dificuldades que implicam diretamente no ensino de Geometria, que inclui a falta de recursos nas escolas, falta de apoio e orientação e a ausência de uma formação específica na área, os professores não se sentem preparados para desenvolver, integralmente, os objetos de conhecimento geométricos, tal como define a BNCC (Brasil, 2017), que orienta os currículos da Educação Básica do Brasil. Os apontamentos sobre a Geometria indicaram que este trabalho tem sido contemplado em parte no planejamento e na prática docente dos professores dos Anos Iniciais.

Devido às dificuldades para com o trabalho de Geometria nos Anos Iniciais, os professores tendem a dar uma maior atenção ao eixo números, conforme observado nos registros realizados nos documentos escolares. Essa preferência pelos temas aritméticos é apontada nos estudos de (Perez, 1995; Nacarato; Passos, 2003; Nasser; Vieira, 2015; Costa; Verrengia; Pavanello, 2021). A Geometria “[...] é um campo da Matemática que não pode ser negligenciado, pois tem elevado valor formativo e social no desenvolvimento de qualquer indivíduo” (Lorenzato; Biani, 2021b, p. 107).

Quando o estudo dos temas geométricos é realizado, pauta-se basicamente no estudo de figuras planas e espaciais, localização espacial, ângulos, simetria e polígonos. Observa-se nessa condução, sobretudo no estudo sobre figuras espaciais, um direcionamento mediado pela visualização – nível básico proposto pelo modelo do pensamento geométrico de van Hiele (Nasser, 1990; Crowley, 1994). A relevância da percepção visual nos Anos Iniciais para o desenvolvimento do pensamento geométrico é destacada nas pesquisas de Pacheco e Silva (2019) e Pontes e Campos (2018).

Para desenvolver estes objetos de conhecimento geométrico nas aulas de Matemática, os professores se apropriam de estratégias de ensino e recursos didáticos. Como procedimentos e estratégias pedagógicas, lançam-se mão da aula expositiva e dialogada, estabelecendo relações entre a Geometria e o cotidiano e integrando a Geometria a outras áreas do conhecimento, como por exemplo Arte. Essas conexões, que constituem possibilidades de trabalho para o ensino de Geometria, são destacadas nos estudos de Nasser e Vieira (2015), Kuhn e Quadros (2020) e Cavalcante, Silva e Mendes (2020). Relacionar a Geometria com o cotidiano e com outros saberes também estão em consonância com o que propõe a BNCC (Brasil, 2017).

Nessa abordagem geométrica, o livro didático exerce um papel importante, sendo o recurso mais utilizado pelos professores. Esse grau de importância atribuído ao livro didático pelos professores que atuam nos Anos Iniciais em Caravelas com relação ao trabalho com a Geometria está em conformidade com os estudos de Ronnau e Ignácio (2022), que apontaram que uma parcela significativa de professores que atuam nos Anos Iniciais utilizava os livros didáticos como principal meio de abordar os objetos de conhecimento geométrico. Essa importância atribuída ao livro didático nos Anos Iniciais também é discutida por Vasconcelos, Pigatto e Leivas (2020) e Barros e Pavanello (2022).

Para auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem de Geometria, os dados apontaram que os professores também valorizam o uso de recursos como os materiais manipulativos (concretos), que embora não estejam disponíveis na escola, eles costumam utilizá-los durante esta abordagem. Pesquisadores, como Lorenzato e Biani (2021b), Silva *et al.* (2020), Souza e Rossi (2016) defendem um trabalho com a Geometria a partir dos materiais manipulativos, por eles constituírem instrumentos de apoio e que pode facilitar a aprendizagem dos conceitos geométricos.

Tudo indica que o livro didático de Matemática utilizado pelos professores e alunos, que possui um material que possibilita, entre outros, o desenvolvimento de atividades concretas com a Geometria, pode estar contribuindo para o uso dos materiais manipulativos (concretos) nas salas de aula dos Anos Iniciais do município de Caravelas. Como exemplo, pode-se citar o tangram, material disponibilizado no livro do aluno com o objetivo de explorar as figuras planas que compõe o quebra-cabeça (Dante; Viana, 2021).

Para além do livro didático e materiais manipuláveis, os professores ao descreverem como costumam abordar um tema geométrico nas aulas de Matemática, também buscam desenvolvê-lo por meio de atividades práticas com o uso de dobraduras, jogos, cartazes e embalagens e objetos do cotidiano. A variedade de recursos utilizados para o estudo de Geometria é destacada nas pesquisas de Freitas e Brito (2021) e Oliveira, Izar e Settimy (2022), sendo estes recursos apresentados como propostas metodológicas que podem auxiliar o trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais.

Embora perceba-se o esforço por parte dos professores para com o trabalho de Geometria nos Anos Iniciais no município de Caravelas, os resultados deste estudo a partir do corpus de análise, apontaram lacunas com relação ao seu ensino e que precisam ser preenchidas, no que se refere aos objetos de conhecimento geométrico, competências e habilidades, tal como apontados pela BNCC (Brasil, 2017). Essas lacunas implicam diretamente na formação

geométrica do aluno, pois “[...] nenhuma outra área da Matemática substitui as contribuições que o campo da Geometria traz à nossa formação” (Lorenzato; Biani, 2021b, p. 102).

Sendo a Geometria um direito de aprendizagem definido na BNCC (Brasil, 2017), e considerando que o estudante precisa desenvolvê-la ao longo da educação básica, defende-se a importância de seu trabalho de forma integral nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tal como definido nesse documento curricular. Para tanto, é necessário investimentos em formação nesta área, pois em entrevista concedida a Moran et. al. (2023), Pavanello, que é uma das referências em ensino de Geometria no Brasil, afirma que a falta do ensino da Geometria na formação escolar do professor acaba gerando dificuldades ao trabalhar os conceitos geométricos iniciais de ensino.

Para esta Educadora Matemática, este contexto refletiu, e ainda reflete, diretamente nas práticas dos professores, e isso possivelmente ocasiona a negligência em relação ao ensino da Geometria (Moran *et al.*, 2023). Sendo assim, para que haja mudanças e contribuições mais efetivas para o ensino de Geometria recomenda-se formações continuadas com foco no estudo desta unidade temática, pois essas formações são sugestões apresentadas pelos próprios professores que integram a rede pública de ensino do município de Caravelas, tendo em vista qualificar o processo de ensino e aprendizagem de Geometria nesta localidade, levando em consideração as diretrizes propostas na BNCC.

Estes apontamentos por parte dos professores convergem com o que defendem Nacarato e Passos (2003, p. 139): [...] “a exigência de uma formação continuada do professor torna-se uma garantia para a qualidade de ensino”. Nessa perspectiva, a partir desta pesquisa que teve a Geometria nos Anos Iniciais como objeto de estudo no município de Caravelas, defende-se a ampliação de políticas públicas que tomam a formação continuada em Geometria, dando a ela o destaque que merece nas salas de aulas de Matemática dos primeiros anos escolares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar a apresentação da tese, retoma-se a questão mobilizadora desta investigação: De que modo tem sido conduzido o estudo da Geometria nos Anos Iniciais da Educação Básica na rede pública do município de Caravelas/BA? Norteados por esta indagação, este estudo em linhas gerais, teve por objetivo investigar o ensino de Geometria nos Anos Iniciais de escolarização no município de Caravelas-BA, buscando identificar, a partir do ideário e da prática pedagógica dos professores, como esse ensino tem sido conduzido.

Nessa perspectiva, estabeleceu-se como objetivos específicos: Investigar nos documentos escolares institucionais (Referencial Curricular Municipal e Diários de Classe) e pessoais de professores (Cadernos de Planejamento) os registros alusivos às práticas pedagógicas e aos objetos de conhecimento geométrico propostos nas aulas de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental nesta localidade; Investigar se as orientações propostas na BNCC referentes à Matemática e em particular, aos objetos de conhecimento geométrico têm sido contempladas no planejamento e na prática docente dos Anos Iniciais; Investigar junto aos professores dos Anos Iniciais como a Geometria e o seu ensino e aprendizagem é percebida nas escolas; Investigar junto aos professores dos Anos Iniciais os objetos de conhecimento, as estratégias de ensino e recursos mobilizados no ensino e aprendizagem da Geometria.

A partir dos dados produzidos, tendo como parâmetros o DCRM, diários de classe e cadernos de planejamento de professor, os registros e anotações apontaram um trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais pautado, basicamente, no estudo de figuras planas e espaciais, localização espacial, ângulos, simetria e polígonos. Para o desenvolvimento desses temas geométricos, realizado por meio de noções básicas e com ênfase na visualização que corresponde ao nível básico do modelo de van Hiele (Crowley, 1994; Kaleff *et al.*, 1994), os professores têm uma ação em termos didáticos e metodológicos que inclui fortemente o estabelecimento de conexões com o cotidiano e com Arte, fazendo uso do livro didático e de materiais manipulativos (concretos).

Os apontamentos nos diários de classe e nos cadernos de planejamento, indicaram que os objetos de conhecimento geométrico, tal como apontado pela BNCC, quando abordados, tem sido contemplados em parte no planejamento e na prática docente dos Anos Iniciais. Este indicativo fica consolidado quando grande parte dos professores (72,5%) ao responderem os questionários, estabelecem um percentual de até 50% no que se refere ao desenvolvimento dos conteúdos geométricos previstos de serem abordados nos Anos Iniciais, tomando como referência os objetos de conhecimento e habilidades definidas na BNCC na área de Geometria.

Há o indicativo que os professores não se sentem preparados integralmente para desenvolver juntos aos estudantes dos Anos Iniciais os objetos de conhecimento referentes à Geometria, tal como apontado pela BNCC.

Tais lacunas no que se refere ao ensino de Geometria nas salas de aula precisam de discussão e reflexão para que sejam maximamente minimizadas pois os tópicos geométricos constituem uma das aprendizagens da área de Matemática que o estudante precisa desenvolver ao longo das etapas da educação básica, com início nos primeiros anos escolares. Nesse sentido, o estudo da Geometria é, também, um direito de aprendizagem definido pela BNCC (Brasil, 2017), a qual representa o documento oficial que norteia o currículo escolar em nível nacional na atualidade.

