



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL



JÚNIO FÁBIO FERREIRA

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS GEOMÉTRICAS DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA: um estudo a partir da produção
acadêmico-científica brasileira (2017-2019)

UBERLÂNDIA

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA – MESTRADO PROFISSIONAL



JÚNIO FÁBIO FERREIRA

HABILIDADES E COMPETÊNCIAS GEOMÉTRICAS DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA: um estudo a partir da produção
acadêmico-científica brasileira (2017-2019)

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Vlademir Marim.

UBERLÂNDIA

2022

JÚNIO FÁBIO FERREIRA

**HABILIDADES E COMPETÊNCIAS GEOMÉTRICAS DO PROFESSOR DE
MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA: Um estudo a partir da produção
acadêmico-científica brasileira (2017-2019)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Aprovado em: / / .

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Vlademir Marim (Orientador)
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Adriano Vargas Freitas
Universidade Federal Fluminense

Profa. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Leandro de Oliveira Souza (Suplente)
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dra. Mirian Maria Andrade Gonzalez (Suplente)
Universidade Técnica Federal do Paraná

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

F383h
2022 Ferreira, Júnio Fábio, 1984-
 Habilidades e competências geométricas do professor de matemática da educação básica [recurso eletrônico] : um estudo a partir da produção acadêmico-científica brasileira (2017-2019) / Júnio Fábio Ferreira. - 2022.

Orientador: Vlademir Marim.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.7039>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

I. Ciência - Estudo e ensino. I. Marim, Vlademir, 1965-, (Orient.).
II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

CDU: 50:37

Glória Aparecida
Bibliotecária Documentalista - CRB-6/2047



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1A, Sala 207 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902 Telefone: (34) 3230-9419 - www.ppgecm.ufu.br - secretaria@ppgecm.ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ensino de Ciências e Matemática				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional - PPGECM				
Data:	26/10/2022	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	16:30
Matrícula do Discente:	11912ECM009				
Nome do Discente:	Júnio Fábio Ferreira				
Título do Trabalho:	Habilidades e Competências Geométricas do Professor de Matemática da Educação Básica: um estudo a partir da produção acadêmico-científica brasileira (2017-2019)				
Área de concentração:	Ensino de Ciências e Matemática				
Linha de pesquisa:	Formação de Professores em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:					

Reuniu-se virtualmente, pela plataforma Google Meet, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, assim composta: Professores Doutores: Vladimir Marim - ICENP/UFU, orientador; Cristiane Coppe de Oliveira - ICENP/UFU; e Adriano Vargas Freitas - UFF.

Iniciando os trabalhos da mesa, Dr. Vladimir Marim, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o candidato:

aprovado

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.

lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Vladimir Marim, Professor(a) do Magistério Superior**, em 26/10/2022, às 16:31, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Cristiane Coppe de Oliveira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 26/10/2022, às 16:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Adriano Vargas Freitas, Usuário Externo**, em 26/10/2022, às 16:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4028370** e o código CRC **7A89C603**.

RESUMO

O estudo da Geometria é importante na medida em que subsidia saberes que serão necessários não apenas para a resolução de questões que estão diretamente relacionadas à ela, como também para a formação de capacidade argumentativa e lógica – capacidades que são exigidas dos indivíduos em sua vida, nas tarefas diárias. Por isso é que o ensino da Geometria se torna necessário na educação básica, como meio de garantir que o aluno exerça seu papel cidadão. Esse trabalho busca investigar quais as contribuições dos autores dos trabalhos publicados no Banco de Dados da CAPES, de 2017 a 2019, em relação às habilidades e competências necessárias para a formação dos professores de Matemática no ensino da Geometria no segmento da Educação Básica. Para o desenvolvimento desta pesquisa, utilizamos a Metodologia Estado da Arte a fim de organizarmos os dados para a análise e conseguirmos responder ao problema a ser investigado. Foi elaborado o Produto Educacional, estruturado da seguinte forma: na primeira parte, apresenta-se uma sequência didática, *Conversa com o Docente de Matemática*, que busca permitir que o participante perceba a relação teoria e prática da unidade temática que leciona; em outro momento, um questionário foi aplicado com o intuito de registrar os *feedbacks* dos participantes sobre a formação docente. Conclui-se que o investimento governamental e a busca pessoal pela formação docente são imprescindíveis para que o ensino possa garantir o desenvolvimento de habilidade e competências para que o professor possa lidar com as demandas diversas que surgem.

Palavras-chave: Habilidades. Competências. Formação docente. Estado da Arte.

ABSTRACT

The study of Geometry is important insofar as it subsidizes knowledge that will be necessary not only for the resolution of issues that are directly related to it, but also for the formation of argumentative and logical capacity - capacities that are required of individuals in their lives, in daily tasks. That is why the teaching of Geometry becomes so necessary in basic education, as a means of guaranteeing that the student exercises his role as a citizen. Therefore, this work seeks to investigate the contributions of the authors of the works published in the CAPES Database, from 2017 to 2019, in relation to the skills and competences necessary for the training of Mathematics teachers in the teaching of Geometry in the Basic Education segment. For the development of this research, we used the State of the Art Methodology in order to organize the data for analysis and be able to respond to the problem to be investigated. The Educational Product was prepared, structured as follows: in the first part, a didactic sequence, Conversation with the Mathematics Teacher, is presented, which seeks to allow the participant to perceive the theory and practice relationship of the thematic unit he teaches; at another time, a questionnaire was applied in order to record the participants' feedback on teacher training. It is concluded that government investment and the personal search for teacher training are essential for teaching to guarantee the development of skills and competencies so that teachers can deal with the various demands that arise.

Keywords: Skills. Competencies. Teacher training. State of art.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICOS

Gráfico 1: Área de formação acadêmica dos docentes entrevistados.....	95
Gráfico 2: Disciplinas lecionadas pelos entrevistados	98
Gráfico 3: Impressão dos docentes quanto à contribuição das práticas desenvolvidas na resolução de problemas	100
Gráfico 4: Situações que facilitam a percepção da importância da Geometria	98
Gráfico 5: Habilidades desenvolvidas pela Geometria.....	102
Gráfico 6: Clareza da proposta pedagógica apresentada no Produto Educacional	104
Gráfico 7: Clareza da proposta pedagógica em concordância com a BNCC	104
Gráfico 8: Contribuição da proposta pedagógica para a formação do professor.....	105

QUADROS

Quadro 1: Tipos de categorias dos saberes docentes	48
Quadro 2: Fundamentação teórica citadas nos trabalhos selecionados.....	83
Quadro 3: Metodologias de pesquisa identificadas nos trabalhos	84
Quadro 4: Saberes docentes na formação do professor	87
Quadro 5: Condução do questionário.....	92

TABELAS

Tabela 1: Publicações no banco de dados da CAPES (2011-2019).....	65
Tabela 2: Instituições de acordo com a localização geográfica do pesquisador	67
Tabela 3: Relação idade e tempo na docência dos participantes da pesquisa	94
Tabela 4: Curso em nível de pós graduação <i>Lato Sensu</i>	95
Tabela 5: Duração do Curso em nível de pós graduação <i>Lato Sensu</i>	96
Tabela 6: Curso em nível de pós graduação <i>Stricto Sensu</i>	96
Tabela 7: Curso em nível de pós graduação <i>Stricto Sensu</i>	97
Tabela 8: Nível de atuação na Educação Básica	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIC	Bolsa de Iniciação Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DDSE	Diversidade, Desigualdades Sociais e Educação
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FACIP	Faculdade de Ciências Integradas do Pontal
IFAL	Instituto Federal de Alagoas
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
OBEDUC	Observatório da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNAIC	Programa Nacional para a Alfabetização na Idade Certa
PNE	Plano Nacional da Educação
PUC	Pontifícia Universidade Católica
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
TCAM	Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia
UC	Universidade de Coimbra
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL	13
INTRODUÇÃO	17
1.1 O papel da Matemática em nossa vida	28
1.2 A Educação Matemática e a estrutura curricular	30
1.3 O Ensino da Geometria	36
1.4 Recursos Didáticos para o Ensino da Geometria	41
1.5 Saberes docentes no processo de formação	47
Quadro 1: Tipos de categorias dos saberes docentes	48
CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE: CONCEPÇÕES, DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÕES ACADÊMICAS	53
2.1 O Estado da Arte no Brasil	54
2.1.1 Adriano Vargas Freitas	56
2.1.2 Wagner Barbosa de Lima Palanch	57
2.1.3 Norma Sandra de Almeida Ferreira.....	59
2.1.4 Dumara Coutinho TokunagaSameshima	59
2.1.5 Vlademir Marim	60
2.1.6 Maria Rosário de Fátima Andrade Leitão	61
2.1.7 Maria SalettTauf Santos.....	61
2.2 O Estado da Arte e a produção do conhecimento	62
2.3 Desenvolvimento da pesquisa	64
Tabela 1: Publicações no banco de dados da CAPES (2011-2019)	65
Tabela 2: Instituiçõesde acordo com a localização geográfica do pesquisador	67
2.4 Trabalhos selecionados	67
2.4.1 Carine Scheifer	67
2.4.2 Elisângela Aparecida Francischetti	69
2.4.3 Elise Cristina Pinheiro da Silva Pires	71
2.4.4 José Erisvaldo Lessa Vieira.....	72
2.4.5 Kássia Anita de Freitas Rodrigues Ferreira.....	74
2.4.6 LeonisiaBertolina da Silva	76
2.4.7 Maísa Lúcia Cacita Milani	77
2.4.8 Merly Palma Ferreira.....	79
CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DA INVESTIGAÇÃO	82

3.1 Contextos e referenciais teóricos apontados para contribuição na formação docente	82
.....	
Quadro 2: Fundamentação teórica citadas nos trabalhos selecionados.....	83
3.2 Metodologias de pesquisas apontadas para compreensão do problema de investigação	84
.....	
Quadro 3: Metodologias de pesquisa identificadas nos trabalhos	84
3.3 Propostas para a formação do professor acerca dos saberes docentes	87
Quadro 4: Saberes docentes na formação do professor	87
CAPÍTULO 4 – PRODUTO EDUCACIONAL: COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS	90
4.1 Apresentação do Produto Educacional	90
4.2 Apreciação do Produto Educacional	92
Quadro 5: Condução do questionário	92
4.3 Perfil dos Professores	93
Tabela 3: Relação idade e tempo na docência dos participantes da pesquisa	94
Gráfico 1: Área de formação acadêmica dos docentes entrevistados	95
Tabela 4: Curso em nível de pós graduação <i>Lato Sensu</i>	95
Tabela 5: Duração do Curso em nível de pós graduação <i>Lato Sensu</i>	96
Tabela 6: Curso em nível de pós graduação <i>Stricto Sensu</i>	96
Tabela 7: Curso em nível de pós graduação <i>Stricto Sensu</i>	97
Tabela 8: Nível de atuação na Educação Básica	97
Gráfico 2: Disciplinas lecionadas pelos entrevistados	98
4.4 O ensino da Matemática na perspectiva docente	98
Gráfico 3: Impressão dos docentes quanto à contribuição das práticas desenvolvidas na resolução de problemas	100
Gráfico 4: Situações que facilitam a percepção da importância da Geometria	101
Gráfico 5: Habilidades desenvolvidas pela Geometria	102
Gráfico 6: Clareza da proposta pedagógica apresentada no produto educacional	104
Gráfico 7: Clareza da proposta pedagógica em concordância com a BNCC	104
Gráfico 8: Contribuição da proposta pedagógica para a formação do professor	105
CONCLUSÃO	107
REFERÊNCIAS	110

TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL

Iniciei meus estudos em meados dos anos de 1991, em casa, momento em que aprendi as primeiras letras e palavras, sob orientação da minha mãe, aos sete anos de idade, quando ela ganhou uma cartilha de estudos (nome dado naquela época). Esse material era utilizado nas escolas dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Como morávamos na zona rural e muito distantes da única escola que existia em um povoado chamado Bucaina, estado de Goiás, não havia como me deslocar para que pudesse iniciar os estudos na idade correta, até mudarmos para outra propriedade, onde haveria uma escola próxima de casa.

Quando completei meus oito anos de idade, meus pais conseguiram que nos mudássemos para uma propriedade que ficava aproximadamente seis quilômetros de uma escola que era situada perto da cidade de Biquinhas, estado de Minas Gerais, chamada Olhos D'água. Nessa escola, fui matriculado e iniciei meus estudos, de verdade, em uma sala de aula. Nesta idade, já estava no primeiro ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais, pois, segundo a diretora, eu já havia aprendido em casa o necessário para ingressar naquele ano, e já estava, também, um ano atrasado em relação aos demais alunos.

Essa escola tinha como espaço físico uma sala de aproximadamente 20 m², que abrigava alunos do Ensino Fundamental, anos iniciais, portanto, era multisseriada¹. Aproximadamente 20 alunos frequentavam as aulas no período matutino, distribuídos em fileiras de acordo com a série e se sentavam numa mobília de madeira. Geralmente, as aulas seguiam a mesma dinâmica. A lousa, bastante precária, era dividida em quatro partes, nas quais a professora passava o resumo dos conteúdos, iniciando pela 1ª série, depois 2ª série, e assim sucessivamente. Quando terminava de escrever os conteúdos das quatro séries, a professora retornava ao primeiro espaço da subdivisão da lousa com atividades (ditado, leitura de textos e lista de exercícios), e assim, enquanto aplicava o conteúdo para determinado ano, os alunos dos demais anos resolviam seus respectivos exercícios. A seguir, era efetuada a correção dos exercícios, momento em que a professora discorria oralmente sobre o assunto e apresentava as respostas corretas na lousa. Não era adotado livro didático, apenas cartilhas e livretos de pequenas histórias fictícias.

A professora regente tinha titulação acadêmica de segundo grau completo do Magistério, que permitia sua atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Em suas atividades docentes, utilizava como recurso pedagógico um caderno composto por conteúdo

¹ O termo diz respeito a turmas que funcionam com alunos em anos de escolaridade distintos.

das quatro séries e de todas as disciplinas. Nessa época, não havia nem o que chamávamos de merenda, devido à precariedade do ambiente. A professora era responsável pela parte pedagógica e disciplinar, inclusive pelo período destinado ao recreio, no qual as crianças e adolescentes se divertiam com brincadeiras simples da zona rural. Existia um verdadeiro respeito e carinho dos alunos pela professora.

Permaneci nessa escola por dez meses. Em seguida, nos mudamos para outra fazenda, onde moramos por mais dez meses, continuando meus estudos em uma escola chamada Escola Estadual Campo Alegre, situada em uma propriedade rural do estado de Minas Gerais, dirigida por um padre, que abrigava nessa fazenda 28 crianças que também frequentavam a mesma escola, juntamente aos demais alunos das vizinhanças. Essa escola tinha uma boa estrutura física e acomodava todos os alunos.

Após esse tempo, já iniciada o segundo ano do Ensino Fundamental dos Anos Iniciais, nos mudamos, novamente; dessa vez, para uma fazenda chamada Saltador, no município de Presidente Olegário, estado de Minas Gerais, onde continuei meus estudos na Escola Municipal Professora Carmem Celina Nogueira de Castilho. Era uma escola nova, muito bem estruturada – contemplando todos os requisitos exigidos pelo Ministério da Educação para aquela época –, na qual concluí o 2º ano do Ensino Fundamental. Iniciei a 3º ano do E. F. morando em outra fazenda do mesmo município, concluindo essa série já residindo na cidade de Presidente Olegário. Em seguida, nos mudamos para uma fazenda a 800 metros do Arraial de Boassara, e eu pude concluir o 4º ano do E. F. na Escola Pública de Boassara, onde as condições para estudo não eram muito boas, porém atendiam ao necessário – até o 4º ano do E. F. somente.

Para dar sequência aos meus estudos, como não havia Ensino Fundamental do 6º ano 9º ano do E.F. rurais naquela época, foram criadas escolas novas municipais na cidade de Patos de Minas para atender à população rural da região. Então, o prefeito da época disponibilizou transporte escolar, o que antes era de responsabilidade das famílias. A partir do ano de 2000, foi institucionalizado pelo município e/ou estado Políticas Pública que que garantiam o traslado de alunos da zona rural e urbana para as instituições escolares nos dias letivos.

Nos municípios que não possuíam escolas rurais para a comunidade, os alunos da zona rural eram direcionados para as cidades ou pequenos centros urbanos, onde as escolas possuíam melhor infraestrutura física e pedagógica. Esse percurso educacional nos remete às melhorias implementadas na educação nas últimas décadas. Observa-se que, atualmente, na

região de Patos de Minas, nas zonas rurais, não existem escolas com estruturas rudimentares e precárias como na década de 1990.

Dei início ao 6º ano do E.F. na Escola Municipal Norma Borges Beluco, no bairro Céu Azul, mesmo morando em outra fazenda, que se chamava Fazenda Margoso, na Serra do Mamão, próxima ao município de Patos de Minas. Consegui concluir os 6º e 7º anos do E.F., iniciando o 8º ano nessa mesma escola e terminando na Escola Municipal Maria Inês Rubinger de Queiroz Rodrigues, para acompanhar meu irmão, na época com seis anos de idade, que dava início aos seus estudos.

Após esse processo de mudanças em zonas rurais e em várias escolas, conseguimos estabelecer nossa moradia definitivamente no município de Patos de Minas. Com o divórcio dos meus pais, concluí o Ensino Fundamental na Escola Estadual Abílio Caixeta de Queiroz. Após concluir o Ensino Médio, demorou dois anos para que eu ingressasse no Ensino Superior, que era um sonho e estava se tornando realidade, apesar de todas as dificuldades encontradas até aquele momento. Para custear as despesas com a universidade durante o período da graduação, trabalhava durante o dia e estudava no período noturno. Para mim, isso foi muito gratificante, apesar de iniciar lecionando em uma unidade prisional, na qual permaneci durante cinco anos, adquirindo uma experiência tanto profissional quanto pessoal, de vida, extraordinária.

Em 2010, concluí o curso de Pós-Graduação em Matemática Pura e Ciências Exatas da Terra pela Faculdades Integradas de Jacarepaguá, RJ. Em 2012, prestei o primeiro concurso público para professor da Educação Básica do estado de Minas Gerais, no qual fui bem classificado, porém fora da área da educação, de modo que não quis efetivar, por gostar da docência e pelo fato da Matemática ser algo que me atrai. Daí em diante, busquei cada vez mais investir na minha formação e continuei lecionando. Prestei mais um concurso para o estado de Minas Gerais e fiz outras Pós-Graduações: intitulada *Docência do Ensino Superior*, *Inspeção Escolar*, *Supervisão Escolar* e *Orientação Escolar*. Também iniciei outra graduação em Engenharia Civil, mas tranquei no sexto período por estar finalizando Curso de Intérprete de Libras nessa época.

Após anos em sala de aula, comecei a questionar quais as razões o ensino de Geometria não era tão bem sucedido como esperado e, a partir de tal indagação, percebi que, para conseguir compreender melhor esse cenário específico da nossa educação, seria preciso avançar na minha formação profissional. Dessa forma, decidi que era o momento de ingressar no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

A escolha da área de pesquisa relaciona-se com meu interesse pessoal sobre o assunto que investiguei, uma vez que ao longo do exercício da minha profissão pude acompanhar os sucessos e os fracassos que o ensino da Geometria logrou. A partir da realidade vivenciada, percebo que há questões que extrapolam a sala de aula e, por isso mesmo, exigem maior criticidade para serem pensadas e discutidas. Assim sendo, o Mestrado contribuiu para que eu pudesse analisar o problema proposto sob novas perspectivas. Para melhor desenvolver meu trabalho, baseio-me na metodologia Estado da Arte, por meio da qual posso embasar minha pesquisa com contribuições eficazes para meu desenvolvimento profissional, e assim ser um professor mais capacitado a engajar-me no mercado de trabalho.

Desenvolver esta pesquisa em nível de Mestrado, para mim, significa muito, principalmente em virtude da minha trajetória pessoal. Sair de uma escola da zona rural, estudar na escola pública, vencer as dificuldades de frequentar diversas escolas – muitas vezes, em um mesmo ano –, passar por várias especializações e, posteriormente, conseguir ingressar no PPGECM, expressam a realização de um sonho e de uma luta que marcam minha vida.

As dificuldades são, como sempre, nossos maiores obstáculos, mas dependemos delas para estar onde estamos. Atualmente, trabalho em dois empregos como professor da Educação Básica e no Ensino Superior, além de fazer parte da direção da Instituição de Ensino Superior adistância de minha cidade. Contudo, o desejo de vencer me estimula a estar cada vez mais entusiasmado e encorajado a enfrentar e a superar todos os obstáculos que possam surgir.

INTRODUÇÃO

A educação é um direito que foi garantido em 1988 pela Constituição Federal, e para que se tornasse uma realidade, em 1996 a Lei de Diretrizes e Bases (Lei nº. 9.394/96), passa a oferecer subsídios e parâmetros para que o acesso à educação pudesse se converter em uma prática. Desde então o cenário educacional foi alterado e novas regulamentações se deram a fim permitir que tal direito pudesse ser reconhecido e consolidado como de ordem básica e necessário à formação dos cidadãos.

É preciso esclarecer que nem sempre a educação foi interpretada dessa forma nos textos norteadores do nosso país. Segundo Cury (2008), o conceito de “educação básica” surge como tentativa de dirimir o passado excludente de nossa população, uma vez que, em outro momento, a educação não era concebida como um direito assistido a todos.

De acordo com Pena *et al.* (2019), a primeira Lei de Diretrizes e Bases a ser aprovada em nosso país foi publicada no texto da Lei de nº 4024/61. No referido texto, havia três níveis de ensino: o ensino primário, o ensino médio e o ensino superior; sendo que as crianças deveriam ingressar no ensino aos sete anos de idade. Buscava-se desenvolver o intelecto e integrar as crianças ao ambiente físico e social. Com esse texto, tem-se o primeiro momento em que o ensino vivencia a tentativa de unificar a proposta educacional, posto que, até então, havia autonomia entre os estados para fins de elaboração do currículo a ser praticado. Segundo Pena *et al.* (2019), é importante salientar que o documento determinava a obrigatoriedade de matrícula apenas no ensino primário, ou seja, dessa forma não havia como garantir a continuidade da vida escolar dos alunos. Porém, dez anos depois, outro documento vem a ser elaborado, na tentativa de oferecer novos rumos à educação.

Com o Regime Militar, tem-se a publicação de outra LBD pela Lei nº 5692/71. O texto buscou oferecer diretrizes para uma reforma educacional que buscava subsidiar o desenvolvimento e a prosperidade pretendidos para o nosso país. A nova proposta era a de que a educação pudesse preparar mão de obra para o trabalho, e assim o ensino tornou-se tecnicista.