Apesar das críticas e questionamentos que se fazem com relação à BNCC, pondera-se sobre a importância de se olhar para esse documento com um olhar crítico e reflexivo, no sentido de, ao tomá-lo como referência para a constituição dos currículos, os objetos de conhecimento e as habilidades, particularmente no âmbito da Geometria, sejam levados para as aulas de Matemática a partir de uma tomada de decisão dos professores que considerem estratégias e metodologias os quais possibilitem aos estudantes o desenvolvimento do pensamento geométrico e, nesse contexto, se destaca o modelo de van Hiele como orientador.

Embora haja quase uma unanimidade por parte dos professores (cerca de 98%) que reconhecem a importância do ensino de Geometria nos Anos Iniciais, observa-se que praticamente a metade dos entrevistados considera que a Geometria se constitui em uma unidade temática da área de Matemática de difícil abordagem. Essa concepção sobre a Geometria é percebida ao relatarmos que o trabalho com os temas geométricos é realizado de forma eventualmente ou raramente, conforme manifestaram 62,2% dos professores. Entre as dificuldades para com a prática geométrica, os professores apontaram a estrutura deficitária escolar como a falta de recursos e a ausência de cursos e oficinas específicos na área. É nesses espaços de discussão e reflexão, que o professor vivencia situações, tem oportunidade de construir conhecimento sobre a questão a partir da sua realidade e atualiza sua prática com relação à Geometria.

No entanto, quando este trabalho é desenvolvido nas aulas de Matemática, mesmo diante das dificuldades apresentadas, lançam-se mão de estratégias e recursos didáticos. Como estratégias, utilizam-se a aula expositiva e dialogada, estabelecem relações com o cotidiano e com outras áreas do conhecimento, como por exemplo, com Arte. Para tanto, utiliza-se como principal recurso o livro didático, que exerce um papel significativo na prática geométrica, tal como apontado nos diários de classe, cadernos de planejamento e sobretudo, nos questionários.

Para auxiliar este trabalho, também valorizam o uso de materiais manipulativos (concretos), dobraduras, jogos, embalagens e objetos do dia a dia e cartazes.

Os apontamentos indicam que o livro didático de Matemática, que voltou a compor o ensino de Geometria de forma mais integrada (Passos; Nacarato, 2014), sendo o principal recurso didático que os professores dos Anos Iniciais do município de Caravelas tem se apoiado para desenvolver os temas geométricos nas aulas de Matemática, vem se apresentando também como uma das possibilidades de contato desses professores com as diretrizes curriculares oriundas de documentos oficiais na atualidade, como a BNCC.

Embora, reconheça-se o esforço por parte dos professores dos Anos Iniciais com relação ao trabalho com a Geometria, que vem sendo realizado de forma gradativa, tudo indica a partir da análise do material que compõem o corpus desta pesquisa, que o seu ensino pleno, tal como definido pela BNCC necessita, ainda, ser ampliado e aprofundado. Nesse sentido aponta-se para a importância e necessidade de espaços de formação continuada que discutam, particularmente, o ensino e aprendizagem da Geometria nos Anos Iniciais, tendo em vista uma profunda discussão, reflexão e produção de conhecimentos que permitam a esses profissionais qualificarem suas práticas.

Entende-se, assim, que essas formações para cumprir o seu papel devem acontecer de forma constante, pois a descontinuidade no processo de formação pode refletir na visão dos professores sobre a questão que podem levar essa descontinuidade para a sua ação em sala de aula. Dito de outro modo, a falta de continuidade pode fazer com que o professor não incorpore de forma efetiva o construído no processo formativo na sua prática pedagógica. O processo de formação profissional é longo e demorado, sendo a escola o espaço privilegiado para essa formação.

É sabido que o presente texto não responde a todas as inquietações com relação ao ensino de Geometria nos Anos Iniciais no Município de Caravelas; no entanto, acredita-se que ele contribui para ampliar as discussões e reflexões, juntando-se às pesquisas no âmbito da Educação Matemática, que toma a Geometria como objeto de estudo nesse segmento. Diante dos resultados apresentados a partir das manifestações e posturas dos professores e do que emergiu do estudo dos documentos escolares analisados, que sustentam a tese, defende-se a importância do ensino de Geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental nessa localidade baiana, visto que nenhuma outra unidade temática da área de Matemática a substitui, pois a Geometria é parte integrante do currículo nessa etapa escolar, constituindo-se, portanto, um direito de aprendizagem definido na BNCC (Brasil, 2017).

Sendo assim, reitera-se o entendimento da necessidade de uma política mais ampla de formação continuada por parte das Secretarias Municipais de Educação na área de Matemática como um todo e, especificamente, em Geometria. Sem espaços de estudo e reflexão, particularmente em momentos como o atual, de reorganização dos currículos em função do que aponta um novo documento curricular, pode ocorrer um grande descompasso entre o currículo projetado e o que é posto em ação e é nesse contexto que a formação continuada pode aparecer com a força necessária para possibilitar esses espaços.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria de Fátima Mello de. **Linguagem LOGO no ensino de Geometria em curso de formação continuada para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Ponta Grossa, 2015. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3037172 . Acesso em: 28 setembro. 2023.

ALMEIDA, Shirley Patrícia Nogueira de Castro e; GOMES, Maria Laura Magalhães. Escritos e testemunhos na cultura acadêmica de um curso de Matemática. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 27, p. e019005, 2019. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8654227>. Acesso em: 31 maio. 2022.

ALMEIDA, Laura Isabel Marques Vasconcelos de; PINTO, Neuza Bertoni. Ensino de Matemática nas Séries Iniciais no Estado de Mato Grosso (1920-1980): uma análise das transformações da cultura escolar. **XI Seminário Temático A Constituição dos Saberes Elementares Matemáticos: A Aritmética, a Geometria e o Desenho no curso primário em perspectiva histórico-comparativa, 1890-1970**. Florianópolis, 2014 - Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: https://xiseminariotematico.paginas.ufsc.br/files/2014/03/ASB1_ALMEIDA_art_DAC.pdf . Acesso em: 16 março. 2023.

ALMEIDA, Maria de Fátima Mello de; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. Linguagem LOGO e ensino de Geometria: experiência vivenciada em curso de formação continuada. **Revista Eventos Pedagógicos**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 892–918, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rep/article/view/9783>. Acesso em: 5 abr. 2023.

ALVES, Luiza Destefani; MOCROSKY, Luciane Ferreira; BATISTA, Josiel de Oliveira; BICHO, José Sávio. Movimento de compreensão da alfabetização matemática na perspectiva de Montessori: uma abordagem para os processos de ensino da Geometria. **Acta Scientiae** (Canoas), 24(8), 504-17, Dec. 2022. Disponível em: http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/7160/pdf_1 Acesso em: 12 abril. 2023.

ALVES, George de Souza; SAMPAIO, Fábio Ferrentini. O modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele e possíveis contribuições da Geometria dinâmica. **Revista de Sistemas de Informação da FSMA**, 2010, n. 5, p. 69-76. Disponível: https://www.fsma.edu.br/si/edicao5/FSMA_SI_2010_1_Principal_2.html . Acesso em: 04 janeiro. 2024.

ANJOS, Selma Maria dos. **Conhecendo Pitágoras: oficinas de formação de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para o ensino de Geometria. (Dissertação de Mestrado)**. Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Viçosa: Viçosa-MG, 2023. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13805944 . Acesso em: 28 dezembro. 2023.

AZEVEDO, Michelle Francisco de; MENEGHETTI, Renata Cristina Geromel. Materiais didáticos manipuláveis e a resolução de problemas no ensino de conceitos geométricos no quarto ano do Ensino Fundamental. **Dialogia**, São Paulo, n. 22, p. 209-227, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/5585/3109>. Acesso em: 06 Abr. 2023.

BAHIA. **Documento curricular referencial da Bahia para educação infantil e Ensino Fundamental**. Secretaria da Educação do Estado da Bahia. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2019.

BARBOSA, Aline Pereira Ramirez. **Formação continuada de professores para o ensino de Geometria nos Anos Iniciais: um olhar a partir do PNAIC**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências: Bauru, 2017. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5009913. Acesso em: 27 setembro. 2023.

BARRETO, Marcilia Chagas; CAMELO, Zelia Beserra; GOMES, Nassara Maia Cabral Cardoso; PEREIRA, Gabrielle Andrade. Estado da arte em pesquisas acadêmicas brasileiras, de 2010 a 2019, sobre o ensino de Geometria desenvolvidas no Nordeste. **PERSPECTIVA**, Florianópolis, v. 39, n. 1 p. 01-22, jan./mar. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/71085>. Acesso em: 30 abr. 2022.

BARROS, Renata Camargo dos Passos; OLIVEIRA, Cristiane dos Santos; FERREIRA, André Luis Andrejew. Tópicos de Geometria no Ensino Fundamental: um olhar para coleções de livros didáticos norteados pela Base Nacional Comum Curricular. **Olhar de Professor**, [S. l.], v. 25, p. 1–27, 2022. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/20423>. Acesso em: 6 outubro. 2023.

BARROS, Renata Camargo dos Passos; PAVANELLO, Regina Maria. Relações Entre Figuras Geométricas Planas e Espaciais no Ensino Fundamental: o que Diz a BNCC? **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v.15, n.1, p. 11-19, 2022. Disponível em: <https://jieem.pgskroton.com.br/article/view/9684>. Acesso em: 11 fevereiro 2023.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: Borba, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A pesquisa em Educação Matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **R. B. E. C. T.**, vol. 5, núm. 2, mai-ago. 2012. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1185>. Acesso em: 04 julho. 2023.

BLOCH, March. **Apologia da história ou o ofício de historiador**. Prefácio Jacques Le Goff; apresentação à edição brasileira, Lilia Moritz Schawarcz; tradução, André Telles. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. In: Borba, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola, (Org.). 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

BORBA, Marcelo de Carvalho. A Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. **Anais da 27ª reunião anual da Anped**, Caxambu, MG, 21-24 Nov. 2004. Disponível em: http://www1.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba-minicurso_a-pesquisa-qualitativa-em-em.pdf. Acesso em: 05 julho. 2023.

BORGES DE PAULA, Jacqueline; RÔOS, Deise; DOMINGOS DA PALMA, Rute Cristina; ALMEIDA DE LIMA, Daniela Maria. Aprender e Ensinar Geometria Remotamente: Enfrentamentos Didáticos de Professores dos Anos Iniciais em Tempo de Pandemia. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 12, n. 3, p. 55-72, 20 maio 2022. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/3031>. Acesso em: 13 junho. 2022.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino de primeira à quarta série** (Matemática). Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília-DF: MEC, 2017.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** - Lei 9.394/96 e legislação correlata. Coordenação André Arruda. Rio de Janeiro: Roma Victor, 2007.

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

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

BRASIL. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2016: Alfabetização Matemática e Matemática: Ensino Fundamental Anos Iniciais. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2015.

BRESCOVIT, Luiz Eduardo; ALMEIDA, Laura Isabel Marques Vasconcelos de. Os cadernos de planejamento de matemática e os vestígios da matemática moderna na década de 1980. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. e085, 2021. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/297>. Acesso em: 15 maio. 2022.

BRUNHEIRA, Lina; SERRAZINA, Lurdes; RODRIGUES, Margarida. O conhecimento sobre raciocínio matemático de futuros professores e professores dos primeiros anos no contexto de uma tarefa de Geometria. **Acta Sci.** (Canoas), 24(8), 567-591, Dec. 2022. Disponível em: http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/7122/pdf_1. Acesso em: 16 abril. 2023.

BURIGO, Elisabete Zardo. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/163050>. Acesso em: 23 mar. 2023.

CAETANO, Marcos Antônio Guedes Caetano. **A Geometria nos Anos Iniciais: considerações sobre o seu ensino no município de Caravelas numa perspectiva histórica, 1970-1990.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Severino Sombra-USS: Vassouras, 2015. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2402882. Acesso em: 23 mar. 2023.

CALDATTO, Marlova Estela; PAVANELLO, Regina Maria. Um panorama histórico do ensino de Geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais. **Quadrante**, Vol. XXIV, N.º 1, 2015. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22913/16979>. Acesso em: 05 jun. 2021.

CAMARA, Alexsandra; FRIZZARINI, Claudia Regina Boen; SILVA, Maria Célia Leme da. Trabalhos manuais e Geometria nos Anos Iniciais: movimentos curriculares (1890-2020). **Acta Sci.** (Canoas), 24(8), 340-375, Dec. 2022. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/7126>. Acesso em: 12 abril. 2023.

CARAVELAS. **Documento Curricular Referencial Municipal de Caravelas para a Educação Infantil e Ensino Fundamental.** Caravelas, BA, 2020.

CARDOSO, Fabiana Polessa. **Contribuições de um curso de extensão em Geometria para a formação matemática de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-graduação em Educação Matemática. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF): Juiz de Fora, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/6929>. Acesso em: 12 abril. 2023.

CARGNIN, Rita Maria; GUERRA, Sheila Heydt Réquia; LEIVAS, José Carlos Pinto. Teoria de van Hiele e investigação matemática: implicações para o ensino de Geometria. **Revista Práxis**. Volta Redonda, RJ, Ano VIII, n. 15, Junho de 2016. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/660>. Acesso em: 04 janeiro. 2023.

CARVALHO, Patrícia Raquel Santana de. **Saberes Geométricos mobilizados na formação continuada de professores dos Anos Iniciais.** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Universidade Federal do Pará: Belém, 2019. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7918327. Acesso em: 28 setembro. 2023.

CAVALCANTE, Larissa Gabrielle Mendes. **Experiência estética com formas geométricas nos Anos Iniciais.** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Universidade Federal do Pará: Belém, 2019. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8976295. Acesso em: 29 setembro. 2023.

CAVALCANTE, Larissa Gabrielle Mendes; SILVA, Carlos Aldemir Farias da; MENDES, Iran Abreu. Percepção visual e pensamento geométrico nos Anos Iniciais: uma abordagem interdisciplinar com a Arte. **REMATEC**, v. 15, p. 16-31, 30 abr. 2020. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/121>. Acesso em: 15 junho. 2022.

CASTRO, Bruna Aparecida Ferreira de; BASNIAK, Maria Ivete. Estudo da Geometria Plana e Espacial GeoGebra por alunos com Altas Habilidades/Superdotação dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 7, n. 13, p. 1–23, 2023. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/6330>. Acesso em: 26 dezembro. 2023.

CEDRO, Wellington Lima; SILVA, Mayline Regina; COUTINHO, Raquel Kesciley Benfato; SOUSA, Renato Sardinha de. Geometria sem medo: uma experiência de ensino nos Anos Iniciais. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM**. São Paulo, 2016. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/4765_2868_ID.pdf. Acesso em: 20 julho. 2024.

CIRÍACO, Klinger Teodoro; MORELATTI, Maria Raquel Miotto; PONTE, João Pedro da. Professoras iniciantes em grupo colaborativo: contributos da reflexão ao ensino de Geometria. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 24, n. 2, p. 249–268, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646521>. Acesso em: 30 dez. 2021.

COELHO, Larissa Ferreira. **O vocabulário geométrico em livros didáticos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós Graduação em Educação Matemática Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 2017. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5599527. Acesso em: 27 setembro. 2023.

COLLI, Marilda Delli. **O desenvolvimento do pensamento geométrico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir da Teoria de van Hiele**: contribuições de um curso de formação de professores. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Londrina, 2022. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11733472. Acesso em: 29 setembro. 2023.

COLLI, Marilda Delli; TORTOLA, Emerson; ROCHA, Zenaide de Fátima Dante Correia. Desenvolvimento do pensamento geométrico: aprendizagens e contribuições de um curso de formação continuada. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 26, p. 518–541, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/5167>. Acesso em: 11 jan. 2023.

CONCEIÇÃO, Jadson de Souza; MERLINI, Vera Lucia. Tecendo reflexões acerca da Geometria e seu ensino sob a luz de um olha polivalente. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 14, n. 31, p. 104-116, nov. 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5825>. Acesso em: 18 jan. 2022.

COSTA, André Pereira da. Níveis de pensamento geométrico: em busca de uma relação entre distintos modelos teóricos. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – RIPEM**. Brasília, v. 12, n. 4, p. 1-19, set./dez. 2022. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/3228>. Acesso em: 04 janeiro. 2024.

COSTA, Nayara Leão. **Referenciais pedagógicos de Pestalozzi e Froebel para o ensino de Geometria na educação infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2019. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7665371. Acesso em: 28 setembro. 2023.

COSTA, Leila Pessoa da; VERRENGIA, Sandra Regina D'Antonio; PAVANELLO, Regina Maria. O ensino e a aprendizagem de referenciais espaciais: esquerda e direita. **Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** – vol. 12 - número 3 – 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/250191>. Acesso em: 30 abr. 2022.

CROWLEY, Mary L. O modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: **Aprendendo e ensinando Geometria**. LINDQUIST, Mary Montgomery; SHULTE, Alberto P. (orgs.) Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

CURI, Edda. Algumas reflexões sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico no Currículo de Matemática da cidade de São Paulo. **Em Teia – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** – vol. 12 - número 3 – 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/emteia/article/view/250560>. Acesso em: 06 jan.2023.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996 (Coleção Perspectiva em Educação Matemática).
DANTE, Luiz Roberto; VIANA, Fernando. **Ápis Mais Matemática** - do 1º ao 5º ano. 1. Ed. São Paulo: Ática, 2021.

DE GODOI, Anieli Joana; SCHNEIDER, Cintia; SANTOS, Cristiane Aparecida dos; MICHEL JUNIOR, Robert Rene. A aritmética no caderno de planejamento de Beatriz Daudt no Rio Grande do Sul. **ACERVO - Boletim do Centro de Documentação do GHEMAT-SP**, v. 4, p. 1-19, 17 jan. 2022. Disponível em: <https://ojs.ghemat-brasil.com.br/index.php/ACERVO/article/view/53>. Acesso em: 15 maio. 2022.

DIENES, Zoltan Paul; GOLDING, E. W. **Exploração do espaço e prática da medição**. São Paulo: Herder, 1969. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/159583>. Acesso em: 22 mar. 2023.

DINIZ, Ivanise Gomes Arcanjo; FERREIRA, Joubert Lima. A constituição das matemáticas sob o olhar dos registros de diário de classe: década de 1970. **Revista de História da Educação Matemática**, v. 6, n. 3, 21 dez. 2020. Disponível em:

<https://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/334>. Acesso em: 30 maio. 2022.

DOCE, Alessandra; PALANCH, Wagner Barbosa de Lima. Reflexões sobre o currículo paulista e o desenvolvimento do pensamento geométrico segundo a pesquisa de van Hiele. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais...Brasília(DF) On-line, 2022.

DUARTE, Aparecida Rodrigues Silva; SILVA, Maria Célia Leme da. Abaixo Euclides e acima quem? Uma análise do ensino de Geometria nas teses e dissertações sobre o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. **Práxis Educativa**. Ponta Grossa, PR, v. 1, n. 1, p. 87-93, jan.-jun., 2006. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/271/276>. Acesso em: 08 out. 2022.

FAINGUELERNT, E. K. O ensino de Geometria no 1º e 2º graus. **Educação Matemática em Revista**, Número 4 - Jan./Jun. 1995. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1316/726>. Acesso em: 11 abr. 2022.

FERREIRA, Roberlândio da Silva; ÁVILA, Virgínia Pereira da Silva de. Frequência e rendimento escolar: uma análise dos diários de classe da escola mínima de Dormentes – PE (1976-1979). **EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 07, p. 1025-1043, jan./dez., 2020. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/5478/3722>. Acesso em: 16 março. 2023.