[...] esta legislação almejou, quando propôs a universalização do ensino profissionalizante, baseada no sentido de complementação entre a ideologia tecnicista e o controle tecnocrático, o fim da estrutura política do sistema educacional, tratando-o como uma questão unicamente técnica, obtendo simultaneamente, a contenção da classe trabalhadora a níveis mais baixos de ensino, bem como sua marginalização enquanto expressão política e reivindicadora (PENA *et al.*, 2019, p. 8).

Essa proposta regulamentadora da educação nacional tinha vistas à formação profissional, uma vez que o ensino era compreendido como caminho para garantir que o país atingisse o progresso econômico almejado. Assim sendo, não havia espaço para a formação cidadã dos alunos, posto que dessa forma não seria possível garantir que a classe trabalhadora correspondesse às demandas exigidas pelas propostas apresentadas.

Para corroborar com o anseio do Governo, instituiu-se que a obrigatoriedade para o Ensino Fundamental (agora com duração de oito anos) e para o Ensino Médio (com duração de três anos). Outra mudança relevante foi a elaboração de atividades, áreas de estudo e disciplinas no currículo. Tais ações estiveram em vigor até 1996, quando uma nova proposta foi publicada.

A Lei n.º 9394/96 inaugurou um marco na educação brasileira, uma vez que trouxe muitas inovações no cenário da época. O primeiro ponto que merece destaque diz respeito à apresentação do termo “educação”, posto que no texto constitucional sua abordagem foi genérica, não permitindo, assim, compreender quais processos lhes eram intrínsecos. No texto da Lei n.º 9394/96, foram explicitados os agentes que fazem parte do processo educacional enquanto uma política pública.

Para melhor esclarecer essa questão, recorreremos ao artigo 1º da LDB 9394/96, que afirma o seguinte: “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais” (BRASIL, 1996, p. 1). A partir da leitura dessa passagem, pode-se perceber que a educação passa a ser entendida como um processo que não está restrito à vida escolar, ou seja, enquanto processo formativo, não está encerrado na estrutura de uma instituição de ensino; destarte, passa a ser entendida como um processo que tem início na família e é aprimorado nas diversas esferas de vida do cidadão: escola, sociedade, trabalho e, também, por meio das relações humanas.

Ao apresentar a educação como um processo com muitos agentes, o texto da LDB inaugura uma perspectiva nova ao tirar a responsabilidade única da esfera governamental, ao passo que integra a família e a sociedade como lugares de formação. A partir dessa realidade, o texto da LDB de 1996 cuidou em definir as responsabilidades dos agentes governamentais envolvidos, bem como algumas ações que se fariam necessárias para que a educação fosse tratada como um direito básico.

Art. 8º. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão, em regime de colaboração, os respectivos sistemas de ensino.

§1º Caberá à União a coordenação da política nacional de educação, articulando os diferentes níveis e sistemas e exercendo função normativa, redistributiva e supletiva em relação às demais instâncias educacionais. §2º Os sistemas de ensino terão liberdade de organização nos termos desta Lei (BRASIL, 1996, p. 1).

A primeira questão a se destacar diz respeito à organização da educação. Ao Governo Federal cabe a coordenação nacional, mas aos estados e municípios é garantida a liberdade de organização de seus sistemas, estando em consonância com o currículo nacional. Dessa forma, existe a possibilidade para que cada estado/município/Distrito Federal possa adequar a proposta segundo a sua região. Trata-se, portanto, de um grande avanço, uma vez que permite que as diversidades de cada realidade sejam respeitadas e contempladas na elaboração dos sistemas educacionais.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram elaborados.

O conjunto das proposições aqui expressas responde à necessidade de referenciais a partir dos quais o sistema educacional do País se organize, a fim de garantir que, respeitadas as diversidades culturais, regionais, étnicas, religiosas e políticas que atravessam uma sociedade múltipla, estratificada e complexa, a educação possa atuar, decisivamente, no processo de construção da cidadania, tendo como meta o ideal de uma crescente igualdade de direitos entre os cidadãos, baseado nos princípios democráticos. Essa igualdade implica necessariamente o acesso à totalidade dos bens públicos, entre os quais o conjunto dos conhecimentos socialmente relevantes (BRASIL, 1997, p. 13).

Os PCNs (BRASIL, 1997) vêm a contribuir para concretizar o que a LDB 9394/96 (BRASIL, 1996) já havia apresentado, dado que preconizam que as diversidades sejam respeitadas e abarcadas na organização da estrutura curricular de cada esfera política. Dessa forma, os PCNs contribuem para a consolidação da educação como direito básico e necessário, por meio do respeito à diversidade.

Os PCNs² mostram-se como mais um fator facilitador para que haja a garantia de acesso à educação e foram organizados segundo o nível de escolaridade: 1º ao 5º ano – Ensino Fundamental Anos Iniciais; 6º ao 9º ano – Ensino Fundamental Anos Finais. Para orientar a organização curricular, foram elaborados os volumes de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, Arte, educação Física, História e Geografia. Com relação ao Ensino Médio, há os volumes regulares (PCNEM) e complementares (PCN+) de Linguagens, Códigos e suas

² O documento previa o Ensino Fundamental com duração de 8 anos, hoje tem-se em 9 anos.

Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias.

Cabe ainda chamar atenção para o fato de que o acesso à educação pautada no respeito às diversidades é tomado como um aspecto imprescindível para a garantia da cidadania e, por conseguinte, o acesso à educação torna-se um direito básico, na medida em que é definido como bem público e como parte do processo democrático.

Assim, há de se reconhecer que, desde a publicação da LDB, a abordagem das questões relacionadas ao acesso à educação tem sido revista, uma vez que novos documentos e novas regulamentações surgem a fim de consolidar esse direito. Tal realidade se faz sentir no que tange à própria ideia do que seja educação, posto que a mesma foi alterada: partiu-se do entendimento de que seria de responsabilidade única do Governo e adotou-se a perspectiva de que consiste um processo que se consolida em múltiplas instâncias – relações humanas, escola e trabalho.

Em virtude desse novo cenário, ocorreu a publicação mais recente de um novo documento intitulado de Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

Referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares, a BNCC integra a política nacional da Educação Básica e vai contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação. Nesse sentido, espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação. Assim, para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a todos os estudantes, tarefa para a qual a BNCC é instrumento fundamental (BRASIL, 2018, p. 8).

A BNCC (BRASIL, 2018) pretende a harmonização da educação brasileira, uma vez que busca respeitar a diversidade regional, mas delimita os saberes mínimos necessários para a formação plena do cidadão. Nesse sentido, cumpre ainda enfatizar o fato de que o objetivo maior está além da garantia de acesso à educação: a busca por permitir que a permanência escolar também seja consolidada, e assim a formação do cidadão se torna uma realidade.

Pode-se ainda inferir que a proposta da BNCC (BRASIL, 2018) é possibilitar que se concretize a aplicação das políticas públicas voltadas para a educação, em busca da elevação da qualidade da educação básica. Mostra-se, portanto, como uma proposta que pretende consolidar a educação de qualidade por meio da aplicação direcionada de investimentos.

Contudo, algumas críticas são pontuadas no que diz respeito ao modo como o texto da proposta da BNCC (BRASIL, 2018) foi elaborado e aos caminhos apontados para a mudança no cenário educacional brasileiro.

Nos preocupa perceber que essa [implementação da BNCC] é uma luta pela hegemonia de determinados conhecimentos, defendidos pelos grupos idealizadores/elaboradores da BNCC influenciada pela cultura dos dominantes, os colonizadores e entregues ao dominados, os colonizados. E apesar de assegurar que o estudante adquira minimamente conteúdos globais e que esses conteúdos sejam úteis em sua vida, exclui, por exemplo, o conteúdo de história que passa a ser organizado segundo a cronologia dos fatos, para os historiadores isto trará enormes prejuízos à compreensão histórica por parte do aluno sobre os acontecimentos, além de privá-lo de uma visão ampla e crítica desses fatos (SANTOS, 2018, p. 137).

Apesar de a BNCC (2018) pretender garantir a qualidade de ensino, unifica o currículo limitando e restringindo a própria mostra-se como uma ação que gera resultados em sentidos contrários, pois busca unificar o ensino e garantir a mesma qualidade, acaba também por limitar e restringir a própria prática educativa, uma vez que determina o que de ser ensinado. Nessa restrição, é possível que seja ressaltado um único ponto de vista sobre o que é relevante no ensino e como deve ser ensinado, e isso acaba por afunilar as possibilidades e diversidades da educação, no mesmo instante em que traça rumos a serem seguidos pelos educadores. Sobre essa questão, Santos (2018) complementa que seria necessário um currículo mais bem elaborado para poder dar conta de toda a diversidade que abarca nossa nação. Segundo essa perspectiva, para concretização de tal proposta, seria preciso que os professores considerassem as especificidades de cada região, a fim de garantir um ensino de qualidade.

Ainda sobre os conteúdos contemplados pela BNCC (BRASIL, 2018), Czigelet *al.* (2019) apontam que, na mesma medida em que dita os parâmetros da nossa educação, o documento não abre espaço para abordar a diversidade cultural, nem mesmo permite que sejam discutidos temas como as questões sexuais ou de gênero. Dessa forma, temos uma norma que retrocede em relação ao documento anterior, os PCNs.

Contudo, a complexidade envolvida nas críticas realizadas à BNCC (BRASIL, 2018) esbarra em questões que extrapolam a temática deste trabalho; por isso mesmo, voltaremos nossa atenção à compreensão desse documento enquanto política pública, a fim de dar continuidade ao assunto aqui apresentado. Nessa perspectiva, convém compreender melhor o que seriam as políticas públicas. Nesse sentido, Lima e Pacheco (2017) explicam que:

As políticas públicas, em sentido mais amplo, visam assegurar direitos, corrigir desigualdades e promover o bem comum na sociedade como um

todo. Portanto, elas são responsabilidade do Estado, que, para tanto, deve desenvolver uma série de ações nas diversas áreas de interesses plurais da sociedade, fitando o seu bem comum. Nesse sentido, as políticas públicas podem ser compreendidas como o conjunto de iniciativas, ações, planos, programas, metas e estratégias traçados pelo Estado visando ao bem-estar da coletividade e ao interesse público (LIMA; PACHECO, 2017, p. 494).

As políticas públicas constituem-se, portanto, ações governamentais com o objetivo de garantir a qualidade de vida da população. Seguindo tal perspectiva, pode-se pensar que as políticas públicas voltadas à educação se destinam não somente a garantir o acesso à educação, mas também que a educação seja de qualidade e, ainda a garantir que o cidadão conclua sua formação. Logo, acesso, permanência e formação tornam-se palavras de ordem quando o assunto é a aplicação e elaboração das políticas públicas destinadas à educação.

Na busca pela garantia de uma educação de qualidade, iniciativas foram criadas.

A educação nacional passou a contar com novos marcos regulatórios que se voltam para a busca da educação pública de qualidade. Entre as iniciativas, podem ser citadas a ampliação do ensino fundamental de oito para nove anos; a ampliação da educação obrigatória e gratuita que passou a abranger a educação infantil e o ensino médio, além do fundamental; a criação do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb) em substituição ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef), destinado ao financiamento dessa ampliação; entre outras. Além disso, houve a ampliação de políticas afirmativas e de inclusão, a expansão do acesso ao ensino superior e a interiorização das instituições federais desse nível, bem como o aumento dos recursos para financiar a educação estabelecido na Emenda Constitucional nº. 59, de 2009 (AZEVEDO, 2014, p. 272).

As ações mencionadas por Azevedo (2014) se fizeram presentes em várias áreas/níveis da educação como tentativa de dar fim às desigualdades e de garantir não somente o acesso e a permanência escolar, como também a qualidade da educação. Pode-se perceber que foram diversas as políticas públicas empregadas pelo governo na tentativa de minimizar os problemas e garantir o direito básico à população.

O Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014), enquanto documento regulador, marca o empenho do governo por essa busca. Mais do que um documento que pretende traçar os próximos passos da educação, apresenta orientações relacionadas às políticas públicas voltadas para a educação, bem como à aplicação dos investimentos a ela destinados. É importante salientar que o documento abarca um período de dez anos, compreendido de 2014 a 2024.

Este Plano Nacional de Educação define, por conseguinte: as diretrizes para a gestão e o financiamento da educação; as diretrizes e metas para cada nível

e modalidade de ensino e as diretrizes e metas para a formação e valorização do magistério e demais profissionais da educação, nos próximos dez anos. Tratando-se de metas gerais para o conjunto da Nação, será preciso, como desdobramento, adequação às especificidades locais e definição de estratégias adequadas, a cada circunstância, elaboração de planos estaduais e municipais (BRASIL, 2014, p. 7).

Note-se que a proposta do PNE (BRASIL, 2014) abrange a apresentação de metas e a aplicação de recursos para o próximo decênio. Faz-se ainda importante dar ênfase ao fato de que o referido documento compreende que cada esfera governamental possui especificidades, e as mesmas deverão ser consideradas quando a proposta dada for colocada em prática. Há, novamente, a garantia de respeito às diversidades locais – ação necessária para a democracia.

Cabe salientar que o primeiro PNE foi desenvolvido pela LDB em 1996; seu período de vigência contemplou os anos de 2001 a 2010 (AZEVEDO, 2014). O PNE 2014 (BRASIL, 2014) vem a ser, portanto, o reconhecimento da complexidade envolvida nas questões relacionadas à implementação e garantia do acesso à educação; mostra-se como uma ferramenta que permite planejamento, análise e reflexão do cenário nacional, para criar meios que possibilitem a realização de melhorias e a conquista de avanços na área educacional. Contudo, para que compreendamos de maneira mais clara as inovações apresentadas pelo PNE 2014-2024 (BRASIL, 2014), devemos ter em mente algumas questões que não foram contempladas pelo PNE 2001-2010, conforme aponta Azevedo (2014):

[...] ainda que o documento tenha apresentado, por meio dos diagnósticos e metas, os problemas da educação brasileira e os desafios com o objetivo de alcançar a sua melhoria, não ficaram previstos os meios de financiamento das ações concernentes. Mostrando os limites das prioridades estabelecidas para a educação pelo Governo, [...] o que significou a ausência de recursos para que fossem executadas as inovações previstas. Outro problema constituiu o registro no PNE do privilégio do Governo à focalização das políticas, como foi o caso do privilégio do ensino fundamental, no lugar da educação nacional no seu conjunto (AZEVEDO, 2014, p. 271-272).

A partir do entendimento do autor, pode-se inferir que a primeira versão do documento foi precária, pois não cuidou de delimitar os investimentos que seriam destinados à educação ou mesmo a fonte de tais recursos. Nesse sentido, as metas traçadas ficaram limitadas. O PNE elaborado pós-LDB, período de 2001-2010, mostrou-se, portanto, deficiente, uma vez que a concepção de educação não estava em consonância com a necessidade nacional, uma vez que as ações elaboradas estavam voltadas ao Ensino Fundamental, e não à totalidade da educação, ou seja, deixou de lado, por exemplo, ações voltadas ao Ensino Superior.

No entanto, o PNE 2014/2024 (versão seguinte ao PNE pós-LDB) não deve ser tomado como um documento que está alheio às transformações, mas sim como uma proposta

que considera a complexidade social e por isso mesmo leva em consideração fatores de ordem histórica, econômica e política. O PNE constitui, dessa forma, uma ferramenta indispensável para se pensar os rumos da educação de um país, e assim garantir que todos possam ter acesso a esse direito básico e constitucional.

Pode-se comprovar tal afirmação a partir da passagem a seguir:

[...] o Plano tem como objetivos: a elevação global do nível de escolaridade da população; a melhoria da qualidade do ensino em todos os níveis; a redução das desigualdades sociais e regionais no tocante ao acesso e à permanência, com sucesso, na educação pública e democratização da gestão do ensino público, nos estabelecimentos oficiais, obedecendo aos princípios da participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola e a participação das comunidades escolar e local em conselhos escolares ou equivalentes. Considerando que os recursos financeiros são limitados e que a capacidade para responder ao desafio de oferecer uma educação compatível, na extensão e na qualidade, à dos países desenvolvidos precisa ser construída constante e progressivamente, são estabelecidas prioridades neste plano, segundo o dever constitucional e as necessidades sociais (BRASIL, 2014, p. 07).

Cumprir chamar atenção para o fato de que o PNE, ciente de que a educação se constitui em um processo múltiplo, abre espaço para que suas metas sejam alcançadas por meio da participação não somente dos profissionais envolvidos na rotina da escola, mas também da comunidade escolar. Há, assim, a garantia de que o processo educacional se concretize a partir do preceito que lhe é basilar: a cidadania – direito básico.

A fim de compreender melhor a que se propõe tal documento, evidencia-se as diretrizes mencionadas no Art. 2 do PNE:

Art. 2º. São diretrizes do PNE:

- I – erradicação do analfabetismo;
- II – universalização do atendimento escolar;
- III – superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação;
- IV – melhoria da qualidade da educação;
- V – formação para o trabalho e para a cidadania, com ênfase nos valores morais e éticos em que se fundamenta a sociedade;
- VI – promoção do princípio da gestão democrática da educação pública;
- VII – promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do País;
- VIII – estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como proporção do Produto Interno Bruto – PIB, que assegure atendimento às necessidades de expansão, com padrão de qualidade e equidade;
- IX – valorização dos (as) profissionais da educação;
- X – promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental (BRASIL, 2014).

As propostas apresentadas no artigo em pauta mostram-se fundamentais para que se possa oferecer uma educação de qualidade³ e capaz de permitir que os alunos concluam, com sucesso, sua vida escolar. Dessa forma, o investimento na formação docente mostra-se como uma forma de assegurar que a educação de qualidade seja garantida e possa formar de maneira plena o cidadão, de modo que o habilite a exercer a cidadania e a participar ativamente da sociedade na qual está inserido.

O cenário educacional brasileiro tem revelado cada vez mais o quão desafiador é promover uma educação de qualidade com vistas a uma reação positiva no desempenho acadêmico de seus estudantes e que também atenda às expectativas e às demandas da educação vigente. Por isso, a formação de professores é essencial, posto que não é o único pilar que sustenta a educação, e reconhece-se que sem a adequada formação dos profissionais se torna cada vez mais distante alcançar um padrão de excelência na formação discente.

Nesse sentido, é imperativo que nos voltemos, com atenção, à formação dos professores e, mais especificamente, à formação dos professores da área da Matemática – uma das disciplinas basilares da formação plena dos estudantes –, bem como aos índices que acompanham o desenvolvimento da educação brasileira.

Assim, interessa aqui o contexto da educação básica, na medida em que é nessa etapa que as competências e habilidades podem ser consolidadas, pois são necessárias para a continuidade dos estudos, uma vez que, a cada ano escolar, os objetos de aprendizagem se ampliam, necessitando dos saberes anteriores já aprendidos. Dominar de maneira satisfatória as habilidades da Matemática garante que, em futuras profissões, os educandos possam colocar em práticas os saberes, a fim de contribuir para melhorias sociais (SILVA; FELICETTI, 2014).

A Matemática, enquanto saber que se faz sentir de maneira mais direta na vida dos alunos, desdobra-se em áreas específicas e, dentre elas, tem-se a Geometria.

A Geometria é de extrema importância no cotidiano das pessoas, pois desenvolve o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as diferentes situações devida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator de compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. A Geometria torna a leitura interpretativa do mundo mais completa, a comunicação das ideias se amplia e a visão de Matemática torna-se fácil de entender (JOSÉ NETO *apud* RODRIGUES; SABIÃO, 2019, p. 06).

³Consideramos educação de qualidade com o processo de ensino e aprendizagem que busca a formação plena dos sujeitos, a fim de garantir que possam participar conscientemente e criticamente da tomada de decisões que afetam suas vidas e ingressar no mercado de trabalho, como prevê a LDB/96.

Devido à sua relevância, este trabalho terá como foco a formação de professores de Matemática na educação básica e, mais especificamente, no que se refere ao ensino de Geometria. Tal escolha se justifica pois se tem a Geometria como um dos campos que podem ser mais relacionados à rotina dos alunos, e assim se constitui como de contribuição direta para suas atividades cotidianas.

Com base neste contexto, surgiu a pergunta de embasamento ao problema da pesquisa: Como as contribuições científicas e metodológicas dos autores e/ou pesquisadores que publicaram trabalhos no Banco de Dados da CAPES, no período de 2017 a 2019, para compreensão das habilidades e competências necessárias na formação cidadã, possam possibilitar a formação de professores de Matemática da Educação Básica, referentes à unidade temática de Geometria?

Com propósito de encontrar uma resposta ao problema apresentado, o objetivo deste trabalho é analisar as contribuições científicas e metodológicas dos autores e/ou pesquisadores que publicaram trabalhos no Banco de Dados da CAPES no período de 2017 a 2019, para compreensão das habilidades e competências necessárias na formação de professores de Matemática da Educação Básica para o ensino da Geometria.

Para o desenvolvimento do objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos: (a) apropriar das habilidades e competências vinculadas à BNCC; (b) localizar, selecionar e organizar os trabalhos publicados no Banco de Dados da CAPES no período de 2017 a 2019, devido às propostas da BNCC, que possam contribuir para compreensão das habilidades e competências geométricas na formação do professor de Matemática da Educação Básica; (c) conhecer a trajetória profissional e acadêmica e as propostas formativas referentes à amostra selecionada nesta pesquisa; (d) revisar os conhecimentos teóricos no que se refere à profissionalização docente; (e) elaborar um produto educacional como roteiro de conversa com o professor; e (f) submeter o produto a apreciação de um grupo de professores.

A fim de cumprir os objetivos aqui apresentados, recorreremos à Metodologia Estado da Arte, por meio da qual será possível mapear as produções acadêmicas publicadas no intervalo de tempo aqui selecionado, a fim de conseguir compreender de que maneira o tema proposto tem sido abordado no cenário educacional brasileiro.

O produto desta dissertação consiste em elaborar uma conversa com o professor para sua formação, com a finalidade de contribuir na formação docente na unidade temática de Geometria, a partir das análises de trabalhos publicados no banco de dados da Capes, de 2017 a 2019, e dos embasamentos teóricos.

Como método para análise dos dados do produto educacional, optamos pela metodologia qualitativa-quantitativa. Nossa opção justifica-se no fato de que, como afirma Godoy (1995), essa abordagem permite obter dados descritivos sobre pessoas e lugares, no intuito de compreender os fenômenos a partir da perspectiva dos envolvidos, no contexto em que estão inseridos.

Essa dissertação está dividida em quatro capítulos, antepostos pela trajetória acadêmica do pesquisador e pela Introdução. O Capítulo 1 versará sobre o ensino da Matemática, desde a abordagem que vigorou por longo período em nossa educação até as mudanças provocadas pela implementação dos PNCs e da BNCC. Pontuaremos a contribuição do desenvolvimento da Educação Matemática, enquanto área profissional e de pesquisa, para a renovação do processo de ensino e aprendizagem na educação brasileira.

O Capítulo 2 abordará a Metodologia Estado da Arte, a fim de localizar as publicações relacionadas à temática aqui tratada. Por essa abordagem, pretendemos analisar de que maneira as pesquisas desenvolvidas abordaram essa unidade temática, bem como quais aspectos não foram contemplados, visto que poderemos vislumbrar, de forma mais aprofundada, o lugar que o ensino de Geometria tem ocupado nas discussões sobre as melhorias de nossa educação.

O Capítulo 3 tratará da formação docente, tendo como objetivo identificar quais saberes são necessários ao professor para desenvolver as habilidades e competências referentes à unidade temática de Geometria. O Capítulo 4, por sua vez, será dedicado à análise dos dados a partir dos eixos elaborados para a obtenção dos dados.

Nas Conclusões, serão sintetizados os resultados, identificaremos os objetivos alcançados, pontuaremos as contribuições para o processo de ensino e aprendizagem e destacaremos as contribuições deste trabalho para futuras pesquisas na área em estudo.

CAPÍTULO 1 – A DOCÊNCIA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Nesta seção, daremos atenção ao contexto da docência para o ensino da Matemática, discutindo sobre a Matemática como Ciência e as consequências para o ensino. A partir das considerações realizadas, refletiremos sobre as abordagens que têm predominado no ensino da Matemática na unidade temática de Geometria.

Em seguida, analisaremos as contribuições da Educação Matemática para a reelaboração da perspectiva pedagógica e curricular adotadas no Brasil, no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, embasados nos PCNse naBNCC. Na sequência, para finalizarmos, apresentaremos tanto a importância do ensino da Geometria para a formação plena dos alunos quanto do modelo de Van Hiele, para refletirmos sobre o processo de ensino e aprendizagem a partir da teoria dos níveis.

1.1 O papel da Matemática em nossa vida

A Matemática é uma das áreas de grande relevância para nossa vida, uma vez que este aprendizado permite que sejam desenvolvidas capacidades relacionadas à abstração, precisão, lógica, refutação, resolução de problemas, entre outros (BRASIL, 1996). O conhecimento construído torna-se perceptível nos afazeres diários quando as pessoas conseguem compreender o funcionamento de sua rotina, como, por exemplo, apreender o intervalo de tempo entre os ônibus da linha que utilizam para trabalhar.

Tendo isso em vista, podemos reconhecer que os saberes empregados e formados pela Matemática tornam-se basilares para outras áreas, uma vez que não podemos pensar a aplicação dos conceitos da Física sem a habilidade de realizar operações como a multiplicação ou mesmo a divisão, por exemplo. A importância dos conceitos faz-se notar, também, em suas áreas.

Em sua origem, a Matemática constituiu-se a partir de uma coleção de regras isoladas, decorrentes da experiência e diretamente conectadas com a vida diária. Não se tratava, portanto, de um sistema logicamente unificado. A Aritmética e a Geometria formaram-se a partir de conceitos que se interligavam. Talvez, em consequência disso, tenha se generalizado a ideia de que a Matemática é a ciência da quantidade e do espaço, uma vez que se originou da necessidade de contar, calcular, medir, organizar o espaço e as formas (BRASIL, 1997, p. 24).

O papel da Matemática pode ser evidenciado quando refletimos sobre as operações simples de nossa vida, uma vez que sua origem está nos fatos cotidianos. Da mesma forma, conseguimos notar a presença da Geometria e da Aritmética, visto que ambas estão imersas em nossos afazeres. Com isso, tem-se a impressão de que conseguimos perceber tais conhecimentos somente no momento em que operacionalizamos, realizamos algum cálculo.

A Matemática comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Faz parte da vida de todas as pessoas nas experiências mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidades. Nos cálculos relativos a salários, pagamentos e consumo, na organização de atividades como agricultura e pesca, a Matemática se apresenta como um conhecimento de muita aplicabilidade (BRASIL, 1997, p. 24).

Tentar restringir a aplicabilidade da Matemática à resolução dos fatos é esvaziar-lhe a importância, visto que as capacidades desenvolvidas pelo seu aprendizado podem ser reconhecidas no cotidiano, no funcionamento e na compreensão do mundo que nos rodeia. Cientes desse fato, devemos esclarecer de que maneira a consolidação dos conceitos formados pela Matemática contribui para a formação plena do cidadão na vida escolar.

[...] a BNCC leva em conta que os diferentes campos que compõem a Matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações entre eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento. A proporcionalidade, por exemplo, deve estar presente no estudo de: operações com os números naturais; representação fracionária dos números racionais; áreas; funções; probabilidade etc. Além disso, essa noção também se evidencia em muitas ações cotidianas e de outras áreas do conhecimento, como vendas e trocas mercantis, balanços químicos, representações gráficas etc. (BRASIL, 2018, p. 268).

Os conceitos formados pela Matemática permitirão que os alunos compreendam melhor o mundo à sua volta, uma vez que o funcionamento da sua vida será melhor organizado a partir da compreensão de como comparamos objetos ou situações, inferimos informações, resolvemos problemas. Tendo isso em vista, se torna basilar a elaboração de um currículo que possibilite ao aluno a construção de tais habilidades ao longo de sua trajetória escolar.

É importante esclarecer de que forma podemos pensar o que seja currículo e sua importância para o ensino de Matemática. Segundo Santos (2018), o papel do currículo é

direcionar os sujeitos em suas vidas, pois o modo como se organiza os objetos de conhecimento auxiliará as tomadas de decisão. Para D'Ambrósio (*apud* SANTOS, 2018), podemos definir currículo como sendo as estratégias elaboradas para concretizar os objetivos pensados para a educação. Segundo Marim (2011), o conceito de currículo não está acabado e, ao contrário, está em constante revisão, uma vez que “[...] encontra-se em processo de construção. O seu papel e significado é condição *sinequa non* para o redimensionamento da *práxis* pedagógica, em prol de uma escola com mais qualidade” (MARIM, 2011, p. 81). A partir das considerações desses autores, podemos entender o currículo como sendo a busca de caminhos para educação que levem à autonomia dos sujeitos, a fim de que consigam determinar as melhores decisões a serem tomadas em suas vidas. Levando isso em consideração, devemos reconhecer que o currículo interfere sobremaneira na construção dos conhecimentos matemáticos necessários à formação plena dos sujeitos.

1.2 A Educação Matemática e a estrutura curricular

O surgimento da Educação Matemática como campo profissional e científico foi possível, primeiramente, a partir do momento em que matemáticos e professores notaram que a divulgação das ideias matemáticas às novas gerações carecia de mais investimento. Outro fator preponderante foi o investimento das instituições de ensino superior europeias na formação de professores secundários, levando à formação de especialistas (FIORENTINI; LORENZATO, 2012). Todos esses fatores, conjuntamente, criaram o contexto propício para que a Educação Matemática fosse constituída e pudesse ocupar-se das preocupações relacionadas ao ensino, tanto no que diz respeito à atualização do conhecimento apresentado nos currículos e à formação dos professores quanto às contribuições das teorias de aprendizagem.

Esse campo de pesquisa ocupou-se em ampliar o ensino de Matemática, por meio da consolidação de uma prática que perfaz desde as pesquisas acadêmicas, perpassando a renovação de conhecimento e a prática em sala de aula.

A percepção da indissociabilidade dessas importantes dimensões da Educação [pesquisas sobre Educação e a Matemática] no processo de ensino e aprendizagem da matemática fundamenta a motivação de geração de um número cada vez maior de educadores para o desenvolvimento de pesquisas que buscam consolidar a área de Educação Matemática como corpo de conhecimentos científicos relacionados à busca de caminhos que ampliem a

qualidade do processo educacional nessa área, dentro e fora do ambiente escolar (MARIM; FREITAS, 2015, p. 395).

Os caminhos apresentados pela Educação Matemática abrangem não somente a educação no contexto de sala de aula, como também fora dela. A preocupação com a formação dos docentes, com a divulgação e o alcance dos conhecimentos produzidos ganha destaque à medida que o papel da Matemática na formação humana é evidenciado.

Nesse contexto é que, no início de 1980, no Brasil, esse campo de pesquisa e trabalho desenvolve-se de maneira mais intensa nos programas de pós-graduação. Anos depois, na década de 1990, os professores começam a inserir os problemas da sala de aula nas reflexões desenvolvidas e, a partir disso, a Educação Matemática consolida-se como área de pesquisa, levando à ampliação dos programas de pós-graduação, publicações e eventos (FIORENTINI; LORENZATO, 2012).

Em meio a esse contexto é que, em 1997, tem-se a publicação dos PCNs (BRASIL, 1997), que buscavam garantir maior harmonia entre os currículos existentes e, assim, a equidade no ensino. Dessa forma, o objetivo era assegurar que todos os alunos pudessem ter acesso aos mesmos padrões de qualidade para o ensino. O documento foi elaborado como tentativa de orientar as mudanças que a educação brasileira demandava, uma vez que, ao longo da história da nossa educação, houve o predomínio de perspectivas pedagógicas diversas, que ora centravam-se no professor, ora no aluno ou em ambos.

Tais abordagens demonstram que os currículos, até então, não pretendiam formalizar uma perspectiva do ensino voltado e relacionado ao cotidiano dos alunos. Dessa forma, os PCNs inauguraram uma mudança no cenário educacional, ao proporem a abordagem que não compreende os conteúdos em dissonância com a vida do aluno.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, tanto nos objetivos educacionais que propõem quanto na conceitualização do significado das áreas de ensino e dos temas da vida social contemporânea que devem permeá-las, adotam como eixo o desenvolvimento de capacidades do aluno, processo em que os conteúdos curriculares atuam não como fins em si mesmos, mas como meios para a aquisição e desenvolvimento dessas capacidades. Nesse sentido, o que se tem em vista é que o aluno possa ser sujeito de sua própria formação, em um complexo processo interativo em que também o professor se veja como sujeito de conhecimento (BRASIL, 1997, p. 33).

A abordagem sugerida deveria oportunizar que alunos e professores se vissem como sujeitos no processo educacional. A educação teria como objetivo organizar os conteúdos, a fim de desenvolver as capacidades dos alunos, desconstruindo, assim, a perspectiva de que o ensino encerrar-se-ia em si mesmo. A proposta pôde ser notada quando se apresentou a organização da área de Matemática.

Para tanto, é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. O papel que a Matemática desempenha na formação básica do cidadão brasileiro norteia estes Parâmetros. Falar em formação básica para a cidadania significa falar da inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura, no âmbito da sociedade brasileira (BRASIL, 1997, p. 25).

A educação deveria permitir que o sujeito desempenhasse um papel social, seja no mercado de trabalho ou em outras esferas. A capacidade a ser formada para esse conteúdo oportunizaria os meios para que o sujeito conseguisse lidar com as situações da vida, empregando o que foi aprendido na escola, da maneira como foi trabalhada pelo professor.

O ensino da Matemática estaria pautado, portanto, na tentativa de permitir que se colocasse em prática o que fosse aprendido. Por meio dessa capacidade, seria formado o cidadão, ou seja, desse modo, o sujeito seria levado a participar da sociedade. Até o ano de 2018, esteve em vigor tal documento, quando promulgada a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2018). “Espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações” (BRASIL, 2018, p. 265).

A proposta da BNCC (BRASIL, 2018) para o Ensino Médio tem como base as competências e habilidades já formadas na etapa anterior, para que seja possível o desenvolvimento de uma postura mais crítica sobre os problemas que demandarem resolução.

Tais considerações colocam a área de Matemática e suas Tecnologias diante da responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes, para promover ações que estimulem e provoquem seus processos de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar criativos, analíticos, indutivos, dedutivos e sistêmicos e que favoreçam a tomada de decisões orientadas pela ética e o bem comum (BRASIL, 2018, p. 518).

Nessa etapa, a formação do aluno pretende ampliar sua capacidade crítica, uma vez que ele já consegue perceber a relação entre a Matemática e sua vida. O ensino e aprendizagem volta-se aos processos mais complexos, uma vez que permitirá que o aluno intervenha como agente de seu conhecimento ao expor suas percepções sobre o mundo que o cerca.

Tornar a resolução de problemas como um dos pilares da proposta curricular da BNCC (BRASIL, 2018) é uma maneira de consolidar uma prática de ensino que compreende a educação como ação ativa e que exige participação dos sujeitos envolvidos; logo, vai além da aplicação de método ou teorias.

A BNCC (BRASIL, 2018) veio a dar lugar às demandas apresentadas pela educação nacional. O documento esclarece que as ações propostas atingirão não somente o contexto interno da sala de aula, e deverão integrar a busca por respostas aos problemas cotidianos a partir dos conhecimentos e habilidades desenvolvidos.

Com a Base, vamos garantir o conjunto de aprendizagens essenciais aos estudantes brasileiros, seu desenvolvimento integral por meio das dez competências gerais para a Educação Básica [...]. A BNCC [...] influenciará a formação inicial e continuada dos educadores, a produção de materiais didáticos, as matrizes de avaliações e os exames nacionais que serão revistos à luz do texto homologado da Base (BRASIL, 2018, p. 5).

O ponto principal da proposta é possibilitar a formação plena do aluno, objetivo consagrado pela LDB 9394/96. Para conseguir tal meta, deve-se garantir a aprendizagem essencial, a fim de propiciar que os alunos façam escolhas conscientes sobre os caminhos que serão trilhados, quer em sua vida pessoal, quer em sua formação acadêmica e/ou profissional. O sujeito a ser formado é visto como agente; ele poderá determinar de que maneira o conhecimento o auxiliará ao longo da vida.

A proposta da BNCC não conseguirá concretizar a equidade educacional, porém possibilitará que um novo cenário tenha início. As ações previstas abarcarão desde a formação docente até a reelaboração de materiais e a revisão de processos avaliativos.

Para tornar as mudanças necessárias efetivas, a elaboração do currículo, segundo a BNCC (BRASIL, 2018), deve ter como ponto de referência o desenvolvimento de competências. Tal conceito pode ser compreendido como “[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

O desenvolvimento das competências forma-se quando o aluno consegue resolver problemas a partir dos conhecimentos que já possui, sendo capaz de fazer escolhas que lhe permitam agir de maneira consciente sobre a questão que lhe é proposta. Logo, não se propõe seguir um roteiro já determinado, mas sim ser capaz de trilhar seu caminho e conseguir a solução. Assim, tem-se a formação de um sujeito autônomo, visto que “Construir uma

competência significa aprender a identificar e a encontrar os conhecimentos pertinente. Estando já presentes, organizados e designados pelo contexto” (PERRENOUD, 1997, p. 22).

Dessa forma, podemos pensar que as habilidades constituem-se na construção dos conhecimentos ao longo da vida, ao passo que a competência desenvolve-se quando da necessidade de saber selecionar as habilidades adequadas à resolução de um problema cotidiano. Ser competente para resolver problemas é saber escolher de forma adequada e consciente o caminho que melhor auxiliará na resolução.

Nesse sentido, o currículo da área de Matemática apontado pela BNCC (BRASIL, 2018) busca permitir que se reconheça a aplicabilidade desta à vida.

A BNCC da área de Matemática e suas Tecnologias propõe a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental. Para tanto, propõe colocar em jogo, de modo mais inter-relacionado, os conhecimentos [...] a fim de possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade (BRASIL, 2018, p. 527).

A formação esperada no Ensino Médio deve ser uma consequência advinda da etapa anterior, que possibilitará a percepção de que há uma relação entre o conhecimento adquirido e a realidade. Devemos estar cientes de que o aluno precisa conseguir selecionar seus saberes para conectá-los a determinados contextos. Dessa forma, torna-se evidente que a visão mais integrada da Matemática não é, senão, uma manifestação das competências construídas a partir da proposta de ensino.

Para estruturar de maneira mais clara o currículo da área da Matemática, a BNCC (BRASIL, 2018) organizou cinco unidades de conhecimento: (1) Álgebra; (2) Grandezas e Medidas; (3) Probabilidade; (4) Estatística; e (5) Geometria. Segundo a BNCC (2018), na primeira busca-se desenvolver habilidades que possibilitem a compreensão dos números e operações para além do contexto em que aparecem. O intuito é demonstrar que significados podem ser construídos a partir dos resultados e da realidade à qual os relacionamos.

Quanto à unidade “Grandezas e Medidas”, pretende-se ampliar o conhecimento adquirido na etapa anterior, a fim de que o pensamento proporcional seja desenvolvido, e assim seja possível analisar o comportamento das variações. Quanto à unidade de “Probabilidade”, a BNCC (BRASIL, 2018) visa oportunizar a criação de espaço amostral de eventos por meio dos princípios multiplicativos ou simulações, de modo que consiga determinar as chances de sucesso, por exemplo. Quanto à unidade “Estatística”, espera-se que seja possível não somente interpretar dados disponibilizados, mas também que se consiga

elaborar pesquisas amostrais, comunicando dados por meio de relatórios que demonstrem os resultados adequadamente.

E, por último, tem-se a unidade de “Geometria”, na qual o objetivo é desenvolver habilidades que possibilitem lidar com situações que exijam a interpretação de informações sobre deslocamento e localização; ou que, em determinados contextos, os problemas possam ser resolvidos a partir dos conceitos de congruência e semelhança.

Sobre o modo como a BNCC (BRASIL, 2018) foi organizada, é preciso refletir sobre as implicações envolvidas na forma em que as competências e habilidades foram dispostas. Segundo Martins (*apud* FILHO, 2017), a proposta torna-se ambígua, pois ainda que não se proponha a ser um currículo, mas sim um diretriz para elaborá-lo, foca na finalidade e objetivos do ensino. Segundo essa interpretação, critica a visão tradicional em que o currículo é estruturado em objetivos, mas acaba por consolidá-la. Essa concepção acaba por deixar à parte o contexto em que o desenvolvimento curricular deve ser tomado na dinâmica cultural, a fim de que torne-se uma *práxis* válida para professores e alunos.

Ao dispor a organização da área da Matemática, busca-se demonstrar de que maneira as habilidades podem ser relacionadas à vida.

[...] devem desenvolver habilidades relativas aos **processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas**. [...] devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados. (BRASIL, 2018, p. 529, grifo do autor).

O modo como a BNCC (BRASIL, 2018) apresenta os objetos de aprendizagem, competência e habilidades da área da Matemática é o de possibilitar a percepção da aplicabilidade da área na vida cotidiana por meio da resolução de problemas. A aprendizagem será consolidada quando o aluno for capaz de selecionar adequadamente os conhecimentos e habilidades adquiridos para conseguir solucionar questões que lhe sejam impostas ao longo de sua vida.

A ideia central da proposta é que a escolha seja uma decisão autônoma na qual o aluno consiga decidir, por si só, os caminhos necessários para resolver as demandas que lhe forem impostas. Dessa forma, devemos pensar que o currículo, para a BNCC (BRASIL, 2018), tem na formação de habilidades sua estrutura basilar. Essas habilidades, por sua vez, são necessárias para o desenvolvimento de competências. Tais conceitos norteiam as ações propostas a partir da BNCC (BRASIL, 2018).

A elaboração do currículo com vistas na resolução de problemas visa contornar a dissociação percebida entre as unidades temáticas e as situações cotidianas, principalmente no que diz respeito à Geometria. Tal situação tem sido pauta de diversos trabalhos cujos temas abordam o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

A proposta trazida por este documento busca mudar esse cenário ao apresentar tal unidade temática como sendo constituída por um conjunto de conceitos que são imprescindíveis à resolução de problemas em diversas áreas. Deixa-se claro, também, que a Geometria não deve ser pensada apenas como o estudo da forma ou do espaço, mas sim como o estudo do espaço e forma, a fim de desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. De forma geral, as ideias matemáticas associadas são representação, construção e interdependência (BRASIL, 2018).

Assim, o desenvolvimento das competências básicas necessárias ao aluno visa dar-lhe subsídios para que ele consiga formar as habilidades que lhe permitam resolver as questões diárias a partir do conhecimento construído nessa unidade temática. Mais do que resolver operações e cálculos, o aluno deve ser capaz de relacionar e argumentar com base no que já sabe, no contexto em que for necessário.

A proposta curricular aqui relatada somente terá validade por meio dos esforços que busquem criar caminhos que tornem a aprendizagem da Matemática e da Geometria uma vivência, e não somente um conjunto de regras e fórmulas que não podem ser relacionados às situações cotidianas.

1.3 O Ensino da Geometria

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2018), ao final da Educação Básica o aluno deve conseguir, em diversos contextos, utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para propor e participar de ações investigativas analisando, interpretando, construindo e resolvendo problemas pela investigação e pelo estabelecimento de conjecturas.

Levando em consideração a aplicabilidade inerente à Matemática, deve-se esclarecer a importância do ensino da Geometria como meio de desenvolver as habilidades e competências necessárias ao aluno. Inicialmente, segundo Bressan, Bogisic e Crego (2006), tal unidade temática pode ser percebida em nossa rotina de algumas maneiras: na linguagem, na aplicação de problemas cotidianos, em todos os ramos da Matemática, na compreensão de conceitos matemáticos avançados e de outras áreas das Ciências, no desenvolvimento

espacial, na organização lógica e, por último, no valor estético e cultural. Segundo os autores, quando voltamos nossa atenção para as conversas diárias ou para os gêneros textuais em circulação somos capazes de observar que os termos geométricos estão à nossa volta. Não são raras as vezes em que empregamos símbolos como ponto, círculo, reta e outros, a fim de proporcionarmos maior precisão e clareza na comunicação, visto que permitem que relações específicas sejam determinadas.

Em situações simples, como apenas observar a imagem do nosso sistema solar ou desenhar um objeto, temos a oportunidade de compreender como, mais uma vez, os termos geométricos estão inseridos nas formas ao nosso redor. Ao calcular a distância entre duas cidades, torna-se possível estabelecer a conexão entre nossa vida e a Geometria, evidenciando a abrangência de questões sobre o espaço. A partir de tais situações, apreende-se que a unidade temática trata do espaço e forma.