FIORENTINI, Dário; LORENZATO, Sérgio (2007). **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2007.

FRADE, Marita de Carvalho. **Ações de formação continuada de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: construção de uma prática para o ensino de Geometria. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará: Belém, 2017. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5309485. Acesso em: 29 setembro. 2023.

FRANÇA, Iara da Silva. Nos diários de classe e nos cadernos dos alunos, o significado das práticas pedagógicas de Matemática. **Anais do 1º Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática - ENAPHEM**, Vitória da Conquista, BA, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/article/view/15033>. Acesso em: 26 março. 2023.

FRANÇA, Denise Medina; SANTOS, Edilene Simões Costa dos. DIENES: Saberes “Pré-Matemáticos” em Tempos do Movimento da Matemática Moderna (1960-1980). **XX Seminário Temático Internacional**, Osasco-SP, 2022. Disponível em: <http://anais.ghemat-brasil.com.br/index.php/STI/article/view/92>. Acesso em: 08 Out. 2022.

FRANCO, Graciely; DIAS, Marcelo de Oliveira. Modelo geométrico de van Hiele: Estado da arte nos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM). **Revista de Ensino de**

Ciências e Matemática, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 169–188, 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/2209>. Acesso em: 5 jan. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. 1996.

FREITAS, Tânia Barbosa de; BRITO, Mirian Ferreira de. Materiais didáticos como proposta metodológica para a Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Com a Palavra, o Professor**, v. 6, n. 16, p. 160-177, 29 dez. 2021. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/572>. Acesso em: 22 abr. de 2022.

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti; SOUZA, Luzia Aparecida de. **Elementos de História da Educação Matemática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. História Oral e Educação Matemática. In: Borba, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola, (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIUSTI, Bruna Lima Ramos; VALENTE, Wagner Rodrigues O saber profissional do professor que ensina Matemática: análise de um caderno de normalista de 1950. **Revista Educação em Questão**, [S. l.], v. 58, n. 55, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/18921>. Acesso em: 14 maio. 2022.

GIUSTI, Bruna Lima Ramos; DE GODOI, Anieli Joana; DA COSTA, David Antonio Cadernos escolares como patrimônio da educação brasileira. **ACERVO - Boletim do Centro de Documentação do GHEMAT-SP**, v. 2, n. 2, p. 315-333, 2020. Disponível em: <https://ojs.ghemat-brasil.com.br/index.php/ACERVO/article/view/27>. Acesso em: 15 maio. 2022.

GOMES, Malú Rosa Brito; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. A matemática escolar do curso ginásial no colégio Taylor-Egídio (1950- 1959). **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.18, n.2, pp. 627-647, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/24352>. Acesso em: 30 maio. 2022.

HEIDT, Makele Verônica; SILVA, Circe Mary Silva da. Matemática Moderna no Instituto Estadual de Educação Assis Brasil: vestígios encontrados em diários de classe. **Anais do ENAPHEM - Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática**, n. 4, 24 abr. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/ENAPHEM/article/view/6415>. Acesso em: 04 junho. 2022.

HILLESHEIM, Selma Felisbino; MORETTI, Mércles Thadeu. Elementos transversais para a aprendizagem da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma proposta de currículo possível. **Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 01-20, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2020.e70277/42917>. Acesso em: 30 dez. 2021.

JUSTO, Jutta Cornelia Reuwsaat; SANTOS, Janaína Freitas dos; BORGA, Margarete Fátima; REBELO, Kelly da Silva. “Que Conta Eu Faço, Professor?”: Ensinar e Aprender a Resolver Problemas Matemáticos. In: KAIBER, Carmen Teresa (org.) **Práticas Escolares no ensino de Ciências e Matemática**. Canoas: Ed. Ulbra, 2015, p. 129-16.

KALEFF, Ana Maria. Tomando o ensino de Geometria em nossas mãos... **Educação Matemática em Revista**, n.2, 1994.

KALEFF, Ana Maria; HENRIQUES, Almir de Souza; REI, Duke Monteiro; FIGUEIREDO, Luiz Guilherme. Desenvolvimento do Pensamento Geométrico – O Modelo de van Hiele. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 9, n. 10, 1994. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10671>. Acesso em: 29 set. 2021

KUHN, Malcus Cassiano; QUADROS Bruna Mendel de. Geometria nos Anos Iniciais: possíveis conexões teóricas e práticas. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática - JIEEM**, v.13, n.3, p. 246-254, 2020. Disponível em: <https://jieem.pgskroton.com.br/article/view/7759>. Acesso em: 29 jan. 2022.

LEIVAS, José Carlos Pinto. Visualização e representação do conceito de polígono em livros didáticos do Ensino Fundamental. **Revista de Educação PUC-Campinas**, [S. l.], v. 28, 2023. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/reeducacao/article/view/7261>. Acesso em: 4 outubro. 2023.

LEIVAS, João Carlos Pinto; OLIVEIRA, Marluce Trentim. Visualização e representação geométrica com suporte na Teoria de van Hiele. **Ciência e Natura**, [S. l.], v. 39, n. 1, p. 108–117, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/23170>. Acesso em: 2 jan. 2024.

LIMA, André Ferreira; ALMEIDA, José Joelson Pimentel. Do sensível às ideias: uma proposta de ensino de Geometria, dos aspectos empíricos aos dedutivos. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, n. 28, p. 111-120, dez. 2015. ISSN 2447-9187. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/478>. Acesso em: 06 Abr. 2023.

LIMA, Eliene Barbosa; FREIRE, Inês Angélica Andrade. Cadernos com saberes matemáticos: perspectivas históricas de pesquisas. **Revista de História da Educação Matemática**, v. 3, n. 1, 6 jun. 2017. Disponível em: <https://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/132>. Acesso em: 18 maio. 2022.

LOPES, Daniela Cristina Vargas; SILVA, Rodrigo Sychocki da. Uma experiência de ensino-aprendizagem sobre simetria nos anos iniciais através do uso de materiais concretos e digitais. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 28, 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/CadernosdoAplicacao/article/view/32223>. Acesso em: 6 jan. 2024.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. Por que não ensinar Geometria? In: **A Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, ano III, n. 4. 1995, p. 3-13. Disponível em:

<https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1311/721>. Acesso em: 11 abr. 2022.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

LORENZATO, Sérgio; BIANI, Rosana Prado. Grupo de estudos e pesquisa em educação Matemática nos/dos anos iniciais – Gepemai – 10 anos. In: BIANI, Rosana Prado; LONGO, Conceição Aparecida Cruz; LORENZATO, Sérgio (Org.). **Constituindo aprendizagens e saberes em contextos formativos para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática** Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2021a.

LORENZATO, Sérgio; BIANI, Rosana Prado. Simetria - uma transformação geométrica. In: BIANI, Rosana Prado; LONGO, Conceição Aparecida Cruz; LORENZATO, Sérgio (Org.). **Constituindo aprendizagens e saberes em contextos formativos para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática** Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2021b.

MAIA-AFONSO, Érika Janine; PROENÇA, Marcelo Carlos de. Análise das dificuldades de futuros pedagogos no processo de resolução de problemas geométricos. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 7, n. especial, p. e4002, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/5503>. Acesso em: 6 outubro. 2023.

MANOEL, Wagner Aguilera. Perspectivas de um ensino básico sem Geometria. In: BIANI, Rosana Prado; LONGO, Conceição Aparecida Cruz; LORENZATO, Sérgio (Org.). **Constituindo aprendizagens e saberes em contextos formativos para o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática** Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2021.

MATTEI, Joelma Fátima Torrel. **Formação continuada de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil: Canoas, 2014. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1782178. Acesso em: 27 setembro. 2023.

MATTEI, Joelma Fatima Torrel Mattei; JUSTO, Jutta Cornelia Reuwsaat. O que pensam professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental sobre o ensino de Geometria. **Educação Matemática em Revista - RS**, v. 2, n. 16, 22 ago. 2015. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/EMR-RS/article/view/1538>. Acesso em: 21 out. 2022.

MARQUESIN, Denise Filomena Bagne; NACARATO, Adair Mendes. A prática do saber e o saber da prática em Geometria: análise do movimento vivido por um grupo de professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Zetetiké - Cempem - FE - Unicamp - v. 19, n. 35 - jan./jun., 2011**. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646647/13549>. Acesso em: 27 mai. 2021.

MEIRELES, Rute Ribeiro; BAIRRAL, Marcelo Almeida. Uma análise preliminar de trabalhos publicados no XIII ENEM. Rio de Janeiro: **IX Seminário de Pesquisa em**

Educação Matemática do Rio de Janeiro - SPEM, 2020. Disponível:

<https://www.sbemrasil.org.br/ocs/index.php/spemrj/ix-spem-rj/paper/viewFile/1404/1161>.

Acesso em: 31 mar. 2022.

MENDES, Adriane Regina Bravo. **Geometria nos Anos Iniciais**: reflexão sobre um processo de formação continuada. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática. Universidade Federal do ABC: Santo André, 2018. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6515080. Acesso em: 27 setembro. 2023.

MIGNOT, Ana Chrystina Venancio; CUNHA, Maria Teresa Santos. Razões para guardar: a escrita ordinária em e arquivos de professores/as. **Revista Educação em Questão**, [S. l.], v. 25, n. 11, p. 40–61, 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/8286>. Acesso em: 15 maio. 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Ciência, Técnica e Arte: O Desafio da Pesquisa Social*. In: Maria Cecília de Souza Minayo. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf> . Acesso em: 04 julho. 2023.

MINÉ, Valdete Aparecida do; PEREIRA, Maria Regina dos Passos. Políticas públicas na formação continuada para o ensino de Geometria. **Roteiro**, [S. l.], v. 46, p. e23772, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/23772>. Acesso em: 2 abr. 2023.