De acordo com Bressan, Bogisic e Crego (2006), os conceitos-base são, também, conhecimentos necessários para que outras áreas avançadas sejam desenvolvidas, tais como: Química, Biologia, Geologia, Tecnologia, dentre outras. Os referidos conceitos garantem que seja possível desenvolver a percepção espacial e a visualização, competências específicas de determinadas profissões; sua ausência impede que se compreenda uma planta bidimensional, tão empregada na construção, por exemplo. Segundo os autores, ainda que seja considerada uma área complexa da Matemática, o desenvolvimento das competências básicas pode ser iniciado com crianças a partir da Educação Infantil, visto que a sua organização lógica é, para elas, de mais fácil apreensão. Pode-se desenvolver a observação, a comparação, a imaginação, a criação e a dedução, por exemplo, estimulando a descoberta de relações e a resolução de problemas.

Logo, a resolução de problemas é apenas uma das possibilidades oferecidas pela Geometria. O ensino da arte, estética, dança, escultura, por exemplo, oferece a chance de perceber as formas por trás da beleza de uma pintura, entre outras. A inabilidade de reconhecer formas impede, por exemplo, o estabelecimento do valor artístico.

O ensino de Geometria contribui sobremaneira para o desenvolvimento dos alunos. Nessa perspectiva,

[...] para justificar a necessidade de se ter a Geometria na escola, bastaria o argumento de que 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; também não poderão se utilizar da Geometria como fator

altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano (LORENZATO, 1995, p. 5).

A Geometria possibilita que sejam desenvolvidos conhecimentos que auxiliarão o aprendizado e a resolução de questões cotidianas, como em outras áreas do saber. Seja argumentando ou mesmo explicando um trajeto a outrem, pode-se perceber que as habilidades dessa unidade temática são fundamentais para nossa vida.

A Geometria nasce da necessidade humana de representar seu mundo físico e, a partir disso, as imagens criadas ganham significado matemático. Contudo, apesar de sua importância, percebida em diversas áreas – tais como nas Engenharias e nos campos tecnológicos –, por um longo período ela perdeu seu valor e ficou restrita à aplicação da Teoria dos Conjuntos e Álgebra Vetorial (BARBOSA, 2003). Segundo Barbosa (2003), na década de 1970 busca-se destacar de que maneira seu ensino contribui para a formação plena do indivíduo, uma vez que induz o aluno a compreender aspectos espaciais do mundo à sua volta; possibilita que o aluno interprete argumentos matemáticos pela Geometria, por meio de conceitos e relações matemáticas; garante que sejam construídos os conhecimentos necessários em outras áreas de conhecimento; e, por último, possibilita o aprimoramento do pensamento lógico do aluno, que conseguirá alcançar níveis mais avançados no aprendizado.

O estudo da Geometria é importante na medida em que subsidia saberes que serão necessários não apenas para a resolução de questões que estão diretamente relacionadas à ela, como também para a formação de capacidade argumentativa e lógica – capacidades que são exigidas dos indivíduos em sua vida, nas tarefas diárias. Por isso é que o ensino da Geometria torna-se tão necessário na educação básica, como meio de garantir que o aluno exerça seu papel cidadão.

Tendo em vista sua relevância e a necessidade do ensino de Geometria, os holandeses Pierre Van Hiele e Dina Van Hiele-Geldolf elaboraram uma hierarquia que possibilita averiguar o desenvolvimento do pensamento geométrico em cinco níveis (de zero a quatro). A organização realizada deve-se ao fato de que cada um dos níveis é considerado “[...] *como* pensamos e quais os tipos de ideias geométricas sobre as quais pensamos [...]”. Uma diferença significativa de um nível ao seguinte são os *objetos de pensamento* – sobre os quais somos capazes de *pensar* [operar] geometricamente” (WALLE, 2009, p. 440).

Segundo o autor, o modelo elaborado dá atenção aos objetos do pensamento que predominam em cada nível: (1) Nível 0 – classe de formas quando os alunos operam pela visualização; (2) Nível 1 – propriedade das formas quando operam pela análise; (3) Nível 2 – relação entre as propriedades quando há dedução informaçã; (4) Nível 3 – sistema dedutivo

de propriedade quando há dedução; e(5) Nível 4 – análise dos sistemas dedutivos quando há rigor no raciocínio.

Para o Nível 0, os alunos nomeiam as figuras a partir das características básicas, visuais. Há uma forte dependência com relação aos objetos manipulados, ou seja, os alunos não conseguem fazer abstrações, ainda que consigam fazer operações e discutir sobre as formas. Em relação a esse nível, observa-se que é possível identificar imagens pelas suas características e agrupá-las em classes. No nível 1, os alunos conseguem considerar mais de uma forma e as identificam com base nas propriedades.

No Nível 2, por sua vez, os alunos se permitem pensar as propriedades sem a necessidade de relacioná-las a determinada imagem, posto que sua apreensão dá-se por um número mínimo. É possível detectar que houve o desenvolvimento do raciocínio lógico informal elaborado por “se – então”. Quando chegam ao Nível 3, os alunos estabelecem relação entre as propriedades e, por meio de conjecturas, determinam se são verdadeiras ou falsas. Há assim, a consolidação de um sistema lógico fundamentados em suposições. No Nível 4, os objetos são os sistemas axiomáticos⁴ e o aluno começa a analisar as relações entre eles; é capaz de analisar Geometria não euclidiana. Nessa etapa, o ponto de vista é abstrato. Essa formação é encontrada, geralmente, no ensino superior (WALLE, 2009).

Para Santos (2015), a organização proposta possui algumas propriedades que devem ser levadas em consideração pelo professor. A primeira é a “Sequencial”, que se apresenta quando é necessário que o aluno passe por todos os níveis, não sendo possível compreender um nível sem o entendimento do anterior. A segunda propriedade é o “Avanço”, na qual a progressão de nível está associada, mais fortemente, ao método e conteúdo do que à idade. Porém, não há recurso que leve o aluno a pular um nível; ele pode retardar ou acelerar o progresso. A terceira é o “Intrínseco e o Extrínseco”, em que o objeto implícito em um nível torna-se objeto de estudo na próxima etapa. Outra propriedade do modelo de Van Hiele é a “Linguística”, em que cada nível possui terminologia própria. A última fase, “Combinação Inadequada”, requer que professor e aluno raciocinem no mesmo nível para que o aprendizado ocorra.

Pode-se notar que o modelo proposto organiza não apenas currículo, como também todo o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que suas implicações podem ser percebidas no modo como a linguagem é empregada e também no desenvolvimento das

⁴ Um sistema axiomático é qualquer conjunto de axiomas que podem ser ligados em conjunção para, logicamente, derivar teoremas. Uma teoria matemática consiste em um sistema axiomático e todos os seus teoremas.

atividades, tendo em vista a organização da estrutura da unidade temática de Geometria na BNCC (BRASIL, 2018) a partir das competências e habilidades propostas em relação à teoria de Van Hiele.

A área de Matemática e seus diversos campos estão contemplados na BNCC (BRASIL, 2018) de modo a garantir que ao final da Educação Básica que o sujeito consiga escolher qual habilidade deve mobilizar para resolver os problemas que surgirem, demonstrando assim o desenvolvimento das competências. O objetivo maior é reconhecer que o ensinado está em relação com o que se vive, não havendo, portanto, um distanciamento.

No Ensino Fundamental, essa área, por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade –, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações (BRASIL, 2018, p. 265).

Segundo a proposta da BNCC (BRASIL, 2018), espera-se que o aluno seja capaz de mobilizar o conhecimento construído e de fazer uma relação com os fatos de sua vida, a fim de interpretar os resultados, considerando o contexto em que está inserido. Nesse sentido, a aprendizagem busca desenvolver a ressignificação, ou seja, pretende que o aluno, segundo o contexto, consiga interpretar os resultados obtidos da aplicação dos conhecimentos já formados.

Para tornar-se uma realidade, principalmente, no que diz respeito à Geometria, a organização curricular foi elaborada desde o 1º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental. A estruturação da unidade temática prevê objetos do conhecimento que se relacionam as habilidades e aqueles devem ser compreendidos como conteúdo, conceitos ou processo que desenvolverão estas (BRASIL, 2018).

No Ensino Médio, a proposta de organização curricular está pautada nos objetos de conhecimento já aprendidos do Ensino Fundamental e, assim sendo, são apresentadas somente as habilidades a serem desenvolvidas. Nessa etapa da Educação Básica, espera-se que os alunos já dominem os conceitos abstratos, posto que o conhecimento geométrico a ser trabalhado pretende focar em deduções de propriedades, e não mais na compreensão das mesmas a partir de propriedades visuais perceptíveis.

A unidade temática de Geometria está organizada ao longo da Educação Básica de modo a permitir o desenvolvimento gradual das habilidades. Nota-se que as competências a serem desenvolvidas em determinado ano dependem das habilidades construídas na etapa anterior, tal como o modelo de Van Hiele.

O desenvolvimento das habilidades esperadas deve estar subsidiado por recursos didáticos que contribuam para que os alunos construam conceitos que, por si só, são abstrações e, muitas vezes, de difícil assimilação. Logo, o professor deve conhecer para o ensino da Geometria, esses recursos didáticos para auxiliá-lo no desenvolvimento das competências esperadas.

1.4 Recursos Didáticos para o Ensino da Geometria

A Geometria é um saber de grande relevância para a formação plena do indivíduo, que inclui desde o preparo para o exercício da cidadania até qualificação para o trabalho, como prevê a LDB 9394/96 (BRASIL, 1996). Segundo Neto e Silveira (2016), a consolidação desse conhecimento faz-se perceber na medida em que é possível relacionar a teoria aprendida com as experiências vividas, e assim, a percepção da realidade torna-se mais crítica. Para que esse saber consolide-se, é necessário que este seja uma realidade a ser vivenciada; assim, os recursos didáticos tornam-se uma ferramenta importante, posto que possibilitam a assimilação dos conceitos e a identificação dos mesmos pelos alunos.

Contudo, observa-se que ainda é possível identificar há uma tradição no cenário educacional brasileiro: o uso imperativo de recursos como o giz e apagador, ou mesmo a exposição verbal do conteúdo, como únicos caminhos a serem possíveis no processo de ensino e aprendizagem.

Muitos professores imaginam que toda aprendizagem é inerentemente ativa. Consideram que, enquanto o aluno participa assistindo uma aula expositiva, ele está ativamente envolvido. Contudo, pesquisas da ciência cognitiva apontam que os alunos devem fazer algo mais do que simplesmente ouvir para que a aprendizagem seja efetiva. Em relação às estratégias utilizadas, o contexto educacional que vivemos na atualidade pode ser caracterizado como um mosaico. Enquanto alguns professores ainda utilizam métodos tradicionais como as aulas expositivas, o quadro-negro, o giz e o livro-didático, outros utilizam práticas pedagógicas inovadoras e diversificadas (LOVATO *et al.*, 2018, p. 155).

O processo de ensino ainda dá exemplos de práticas que estão subsidiadas em métodos já superados, tais como a aula totalmente expositiva ou mesmo o emprego de recursos limitantes, tais como desenhos realizados na lousa. Seja pelas avaliações propostas pelo governo ou mesmo pelo perfil dos alunos, inúmeros são os sinais de que mudanças são necessárias e urgentes, a fim de que a aprendizagem possa tornar-se um processo de sucesso.

A proposta didática da educação brasileira tem sido tema de discussões que buscam evidenciar que ainda é preciso refletir sobre o papel que o professor ocupa e deve ocupar, bem como o livro didático, o giz ou a fala não devem ser considerados como os únicos recursos a serem empregados nas aulas a fim de facilitar a construção do conhecimento.

Assim, busca-se superar a prática na qual educadores desde a formação inicial considerem o livro, ou mesmo a lousa/quadro como ferramentas importantes para sua prática em sala de aula, em prol de uma perspectiva que compreenda a amplitude de possibilidades existentes no processo de ensino, capazes de corroborar para que o aluno consiga relacionar teoria e realidade.

Segundo Neto e Silveira (2016), o ensino da Geometria deve estar pautado em um contexto, no caso, na realidade do aluno. Essa perspectiva está de acordo com as mudanças ocasionadas pela dinâmica social, na qual transformações ocorrem rapidamente, e assim também deve ser o processo educativo. Logo, abandona-se a compreensão de que no ensino as possibilidades de recursos são limitadas e adota-se a percepção de que objetos simples podem servir ao ensino e aprendizagem.

Ao conseguir estabelecer a relação entre o que é trabalhado em sala de aula e as experiências dos alunos, torna-se possível transformar os conceitos em práticas sejam elas sociais, pessoais ou mesmo profissionais. “É fundamental que o conhecimento seja trabalhado em situações originais, olhando o estudante como um ser que interage socialmente no meio em que vive, socializando: experiências, conhecimentos, sentimentos” (NETO; SILVEIRA, 2016, p. 4).

Contudo, é preciso advertir que o uso de materiais didáticos pode ficar restrito a duas posturas distintas: no primeiro caso, os objetos, quando empregados, tendem a ser apenas manipulados, de forma empírica, sem relação com a realidade, ou ainda, tendem a contribuir para uma percepção errônea de que os conceitos geométricos são perfeitos e completamente abstratos (PAIS, 2000). A fim de fugir dessas concepções sobre o ensino de Geometria e os recursos empregados, faz-se imperativo que o professor perceba a relação entre os materiais didáticos e a realidade, de maneira mais profunda e crítica.

É preciso esclarecer, portanto, como podemos pensar nesses materiais.

Os *recursos didáticos* envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem. Sua finalidade é servir de interface mediadora para facilitar na relação entre professor, aluno e o conhecimento em um momento preciso da elaboração do saber (PAIS, 2000, p. 3, grifo do autor).

Os materiais didáticos têm como finalidade funcionar como mediadores, extrapolando, assim, a ideia equivocada de que devem apenas ser manipulados. O objetivo de seu emprego é possibilitar que as habilidades e competências necessárias aos alunos sejam formadas e consolidadas, garantindo, dessa forma, que o aluno perceba de que modo os saberes escolares podem ser reconhecidos em seu cotidiano.

Os recursos didáticos, para Lorenzato (2006), são os materiais concretos, palpáveis, manipuláveis, compreendidos como qualquer objeto que se torne útil ao processo de ensino e aprendizagem. Para Leivas *et al.* (2017), esses materiais ajudam o professor a responder aos problemas concretos propostos ao longo das diversas etapas do processo de ensino e aprendizagem, além de possibilitarem o desenvolvimento de competências e habilidades. Na visão de Vale e Baborsa (2015), definem que os materiais manipuláveis como sendo os objetos aos quais recorreremos no processo de ensino e aprendizagem que permitam representar uma ideia matemática no momento em que se explora os sentidos e, concomitantemente, torna-se os alunos participativos.

Sobre o emprego de tais materiais pelo professor, é preciso enfatizar o fato de que:

[...] convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipulativas ou visuais não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessária também a atividade mental, por parte do aluno. E o MD pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático (LORENZATO, 2006, p. 21).

A abordagem dada pelo professor ao material que opta por usá-lo em suas aulas tem grande importância no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que será por meio de suas opções metodológicas que os alunos conseguirão construir o conhecimento de maneira mais fácil. Novamente, torna-se evidente como a mediação realizada entre aluno e recursos didáticos podem ser decisivas para o ensino de Geometria.

Ao adotar os materiais manipuláveis nas aulas de Geometria, busca-se permitir que o aluno apreenda de maneira mais completa o objeto de estudo em questão, no que diz respeito à visualização, construção, mensuração ou aos cálculos. Será a partir da visualização, por exemplo, que os alunos desenvolverão as operações básicas exigidas na Geometria, sendo possível dar sentido às abstrações inerentes à Matemática (VERSA; SOUZA, 2017).

Segundo Pais (2000), o processo de ensino pode recorrer, primeiramente, a representação dos conceitos geométricos por meio de materiais, como os sólidos geométricos, pelos quais os alunos conseguirão desenvolver as competências e habilidades necessárias. Posteriormente, podem ser empregados os desenhos, que exigirão maior complexidade, uma vez que se pautam na interpretação dos significados técnicos, a partir das suas formas, por exemplo. Por último, torna-se possível o aprendizado pelas imagens mentais, que somente ocorrerá graças às competências e habilidades construídas e consolidadas em fases anteriores.

Dentre os possíveis materiais manipuláveis existentes, apresentaremos a contribuição de alguns deles para o ensino da Matemática e, mais precisamente, da Geometria. Para iniciar, tem-se o sólido geométrico, que permite trabalhar os seguintes conteúdos com os alunos: poliedros, unidades de medida, noções de área e volume, simetria, escala, semelhança, por exemplo (SILVA, 2017).

Os sólidos geométricos podem ser trabalhados com os alunos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, como também no Ensino Médio. Ao optar por desenvolver seu trabalho empregando os recursos didáticos, o professor permite que o aluno torne-se mais participativo no processo de construção de conhecimento.

O indivíduo como integrante e observador da realidade (o meio sociocultural), recebe informações sobre determinada situação, busca através da reflexão (o pensar sobre o meio) formular hipóteses e conceitos sobre o mesmo, praticando a ação de interagir com ele. Desse modo, a partir da realidade da construção dos sólidos geométricos se permite aos alunos por meio da visualização e manuseio dos mesmos processarem as informações, transformando-as através da análise e da reflexão em uma ação de apropriação de conhecimento (SCHRÖETTER *et al.*, 2016, p. 4).

O trabalho com os sólidos possibilita que os alunos sejam protagonistas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e de Geometria. A construção desses materiais pelos alunos faculta que a compreensão dos conceitos concretize-se para além da fala, como ocorreria com desenhos na lousa, ou a visualização, como ocorreria caso eles apenas visualizassem e manuseassem os objetos.

Outro recurso que pode tornar-se um aliado no ensino de Geometria é o Geoplano, que contribui para que o aluno desenvolva habilidades visuais que lhe permitirão perceber, de maneira fácil, as ideias matemáticas.

Esse material é recomendado para situações que envolvem o cálculo de perímetro, área, figuras simétricas, arestas, vértices, construção de polígonos entre outras situações presentes na geometria plana. É relevante que o aluno explore as figuras poligonais através da construção e visualização,

facilitando o desenvolvimento das habilidades espaciais (SANTOS *et al.*, 2019, p. 02).

A inserção desse material no ensino contribui não somente para a visualização dos conceitos de desejados, bem como para o trabalho com operações aritméticas. O ponto mais relevante é o espaço dado para que os alunos possam, por si mesmos, participarem com protagonismo, e assim construírem o conhecimento.

Outra possibilidade a ser utilizada é o Tangram, que auxilia a introdução de noções e relações geométricas, além de desenvolver a percepção visual. As aulas de Geometria auxiliam no ensino das formas geométricas, mas também de ângulos, segmento de reta, simetria, números inteiro e fracionário, porcentagem, decomposição de figuras geométricas, por exemplo (SMOLE *et al.*, 2003). As contribuições do Tangram extrapolam a visualização e o desenvolvimento do protagonismo, pois, como ressalta Landulfo (2007), é possível fazer com que os alunos sejam capazes de conjecturar, discutir, prever, entre outras habilidades.

De maneira mais lúdica, os professores podem recorrer aos jogos, uma vez que essa prática pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio, atenção e concentração, como ressaltam Ritter e Bulegon (2018). Os alunos, ao jogarem, são levados a seguir regras, ainda que o façam sem que percebam e, por conseguinte, acabam por vivenciar a disciplina do aprendizado, uma vez que conseguem compreender que há uma linearidade no funcionamento do jogo.

No ensino de Matemática, os jogos são importantes recursos didáticos e podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, como o raciocínio lógico. Por exemplo, os jogos estratégicos trabalham o raciocínio dedutivo nos momentos em que o jogador, durante a escolha dos lances, depara-se com situações em que necessita elaborar e reelaborar suas hipóteses. As atividades com jogos também propiciam o desenvolvimento de outras habilidades essenciais à aprendizagem da Matemática, como observação, concentração e generalização. Além disso, por meio dos jogos, o professor pode trabalhar a relação dos alunos com a Matemática de como a minimizar bloqueios que alguns discentes têm em relação a essa disciplina (BRAZ *et al.*, 2018, p. 2).

O ensino de Matemática e Geometria pode relacionar-se às ferramentas que pertencem à rotina dos alunos e que se mostram grandes aliadas no desenvolvimento de habilidades e competências necessárias ao aprendizado. Aprender torna-se, portanto, uma consequência advinda de práticas rotineiras e que, muitas vezes, conseguem melhores resultados do que métodos já consagrados, como por exemplo, exposição oral.

Contudo, estamos imersos em uma realidade em que a tecnologia faz-se presente em todos os momentos de nossas vidas e, por isso mesmo, o professor não pode ficar alheio a ela.

A inserção das ferramentas tecnológicas em sala de aula não estão restritas somente aos dispositivos que hoje estão consagrados, tais como, *smartphones*, *softwarese*, computadores.

De acordo com Souza e Albino (2018), um dos primeiros recursos tecnológicos empregados nas aulas de matemática foi a calculadora, que impôs novas demandas com relação ao modo como o conteúdo era ensinado pelo professor; uma vez que os cálculos tornavam-se mais práticos, a aprendizagem precisou ser revista a fim de acompanhar a transformação iniciada. Os autores ainda chamam atenção para a cautela necessária ao discutirmos sobre o que são as tecnologias, uma vez que, no contexto de sala de aula, estamos tratando de recursos pedagógicos que podem auxiliar o docente; ao passo que, no contexto social, podemos relacionar aos conceitos tais como ferramentas, técnicas, ciência, dentre outros.

Com a massificação das novas tecnologias e o acesso dos alunos a tais recursos, o processo de ensino precisou ser ressignificado, uma vez que o professor viu-se diante de uma nova demanda, adaptar-se a uma nova realidade, na qual a tecnologia é a base. Dentre os aparelhos tecnológicos mais comuns e acessíveis aos alunos, tem-se os *smatphones*.

O uso de dispositivos móveis no processo de ensino e aprendizagem nos dias atuais, caracteriza-se como uma promissora possibilidade de mudança na forma de ensinar e de aprender. Sua utilização na sala de aula pode gerar aspectos positivos, principalmente por se compreender que estimula o desenvolvimento da autonomia, curiosidade, criatividade e socialização, propiciando a construção de conhecimento do estudante. [...] Qual a ligação desses aparelhos com a educação? O celular consiste em uma ferramenta capaz de substituir o computador, em parte, por não precisar de um teclado e mouse conectados externamente, com rápido acesso à internet, as pessoas tem uma rica fonte de informações nas mãos (SOUZA; ALBINO, 2018, p. 19).

A massificação dos recursos tecnológicos permitiu que houvesse maior inclusão social, uma vez que certos aparelhos, devido ao custo mais acessível, tornaram-se presentes entre determinada parcela da população que anteriormente não poderia adquirir, por exemplo, um computador. Assim, o *smartphone* popularizou-se em todas as camadas sociais e, pode tornar-se, assim, um grande aliado no processo de ensino e aprendizagem, visto que facilita o contato dos jovens com meios não tradicionais de ferramentas que auxiliam a construção do conhecimento.

Um dos recursos a auxiliar os professores nas aulas de Geometria é o aplicativo GeoGebra, que pode ser utilizado em computadores ou *smartphones*.

O software possui uma interface de fácil assimilação. Como é um aplicativo desenvolvido para o auxílio do professor ele proporciona um manuseio de forma bastante didática. Como já mencionado em sua descrição, apresenta duas formas distintas de representar um mesmo objeto que interagem entre si: a janela geométrica e a janela algébrica. A janela de geometria é a parte destinada aos objetos construídos. Nela é possível fazer diversas modificações, tais como: colorir os objetos, alterar a espessura de linhas, calcular áreas e volumes, rotacionar e transladar objetos, exibir cálculos, etc. A janela de álgebra exibe a representação algébrica de todo objeto construído (SANTOS *et al.*, 2017, p. 4).

O *softwareGeoGebra* oportuniza que o aluno visualize melhor os objetos com quais trabalhará; é uma maneira de dar corpo aos conceitos de difícil compreensão. Por meio da plataforma, é possível também que sejam trabalhadas abordagens distintas de um mesmo objeto: a geométrica e a algébrica. Dessa forma, pode-se explorar diferentes questões, concomitantemente.

Os recursos didáticos empregados no processo de ensino e aprendizagem têm a finalidade de contribuir para que o aluno consiga perceber-se como protagonista e também possa relacionar o conteúdo à realidade, e dessa forma, ultrapassam a perspectiva que coloca o professor como detentor do conhecimento.

1.5 Saberes docentes no processo de formação

A prática docente tem sido motivo de grandes discussões, uma vez que se tornou evidente a necessidade de ser revista a fim de atender às demandas impostas pelos mais recentes documentos em vigor na nossa educação. Nesse sentido, entra em cena não apenas o conhecimento envolvido no processo de ensino e aprendizagem em sala aula, como também a formação docente.

Cada vez mais, as deficiências encontradas na formação de nossos docentes fazem-se sentir no ensino ofertado aos nossos alunos.

Os principais problemas relacionados com a fragilidade da formação prática dos cursos de formação de professores não se relacionam apenas com a fragmentação a que está sujeito o conhecimento, mas situam-se, fundamentalmente, na dicotomia que existe na formação de professores entre a teoria e a prática (DIAS; ANDRÉ, 2016, p. 196).

Em um momento em que buscamos consolidar em nossos alunos a relação entre o saber científico e a prática cotidiana, é imperativo que a prática docente seja repensada, uma

vez que é por meio dela que o professor abrirá caminho para a formação esperada e necessária dos discentes.

Os currículos de formação de professores guiaram-se durante muito tempo por um interesse técnico em que se privilegiava um conhecimento fortemente marcado pelo paradigma positivista, no qual o professor devia resolver os problemas da prática por meio da aplicação de teorias e de técnicas científicas. A componente prática dos cursos era relegada para segundo plano e colocada normalmente no fim do curso.

Não era dada atenção especial a formação de professores para a prática de ensino concreta e real nas escolas. [...]

O mais importante neste momento é procurar uma forma de conceber a formação de professores que seja holística e sistêmica e que permita ao estudante (futuro professor) apreender a totalidade e a complexidade dos fenômenos educacionais relacionados com o ensino de uma certa disciplina e que tal compreensão conduza o estudante ao desenvolvimento de competências que são usadas pelos “bons” professores (DIAS; ANDRÉ, 2016, p. 196).

Assim como a prática docente, a formação dos professores também deve ser revisada, uma vez que não podemos mais dar continuidade a um currículo que dê mais espaço aos aspectos teóricos. Restringir a prática docente apenas à construção do conhecimento é minimizar seus efeitos, uma vez que a atuação do professor extrapola o ambiente de sala de aula e faz-se sentir em outras esferas dos alunos por ele ensinados.

Nesse contexto, torna-se imperioso analisar de que maneiras os saberes docentes podem contribuir para as mudanças no cenário educacional, tanto nas práticas quanto nas concepções da formação docente. Dentre essas contribuições, espera-se que os professores possam tornar-se protagonistas no próprio processo de formação (TARDIF, 2004).

Os estudos voltados à compreensão dos saberes são diversos e levaram à elaboração de denominações distintas.

Quadro 1: Tipos de categorias dos saberes docentes

Autor	Categorização	Saberes apresentados
Tardif	Saberes docentes	Saberes experienciais, saberes curriculares, saberes disciplinares, saberes da formação profissional (saberes das ciências da educação, saberes pedagógicos)
Gauthier	Saberes docentes	Saberes experienciais, saberes curriculares, saberes disciplinares, saberes das ciências da educação, saberes da tradição pedagógica, saberes da ação pedagógica
Shulman	Conhecimentos docentes	Conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento curricular
Pimenta	Saberes docentes	Saberes da experiência, saberes do conhecimento e saberes pedagógicos
Saviani	Saberes docentes	Saber atitudinal, saber crítico-contextual, saberes específicos, saber pedagógico e saber didático-curricular

Nóvoa	Saberes	Saber (conhecimento), saber-fazer (capacidade), saber-ser (atitudes)
Altet	Saberes docentes	Saberes teóricos (saberes disciplinares, saberes da cultura do professor, saberes didáticos, saberes pedagógicos) e saberes práticos ou saberes da experiência e saberes racionais

Fonte: Neto e Costa (2016, p. 89).

Tendo em vista a pluralidade das categorias apresentadas, optamos por seguir a perspectiva de Tardif (2002), uma vez que, como afirmam Puentes, Aquino e Neto (2009), Tardif foi um dos pioneiros na discussão sobre a temática dos saberes docentes no Brasil e buscou definir o que seja o “saber”.

O saber não é uma coisa que flutua no espaço, o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com sua experiência de vida e com sua história profissional [...] Por isso, é necessário estudá-los, relacionando-os com esses elementos constitutivos do trabalho docente (TARDIF, 2002, p. 11).

Saber não deve ser pensado como um conhecimento a ser transmitido, uma vez que não é da ordem de um produto ou está acabado. O saber é da ordem da vivência e é construído pelo sujeito, assim como também lhe é constitutivo. Logo, pensar o saber docente é pensar na singularidade de cada docente e de que forma ele é mobilizado no exercício de sua profissão.

As reflexões de Tardif (2002) oferecem a oportunidade de pensarmos sobre a formação do professor enquanto uma profissão relevante.

[...] em educação, a profissionalização pode ser definida, em grande parte, como uma tentativa de reformular e renovar os fundamentos epistemológicos do ofício de professor e de educador, assim como da formação para o magistério. Todos os esforços realizados nos últimos vinte anos para construir um repertório de conhecimentos (*knowledge base*) específico ao ensino vão nessa direção (Gauthier *et al.*, 1998), bem como as numerosas reformas visando a definir e a fixar padrões de competência para a formação dos professores e para a prática do magistério. Se esses esforços e reformas forem bem-sucedidos, o ensino deixará, então, de ser um ofício para tornar-se uma verdadeira profissão, semelhantemente à profissão de médico ou às profissões de engenheiro e de advogado (TARDIF, 2002, p. 7).

A formação do professor deve ser entendida na sua importância como uma profissão que deve propiciar ao futuro docente a chance de compreender que o magistério requer mais do que apenas o domínio de teorias, faz-se necessário aliar teoria à prática.

Tendo em vista que o processo de ensino é sustentado nas relações entre docentes e alunos e como o profissional lida com isso, devemos pensar que outra forma de saber emana dessa interação – os saberes experienciais, que

[...] surgem como núcleo vital do saber docente, a partir do qual (a)s professor (a)s tentam transformar suas relações de exterioridade com os saberes em relações de interioridade com sua própria prática. Nesse sentido os saberes da experiência não são como os demais, eles são ao contrário, formados de todos os demais, porém retraduzidos, polidos e submetido às certezas construídas na prática e no vivido (TARDIF; LESSARD; LAHAYE, 1991, p. 234).

Esse tipo de saber pode ser constatado quando o professor, enquanto sujeito, evidencia suas experiências para lidar com as demandas de sua profissão. Assim, tem-se o que lhe é interior, internalizado e constitutivo sendo relacionado com o que lhe é exigido externamente –suas vivências são mobilizadas no exercício docente.

Em complementação, tem-se os saberes curriculares e disciplinares.

Os saberes disciplinares e curriculares que os professores transmitem situam-se numa posição de exterioridade em relação à prática docente: eles aparecem como produtos que já se encontram consideravelmente determinados em sua forma e conteúdo, produtos oriundos da tradição cultural e dos grupos produtores de saberes sociais e incorporados à prática docente através das disciplinas, programas escolares, matérias e conteúdo a serem transmitidos (TARDIF, 2012, p.40).

Devemos pensar esse tipo de saber como sendo da ordem do conhecimento adquirido ao longo da vida acadêmica, aqueles que são internalizados pela via da aprendizagem.

Os últimos saberes das ciências da educação e pedagógicos, relacionam-se à perspectiva pela qual nossos professores são formados.

Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa (TARDIF, 2012, p. 37).

Esses saberes condizem com os conhecimentos com os quais os professores têm contato durante sua formação acadêmica. Podemos percebê-los na prática que ainda está em vigor nas salas de aula, segundo as quais, em boa parte dos casos, o professor detém toda a responsabilidade sobre o processo de ensino e aprendizagem, na medida em que é o único a conduzi-lo, ou seja, o aluno continua a ser um espectador passivo, sem participação.

Porém, é importante comentar, de maneira breve, sobre as demais classificações, a fim de que possamos conhecer e estabelecer um paralelo entre elas. De acordo com Neto e Costa (2016), para Gauthier, os saberes disciplinares correspondem aos conteúdos da sala de aula; são os conhecimentos que subsidiam o processo de ensino e aprendizagem, porém não foram

elaborados pelo professor da disciplina. Quanto aos saberes curriculares, equivalem ao planejamento anual elaborado pelo docente.

Os saberes das Ciências da Educação correspondem aos conhecimentos adquiridos na formação docente, na qual as noções sobre didática, processo de ensino e aprendizagem são formados, por exemplo. Os saberes da tradição pedagógicas estão relacionadas ao manejo de sala de aula, ao modo como o professor conduz sua aula segundo suas crenças sobre como é o processo de ensino.

Há ainda os saberes da experiência, que são formados a partir de hábitos do docente, mas que, para Gauthier (*apud* NETO; COSTA, 2016), precisam de mais estudos que compreendam melhor seu funcionamento. E a última classificação é a dos saberes da ação pedagógica ou repertório de saberes, que constituem as práticas pautadas em experiências comprovadas e que fundamentam a ação docente.

Neto e Costa (2016) apresentam a classificação elaborada por Pimenta sobre saberes da experiência, saberes do conhecimento e saberes pedagógicos. No primeiro caso, são formados a partir da prática e levam em consideração a atividade de colegas. Quanto ao segundo, dizem respeito ao conteúdo ministrado, ao conhecimento que é formado na academia. O último, por sua vez, pode ser identificado, quando, na prática, o docente busca novos caminhos a fim de romper com a tradição pedagógica em vigor.

Quanto à classificação de Shulman, temos não os saberes, mas sim conhecimentos do conteúdo, que dizem respeito à matéria lecionada pelo docente; ao conhecimento pedagógico do conteúdo, estão relacionados ao modo como o professor conduz suas aulas. E, por último, o conhecimento curricular pode ser identificado quando sabe-se os documentos que subsidiam o processo de ensino e aprendizagem desde a elaboração do programa anual até prática em sala de aula (NETO; COSTA, 2016),

Para Saviani, o saber atitudinal relaciona-se ao comportamento do docente; o saber crítico-contextual diz respeito à perspectiva docente sobre o modo como o ensino pode formar seus alunos para o exercício da cidadania; o saber específico é identificado nos conteúdos escolhidos para compor o currículo de sua disciplina; o saber pedagógico relaciona-se às ciências da educação que permeiam a prática educativa, desde questões teóricas até o exercício em sala de aula; e, o saber didático-curricular pode ser percebido no modo como o docente atua (NETO; COSTA, 2016).

Com relação à classificação de Altet, tem-se duas vertentes: os saberes práticos e os saberes teóricos. Para estes, podemos encontrar os saberes disciplinares que são os conhecimentos de referência; os saberes da cultura do professor correspondem ao que o

professor sabe sobre o sistema de ensino; os saberes didáticos relacionam-se a novas práticas pedagógicas apresentadas e trabalhadas no ambiente acadêmico e que subsidiam a formação do futuro docente; e, os saberes pedagógicos dizem respeito ao manejo da aula de forma diversificada (NETO; COSTA, 2016).

A partir da apresentação realizada sobre os saberes, é possível compreender que as classificações, mesmo que sendo diversas, acabam por aproximar-se, pois tocam em questões similares, tais como o saber que é mobilizado na prática docente.

Podemos compreender que pensar o papel do professor extrapola o currículo oferecido ao longo de sua graduação e abarca questões de ordem pessoal e políticas, uma vez que o sujeito é entrecortado por discursos diversos e de ordens distintas. Assim sendo, ao professor cabe a habilidade de lidar com essas situações, a fim de que possa ser um facilitador das mudanças necessárias no cenário educacional.

CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE: CONCEPÇÕES, DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÕES ACADÊMICAS

A produção científica do Estado da Arte em nosso país é relativamente recente; contudo, tem se intensificado, o que se nota pelo número de publicações existentes e de eventos que buscam consolidar cada vez mais a prática da investigação entre os pesquisadores e acadêmicos. Tal realidade é percebida no âmbito educacional quando se observa um crescimento nas pesquisas destinadas a contribuir para a melhoria da nossa educação (FERREIRA, 2002).

Nesse contexto, estudos começam a ser desenvolvidos segundo uma abordagem que busca investigar de maneira mais ampla o cenário da pesquisa nacional sobre temas pertencentes a áreas diversas.

[...] conhecidas pela denominação “estado da arte” ou “estado do conhecimento”. Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado (FERREIRA, 2002, p. 258).

Estado da Arte é uma denominação que designa o levantamento de publicações que se relacionam diretamente ao tema de interesse do pesquisador. Constitui-se uma abordagem na qual trilha-se o que já dito e o que ainda está por se dizer sobre a pesquisa. O Estado da Arte, termo que adotaremos enquanto uma opção metodológica, permite que o pesquisador compreenda de que maneira estudos e pesquisas relacionadas a determinado fenômeno têm se desenvolvido. Ao se propor a traçar os rumos do tema que o interessa, o pesquisador tem a oportunidade de acompanhar os caminhos percorridos no campo científico em áreas distintas.

Por meio da metodologia Estado da Arte são reconhecidas as abordagens possíveis sobre um mesmo tema e confirma-se a necessidade de se acompanhar os estudos já publicados, no intuito de identificar os rumos adotados e as perspectivas superadas.

O emprego do termo Estado da Arte ou Estado do Conhecimento traz consigo implicações distintas.

Os estudos realizados a partir de uma sistematização de dados, denominada “estado da arte”, recebem esta denominação quando abrangem toda uma área do conhecimento, nos diferentes aspectos que geraram produções. Por exemplo: para realizar um “estado da arte” sobre “Formação de Professores no Brasil” não basta apenas estudar os resumos de dissertações e teses, são necessários estudos sobre as produções em congressos na área, estudos sobre as publicações em periódicos da área. O estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de “estado do conhecimento” (ENS; ROMANOWSKI, 2006, p. 39).

Assim, o Estado da Arte propõe-se a buscar os caminhos traçados em produções científicas em suas múltiplas possibilidades, ao passo que o Estado do Conhecimento se pauta nas produções científicas em uma modalidade apenas.

Nesse sentido, o Estado da Arte mostra-se ser mais abrangente.

Esses estudos [desenvolvidos pelo Estado da Arte] são justificados por possibilitarem uma visão geral do que vem sendo produzido na área e uma ordenação que permite aos interessados perceberem a evolução das pesquisas na área, bem como suas características e foco, além de identificar as lacunas ainda existentes (ENS; ROMANOWSKI, 2006, p. 41).

O Estado da Arte permitirá que esta pesquisa contemple o lugar em que a formação de professores tem sido abordada nos trabalhos acadêmicos, em áreas distintas e, mais precisamente, em relação ao ensino da Geometria na educação básica.

2.1 O Estado da Arte no Brasil

O Estado da Arte, enquanto metodologia, começa a se fazer presente no Brasil na década de 1980, em trabalhos da área educacional, mais precisamente, no que diz respeito à alfabetização e formação de professores.

Tomando como referência o Brasil, podemos citar como exemplos, entre outros tantos, os trabalhos intitulados como “estado da arte”, tais como: *Alfabetização no Brasil - o estado do conhecimento* (Soares, 1989); *Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação* (Fiorentini, 1994); *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental* (Megid, 1999); *Pesquisa em Leitura: um estudo dos resumos e dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas no Brasil, 1980 a 1995* (Ferreira, 1999); *Estado da arte sobre formação de professores nas dissertações e teses dos programas de pós-graduação das universidades brasileiras, 1990 a 1996* (André e Romanowski) e *Estado da arte sobre a*

formação de professores nos trabalhos apresentados no GT 8 da Anped, 1990-1998 (Brzezinski e Garrido, 1999) (FERREIRA, 2002, p. 258, grifos do autor).

Tendo em vista a produção de conhecimento sobre como a educação brasileira estava sendo desenvolvida, os primeiros estudos buscaram conhecer o cenário das produções acadêmicas sobre temas educacionais a fim de conseguir identificar tanto as abordagens adotadas quanto as abordagens preteridas. Dessa forma, o Estado da Arte mostrou-se como uma possibilidade viável para que os pesquisadores pontuassem avanços, contrastes e lacunas à educação brasileira.

Nesse sentido, o Estado da Arte permitiu que fosse realizado o levantamento sobre o conhecimento já produzido.

Sustentados e movidos pelo desafio de conhecer o já construído e produzido para depois buscar o que ainda não foi feito, de dedicar cada vez mais atenção a um número considerável de pesquisas realizadas de difícil acesso, de dar conta de determinado saber que se avoluma cada vez mais rapidamente e de divulgá-lo para a sociedade, todos esses pesquisadores trazem em comum a opção metodológica, por se constituírem pesquisas de levantamento e de avaliação do conhecimento sobre determinado tema (FERREIRA, 2002, p. 259).

Em um cenário que começava a ser consolidado, as pesquisas voltadas à área educacional pretendiam identificar de maneira mais precisa as investigações que se faziam presentes ou mesmo que ainda não estavam sendo desenvolvidas, bem como quais temas eram recorrentes e quais eram postergados. A partir das investigações realizadas, pôde-se concluir que os temas eram diversos e, algumas vezes, não diretamente relacionados à educação.

Os temas mais enfatizados nos periódicos foram: identidade e profissionalização docente, com 33 artigos (28,7%); formação continuada, com 30 (26%); formação inicial, com 27 (23,5%) e prática pedagógica, com 25 (22%). Note-se que a distribuição dos artigos pelos quatro temas foi muito mais equilibrada do que nas pesquisas dos discentes, que evidenciou grande concentração na categoria formação inicial. Note-se ainda que o tema mais frequente nos artigos é o que aparece em último lugar na produção dos discentes (ANDRE; CARVALHO *et al.*, 1999, p. 304).

Na década de 1990, pode-se constatar que as pesquisas se faziam sentir sobre temas diversos, mas que, de maneira geral, estavam distribuídas igualmente, não havendo predomínio de um tema sobre outro. Tal cenário acaba por revelar que, naquele momento, os interesses relacionados à educação eram específicos e determinados.

O trabalho desenvolvido em busca de apresentar os enfoques dados nas pesquisas relacionadas à área educacional permitiu compreender e contribuir para que houvesse avanços relacionados ao processo de formação dos professores.

[...] por meio do levantamento do que se conhece sobre determinada área é possível estabelecer relação com produções anteriores, identificando temáticas recorrentes e apontando novas perspectivas, consolidando uma área de conhecimento e constituindo-se orientações de práticas pedagógicas para definição dos parâmetros de formação de profissionais para atuarem na área (FREITAS; PALANCH, 2015, p. 788).

Realizar o levantamento das pesquisas desenvolvidas na área da educação permite determinar não apenas os temas presentes, como também possibilita apontar novas perspectivas para o desenvolvimento da educação. Mais do que um fazer científico teórico, o Estado da Arte abre espaço para que os trabalhos desenvolvidos se voltem à prática docente.

Tem-se que as pesquisas pautadas no Estado da Arte não se encerram em si mesmas e possibilitam reflexões sobre o cenário educacional, na medida em que trilham o tratamento e abordagens dadas a determinado tema, bem como as possíveis lacunas existentes. Sua contribuição vai além do fornecimento de dados numéricos e nos permite inferir informações que poderão agregar mudanças à educação brasileira.

Dentre os pesquisadores que empregam o Estado da Arte no Brasil, destacaremos alguns destes e seus trabalhos, devido à representatividade e contribuição de suas pesquisas à educação e sua pertinência para o desenvolvimento desta pesquisa, posto que a temática adotada circunscreve a área educacional.

2.1.1 Adriano Vargas Freitas

Adriano Vargas Freitas graduou-se no curso de Licenciatura em Matemática em 1998 e, posteriormente, no curso de Bacharel em Matemática em 1999; especializou-se em Ensino de Matemática em 2006; o título de Mestre em Educação pela Universidade Católica de Petrópolis foi obtido em 2009; e o de Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), em 2013. Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Federal Fluminense, desde 2014.

Enquanto pesquisador, desenvolve trabalhos relacionados à linha de pesquisa Diversidade, Desigualdades Sociais e Educação (DDSE). Dentre os projetos de pesquisa em que está envolvido, tem-se os que buscam: (1) auxiliar a produção de material para

professores de matemática atuantes na Educação de Jovens e Adultos (EJA) em escolas públicas (*Práticas Curriculares de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: material para subsidiar capacitação de professores de escolas públicas*), do qual é coordenador (de 2015 a 2020); (2) demonstrar de que maneira teoria e prática se entrelaçam por meio da utilização do laboratório de Matemática dos discentes da graduação e pós-graduação, com fins de melhorar o ensino e aprendizagem na Educação Infantil e Ensino Fundamental (*Laboratório de Matemática*), do qual também é coordenador (em andamento desde 2014); e (3) refletir sobre as possibilidades de melhoria da Educação de Jovens e Adultos a partir da investigação sobre currículo, formação docente e metodologias no que diz respeito à Matemática (*Sentidos de currículo em matemática na Educação de Jovens e Adultos*), do qual é coordenador (em andamento desde 2020).