MORAES, Roque. Pesquisar é processar conhecimentos e teorias: caminhos diversificados e nunca concluídos de reconstrução. In: STECANELA, Nilda (org.). **Diálogos com a educação: a escolha do método e a identidade do pesquisador**. Caxias do Sul: Educs, 2012.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzjd/?lang=pt>. Acesso em: 17 março. 2023.

MORAES, Roque. Avalanches Reconstitutivas: Movimentos Dialéticos e Hermenêuticos de Transformação no Envolvimento com a Análise Textual Discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo (SP), v.8, n.19, p. 595-609, dez. 2020. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/372/257>. Acesso em: 04 julho. 2023.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wvLhSxkz3JRgv3mcXHBWSXB/?lang=pt>. Acesso em: 23 junho. 2022.

MORAN, Mariana; POLIZELI, Raquel; RHEA, Vanessa Cristina; CASSOLI, Camila Bonini de Araújo. O ensino da Geometria: entrevista com a professora Regina Maria Pavanello. **Educação Matemática em Revista**, v. 28, n. 79, p. 1-11, 7 jun. 2023. Disponível em:

<https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/3431>. Acesso em: 06 jan. 2023.

MOURA, Liliana Karla Jorge de; KRINDGES, André; WIELEWSKI, Gladys Denise. As vantagens do modelo de van Hiele no ensino de Geometria. **Educação Matemática em Revista - RS**, v. 2, n. 21, 9 nov. 2020. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/EMR-RS/article/view/2355>. Acesso em: 30 dezembro. 2023.

MULLER, Maria Cândida; LORENZATO, Sérgio. Percepção de docentes e futuros docentes dos anos iniciais sobre os conceitos de área e perímetro. **EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação**, [S. l.], v. 3, n. 6, p. 151–173, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/2020>. Acesso em: 5 abr. 2023.

NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, vol. 9, n. 1, 2005. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6253402/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20trabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf. Acesso em: 08 abril. 2024.

NACARATO, Adair Mendes, PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A Geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores**. São Carlos: EdUFSCar, 2003.

NASSER, Lilian. Níveis de van Hiele: uma explicação definitiva para as dificuldades em Geometria?. **Boletim GEPEM (USU)**, Rio de Janeiro, v. 29, p. 33-38, 1991. Disponível em: <https://costalima.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/48/30>. Acesso em: 30 jan. 2022.

NASSER, Lilian. O desenvolvimento do raciocínio em Geometria. **Boletim GEPEM (USU)**, Rio de Janeiro, v. 27, p. 93-99, 1990. Disponível em: <http://costalima.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/46/28>. Acesso em: 30 jan. 2022.

NASSER, Lilian; VIEIRA, Edite Resende. Formação de Professores em Geometria: uma experiência no ciclo de alfabetização. **VIDYA**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 19-36, jul./dez. 2015 Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/600/556>. Acesso em: 21 out. 2022.

OLIVEIRA, Walquiria Daimar Castro de. **Um olhar para a Geometria abordada no material curricular estruturado do projeto de educação matemática nos Anos Iniciais e os níveis do modelo van Hiele**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Cruzeiro do Sul: São Paulo, 2018. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7226926. Acesso em: 27 setembro. 2023.

OLIVEIRA, Regis Veríssimo Lamas de. **Geometria a e para ensinar: cadernos de normalistas e professores das séries iniciais - 1960 a 1980**. (Dissertação de Mestrado Profissional) - Programa de Pós Graduação em Educação Matemática: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2018.

OLIVEIRA, Ricardo Benedito de. **Conhecimento geométrico de professores dos Anos**

Iniciais do Ensino Fundamental: um estudo a partir do Observatório da Educação. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e Matemática. Universidade Federal do ABC: Santo André, 2016. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4572588. Acesso em: 27 setembro. 2023.

OLIVEIRA, Regina Célia de. **Investigando o ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental:** uma análise das escolhas dos professores. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 2014. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1456722. Acesso em: 27 setembro. 2023.

OLIVEIRA, Maria Cristina Araújo de; SILVA, Maria Célia Leme da; VALENTE, Wagner Rodrigues. **O Movimento da Matemática Moderna: história de uma revolução curricular**, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/227765>. Acesso em: 19 mar. 2023.

OLIVEIRA, Maria Cristina Araújo de. CARNEIRO, Reginaldo Fernando. Ensino de Geometria nos Anos Iniciais: História que Incita Reflexões Sobre a Atualidade. **Acta Sci.** (Canoas), 24(8), 537-566, Dec. 2022. Disponível em: http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/7056/pdf_1. Acesso em: 12 abril. 2023.

OLIVEIRA, George William Bravo de; IZAR, Soraya Barcellos; SETTIMY, Thais Fernanda de Oliveira. Pode mexer ou é para enfeitar a sala? utilização de material manipulável para ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 12, n. 3, p. 73-90, 20 maio 2022. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/2984>. Acesso em: 13 junho. 2022.

ORTEGA, Eliane Maria Vani. Matemática para os anos iniciais na BNCC e reflexões sobre a prática docente. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 19, n. 01, p. 022001, 2022. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/75>. Acesso em: 8 jan. 2024.

OSHIMA, Isabel Satiko; PAVANELLO, Maria Regina. O laboratório de ensino de Matemática e a aprendizagem da Geometria. In: **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. Secretaria de Educação do Estado do Paraná, v. 1, 2007. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2007_ue_m_mat_artigo_isabel_satiko_oshima.pdf. Acesso em: 23 abril. 2024.

PACHECO, Débora Reis; PIRES, Célia Maria Carolino. Investigações a respeito da construção de conhecimentos geométricos pelas crianças dos anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 18–34, 2014. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/899>. Acesso em: 5 jan. 2024.

PACHÊCO, Franklin Fernando Ferreira; SILVA, Andreza Santana da. O estudo de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir dos parâmetros para educação básica do estado de Pernambuco: um olhar sob a ótica da teoria de van Hiele. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 17, p. 475–492, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6151>. Acesso em: 17 nov. 2022.

PAIS, Luiz Carlos. Intuição, experiência e teoria geométrica. **Zetetiké**. Campinas. SP, v. 4, n. 6, p. 65-74, jul./dez., 1996.

PAIXÃO, Tereza Cristina dos Santos; SILVA, Adjane da Costa Tourinho e. As interações discursivas no ensino de Geometria por meio de técnicas de dobradura e outras atividades lúdicas. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 97–127, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6064>. Acesso em: 17 nov. 2022.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; NACARATO, Adair Mendes. O ensino de Geometria no ciclo de alfabetização: um olhar a partir da província Brasil. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.16, n.4, pp. 1147-1168, 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/22016/pdf>. Acesso em: 18 mar. 2024.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; NACARATO, Adair Mendes. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 32, n. 94, p. 119-135, 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152683>. Acesso em: 31 dezembro. 2023.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino da Geometria: uma visão histórica**. Campinas: Unicamp (Dissertação de Mestrado), 1989.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 1, n. 1, 1993.

PEREZ, Geraldo. **Pressupostos e Reflexões Teóricas e Metodológicas da Pesquisa Participante no Ensino de Geometria para as Camadas Populares**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Unicamp, 1991.

PEREZ, Geraldo. A realidade sobre o ensino de Geometria no 1º e 2º graus no estado de São Paulo. **Educação Matemática em Revista**, Número 4 - Jan./Jun. 1995. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1317/727>. Acesso em: 11 abr. 2022.

PINTO, Luciano Fonseca. **Discutindo conceitos geométricos em oficina de formação continuada com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo: Vitória, 2022. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13176441. Acesso em: 28 setembro. 2023.

PIRES, Célia Maria Carolino. Educação Matemática e sua Influência no Processo de

Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil. **Bolema**, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 29, 2008, pp. 13 a 42. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/1715>. Acesso em: 27 mai. 2021.

PONTES, Julio Silva de; CAMPOS, Celso Ribeiro. Proposta de formação em Geometria para os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 54 – 68, 2018. <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/36707/25615>. Acesso em 28 dez. 2021.

REIS, Regina Sallete Fernandes. **A Geometria na formação continuada de professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-graduação em Ciências. Universidade Federal de Itajubá: Itajubá-MG, 2016. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3646924. Acesso em: 27 setembro. 2023.

RODRIGUES, Renata Udvary. **Geometria e ensino híbrido... você já ouviu falar? uma formação continuada de professores do Ensino Fundamental I**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 2019. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7965947. Acesso em: 29 setembro. 2023.

RODRIGUES, Fredy Coelho; GAZIRE, Eliane Scheid. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de Matemática: da ação experimental à reflexão. **Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem.** Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p187/23460>. Acesso em: 11 julho. 2024.

RÖNNAU, Carla Jordana; IGNÁCIO, Patrícia. O ensino de Geometria no quinto ano do Ensino Fundamental sob a ótica dos professores. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 5, p. 202-223, 22 dez. 2022. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13284/8691>. Acesso em: 23 fevereiro 2023.

RUBIM, Andressa; FERNANDES, Maíra; MILANI, Raquel. Uma atividade investigativa sobre polígonos: reflexões sobre imprevisibilidades que promoveram aprendizagens. **Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 18, p. e021006, 2021. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/134>. Acesso em: 26 dezembro. 2023.

SANGIORGI, Osvaldo. **Matemática Curso Moderno para cursos ginasiais**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, v. 1, 5ª edição, 1965. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/221459>. Acesso em: 22 mar. 2023.

SANTOS, Denília Andrade Teixeira dos. Quem disse que Matemática não é brincadeira? Geometria, jogos digitais e ludicidade no ciclo da alfabetização. **Com a Palavra, o Professor**, v. 2, n. 2, p. 26-37, 3 set. 2017. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/159>. Acesso em: 22 abr. de 2022.

SANTOS, Luciana Ferreira dos. **Conhecimentos de professores: as articulações da Geometria com as artes e culturas visuais por meio de simetrias.** (Tese de Doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco: Recife, 2019. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8277308. Acesso em: 04 outubro. 2023.

SANTOS, Maria Bezerra Tejada. **Ensino e aprendizagem de figuras planas e espaciais nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um olhar à desconstrução dimensional das formas. (Dissertação de Mestrado).** Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso: Sinop, 2021. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10979806. Acesso em: 28 dezembro. 2023.