A metodologia Estado da Arte se fez presente em suas publicações intituladas, respectivamente: (1) *Pesquisas em Educação matemática: um estado de arte sobre questões curriculares* (2019); (2) *Formação/atuação do professor/alfabetizador da EJA sob perspectivas da educação matemática: um estado da arte* (2016); (3) *Estado da arte em educação matemática na EJA: percursos de uma investigação* (2015); (4) *Estado da arte como metodologia de trabalho na área da Educação Matemática: possibilidades e limitações* (2015); (5) *Questões curriculares presentes nas pesquisas em educação matemática: um estado da arte* (2018); (6) *Currículo em Matemática: pesquisas desenvolvidas em metodologia de estado da arte* (2016); (7) *Formação/atuação do professor/alfabetizador da EJA: um estado da arte* (2014); e (8) *Educação Matemática e EJA: estado da arte de publicações em periódicos* (2013).

Além dos trabalhos desenvolvidos ao longo de sua trajetória acadêmica e profissional, deve-se enfatizar que tal metodologia foi empregada em sua tese de doutorado, intitulada *Educação Matemática e Educação de Jovens e Adultos: Estado da Arte de Publicações em Periódicos* (2000 a 2010), no ano de 2013.

2.1.2 Wagner Barbosa de Lima Palanch

Wagner Barbosa de Lima Palanch graduou-se em Física em 1999, e em Pedagogia em 2006; obteve o título de Especialista em Educação Matemática em 2007. Em 2011, obteve o título de Mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

(PUC/SP) e pela mesma instituição obteve o título de Doutor em Educação Matemática, no ano de 2016. Atualmente é Professor Assistente na Universidade Cruzeiro do Sul.

Como pesquisador, atua em quatro projetos de pesquisa: (1) *Professores e políticas curriculares: uma análise do processo de concepções, elaborações e implementações dos currículos em uma perspectiva habermasiana* (em andamento, de 2021); (2) *A Matemática na Estrutura Curricular de Professores que ensinam matemática* (em andamento desde 2019); (3) *Discussões Curriculares: contribuições de grupos colaborativos para a consecução e implementação de um novo currículo de Matemática e uso de material curriculares de apoio a alunos e professores da rede pública municipal de São Paulo por meio de Estudos* (de 2017 a 2020); e (4) *Professores e Políticas Curriculares?: uma análise dos processos de concepções, elaborações e implementações dos Currículos em uma perspectiva habermasiana* (iniciado em 2021).

Dentre suas publicações, é possível notar que a metodologia Estado da Arte se faz presente nas seguintes pesquisas do autor relacionadas à educação matemática: (1) *Um estado da arte sobre questões curriculares*; (2) *Estado da Arte como metodologia de trabalho científico na área de Educação Matemática: possibilidades e limitações*; (3) *Questões curriculares presentes nas pesquisas em educação matemática: um estado da arte*; (4) *Currículos em Matemática: pesquisas desenvolvidas em metodologia de estado da arte*; (5) *Estado da Arte das Teses e Dissertações sobre currículos de Matemática: um panorama das pesquisas brasileiras*; (6) *Ensino de Astronomia: tendências das teses e dissertações entre 2013 e 2019*; (7) *Mapeamento de pesquisas sobre como professores que ensinam Matemática modelam o currículo*; (8) *Questões curriculares presentes nas pesquisas em educação matemática: um estado da arte*; e (9) *Mapeamento de pesquisas envolvendo as temáticas livro didático e ambiente virtual como mídia alternativa ao livro didático, nos periódicos Qualis A nacionais de ensino no período 2008-2017*.

Palanch e Freitas publicaram o artigo intitulado *Estado da Arte como Metodologia de Trabalho Científico na Área de Educação Matemática: Possibilidades e Limitações*. Na publicação, os autores buscam refletir sobre as contribuições e possíveis dificuldades que as pesquisas enfrentam quando optam pela metodologia Estado da Arte. O texto se mostra relevante, uma vez se propõe a apresentar as possíveis lacunas que podem ser criadas quando se opta pelo Estado da Arte.

2.1.3 Norma Sandra de Almeida Ferreira

Norma Sandra de Almeida Ferreira graduou-se em Letras em 1972, e em Pedagogia em 1989; obteve o título de especialista em Linguística Aplicada à Gramática em 1974. Em 1994, obteve o título de Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e pela mesma instituição em 1999, o de Doutora em Educação. Posteriormente, em 2008 terminou o Pós-Doutorado na área de Ciências Humanas pela Universidade de Algarve, em Portugal. Por último, em 2014 obteve o título de livre-Docência pela Universidade Estadual de Campinas. Atua como docente da UNICAMP desde 1998.

Dentre os projetos de pesquisa dos quais faz parte, tem-se: (1) *Pesquisas do estado da arte em leitura no Brasil* (em andamento desde 2021); (2) *Estudos sobre livros escolares e de literatura para jovens leitores* (em andamento desde 2016), do qual é coordenadora); e (3) *O trabalho com Leitura no ensino Fundamental – Anos Finais: das contribuições de um grupo de pesquisa à formação de professores mediadores de leitura às relações em salas de leitura escolares* (em andamento desde 2016), do qual é participante.

Dentre as publicações da pesquisadora, pode-se notar que a metodologia do Estado da Arte está presente em artigo intitulado *Pesquisas denominadas estado da arte: possibilidades e limites*; e *Pesquisas em Estado da Arte; em foco*.

No artigo denominado *As pesquisas denominadas “estado da arte”* (2002), a autora traça um breve panorama brasileiro relacionado ao desenvolvimento e aplicação da metodologia Estado da Arte. A pesquisadora propõe a verificar o modo como determinadas publicações se desenvolviam, porém seu foco está em investigar se seria possível desenvolver o Estado da Arte por meio de fontes de dados restritas, no caso da produção bibliográfica e de resumo de trabalhos.

2.1.4 Dumara Coutinho TokunagaSameshima

Dumara Coutinho TokunagaSameshima graduou-se em Matemática pela Universidade de Guarulhos em 1973; e em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Carlos Pasquale em 1986; fez Especialização em Lógica Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo em 1975; concluiu o Mestrado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho em 1995; e concluiu o Doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo em 2004. Atualmente atua

como professora na Pós-Graduação no Centro Universitário Faculdades Metropolitanas Unidas, desde 2011.

2.1.5 Vlademir Marim

Vlademir Marim gradou-se em Licenciatura e Bacharelado em Ciências pelo Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas em 1986; e graduou-se em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Botucatu em 1993. Concluiu a Especialização em Psicopedagogia pelo Centro Universitário Assunção em 2000; concluiu o Mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo em 2004, e pela mesma instituição concluiu o Doutorado em Educação em 2011. Concluiu o doutorado em *Facultad de Formación de Profesorado y Educación* em Madrid, em 2016. Atualmente é professor na Universidade Federal de Uberlândia, pertencendo ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal; atua na graduação e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

Na pós-graduação, orientou três pesquisas que empregam a metodologia Estado da Arte: (1) *Mobile Learning: contribuições no estudo de funções na formação do professor de Matemática no Ensino Médio*; (2) *Encontros e desencontros na Iniciação Profissional: um estudo a partir da produção acadêmico-científica brasileira (2015-2019)*; e (3) *A perspectiva metodológica da resolução de problemas no ensino de física*.

Dentre os projetos de pesquisa nos quais atuou e atua, tem-se os seguintes: a) *Formação do professor que ensino matemática na educação básica: um estudo sobre as iniciativas governamentais no Município de Ituiutaba – MG*, desenvolvido de 2012 a 2013 ; b) *Portal do Professor: possíveis contribuições do Ministério da Educação e Cultura na formação docente no ensino de Matemática Financeira para o Ensino Médio*, desenvolvido de 2013 a 2014; c) *Desafios do Plano Curricular para o Ensino Médio na Formação Cidadã*, desenvolvido de 2013 a 2016; d) *Metodologia comparada: percepções para formação docente acerca de conjuntos numéricos*, desenvolvido de 2014 a 2015; e) *Caminhos percorridos pelos egressos do curso de licenciatura em Matemática*, desenvolvido de 2017 a 2018; f) *Comparação das políticas educacionais na formação inicial do professor de matemática entre os países que compõem o MERCOSUL*, desenvolvido de 2017 a 2018; g) *Análise Comparativa do Sistema Educativo de Formação Inicial do Professor*, desenvolvido de 2017 a 2019; h) *Convergências e Divergências na Formação do Professor de Matemática da*

UFU/FACIP e da UC, desenvolvido de 2017 a 2019; i) *Mediotec: práticas docentes potencialmente significativas na formação do professor de matemática*, que começou a ser desenvolvido em 2018; j) *Mobile Learning: contribuições no estudo de funções na formação do professor de matemática no Ensino Médio*, que começou a ser desenvolvido em 2018; ek) *Sistema Educativo Brasileiro: um estudo comparado sobre a formação de professores para a educação básica*, desenvolvido de 2018 a 2019.

Com relação a projetos de extensão, coordena o Projeto *Educar para mudar*, desenvolvido de 2017 a 2020.

2.1.6 Maria Rosário de Fátima Andrade Leitão

Maria Rosário de Fátima Andrade Leitão graduou-se em Arquitetura pela Universidade Federal de Pernambuco em 1981; obteve o título de Mestre em Desenvolvimento pela mesma instituição em 1988, e o título de Doutora em Estudos Ibero-americanos em 1998 pela *Universidad Complutense* de Madrid, na Espanha. No ano de 2012, concluiu o Programa de Pós-doutorado pela Universidade Federal de Santa Catarina, na área de Ciências Humanas; em, 2014, obteve o mesmo título pelo Instituto da Universidade de Lisboa, também na mesma área. Desde 1989 é docente na Universidade Federal Rural de Pernambuco, atuando na graduação e pós-graduação.

Como pesquisadora, coordena os seguintes projetos: (1) *Núcleo de Pesquisa Ação Mulher e Ciência* (em andamento desde 2013); (2) *Pesca Artesanal: um diálogo entre Brasil e Portugal* (em andamento desde 2019); e (3) *Mulher e Ciência: reflexão sobre a produção docente de mulheres e homens na UFRPE* (em andamento desde 2019).

Em pesquisa sobre os trabalhos publicados por Andrade Leitão, tem-se que a metodologia Estado da Arte se faz presente no seguinte artigo: *O Estado da Arte do Ensino da Extensão Rural no Brasil* (2008). No referido artigo, os autores Callou, Pires, Leitão e Santos (2008) propõem-se a investigar, por meio do Estado da Arte, as tendências do mundo acadêmico no que diz respeito à Extensão Rural nas universidades públicas e privadas brasileiras.

2.1.7 Maria SalettTauf Santos

Maria SalettTauk Santos gradou-se em Jornalismo pela Universidade Católica de Pernambuco em 1971; obteve o título de Mestre em Administração Rural e Comunicação Rural pela Universidade Federal Rural de Pernambuco em 1982, e o título de Doutora em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo em 1994. Atualmente é Professora titular na Universidade Federal de Pernambuco, atuando na graduação e pós-graduação.

Na pesquisa, participa dos projetos intitulados: (1) *Políticas Públicas para o Desenvolvimento Local: análise das apropriações de experiências da economia criativa pelos jovens de contextos populares*, do qual é coordenadora (em andamento desde 2013); (2) *Juventude e Cibercultura: apropriações dos Telecentros pelos jovens rurais*, do qual também é coordenadora (em andamento desde 2012); e (3) *Consumo de Periferia: análise de hibridizações culturais do consumo nos pontos comerciais populares do Morro da Conceição em Recife – PE* (em andamento desde 2020).

Dentre as publicações em que a metodologia do Estado da Arte se faz presentem, tem-se o seguinte texto: *O Estado da Arte do Ensino da Extensão Rural no Brasil* (2008). O referido texto, produzido por Callou, Pires, Andrade Leitão e Santos (2008), buscou investigar o contexto específico da Extensão Rural em universidades públicas e privadas.

Apesar da relevância e presença do Estado da Arte nas pesquisas voltadas à investigação de assuntos relacionados à educação, nota-se que não há eventos ou publicações em revistas que se dediquem especificamente a tal metodologia.

2.2 O Estado da Arte e a produção do conhecimento

Quando se desenvolve uma pesquisa Estado da Arte, necessita-se averiguar a fonte desse procedimento. Acerca disto, Romanowski (2006, p. 46) explicita que “tratam-se de estudos convalidados, como teses e dissertações, que são resultados de pesquisas analisadas por bancas, publicações de periódicos de referência nacional e trabalhos apresentados em congressos”.

Os passos a serem percorridos em uma pesquisa do tipo Estado da Arte são os seguintes:

- definição dos descritores para direcionar as buscas a serem realizadas;
- localização dos bancos de pesquisas, teses e dissertações, catálogos e acervos de bibliotecas, biblioteca eletrônica que possam proporcionar acesso a coleções de periódicos, assim como aos textos completos dos artigos;
- estabelecimento de critérios para a seleção do material que compõe o corpus

do estado da arte; - levantamento de teses e dissertações catalogadas; - coleta do material de pesquisa, selecionado junto às bibliotecas de sistema COMUT ou disponibilizados eletronicamente; - leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar, considerando o tema, os objetivos, as problemáticas, metodologias, conclusões, e a relação entre o pesquisador e a área; - organização do relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas nas teses e dissertações; - análise e elaboração das conclusões preliminares (ENS; ROMANOSKWI, 2006, p. 36).

É relevante que se mencione que a pesquisa Estado da Arte não deve ser apenas um compilado de significados já conhecidos e reconhecidos. As produções anteriores devem servir de parâmetro para novas possibilidades, a fim de esmiuçar e solucionar questionamentos, apontar perspectivas científicas e assim, se apresentar como um instrumento efetivo para o desenvolvimento científico.

A produção de conhecimento se dá com o levantamento das pesquisas já realizadas e publicadas sobre o tema que interessa ao pesquisador. A partir disso, ante as questões propostas, o mesmo analisa de que maneira o problema tem sido compreendido em um determinado espaço de tempo e mediante o recorte escolhido. Assim, pode-se contribuir para que a ciência, enquanto processo em constante movimento e atualização, aconteça e evolua, colaborando de modo que a educação brasileira alcance melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem.

O interesse por pesquisas que abordam “estado da arte” deriva da abrangência desses estudos para apontar caminhos que vêm sendo tomados e aspectos que são abordados em detrimento de outros. A realização destes balanços possibilita contribuir com a organização e análise na definição de um campo, uma área, além de indicar possíveis contribuições da pesquisa para com as rupturas sociais. A análise do campo investigativo é fundamental neste tempo de intensas mudanças associadas aos avanços crescentes da ciência e da tecnologia (ENS; ROMANOSKWI, 2006, p. 38-39).

Enquanto metodologia de pesquisa, o Estado da Arte dá oportunidade ao pesquisador de problematizar de maneira mais ampla as questões que envolvem seu objeto de estudo, pois exige que se olhe para o contexto anterior e o relacione ao momento em que se está. Nesse sentido, coloca-se em prática o princípio da ciência: produção de conhecimento.

Pesquisas desenvolvidas pelo Estado da Arte enfrentaram certos problemas para o andamento dos trabalhos, no que se refere à execução da metodologia. De acordo com André (2001), existe uma variedade significativa de diferenças entre os resumos das dissertações, dificultando a investigação, já que parte dos resumos é excessivamente rasa, faltando clareza ou profundidade.

Sobre a mesma questão, Ferreira (2002) faz uma crítica pontual. Nas palavras do autor, “Os resumos das dissertações e teses presentes nos catálogos como lugar de consulta e de pesquisa, é que sob aparente homogeneidade, há grande heterogeneidade entre eles” (FERREIRA, 2002, p. 264). Em virtude disso, é preciso tempo para que se leia todo o material envolvido na pesquisa Estado da Arte, e por ser um número bastante expressivo, a tecnologia oferece um suporte bastante relevante. A esse respeito, Marim (2011) afirma que

[...] as tecnologias, dando destaque à informática, tem contribuído muito para este tipo de pesquisa. Antigamente o pesquisador não tinha acesso imediato às pesquisas publicadas, precisava recorrer às bibliotecas para pesquisar. No Brasil, isso se tornava muito difícil, pois o pesquisador não teria tempo suficiente para percorrer as principais bibliotecas espalhadas em todo país (MARIM, 2011, p. 153).

O Estado da Arte exige uma busca ampla em materiais diversos necessários ao desenvolvimento da pesquisa e, nesse sentido, a tecnologia permite que essa ação seja mais rápida e eficiente, pois garante o acesso às fontes que anteriormente não poderiam ser consultadas. Essas mesmas ferramentas garantem que até mesmo o processo de seleção seja mais rápido. As questões sobre tecnologias mencionadas por Marim (2011) são cabíveis de respostas e soluções. Porém, para uma efetiva resolução, é preciso cuidado ao se coletar os dados da pesquisa, assim como atenção e foco ao selecionar os descritores. Logo, a tecnologia torna-se uma aliada, desde que o pesquisador consiga utilizar da melhor forma os recursos por ela disponibilizados.

Apesar das questões levantadas, que poderiam tornar-se um empecilho, a metodologia Estado da Arte contribuiu sobremaneira para o desenvolvimento do trabalho aqui proposto: a formação de competências e habilidades na área de Geometria na formação cidadã.

Para desenvolver o tema proposto, realizou-se a busca por publicações de dissertações e teses no período de 2017 a 2019, para, em seguida, selecionar os autores que se voltaram à questão aqui proposta. Após a seleção dos trabalhos, foi explicitada sua relevância, bem como de que maneira puderam contribuir para essa pesquisa. Cabe enfatizar o fato de que, *a priori*, buscar-se-á por descritores que se aproximam da proposta aqui estabelecida.

2.3 Desenvolvimento da pesquisa

A partir deste momento, descreveremos de que maneira obtivemos os dados relevantes para esta pesquisa. Após selecionar os trabalhos, foram determinadas seis palavras-chave a serem pesquisadas no banco de dados da CAPES: (a) habilidades e competências em

Geometria na formação de professores; (2) Formação de professores de Matemática; (3) Geometria, formação docente; (4) Competência e habilidades da formação cidadã; (5) Habilidades e competência no ensino de Matemática; e (6) Ensino de Matemática.

Tabela 1: Publicações no banco de dados da CAPES (2011-2019)

Palavras-chave	Quantidade
Habilidades e competências em Geometria na Formação de Professores	7.197
Formação de Professores de Matemática	7.569
Geometria, Formação Docente	382
Competência e Habilidades da Formação Cidadã	7.192
Habilidades e Competências no ensino de Matemática	7.198
Ensino de Matemática	7.194
Total	36.732

Fonte: Banco de dados CAPES (2020).

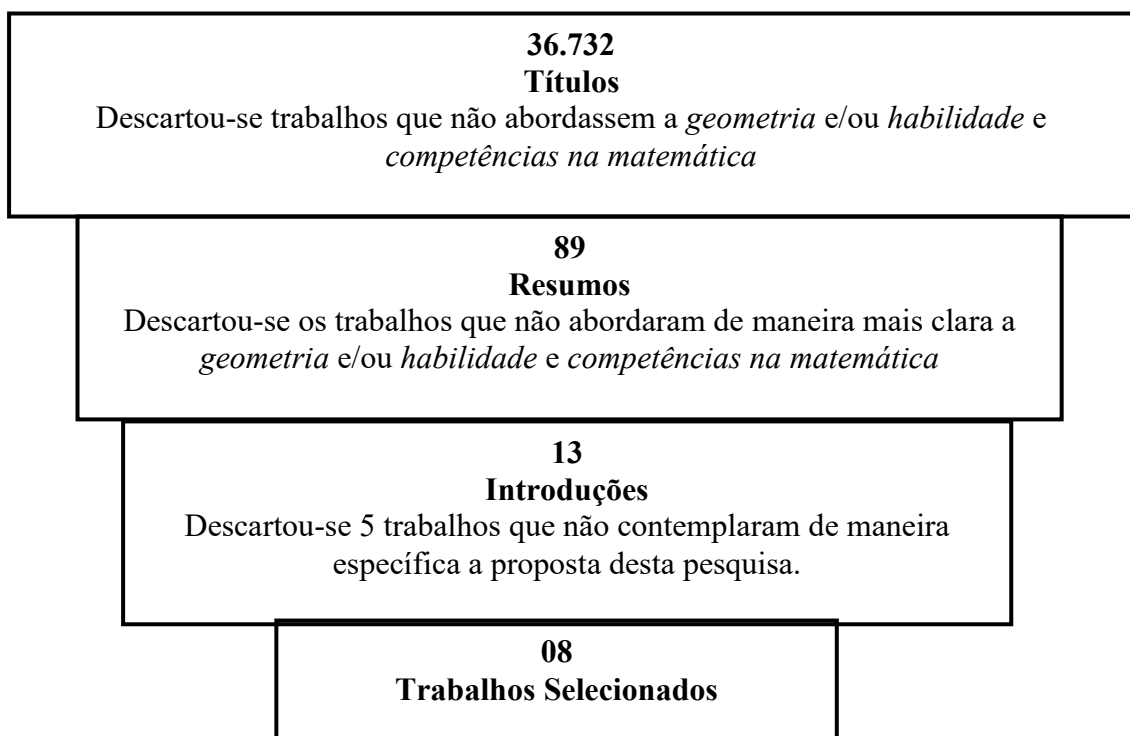
A tabela apresentada possibilita reconhecer o número expressivo de trabalhos produzidos pelos pesquisadores brasileiros (36.732 trabalhos) voltados à área educacional, desde a formação de professores ao desenvolvimento de competências e habilidades. A quantidade de trabalhos demonstra o interesse pelo desenvolvimento da educação brasileira como meio de melhorar a realidade social e tornar a formação cidadã uma prática.

Os referidos termos orientaram a pesquisa por produções de dissertações e teses, com período de publicação de 2017 a 2019. A pesquisa na área de conhecimento em Educação com a palavra-chave *Habilidades e competências em Geometria na Formação de professores* retornou com 7.197 títulos; com a palavra-chave *Formação de Professores de Matemática* retornou com 7.569 títulos; com a palavra-chave *Competência e Habilidades da Formação Cidadã* retornou com 7.192 títulos; com a palavra-chave *Competência e Habilidades no Ensino de Matemática* retornou com 7.198 títulos; com a palavra-chave *Ensino de Matemática* retornou com 7.194. Nessa área de conhecimento, obtivemos um total de 36.350 títulos. Na área de conhecimento *Ensino de Ciências e Matemática*, com a palavra-chave *Geometria; Formação docente* a pesquisa retornou com 382 títulos.

A partir do total de trabalhos selecionados (36.732), analisamos os títulos e descartamos aqueles que não contemplavam *geometria e/ou habilidades e/ou competências na matemática*. Em seguida, em leitura atenta aos 89 resumos, conseguimos selecionar 13 trabalhos que abordavam *geometria e/ou habilidades e competência na matemática*.

Após a leitura dos resumos, analisamos as introduções e, a partir disso, selecionamos 13 trabalhos que se mostraram relevantes para o desenvolvimento desta pesquisa. Contudo, após estudo detalhado, desconsideramos cinco destes trabalhos. É importante justificar as razões pelas quais os trabalhos foram descartados: um deles contemplou a unidade temática da geometria com foco na área da Física; outro abordou a geometria, sem relação com a formação de professores ou mesmo o desenvolvimento de competências e habilidades; outro ficou restrito à prática docente do professor de Matemática no 6º ano da educação básica – nível de escolaridade diferente do que buscamos (Ensino Médio); em outro trabalho, a pesquisa concentrou-se em um cenário anterior ao período desejado; e, por fim, o último trabalho voltou-se para a docência, sem, no entanto, se relacionar à unidade temática da geometria.

Dessa forma, ao final, conseguimos selecionar 8 (oito) trabalhos que auxiliaram o desenvolvimento de nossa pesquisa. Destes, três estão vinculados às instituições cuja nota junto à CAPES é cinco; os demais estão vinculados a instituições que possuem nota quatro. O



número de trabalho por instituições está assim distribuído: três estão na região Sul; um na

região Nordeste; um na região Centro-Oeste; dois na região Sudeste e um na região Norte. Para obter acesso aos referidos textos, recorreremos ao banco da CAPES, posto que todos os textos encontram-se disponibilizados para consulta pública.

Tabela 2: Instituições de acordo com a localização geográfica do pesquisador

Região	Instituição	Quantidade	Nota CAPES	Nível
Região Sul	UEM, UEPG	2	4 e 5	M
	UEM	1	4	D
Região Nordeste	UFS	1	4	M
Região Centro-Oeste	UFMT	1	5	M
Região Sudeste	UFS, UFSCAR	2	4 e 5	M
Região Norte	UEPA	1	4	M

Fonte: Banco de dados CAPES (2020).

A partir das informações apresentadas na tabela anterior, pode-se observar que as instituições públicas têm dado bastante atenção às pesquisas voltadas a essa temática da educação. Essa realidade se faz perceber pelo número de trabalhos aqui selecionados e que estão vinculados às instituições públicas – num total de sete; sendo apenas um vinculado à instituição privada Universidade São Francisco (UFS), na região Sudeste.

A seguir, realizaremos a apresentação dos autores, dissertações e teses, em ordem alfabética.

2.4 Trabalhos selecionados

A partir do levantamento dos estudos desenvolvidos com ênfase na formação de professores e na formação de habilidades e competência no eixo da Geometria, chegamos ao total de 8 (oito) trabalhos, sendo 7 (sete) dissertações de mestrado e 1 (uma) tese de doutorado. Para apresentar os autores, partimos da trajetória acadêmica e profissional dos mesmos, para, em seguida, voltarmos nossa atenção ao tema abordado, aos resultados obtidos e à forma com que o trabalho contribui para esta pesquisa.

2.4.1 Carine Scheifer

Carine Scheifer graduou-se em Licenciatura em Matemática em 2010, concluiu a especialização em Educação Matemática em 2013, graduou-se em Educação Especial em

2014, e é Mestre em Educação (2017). Toda a sua formação deu-se na Universidade Estadual de Ponta Grossa. Sua dissertação de mestrado tem o seguinte título: *Design metodológico para análise de atividades de Geometria segundo a Teoria dos Registros de Representação Semiótica*.

Atualmente está vinculada ao *Grupo de Estudos e Pesquisa na Área de Matemática: uma articulação de ensino e iniciação à pesquisa*, como integrante desde o ano de 2015. Em 2017, vinculou-se à Universidade Estadual de Ponta Grossa como professora colaboradora no Departamento de Matemática e Estatística.

O trabalho de dissertação da autora partiu da Teoria dos Registros de Representação Semiótica sobre a Geometria, de Raymond Duval, para analisar as questões da Prova Brasil. Para tal, recorreu à metodologia de Análise de Conteúdo a fim de elaborar um quadro de análise cognitiva das questões.

O objetivo principal foi determinar quais os aspectos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica são contemplados na Prova Brasil. Como objetivos específicos, estabeleceu-se: (1) determinar de que maneira a referida teoria pode subsidiar a organização do ensino de Geometria; (2) identificar a presença das proposições de Duval relacionadas à Geometria nas questões da Prova Brasil; e (3) apontar possíveis encaminhamentos para o ensino de Geometria a partir da Teoria de Representação Semiótica.

Para o desenvolvimento de sua pesquisa, a autora optou pela Análise de Conteúdo de Laurence Bardin. A referida metodologia tem como foco manipular mensagens para confirmar os indicadores, a fim de determinar uma realidade para além da mensagem dada. Seu desenvolvimento consiste em: (1) pré-análise; (2) exploração do material e descrição analítica; e (3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A autora buscou questões de Geometria da Prova Brasil do quinto ao nono anos do Ensino Fundamental, e do terceiro ano do Ensino Médio, encontrando 51 alunos. Após seguir as etapas elencadas anteriormente, foi possível observar que as questões são elementares e, em sua maioria, se aproximam das atividades realizadas em sala de aula. Constatar tal realidade permitiu com que a pesquisadora concluísse que no ensino de Geometria não há o desenvolvimento de habilidades que articulem as apreensões Perceptiva e Discursiva.

Após realizar a análise dos dados obtidos, foi possível concluir que as questões da Prova Brasil analisadas contemplam de maneira parcial as especificadas da aprendizagem de Geometria. Constatou-se que há superficialidade no tocante à articulação entre as apreensões Perceptiva e Discursiva – situação essa que vai na contramão do que a teoria de Duval defende. Segundo tal perspectiva teórica, em todos os níveis de ensino deveria haver o

controle dos gestos intelectuais específicos da atividade matemática.

A pesquisa de Scheifer é de grande valia para o cenário relacionado ao ensino de Matemática e, mais precisamente, ao da Geometria. A partir de seu trabalho, podemos compreender de que maneira a abordagem adotada na Prova Brasil pode mostrar-se incompleta, pois não pretende contemplar globalmente os objetos de conhecimento de Geometria.

A partir dos dados, pode-se perceber que os professores precisam de mais segurança ao abordar a unidade temática de Geometria, uma vez que assim será possível propor mudanças no cenário de ensino e aprendizagem com vistas a melhorar o desempenho dos alunos. A partir disso, a maneira como o currículo é tratado será revisada, posto que abolirá a fragmentação e dará lugar à totalidade.

Dessa forma, o estudo desenvolvido abre espaço para compreender não apenas as deficiências presentes no panorama do processo de ensino e aprendizagem, como também no que tange ao processo de avaliação proposto pelo Governo. Os dados produzidos permitem compreender de que maneira a organização do ensino de Matemática se tornou superficial e, portanto, quais aspectos precisam ser revistos a fim de propiciar à educação matemática uma melhoria significativa quanto à formação cidadã.

2.4.2 Elisângela Aparecida Francischetti

Elisângela Aparecida Francischetti graduou-se em Pedagogia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2005); especializou-se em Gestão Escolar pela Universidade Castelo Branco (2006); e também graduou-se em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (2012); já pela Faculdade São Luís, especializou-se em Educação e Sociedade (2018) e em Metodologia no Ensino da Matemática (2019).

A autora é professora na rede municipal de Limeira, estado de São Paulo, desde o ano de 2000, e hoje atua como orientadora de estudos na mesma rede de ensino. Em 2016, concluiu o Mestrado no Programa de Pós Graduação em Educação pela Universidade Federal de São Carlos. Sua dissertação tem por título *A Geometria no Ciclo de Alfabetização: outros olhares a partir do PNAIC 2014*. A situação-problema de sua dissertação surgiu para a pesquisadora a partir de suas vivências em sala de aula, quando notou que os professores que lecionavam nas séries iniciais não conseguiam desenvolver satisfatoriamente o pensamento geométrico no ciclo de alfabetização.

A partir desse cenário, a pesquisadora determinou como objetivo geral de sua pesquisa analisar as práticas pedagógicas para a alfabetização matemática, com vistas ao ensino da geometria no ciclo de alfabetização, sob a perspectiva do letramento. A partir disso, os objetivos específicos foram assim determinados: (1) identificar as percepções das professoras alfabetizadoras sobre a formação continuada recebida; (2) identificar e analisar as práticas pedagógicas para a alfabetização matemática na perspectiva do letramento a partir do relato das docentes; e (3) identificar as marcas dessa formação ao ensino e à aprendizagem da geometria reveladas pelas professoras alfabetizadoras.

Sua perspectiva teórica foi pautada nos textos governamentais como Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e em autores que permitiram com que a pesquisadora compreendesse, de maneira mais completa, a importância do processo formativo para o desenvolvimento de competências e habilidades na alfabetização matemática. Dentre os autores que serviram de interlocutores, tem-se: Nóvoa (1999), Mizukami *et al.* (2002), Reali (2009), Imbernón (2010), Candau (2011), Serrazina (2012), Tardif (2000, 2002), Passos *et al.* (2006), Nacarato, Mengali e Passos (2011).

Para o desenvolvimento de sua pesquisa, a autora optou pela pesquisa qualitativa, a partir dos relatos de quatro professoras alfabetizadoras de um município de São Paulo, participantes do PNAIC desde o ano de 2013. Para coletar os dados, foi aplicado um questionário, cujos resultados que permitiu criar o perfil das professoras participantes, com informações relacionadas à sua formação acadêmica, tempo de exercício de magistério, dentre outras.

Em outro momento, foi realizada uma entrevista que permitiu que a pesquisadora obtivesse informações, a partir da revelação das professoras, sobre as práticas pedagógicas e fatores importantes para as escolhas didáticas de cada uma delas. Posteriormente, foi realizada a observação em sala de aula, a fim de analisar de que maneira mais profunda o modo como as ações eram investigadas. Houve também a elaboração de um diário de campo, no qual a pesquisadora teve a oportunidade de registrar suas percepções com relação a vários aspectos do processo pedagógico, desde a organização espacial da sala até a postura das docentes.

Ao final de sua pesquisa, a autora chegou à conclusão de que o programa PNAIC, enquanto formação continuada, é importante, uma vez que propicia a reflexão, socialização e ampliação dos saberes docentes. Apesar das dificuldades encontradas pelas docentes participantes, as ações realizadas pelo programa propiciaram a ampliação do desenvolvimento profissional.

A pesquisa de Francischetti é relevante, pois propicia a oportunidade de perceber de que maneira ações implementadas pelo Governo podem contribuir para o aprimoramento dos docentes e, por conseguinte, da educação. O processo de formação continuada mostrou-se como um recurso válido para a troca de experiência e construção de novos saberes, possibilitando assim novas ressignificações sobre como conduzir e organizar o processo de ensino e aprendizagem de Geometria.

Assim, a pesquisa em análise contribui para que se reflita sobre a necessidade de ajustes no processo de ensino de aprendizagem dos objetos de conhecimento relacionados à educação matemática para uma formação cidadã.

2.4.3 Elise Cristina Pinheiro da Silva Pires

Elise Cristina Pinheiro da Silva Pires graduou-se em 2002 em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Pará; em 2009, concluiu a Especialização em Educação Matemática pela Universidade do Estado do Pará, e em 2017 concluiu o Mestrado em Educação, também pela mesma instituição. Atualmente é professora de Matemática da rede estadual do Pará.

O título de sua dissertação é *O ensino da Geometria Analítica por meio de atividades*. O problema motivador de sua pesquisa foi a constatação de que o ensino de Geometria não era satisfatório, na medida em que não criava uma aprendizagem significativa nos alunos. A partir desse cenário, a pesquisadora determinou que o problema inquietador era o não domínio, por parte dos docentes, de alguns conceitos da Geometria Analítica, mais precisamente a localização de coordenadas de pontos, identificação de equação da circunferência e determinação da equação da reta.

Diante da situação-problema, a pesquisadora estabeleceu como objetivo principal analisar as potencialidades de uma sequência didática para o ensino de Geometria Analítica plana na Educação Básica, por meio de atividades baseadas no ensino da Matemática. Por conseguinte, elencou como objetivos específicos: (1) determinar a percepção de discentes e docentes sobre o ensino de Geometria Analítica na Educação Básica; (2) averiguar as abordagens metodológicas mais comuns no ensino de Geometria Analítica; e (3) sondar as contribuições dadas às comunidades pelos meios didáticos e metodológicos no ensino de Geometria Analítica.

O embasamento teórico de sua pesquisa foi pautado em autores que defendem o ensino da Matemática por meio de atividades, como Sá (2009) e Sá e Jucá (2014). Para desenvolvimento de sua pesquisa, a autora recorreu à experimentação através da Engenharia Didática. Por meio dessa abordagem específica, foi possível fazer análises preliminares e experimentações que permitiram comparar e validar hipóteses levantadas no processo de investigação. Tal processo foi organizado em quatro etapas: (a) análise prévia; (b) concepção e análise a priori; (c) experimentação; e (d) análise a posteriori e validação.

Os dados foram obtidos a partir da consulta aos professores da rede pública do estado do Pará atuantes no Ensino Médio. A partir dessa ação, foi possível tomar conhecimento sobre o ensino de Geometria Analítica: métodos, obstáculos e grau de dificuldade apresentado pelos alunos. Houve também a consulta aos alunos concluintes do Ensino Médio, a fim de tomar ciência sobre a perspectiva deles em relação ao ensino da Geometria Analítica, contemplando aspectos como metodologia e possíveis dificuldades. Partindo das informações obtidas, foram elaboradas 29 atividades que contemplavam o estudo de ponto, reta e circunferência.

Após a aplicação da sequência didática elaborada, constatou-se que há necessidade de serem trabalhados conhecimentos prévios para a aprendizagem da Geometria Analítica. Dentre os obstáculos encontrados, foram identificados a limitação da carga-horária e o espaço físico que não permitia o desenvolvimento, por exemplo, do experimento didático. Cabe enfatizar o fato de que se adaptou a sequência didática para que a proposta fosse desenvolvida, posto que não havia recursos, como os equipamentos tecnológicos. Contudo, notou-se que a proposta tornou-se de grande valia para o ensino e aprendizagem dos alunos que apresentaram avanços.

A pesquisa mostra-se pertinente, pois permite reconhecer de que maneira o processo de ensino e aprendizagem está relacionado com as perspectivas dos docentes e discentes – sujeitos envolvidos nesse processo –, assim como mostra a necessidade do docente ser capaz de adaptar-se ao meio em que está inserido, uma vez que as limitações físicas podem interferir sobremaneira no desempenho do aprendiz.

2.4.4 José Erisvaldo Lessa Vieira

José Erisvaldo Lessa Vieira graduou-se em Licenciatura em Matemática (2014) pelo Instituto Federal de Alagoas; concluiu o Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática

(2017) pela Universidade Federal de Sergipe, e está no programa de Doutorado em Educação em Educação e Saúde na Infância e Adolescência, pela Universidade Federal de São Paulo.

Atualmente está vinculado ao projeto *A Matemática na Educação Básica: (re)discutindo metodologias para o ensino fundamental*, no qual pretende rever o ensino de Matemática no Ensino Fundamental.

O título de sua dissertação é o seguinte: *As Geometrias do Curso Superior e os Conteúdos Geométricos do Ensino Médio: um estudo das relações existentes no entendimento de egressos da licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Alagoas (IFAL)*. O problema motivador de sua pesquisa surgiu após a percepção da importância de se investir na formação docente e seus efeitos para a melhoria da educação brasileira: Que Matemática deve o professor de Matemática estudar? A acadêmica ou aquela que é ensinada na escola?

A partir do problema levando, o autor determinou que seu objetivo principal era investigar de que maneira os saberes adquiridos nas disciplinas de geometria na formação inicial dos professores de Matemática contribuíram para a prática pedagógica na educação básica, mais precisamente, no Ensino Médio.

Quanto aos objetivos específicos, tem-se: (1) identificar os conteúdos geométricos das disciplinas de geometrias contemplados no curso de Licenciatura em Matemática do IFAL; (2) identificar os conteúdos geométricos nas coleções adotadas pelo IFAL; (3) analisar a relação entre os conteúdos geométricos das disciplinas de geometria na graduação e os conteúdos geométricos do Ensino Médio; e (4) compreender as contribuições das disciplinas de geometria para a prática pedagógica dos professores do ensino médio egressos do IFAL.

O pesquisador alicerçou sua perspectiva teórica em autores que lhes permitiram compreender de maneira mais completa a importância de uma formação de qualidade para a melhoria da educação básica. Dentre os autores buscados, tem-se Tardif (2011; 2014), Imbernón (2011), Cavalcante (2011) e Moreira e David (2014).

Para o desenvolvimento da pesquisa, o autor utilizou a pesquisa qualitativa, na qual empregou, para a coleta de dados, a aplicação de questionários com questões objetivas em que os participantes deveriam se justificar; entrevistas, bem como a análise do Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição e livros didáticos adotados pelos professores. Inicialmente foi enviado o questionário a 12 alunos da graduação, porém apenas 6 (seis) o devolveram respondido.

Após a análise dos dados obtidos, o autor pôde concluir que o ensino de Geometria na graduação tem passado por mudanças que se mostram positivas e que contribuem para o Ensino Médio. Tais observações foram possíveis a partir, também, das impressões dos

próprios egressos e após relacionar a formação docente com o conteúdo das coleções adotadas no Ensino Médio.

O trabalho desenvolvido é importante por mostrar de que maneira a formação docente afeta diretamente o processo de ensino e aprendizagem, visto que será a partir do conhecimento construído na sua formação que o docente conseguirá responder às demandas da educação.

2.4.5 Kássia Anita de Freitas Rodrigues Ferreira

Kássia Anita de Freitas Rodrigues Ferreira graduou-se em Matemática (2010) pela Universidade do Estado do Amazonas; especializou-se em Ensino de Matemática para a Educação Básica (2015) pela Fundação de Apoio e Desenvolvimento da UFTM (Fundação Unisselva) e em 2018 concluiu o Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Mato Grosso.

Em sua carreira profissional, atuou na rede municipal do Amapá como assistente administrativa da Coordenação de Projetos Educacionais de Humaitá de 2009 a 2011; começou a atuar como professora na rede estadual do Mato Grosso no ano de 2012, onde atua até hoje.

Sua dissertação teve por título *Pensamento Geométrico dos Alunos do Ensino Médio de uma escola pública de Campo Novo do Parecis – MT*. O problema motivador de sua pesquisa surgiu quando a pesquisadora constatou, a partir de sua prática docente, que o ensino de Geometria não possuía a mesma relevância que os demais conteúdos da Matemática – um reflexo do cenário nacional. Diante dessa realidade, a autora delimitou o problema de sua pesquisa, a saber: quais conhecimentos os alunos de Ensino Médio possuem sobre polígonos e poliedros?

Tendo em vista o problema apresentado, foi construído como objetivo principal da pesquisa analisar os conhecimentos geométricos sobre polígonos e poliedros apresentados por alunos do Ensino Médio. A partir desse objetivo, os seguintes objetivos específicos foram traçados: (1) investigar as dificuldades apresentadas pelos alunos do Ensino Médio sobre a Geometria, segundo o professor; (2) identificar o que os alunos compreendem sobre a Matemática e a Geometria ensinada na Educação Básica; e (3) analisar a compreensão dos alunos sobre os conteúdos geométricos polígonos e poliedros.

Para orientar sua perspectiva teórica, a autora recorreu à teoria de Van Hiele a fim de demonstrar de que maneira o pensamento geométrico do aluno evolui do nível da visualização até o nível mais elevado – nível de rigor.

Para o desenvolvimento de sua pesquisa, a autora empregou a abordagem qualitativa de caráter exploratório. Os dados foram obtidos em uma escola pública do município de Campo Novo do Parecis, no estado do Mato Grosso. A escolha do local seguiu alguns critérios, como: a oferta do Ensino Médio; estar no centro urbano e a disponibilidade da direção o corpo docente em aceitar a pesquisa.

A referida pesquisa contou com a participação de 28 sujeitos, dos quais 27 eram alunos e um era professor. O desenvolvimento ocorreu em dois momentos: primeiramente, consistiu na integração e observação em meio escolar e entrevista com docente e alunos; posteriormente, foi aplicado um questionário a fim de averiguar a aprendizagem dos alunos em Geometria.

Para orientar a análise dos dados, dois eixos foram criados: (a) compreensão do professor e alunos sobre Geometria; e (b) os conhecimentos geométricos. No que tange ao primeiro eixo, foi possível concluir que os alunos compreendem melhor o conteúdo da Geometria quando o mesmo é associado a questões práticas, para além de fórmulas; e para o professor, o conteúdo de Geometria se torna mais fácil devido à possibilidade de relacioná-lo à vida prática.

Referente ao segundo eixo, foi possível concluir que os alunos chegam ao Ensino Médio com nível de desempenho abaixo do esperado. Para chegar a tal conclusão, foi empregada a teoria de Han Hiele, que vai do nível 0 a 4. Em síntese, os alunos conseguiram responder ao que foi proposto, porém, de maneira não assertiva; à medida que o nível era alterado, a dificuldade se fazia maior.

Ao final, a autora conclui que há uma defasagem que impede os alunos de conseguirem desenvolver as habilidades mínimas esperadas ao final do Ensino Médio. Aponta ainda a necessidade de formações iniciais e continuadas relacionadas à teoria de Van Hiele, como meio de permitir que o docente consiga compreender o desenvolvimento do pensamento geométrico.

O trabalho desenvolvido por Ferreira mostra-se relevante, pois possibilita entender de que maneira alunos e docentes compreendem o processo de ensino e aprendizagem da Geometria. Destaca-se, ainda, que seu trabalho aponta para a importância de investir na melhoria da formação dos docentes como meio de possibilitar o acompanhamento da

evolução dos alunos e, por conseguinte, o desenvolvimento de habilidades que os permitam concluir a Educação Básica com o conhecimento necessário para o exercício cidadão.

2.4.6 Leonisia Bertolina da Silva

Leonisia Bertolina da Silva graduou-se em Ciências Contábeis (1995) pela Faculdade Padre Anchieta de Ensino; em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2002); e em Pedagogia pela Faculdade Paulista São José (2016). Concluiu o Mestrado em Educação pela Universidade São Francisco (2017).

Sua carreira profissional teve início em 1995, como professora de Matemática da rede estadual de São Paulo, onde atua até hoje.