SANTOS, Maria Bezerra Tejada; TREVISAN, Eberson. Paulo; TREVISAN, Andreia Cristina Rodrigues. Malhas geométricas e livros didáticos: em destaque os olhares, as apreensões e a desconstrução dimensional das formas. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. e22026, 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/13401/10754>. Acesso em: 06 outubro. 2023.

SANTOS; Anderson Oramisio; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. A prática pedagógica em Geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental: construindo significados. **Revista Valore**, Volta Redonda, 3, (1): 388-407, Jan./Jun. 2018. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/85/102>. Acesso em: 18 mar. 2024.

SCIPIÃO, Lara Ronise de Negreiros Pinto; AZEVEDO, Italandia Ferreira de; SILVA, Monaliza de Azevedo. O Geoplano e a Sequência Fedathi no ensino de Geometria: uma proposta didática para os anos iniciais. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 50–64, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/5125>. Acesso em: 2 abr. 2023.

SILVA, Bruna Albieri Cruz. **Crenças de autoeficácia e Geometria: um estudo correlacional entre as crenças de autoeficácia e o desempenho de alunos do Ensino Fundamental - Anos Iniciais - em Geometria.** (Tese de Doutorado). Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências: Bauru, 2023. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13290396. Acesso em: 28 setembro. 2023.

SILVA, Mayra Darly da. **Ensino de Geometria para estudantes cegos: avaliação, análise e uso de um material manipulável por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal De Pernambuco: Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/30593>. Acesso em: 28 setembro. 2023.

SILVA, Maria Célia Leme da. Movimento da Matemática Moderna – Possíveis Leituras de uma Cronologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n.18, p.49-63, maio. /ago.

2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116273005.pdf>. Acesso em: 08 out. 2022.

SILVA, Maria Célia Leme da. O Movimento da Matemática Moderna e a Geometria nas Séries Iniciais. **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática - CIAEM**, Recife, Junho de 2011. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2756/596. Acesso em: 08 out. 2022.

SILVA, Maria Célia Leme da. O ensino de Geometria nos Anos Iniciais: história e perspectivas atuais. **XI Encontro Nacional de Educação Matemática - ENEM**, Curitiba, Julho de 2013.

SILVA, Maria Célia Leme da. Geometria escolar nos Anos Iniciais: uma história de movimentos em parceria com o desenho. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 30, n. 00, p. e022004, 2022. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8667515>. Acesso em: 2 abr. 2023.

SILVA, Maria Célia Leme da; VALENTE, Wagner Rodrigues (Orgs.). **A Geometria nos primeiros anos escolares: história e perspectivas atuais**. Campinas: Papyrus, 2014.

SILVA, Regina de Lima; TELES, Rosinalda Aurora de Melo. Conhecimentos e práticas de professores utilizando o Jogo da Velha com figuras geométricas. **Com a Palavra, o Professor**, v. 3, n. 6, p. 85-110, 7 dez. 2018. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/253>. Acesso em: 22 abr. de 2022.

SILVA, João Alberto da; JELINEK, Karin Ritter; BECK, Vinicius Carvalho. Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização frente a situações-problemas que envolvem Geometria. **ETD - Educação Temática Digital**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 313–331, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8635740>. Acesso em: 5 abr. 2023.

SILVA, Luana Quadrini da; SCHERER, Suely. Formação de professores para o uso de laptops educacionais: reflexões sobre o ensino de Geometria. **Revista Iberoamericana de Educación**, nº 66/2, 2014. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/271/502>. Acesso em: 08 abril. 2023.

SILVA, Heloísa da; GARNICA, Antônio Vicente Marafioti; SALANDIM, Maria Ednéia Martins. História oral e hermenêutica de profundidade: referenciais e exercícios de um grupo de pesquisa. In: OLIVEIRA, M. P. de; ORTIGÃO, M. I. R. (Org.). **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática**. Brasília, DF: SBEM, 2018, p. 58-74.

SILVA, Mayline Regina; COUTINHO, Raquel Kesciley Benfato; SOUZA, Renato Sardinha de; CEDRO, Wellington Lima. Um olhar investigativo sobre a aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais. **Educação Matemática em Revista - EMR-RS**, ano 21, v. 2, 2020. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/EMR-RS/article/view/2310>. Acesso em: 20 julho. 2024.

SILVA, Américo Júnior Nunes da; NASCIMENTO, Ana Maria Porto; PEREIRA, Solange Fernandes Maia. Ensinar Geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental: o que revelam professoras alfabetizadoras?. **Revista ComCiência, uma Revista multidisciplinar**, [S. l.], v. 5, n. 7, p. 4–11, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/comciencia/article/view/17745>. Acesso em: 22 jul. 2024.

SOARES, Flávia. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Avanço ou Retrocesso?** Dissertação de Mestrado. Departamento de Matemática – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/2191/DMA_SOARES_F_S_2001.pdf;jsessionid=7DBDDF50CCA36D0862E5EAD55A3D13A7?sequence=1. Acesso em: 19 mar. 2023.

SOUSA, Robson Simplício de. O Texto na Análise Textual Discursiva: uma Leitura Hermenêutica do “Tempestade de Luz”. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo (SP), v.8, n.19, p. 641-660, dez. 2020. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/363/231>. Acesso em: 04 julho. 2023.

SOUSA, Robson Simplício de; GALIAZZI, Maria do Carmo. Compreensões Acerca da Hermenêutica na Análise Textual Discursiva: marcas teórico-metodológicas à investigação. **Contexto & Educação**, Editora Unijuí, Ano 31, nº 100, p. 33-55, Set./Dez. 2016. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/6395>. Acesso em: 04 julho. 2023.

SOUSA, Robson Simplício de; GALIAZZI, Maria do Carmo. SCHMIDT, Elisabeth Brandão. Interpretações Fenomenológicas e Hermenêuticas a partir da Análise Textual Discursiva: a Compreensão em Pesquisas na Educação em Ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo (SP), v. 4, n. 6, p. 311-333, dez. 2016. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/39/44>. Acesso em: 04 julho. 2023.

SOUZA, Mariana Baumhardt. **Relação de Mentoring com um grupo de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: possibilidade de integrar o ensino de Geometria. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional no Ensino de Ciências Exatas. Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES: Lajeado, 2018. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/items/955b1cb2-355a-4655-88f2-35545d75754f>. Acesso em: 09 abril. 2023.

SOUZA, José Kemeson da Conceição. **Percepções docentes sobre o ensino e aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: reflexos e reflexões de uma experiência formativa. (Dissertação de Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará: Belém, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/12223>. Acesso em: 28 setembro. 2023.

SOUZA, Daniela Aparecida de; ROSSI, Eliana. Geometria nos Anos Iniciais: o uso de recursos didáticos manipuláveis. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM**. São Paulo, 2016. Disponível em: https://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/6297_2776_ID.pdf. Acesso em: 20 julho. 2024.

TEIXEIRA, Alcinda Souza Muniz; MUSSATO, Solange. Contribuições do software GeoGebra nas aulas com sólidos geométricos de faces planas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Revista **REAMEC**, Cuiabá (MT), v. 8, n. 3, p. 449-466, setembro-dezembro, 2020. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10835/7625>. Acesso em: 30 abr. 2022.

TOJEIRO, Priscilla Frida Salles. **Noções de Topologia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: uma possibilidade investigativa por meio do software Scratch. (Dissertação de Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2019. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática: Londrina-PR, 2019. Disponível em:

<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4033>. Acesso em: 09 abril. 2023.

TOLEDO, Maria Carolina. **Buriti Mais Matemática** - do 1º ao 5º ano. 1 ed. São Paulo: Moderna, 2017.

TORTORA, Evandro. **Resolução de problemas geométricos**: Um estudo sobre conhecimentos declarativos, desenvolvimento conceitual, gênero e atribuição de sucesso e fracasso de crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”: Bauru, SP, 2014. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/110901>. Acesso em: 09 abril. 2023.

TORTORA, Evandro; PIROLA, Nelson Antônio. Resolução de problemas geométricos: um estudo sobre o desenvolvimento conceitual e os conhecimentos declarativos de figuras planas nos Iniciais do Ensino Fundamental. **REAMEC** - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 104–125, 2016. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5320>. Acesso em: 4 outubro. 2023.

VALENTE, Wagner Rodrigues. A Matemática Moderna nas Escolas do Brasil: um Tema para Estudos Históricos Comparativos. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 6, n. 18, p. 19-34, mai./ago. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116273003.pdf>. Acesso em: 08 set. 2021.

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. In: **REVEMAT** - Revista Eletrônica de Educação Matemática. V.2.2, p.28-49, UFSC: 2007. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12990>. Acesso em: 26 maio. 2022.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Osvaldo Sangiorgi e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 8, n. 25, p. 583-613, set./dez. 2008a. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116827002.pdf>. Acesso em: 08 set. 2021.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Livro didático e educação matemática: uma história inseparável. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 16, n. 2, p. 139–162, 2008b. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646894>. Acesso em: 28 jan. 2024.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Que Geometria ensinar? Uma breve história da redefinição do conhecimento elementar matemático para crianças. **Pro-Posições** | v. 24, n. 1 (70) | p. 159-178 | jan./abr. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/qtZNJQTC56YDsfbxkMbvXvK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 mar. 2023.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Relações entre a formação e a docência em Matemática: Perspectivas de análise com o uso de cadernos escolares. **REMATEC**, v. 11, n. 23, p. 06-19, 23 dez. 2016. Disponível em: <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/261>. Acesso em: 02 agosto. 2024.

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática – de curiosidade a conhecimento (apresentação). **Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** –, v. 8, n. 3, p. 1-4, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/230797/pdf>. Acesso em: 30 mai. 2021.

VALENTE, Wagner Rodrigues. Programas de ensino e manuais escolares como fontes para o estudo da constituição da matemática para ensinar. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 51-63, novembro, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2019v12n2p51>. Acesso em: 13 de março. 2024.

VARGAS, Andressa Franco; LARA, Débora da Silva de; LEIVAS, José Carlos Pinto. Investigação Matemática como recurso metodológico para o ensino de Geometria nos Anos Iniciais. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 4, p. 258-277, 19 dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10978/7329>. Acesso em: 24 fevereiro 2023.

VASCONCELOS, Janaina. **Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre o livro didático e a provinha Brasil**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Centro Universitário Franciscano de Santa Maria: Santa Maria, 2016. Disponível em: https://sucupira- legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3945197. Acesso em: 27 setembro. 2023.

VASCONCELOS, Janaína; PIGATTO, Aline Grohe Schirmer; LEIVAS, José Carlos Pinto. Uma análise sobre a Geometria nos livros didáticos e na provinha Brasil. **Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 547–568, 2020. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/14981>. Acesso em: 30 dez. 2021.

VIEIRA, José Erisvaldo Lessa; BERTINI, Luciane de Fatima. A Geometria ensinada nos primeiros anos escolares de Santa Catarina, 1952-1953. **Seminário Temático Internacional**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–16, 2022. Disponível em: <https://anais.ghemat-brasil.com.br/index.php/STI/article/view/112>. Acesso em: 16 jan. 2024.

VILLIERS, Michael de. Algumas reflexões sobre a Teoria de van Hiele. **Educ. Matem. Pesq.** São Paulo, v.12, n.3, pp. 400-431, 2010. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/5167>. Acesso em: 04 janeiro. 2024.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZORZIN, Juliana Pereira; SILVA, Guilherme Henrique Gomes da. Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software GeoGebra para professores e professoras que ensinam matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 28, e22026, 2022. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S8wfvZHnFWXB74xw85Lfzry/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 29 março. 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A - PROTOCOLO DE ANÁLISE DO DOCUMENTO CURRICULAR REFERENCIAL DO MUNICÍPIO DE CARAVELAS

Instrumento de Investigação - I	Descrição
Documento Curricular Referencial do Município de Caravelas.	Análise do Documento Curricular Referencial do Município de Caravelas, como instrumento norteador dos currículos das Unidades de Ensino no âmbito municipal, com o olhar voltado à área de Matemática, em específico, para a organização da unidade temática de Geometria.

APÊNDICE B - PROTOCOLO DE ANÁLISE DOS DIÁRIOS DE CLASSE

Instrumento de Investigação - II	Descrição
Diários de Classe	Considerou-se a análise dos registros de práticas matemáticas com foco no trabalho com a Geometria realizados pelos professores dos Anos Iniciais no que se refere ao lançamento de anotações e observações efetuadas nos diários de classe.

APÊNDICE C - PROTOCOLO DE ANÁLISE DOS CADERNOS DE PLANEJAMENTO

Instrumento de Investigação - III	Descrição
Cadernos de Planejamento de professores	Considerou-se nos cadernos pessoais de professores, que constam entre outras anotações, o planejamento de aulas de Matemática, buscando a identificação de vestígios referentes ao trabalho com a Geometria nas abordagens do campo matemático realizado nos primeiros anos escolares.

APÊNDICE D - PROTOCOLO DE ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA

Instrumento de Investigação - IV	Descrição
Livros didáticos de Matemática	Análise de coleções de livros didáticos de Matemática destinados aos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental adotadas pelas unidades de ensino do município de Caravelas e utilizados pelos professores, buscando identificar como estão organizados os objetos de conhecimento geométrico propostos nos volumes do 1º ao 5º ano.

APÊNDICE E - INSTRUMENTO DE INVESTIGAÇÃO V



UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
DIRETORIA ACADÊMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

QUESTIONÁRIO - PROFESSORES

Prezado (a) Professor (a):

O presente instrumento é parte integrante de uma pesquisa de doutorado que tem por objetivo investigar aspectos do ensino de Geometria nos Anos Iniciais nas escolas da rede pública do Município de Caravelas. Os dados coletados vão compor uma Tese de Doutorado e serão utilizados única e exclusivamente para fins acadêmicos. O anonimato de suas respostas será garantido e agradecemos desde já sua disponibilidade em respondê-lo. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Luterana do Brasil sob o número 53687921.3.0000.5349.

Atenciosamente,

Marcos Antônio Guedes Caetano – doutorando
Dr^a Carmen Teresa Kaiber – orientadora

1) DADOS PESSOAIS E PROFISSIONAIS

1.1 Sua faixa etária

() 20 a 24 anos () 25 a 29 anos () 30 a 34 anos () 35 a 39 anos () 40 a 44 anos () 45 a 49 anos () 50 anos ou mais

1.2 Formação

1.2.1 Nível Médio

() Ensino Médio (Magistério)
() Ensino Médio (outro curso)

1.2.2 Graduação

() Graduado(a) em Pedagogia
() Outra graduação. Especifique o Curso. _____

1.2.3 Possui Cursos de Pós-Graduação?

() não () sim. Cite-o(s) _____

1.3 Tempo de atuação como professor(a) nos Anos Iniciais

() até 5 anos () de 6 a 10 anos () de 11 a 15 anos () de 16 a 20 anos () mais de 20 anos

1.4 Ano(s) escolar(es) que está atuando em 2023? _____

1.5 Nome da(s) escola(s) em que leciona? _____

1.6 Formação continuada

1.6.1 Você participou de eventos formativos (cursos, congressos, oficinas ou outra formação) na área de Matemática nos últimos 3 anos?

() Não () Sim

1.6.2 Desses eventos formativos, algum deles relacionava-se, especificamente, com a Geometria?

() Não () Sim () Não participei de eventos formativos.

1.6.3 Você participou da oficina com foco na Geometria promovida pelo pesquisador no ano de 2014?

() Sim () Não

1.6.4 Caso você tenha participado de formações continuada na área de Matemática, destaque qual é a contribuição dessas formações em sua prática pedagógica, particularmente em relação ao trabalho com a Geometria?

Relate:

2. PERCEPÇÃO/CONCEPÇÃO DO PROFESSOR SOBRE A GEOMETRIA E SEU ENSINO

2.1 Você considera que o ensino da Geometria nos Anos Iniciais é:

- () Muito importante
 () Importante
 () Moderado
 () Às vezes é importante
 () Não é nada importante

2.2 A Geometria se constitui em uma unidade temática da área de Matemática de difícil abordagem nos Anos Iniciais. Com relação a essa afirmação você:

- () Concorda totalmente
 () Concorda
 () Nem concorda, nem discorda
 () Discorda
 () Discorda totalmente

2.3 Na área de Educação Matemática há o entendimento por parte de muitos pesquisadores que a Geometria é pouco ensinada na Educação Básica, sendo seu ensino deixado em segundo plano frente as demais unidades temáticas (Números, Álgebra, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística). Caso concorde com esse entendimento, como você se posiciona sobre as causas desse possível abandono do ensino da Geometria, considerando: 1- Concordo totalmente; 2-Concordo; 3-Nem concordo nem discordo; 4-Discordo; 5-Discordo totalmente.

	1	2	3	4	5
Pouca aplicabilidade dos conhecimentos geométricos em situações reais.					
Pelo fato de a Geometria ser um dos últimos conteúdos abordados no planejamento escolar e muitas vezes falta tempo para ensiná-la.					
É reflexo da formação docente que não contempla satisfatoriamente o estudo da Geometria.					
Pouco interesse do estudante em aprender Geometria.					
Por ser um conteúdo pouco explorado nos livros didáticos de Matemática.					
Pela existência de uma estrutura escolar deficitária para o ensino e aprendizagem de Geometria, por exemplo, falta de recursos como laboratórios de informática e materiais concretos.					
Outros. Cite-os.					

() Não concordo com esse entendimento.

2.4 Com que frequência você trabalha a Geometria nos Anos Iniciais?

- () Muito frequentemente
 () Frequentemente

Eventualmente

Raramente

Nunca

2.5 Você se considera preparado para desenvolver junto aos estudantes dos Anos Iniciais os objetos de conhecimento referentes a Geometria, tal como apontado na BNCC?

Sim Não Em parte

Justifique sua resposta:

2.6 Considerando os apontamentos a seguir, no que se refere ao seu trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais, você está: 1- Muito satisfeito; 2-Satisfeito; 3-Nem satisfeito, nem insatisfeito; 4- Insatisfeito; 5- Muito insatisfeito.

	1	2	3	4	5
Em relação ao seu nível de domínio sobre os objetos de conhecimento da Geometria a serem ensinados nos Anos Iniciais.					
Em relação às estratégias e metodologias que você utiliza em seu trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais.					
Em relação aos recursos didáticos que você utiliza no trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais.					

2.7 Quais são os principais objetivos que você busca alcançar ao ensinar Geometria nos Anos Iniciais?

2.8 Sobre aspectos curriculares referentes à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

2.8.1 Aponte, com que frequência as orientações propostas na BNCC, no que se refere a objetos de conhecimento, competências e habilidades a serem desenvolvidas têm sido contempladas, considerando: 1- Muito frequentemente; 2- Frequentemente; 3- Eventualmente; 4- Raramente; 5- Nunca

	1	2	3	4	5
Nas suas aulas de Matemática de modo geral.					
No seu planejamento no que se refere ao trabalho com a Geometria.					
Na sua prática pedagógica no que se refere ao trabalho com a Geometria.					

2.8.2 Entre as unidades temáticas da área de Matemática conforme a BNCC, para você, quais são as três mais importantes. Utilize: 1 para a mais importante; 2 para a segunda mais importante e 3 para a terceira mais importante

Números e operações

Grandezas e medidas

Álgebra

Geometria

Estatística e probabilidade

2.8.3 Com relação a atribuição de um grau de importância a competências e habilidades a serem desenvolvidas com o estudo da Geometria nos Anos Iniciais sendo 1 - muito importante; 2 - importante; 3 - moderado; 4- às vezes é importante; 5- não é nada importante, você considera:

	1	2	3	4	5

Estabelecer relações entre a Geometria e outros campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade).					
Estabelecer relações entre a Geometria e outras áreas do conhecimento, como por exemplo Arte.					
Identificar e estabelecer pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos e de pessoas.					
Relacionar figuras geométricas ao cotidiano, identificando características das figuras espaciais e planas.					
Reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou softwares de Geometria.					

2.8.4 Da sua experiência como docente nos Anos Iniciais se você fosse estabelecer um percentual em relação aos objetos de conhecimento (conteúdos) e habilidades propostas pela BNCC na área de Geometria esse seria de:

() Até 25% () Até 50% () Até 75% () Até 100%

2.9 No desenvolvimento das aulas de Geometria

2.9.1 Destaque o grau de importância que você atribui aos aspectos apontados sobre o processo de ensino e aprendizagem da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental considerando: 1- Muito importante; 2- Importante; 3- Moderado; 4- Às vezes é importante; 5- Não é nada importante.

	1	2	3	4	5
Atualizações e qualificações através de formação continuada.					
Organização e discussão dos objetos de conhecimento (conteúdos) geométricos a serem ensinados.					
Estudo de referenciais teóricos e práticas que subsidiem o trabalho.					
Utilização de abordagens metodológicas específicas para o ensino da Geometria.					
Utilização de recursos didáticos variados.					

2.9.2 Na abordagem dos temas geométricos o que você mais utiliza? (Indicar até quatro possibilidades)

- () Jogos () Materiais concretos
 () Dobraduras e recortes () Régua, compasso e transferidor
 () Pesquisa na *internet* () Livros paradidáticos
 () Vídeos () Objetos do mundo físico, como obras de Artes.
 () Malha quadriculada () Softwares educativos
 () Croquis/maquetes () Resolução de problemas
 () Livro Didático () Outros. _____

2.9.3 Para você, o papel do livro didático no desenvolvimento dos temas geométricos nas aulas de Matemática é:

- () Muito importante
 () Importante
 () Moderado
 () Às vezes é importante
 () Não é nada importante

2.9.4 Descreva como você costuma, normalmente, abordar um tema geométrico nas aulas de Matemática:

3 SOBRE A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES

3.1 Você considera que a aprendizagem dos seus alunos em Geometria ocorre, normalmente, de forma:

- () Muito satisfatória
 () Satisfatória
 () Mais ou menos satisfatória
 () Insatisfatória.
 () Muito insatisfatória.

3.2 Em relação aos estudantes que apresentam algum tipo de dificuldade em Geometria, quais são os conteúdos ou conceitos em que estes apresentam maiores dificuldades de aprendizagem?

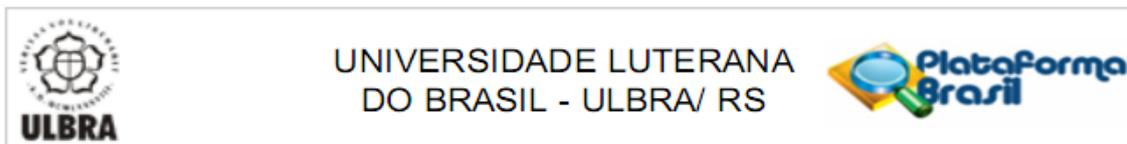
3.3 Indique o grau de importância com relação a atividades realizada no trabalho com a Geometria nos Anos Iniciais que favoreçam a aprendizagem dos alunos, sendo: 1- Muito importante; 2- Importante; 3- Moderado; 4- Às vezes é importante; 5- Não é nada importante.

	1	2	3	4	5
Utilização de materiais manipuláveis (materiais concretos).					
Uso da tecnologia (softwares educativos).					
Resolução de problemas.					
Aula expositiva dialogada.					
Atividades integradas a outras áreas de conhecimento.					
Representações utilizando régua e compasso.					

3.4 Como professor do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, apresente sugestões que possam contribuir para qualificar o processo de ensino e aprendizagem de Geometria nos Anos Iniciais, levando em conta a BNCC.

Professor, se você tem registros de práticas desenvolvidas com seus estudantes nas aulas de Matemática referente ao trabalho com a Geometria e queira contribuir com essa investigação envie esses registros para o *email*: marcostano@hotmail.com

Obrigado pela sua participação!

ANEXOS**ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: A GEOMETRIA NOS PRIMEIROS ANOS ESCOLARES: UM RETRATO DO SEU ENSINO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA PÓS-PESQUISA HISTÓRICA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Pesquisador: MARCOS ANTÔNIO GUEDES CAETANO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 53687921.3.0000.5349

Instituição Proponente: Universidade Luterana do Brasil - ULBRA/ RS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.207.265

Apresentação do Projeto:

De acordo com o projeto apresentado:

O presente projeto de pesquisa visa investigar como vem sendo conduzido o ensino de Geometria nos Anos Iniciais de escolarização no município de Caravelas-BA, pós-pesquisa vinculada a estudos históricos da Educação Matemática, a partir do ideário e da prática pedagógica dos professores em atuação.

Para alicerçar o desenvolvimento da investigação proposta, utiliza-se como bases teórico-metodológicas estudos provenientes da historiografia e resultados advindos de pesquisas realizadas no âmbito da Educação Matemática, que tem evidenciado em seus estudos a formação de professores dos anos iniciais que ensinam Matemática e, particularmente, o trabalho com a Geometria.

Pesquisa com abordagem qualitativa, apoiada em questionários, entrevistas semiestruturadas, além de “diferentes tipos de documentação, boa parte, originárias dos arquivos escolares, que poderá mostrar indícios sobre práticas pedagógicas promovidas pelos docentes dos anos iniciais no que tange aos objetos geométricos e assim, tentar responder à questão que delimita o presente estudo”.

Endereço: Av. Farroupilha, 8001 Prédio14- Sala 224

Bairro: São José

CEP: 92.425-900

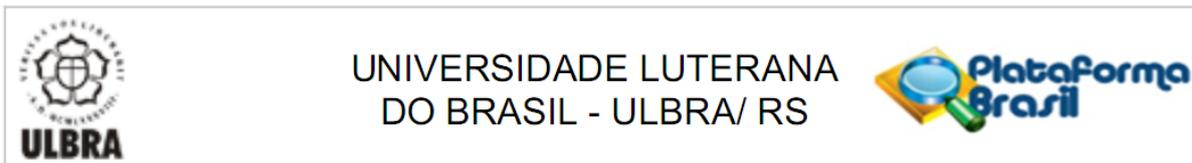
UF: RS

Município: CANOAS

Telefone: (51)3477-9217

Fax: (51)3477-9239

E-mail: comitedeetica@ulbra.br



Continuação do Parecer: 5.207.265

Objetivo da Pesquisa:

O projeto indica como objetivo geral:

Investigar o ensino de Geometria nos Anos Iniciais de escolarização no município de Caravelas-BA, pós- pesquisa vinculada a estudos históricos da Educação Matemática, buscando identificar, a partir do ideário e da prática pedagógica dos professores, como esse ensino tem sido conduzido.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo o projeto proposto, os riscos e benefícios indicados nos TCLE para maiores mencionam:

Quem participar da pesquisa está livre de desconfortos e seu anonimato será garantido, não havendo possibilidade de quebra accidental de confidencialidade.

Benefícios: Contribuir no processo de ensino e a aprendizagem dos temas geométricos que são desenvolvidos nas salas de aulas de Matemática dos primeiros anos escolares.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante para a área do Ensino, especificamente no contexto da pesquisa histórica em educação matemática.

A investigação será desenvolvida junto a escolas da rede pública municipal da cidade de Caravelas/BA, sendo que a coleta de dados ocorrerá por meio de documentos escolares e cadernos de alunos e professores.

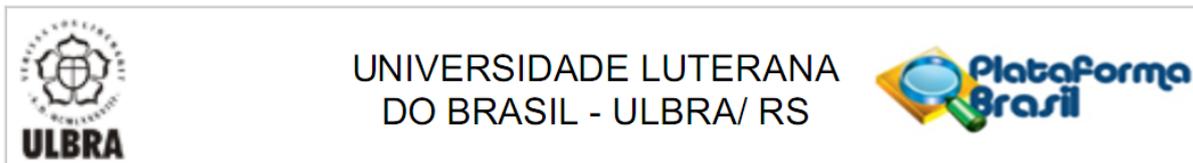
A amostra será constituída por 30 professores que atuam em 4 escolas localizadas no perímetro urbano do município dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental das escolas do referido município. Estes professores serão convidados a responder um questionário e a participar de entrevista semiestruturada.

O projeto propõe as seguintes etapas:

A investigação (coleta e análise de dados) está prevista para ocorrer em seis etapas, a saber:

Etapa 1 - Contato com a Secretaria de Educação do Município – Autorizações (apêndice A).

Etapa 2 - Coleta dos documentos nas unidades escolares.



Continuação do Parecer: 5.207.265

Etapa 3 - Aplicação do Questionário junto aos professores.

Etapa 4 - Análise dos questionários

Etapa 5 – Realização das Entrevistas.

Etapa 6 - Análise das entrevistas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os Termos de apresentação obrigatória estão adequados.

Recomendações:

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Foram atendidas as recomendações feitas na primeira submissão

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1864805.pdf	29/12/2021 08:29:38		Aceito
Outros	cartaresposta.docx	29/12/2021 08:28:52	MARCOS ANTÔNIO GUEDES CAETANO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	29/12/2021 08:25:28	MARCOS ANTÔNIO GUEDES CAETANO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	29/12/2021 08:23:03	MARCOS ANTÔNIO GUEDES CAETANO	Aceito
Outros	Curriculo.pdf	24/11/2021 17:50:12	MARCOS ANTÔNIO GUEDES CAETANO	Aceito
Outros	carta.jpg	24/11/2021 17:46:09	MARCOS ANTÔNIO GUEDES CAETANO	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	24/11/2021 17:38:06	MARCOS ANTÔNIO GUEDES CAETANO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CANOAS, 20 de Janeiro de 2022

Assinado por:
Arlete Beatriz Becker Ritt
(Coordenador(a))