O título de sua dissertação é *O Ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Noções de espaço, pontos de referência e lateralidade*. O problema motivador de sua pesquisa começou a ser delineado a partir do momento em que a pesquisadora constatou que os professores atuantes nos anos iniciais da Educação Básica não possuíam formação específica que lhes permitisse ensinar o conteúdo de geometria com maior domínio. A partir desse cenário, a pesquisadora delimitou o seguinte problema de pesquisa: por quais razões os alunos saem dos anos iniciais do Ensino Fundamental com dificuldade em relação ao conteúdo de geometria com sua vivência cotidiana?

O objetivo de sua pesquisa foi analisar de que maneira uma sequência didática poderia contribuir para o ensino de alguns conceitos da Geometria para alunos do 1º ano do Ensino Fundamental. Posto isto, os objetivos específicos delimitados foram: (1) buscar indícios de como uma professora e uma pesquisadora, em parceria, possibilitaram o ensino de geometria espacial, a partir de uma sequência de atividades planejadas; e (2) analisar de que forma é possível os alunos produzirem conhecimentos geométricos, por meio da interação e do diálogo.

A fundamentação teórica foi pautada em: Vygotsky (2010), Fontana (2000) e Friedrich (2012), para compreender o processo de aquisição de conhecimento por parte da criança. Sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais, a autora recorreu a Pavanello (1989), Nacarato e Passos (2003) e Gatti e Barretto (2009).

Para desenvolvimento de sua pesquisa, a autora recorreu à abordagem qualitativa histórico-cultural. A pesquisa começou a partir de discussões realizadas no Observatório da Educação (OBEDUC), e por ele, a pesquisadora conheceu a professora que possibilitaria o

desenvolvimento de seu estudo: a professora parceira. O local escolhido foi uma escola da rede municipal de Itatiba, interior do estado de São Paulo.

Conjuntamente, pesquisadora e professora parceira desenvolveram as atividades a serem aplicadas em sala, e assim foi criado o Mapa do Tesouro, a fim de desenvolver o pensamento geométrico. É preciso destacar que, inicialmente, as atividades foram elaboradas apenas para os alunos do Ensino Fundamental, da turma de 2º ano e, posteriormente, as atividades foram elaboradas para os alunos do 1º ano.

As atividades elaboradas foram desenvolvidas em sala de aula, no laboratório de informática e no pátio da escola. Para registrar as atividades realizadas, a pesquisadora recorreu ao diário de campo, mas também houve gravações e fotografias dos momentos interativos.

Em relação aos objetivos específicos determinados, a autora averiguou: (1) pôde-se averiguar que a professora parceira se mostrou participativa e ativa no processo de elaboração das atividades, bem como em sua aplicação; e (2) os alunos, quando inseridos no processo de aprendizagem, participam ativamente, por meio de diálogos, perguntas, socialização.

Após realizar as análises dos dados obtidos, a pesquisadora chegou à conclusão de que o docente deve estar ciente das habilidades que seus alunos desenvolvem a partir das condições que lhe estão disponíveis.

O trabalho desenvolvido por Silva revela de que maneira o exercício docente consciente é capaz de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, visto que a professora parceira demonstrou saber exatamente as habilidades que desejava construir em seus alunos e traçou estratégias que permitissem essa construção.

A educação cidadã, enquanto uma meta para o processo de ensino e aprendizagem, requer que os docentes saibam exatamente as habilidades que serão exigidas de seus alunos e impele que os mesmos saibam traçar as metodologias necessárias para esse processo. Porém, acima de tudo, os docentes precisam adaptar-se aos recursos que lhe estão disponíveis. Assim, cabe ao docente adequar sua proposta à realidade que lhe cerca, seja a estrutura da escola, o perfil da turma e os recursos disponíveis.

2.4.7 Maísa Lúcia Cacita Milani

Maísa Lúcia Cacita Milani graduou-se em Sistemas de Informação (2006) pela Fundação Faculdade de Agronomia Luiz Menghel; e em Licenciatura em Matemática (2001)

pela Universidade Estadual do Norte do Paraná. Especializou-se em Instrumentalização para Ensino de Matemática (2008) pela universidade Tecnológica Federal do Paraná; posteriormente, graduou-se em Pedagogia (2009) pela mesma instituição. Especializou-se em Gestão do trabalho Pedagógico (2010) pela Faculdade Internacional de Curitiba; pela Universidade Norte do Paraná; concluiu a Especialização em Educação à Distância (2011). É professora da rede estadual do Paraná, na cidade de Curitiba; e atua também como professora celetista na Universidade Estadual do Paraná.

No ano de 2013, concluiu o Mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, e em 2018 concluiu o Doutorado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática pela Universidade Estadual de Maringá. O título de sua tese de doutorado foi *Investigação acerca do ensino de Geometria Analítica numa Abordagem baseada em Vídeos*. O problema motivador de sua pesquisa foi o seguinte: O uso de vídeos poderia estimular ou provocar a aprendizagem significativa dos alunos em relação ao conteúdo de Matemática?

Tendo em vista a questão motivadora apresentada, a autora determinou como objetivo principal analisar as possíveis contribuições do uso de vídeos para o ensino de geometria analítica para alunos do Ensino Médio. A partir desse objetivo, os objetivos específicos foram: (1) analisar vídeos disponíveis aos professores quanto aos princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM); (2) identificar e analisar possíveis contribuições dos vídeos na identificação dos conhecimentos prévios de Geometria Analítica (GA) pelos alunos do Ensino Médio; (3) evidenciar apontamentos em relação aos vídeos, como material potencialmente significativo; (4) apontar possíveis influências dos vídeos como motivadores para a aprendizagem; e (5) identificar evidências de aprendizagem de GA em atividades com vídeos digitais.

A fim de orientar sua perspectiva teórica, a pesquisadora recorreu à Teoria da Aprendizagem Significativa, que acontece quando nova informação é subsidiada por conceitos relevantes prévios na estrutura cognitivo do aluno. Para subsidiar sua pesquisa, a autora recorreu a Ausubel (2003), Moreira (2009), Libâneo (2017) e Mendonça (2012).

Para desenvolver a pesquisa, a autora optou pela metodologia qualitativa, uma vez que, para sua realização, seria preciso o envolvimento dos participantes. No processo de obtenção dos dados, os vídeos foram utilizados em três situações: primeiramente, para apresentar o conteúdo; em outro momento, para delimitar a situação-problema; e, por último, para expor a resolução dos alunos.

A pesquisa ocorreu em uma escola particular do norte do Paraná, com alunos do 2º e 3º anos do Ensino Médio, num total de 24 estudantes. Para o desenvolvimento das atividades

propostas, foram empregadas metodologias distintas, desde a sala de aula e até mesmo por meio do *Facebook*. Ao total, as atividades propostas pela pesquisadora foram desenvolvidas em 40 aulas de 50 minutos cada.

Após a análise dos dados obtidos, a autora chegou à conclusão de que a produção de vídeos por parte dos alunos se mostrou uma ferramenta de grande valia, pois possibilitou a participação dos alunos na produção do conhecimento. Essa construção permitiu ainda que os discentes pudessem relacionar diversos conceitos matemáticos para a construção do saber relacionado à Geometria Analítica. Em síntese, a autora concluiu que os vídeos foram importantes para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Também pôde revelar a importância do docente conhecer ferramentas tecnológicas, como meio de inovar nas possibilidades de desenvolver o processo de ensino e aprendizagem. Seu trabalho permitiu também inferir a importância de envolver os alunos no processo de produção de conhecimento, visto que os discentes são sujeitos ativos e podem colocar em jogo conhecimentos prévios para construir habilidades específicas.

2.4.8 Merly Palma Ferreira

Merly Palma Ferreira graduou-se em Pedagogia (2011) e especializou-se em Psicopedagogia (2014). No ano de 2017, concluiu o Mestrado em Educação e, atualmente, é aluna do Programa de Doutorado em Educação. Todos os seus títulos foram obtidos pela Universidade Estadual de Maringá.

Em sua carreira profissional, atuou como monitora da disciplina de Psicologia da Educação, na Universidade Estadual de Maringá (2010); atuou como Coordenadora de Sessão de Comunicações também na Universidade Estadual de Maringá (2015-2017); e hoje é professora na rede municipal no município de Apucarana, no estado do Paraná.

O título de sua dissertação é *As bases para a Organização do ensino de Geometria: uma análise sobre as tarefas escolares*. A partir de sua vivência como professora, Ferreira percebeu que há uma necessidade de se repensar a organização do modelo educacional a fim de garantir que o psiquismo do aluno seja desenvolvido de maneira a permitir que ele construa as habilidades e competências necessárias. Assim, o seguinte problema da pesquisa foi delineado: As tarefas do Ensino Fundamental, de Geometria do 4º ano, em comparação com as tarefas do 2º ano, garantem ao estudante a realização de novos níveis de generalidades dos conceitos geométricos?

Diante do cenário encontrado pela autora e do problema levantado, foi determinado como objetivo analisar as tarefas de geometria realizadas pelos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, a fim de averiguar se possibilitar a apropriação de conceitos geométricos e a formação do pensamento de geometria. Tendo em vista o objetivo principal, os seguintes objetivos específicos foram determinados: (a) apontar possíveis direções que permeiam o desenvolvimento humano e o ensino de matemática; e (b) aprofundar a análise das relações que medeiam o processo de ensino e de aprendizagem dessa área do conhecimento.

A perspectiva teórica orientadora da pesquisa, no que diz respeito à compreensão do desenvolvimento e aprendizagem infantil, foi o Materialismo Histórico-Dialético e a Psicologia Histórico-Cultural, como em Vigotski, Leontiev (2004), Luria (1991) e Davíдов (1982, 1987, 1988). Ao voltar-se à compreensão da organização do ensino da Matemática, a pesquisadora pautou-se em autores como Vigotski (2004, 2001, 2000, 1997, 1996), Luria (1991), Leontiev (2004, 1983, 1978), e Davíдов (1988, 1987, 1982).

Para desenvolvimento de sua pesquisa, a autora escolheu aleatoriamente cinco escolas municipais de Maringá nas quais o livro de matemática adotado era o mesmo. Dentre os eixos disponíveis na obra, optou-se o eixo de Geometria.

A fim de orientar a análise, a pesquisadora recorreu ao Currículo Básico do Paraná e ao Currículo de Maringá, uma vez que tais documentos refletem o processo de ensino e aprendizagem das escolas brasileiras. A análise pautou-se na organização do ensino de Matemática na obra adotada pelas escolas e as tarefas nos cadernos relacionadas ao conteúdo de geometria.

Após analisar os dados obtidos, a pesquisadora pôde concluir que há um distanciamento entre o ensino e a realidade, ou seja, o que é ensinado não permite que o aluno possa relacioná-lo à realidade. Sua conclusão pautou-se no fato de que o ensino de Geometria está organizado de maneira que não propicia a relação com outras áreas do conhecimento, ou mesmo permite que os demais eixos da Matemática sejam relacionados no processo de ensino e aprendizagem.

Outro ponto destacado foi o de que há um distanciamento entre o ensino dos conteúdos, visto que o tempo entre um conteúdo e outro chega a ser de meses, o que dificulta a construção de saberes. Nesse sentido, a autora deixa claro que deve haver uma organização do conteúdo, de modo que as ações de ensino ocorram durante todo o sistema educacional, sem essa pausa temporal.

O trabalho de Ferreira apresenta a realidade que circunscrevem o ensino de Matemática: a separação dos eixos da Matemática, que impede o aluno de relacioná-los e, por

consequente, dificulta a construção de conhecimento. A partir de sua pesquisa, é possível compreender de que maneira a organização do ensino pode ou não corroborar para que a educação cidadã seja uma realidade, visto que particionar o ensino de Matemática é também fragmentar a realidade, situação que não se mostra plausível. Assim, seu trabalho contribui para destacar que o ensino de Matemática precisa ser revisto, pois se propõe a formação de habilidades e competências nos alunos.

Investigações sobre questões relacionadas à formação de professores estão presentes em diversas áreas e podem ser pontuadas ao longo da trajetória acadêmica brasileira, uma vez que não cessam as tentativas de apontar novos rumos à nossa educação. Assim, os trabalhos selecionados demonstram que há novas perguntas a serem realizadas sobre o papel do professor em sala de aula e de que forma sua atuação pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades e competências dos discentes.

CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo será apresentada a análise relacionada à pesquisa a partir da fundamentação teórica e dos dados coletados e organizados com base em três eixos norteadores: a) Contextos e os referenciais teóricos apontados para contribuição na formação docente; b) Metodologias de pesquisas apontadas para a percepção de habilidades e competências geométricas; e c) Propostas para formação do professor acerca dos saberes docentes.

3.1 Contextos e referenciais teóricos apontados para contribuição na formação docente

Nessa seção, analisaremos o contexto e os referenciais teóricos que subsidiaram a construção das pesquisas selecionadas à formação docente. Adotaremos a referência T1 quando mencionarmos o trabalho de Carine Scheifer; T2 para o trabalho de Elisângela Aparecida Francischetti; T3 para o trabalho de Elise Cristina Pinheiro da Silva Pires; T4 para o trabalho de José Evaristo Lessa Vieira; T5 para o trabalho de Kássia Anita de Freitas Rodrigues Ferreira; T6 para o trabalho de Leonisa Bertolina da Silva; T7 para o trabalho de Maria Lúcia Cacita Milani; e T8 para o trabalho de Merly Palma Ferreira.

Comparando os trabalhos citados à Tabela 2, apresentada no Capítulo 2, podemos notar que há a predominância de sete pesquisas de pós-graduação em nível de Mestrado, e um trabalho em nível de Doutorado. Essa constatação nos permite perceber que essas pesquisas desenvolvidas pertencem a profissionais que almejavam uma compreensão mais aprofundada sobre inquietações relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem na área da Matemática, no eixo da Geometria. Dessa forma, é possível afirmar que os investimentos em formação para professores, tanto por parte do docente quanto por parte de políticas públicas oriundas dos governos, são importantes para a compreensão e resolução de problemas relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem.

Sobre os oito trabalhos selecionados, conseguimos pontuar os autores citados que fazem parte da fundamentação teórica para o desenvolvimento das pesquisas a partir das seguintes áreas do conhecimento: Educação, Matemática e outras áreas. Os dados coletados podem ser acompanhados a partir do Quadro 2:

Quadro 2: Fundamentação teórica citadas nos trabalhos selecionados

Autor/ Trabalho	Fundamentação Teórica		
	Educação	Matemática	Outra área
T 1	Ferreira (2013)	Não consta	Raymond Duval (2011)
T2	Nóvoa (1999); Mizukami <i>et al.</i> (2002); Reali (2009); Imbermón (2010); Candau (2011); Tardif (2000, 2002); Passos <i>et al.</i> (2006).	Serrazina (2012); Nacarato, Mangali e Passos (2011).	Não consta
T3	Não consta	Sá (2009); Sá e Jucá (2014)	Não consta
T4	Imbermón (2011); Tardif (2011, 2014); Cavalcante (2011); Moreira e David (2014);	Lorenzato (1995); Pavanello (2002)	Não consta
T5	Galvéz (1996), Lorenzato (1995), Pavanello (1993), Eves (1997); Silva; Valente (2014)	Van Hiele (1957), Pais (1996, 2010, 2011).	Não consta
T6	Fontana (2000); Friedich (2012)	Pavanello (1989); Nacarato e Passos (2003); Gatti e Barretto (2009).	Não consta
T7	Abusel (2003); Moreira (2009); Libâneo (2017) Mendonça (2012).	Não consta	Não consta
T8	Vigotski, Leontiev (2004), Luria (1991) e Davidov (1982, 1987, 1988). Luria (1991), Davidov (1988, 1987, 1982).	Não consta	Não consta

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A partir do Quadro 2, podemos perceber que a fundamentação teórica determinada pelos pesquisadores é diversificada, atestando, assim, que os problemas levantados pelas respectivas pesquisas podem ser investigados a partir de muitas possibilidades. Dentre os autores que colaboraram para a fundamentação teórica dos trabalhos selecionados, pode-se identificar que eles se vinculam às áreas do conhecimento distintas.

Quanto à área de conhecimento a qual se vincula a fundamentação teórica dos trabalhos, podemos perceber que predomina a Educação, seguida pela Matemática e, posteriormente, outras áreas. Cabe ressaltar que somente se volta às questões da Prova Nacional e recorre a outras áreas de conhecimento no desenvolvimento da pesquisa. Esse fato nos permite reconhecer que questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem foram investigadas a partir de autores que direcionaram seus trabalhos na área da Educação e da área da Matemática. A partir disso, é possível averiguar que há também a pluralidade de

autores que podem auxiliar o desenvolvimento de uma pesquisa que toma para si um problema que emerge da vivência da sala de aula.

Entre os trabalhos aqui elencados, predominam os de pesquisadores que estão vinculados à rede estadual ou municipal de ensino, destacando o interesse desses profissionais que estão em sala de aula por questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da Geometria. Essa informação revela que os docentes se preocuparam com o processo de ensino e aprendizagem da Geometria e reconhecem a importância da formação continuada para que se reflita sobre novas possibilidades em relação aos avanços nas práticas pedagógicas identificadas.

Os dados analisados possibilitam averiguar que, entre os trabalhos selecionados, constata-se que 40% ingressaram no curso em nível de Doutorado na área da Educação. Essa realidade nos indica o interesse pelos docentes em continuarem pesquisas sobre questões pertinentes ao exercício de sua profissão, no processo do ensino e aprendizagem professores (DIAS; ANDRÉ, 2016).

A partir da análise comparativa entre os oito trabalhos selecionados, pode-se perceber que as pesquisas possuem entre si poucas proximidades no que diz respeito aos autores identificados na fundamentação teórica. Contudo, a convergência entre esses trabalhos está na busca pela compreensão sobre como a Matemática no eixo da Geometria pode ser melhor explorada em sala de aula a partir de diversas metodologias de ensino.

3.2 Metodologias de pesquisas apontadas para compreensão do problema de investigação

Nesta seção, compararemos as abordagens metodológicas que foram utilizadas pelos pesquisadores no desenvolvimento de seus trabalhos, a fim de compreender melhor a situação proposta por eles e as contribuições da metodologia de pesquisa no desenvolvimento dos trabalhos. O Quadro 3 permite acompanhar de forma mais sucinta as informações obtidas nos referidos trabalhos.

Quadro 3: Metodologias de pesquisa identificadas nos trabalhos

Trabalho	Caminhos percorridos
T1	Optou por uma abordagem qualitativa, pela qual elaborou um quadro compilado de categorias para análise cognitiva de questões relacionadas à Geometria na Prova Brasil.

T2	Pesquisa de caráter qualitativo, na qual foram aplicados questionários e entrevistas semiestruturadas fornecidos pelas docentes e realizadas observações em sala de aula acerca das práticas pedagógicas de alfabetização matemática, contendo as percepções da investigadora (registradas em diário de campo).
T3	Recorreu a uma abordagem mista, quantitativa e qualitativa, por meio da qual criou uma sequência didática constituída por 20 atividades para abordar os conteúdos acerca de ponto, reta e circunferência, 2 testes (Pré-teste e Pós-teste) e 9 atividades de fixação.
T4	Adotou abordagem qualitativa de um estudo de caso organizado em etapas: inicialmente a análise documental; em seguida, a elaboração de um questionário, que contribui para a análise dos dados; seguido pela entrevista, que permitiu conhecer o contexto da investigação.
T5	Trabalho desenvolvido pela abordagem qualitativa, na qual foi construído um diário de campo em que o pesquisador registrou as observações dos fenômenos.
T6	Pesquisa pautada na abordagem qualitativa de cunho histórico-cultural, a qual produziu dados audiografações e videografações, diário de campo, registros das crianças e narrativas de práticas produzidas pela professora regente.
T7	Pesquisa de cunho qualitativo documental, questionários, gravação em áudio, vídeo, mapas conceituais e entrevistas, para averiguar o aprendizado de Geometria Analítica.
T8	Abordagem qualitativa a partir de um estudo bibliográfico no qual tarefas escolares contidas nos cadernos e no livro didático utilizado pelo 4º ano do EF, de cinco escolas do município de Maringá foram analisados.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

As informações apresentadas no Quadro 3 permitem perceber a diversidade de abordagens metodológicas que foram utilizadas na investigação relacionada ao processo de ensino e aprendizagem. Os caminhos que os autores optaram justificam-se, pois cada pesquisa buscou responder a distintas questões, as quais possibilitaram meios para averiguar de forma mais precisa os caminhos para as respostas dos problemas (ENS; ROMANOWSKI, 2006).

O T2, no quadro de Categorias, enquanto abordagem metodológica, garantiu à pesquisadora compreender melhor o processo de ensino e aprendizagem a partir da Teoria de Registro, permitindo também perceber quais competências e habilidades estavam sendo deixadas à parte no que diz respeito ao ensino de Geometria (FRANCISCHETTI, 2016).

As abordagens metodológicas dos trabalhos selecionados permitem a compreensão do problema de pesquisa em relação direta com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, garantindo assim que o pesquisador analise, sob vários prismas, a situação tratada.

Constata-se nos trabalhos pesquisados que o predomínio pela abordagem qualitativa no desenvolvimento das pesquisas (CRESWELL; CLARK, 2007). Essa opção contribuiu com a reflexão sobre as questões inerentes ao processo de ensino e aprendizagem. Podemos ainda destacar o fato de que todos os trabalhos dedicam-se à Geometria, ratificando a importância

de não negligenciarmos seu ensino na área da Matemática, uma vez que a sua consolidação garante aos alunos a compreensão de maneira mais apurada e crítica dos problemas que lhe serão impostos rotineiramente.

O ensino dessa unidade temática deve ser compreendido pelo professor como uma necessidade básica, uma vez que a construção dos conhecimentos relacionados a ela garante ao aluno a percepção mais crítica da realidade que o cerca. Dessa forma, os trabalhos pesquisados e as metodologias apresentadas em cada trabalho demonstram também a importância de assegurar a formação do professor pesquisador por meio de ações ao longo da vida profissional.

Torna-se imprescindível que a formação docente ofereça subsídios para que o professor-pesquisador domine os conceitos relacionados a essa área, na medida em que lhe caberá o papel de desenvolver as melhores estratégias a fim de garantir as competências e habilidades formadas contribuam para a construção de conhecimentos relevantes aos alunos (TARDIFF, 2002).

A partir das informações do Quadro 3, identifica-se que os profissionais desenvolveram caminhos metodológicos distintos para analisar os problemas de investigação a que se propuseram pesquisar. Contudo, podemos observar que os trabalhos T3, T4 e T6 aproximam-se no momento em que propõem sequências didáticas como possibilidade de compreender o contexto de pesquisa com o qual trabalharam.

Pode-se ainda identificar a aplicação de entrevistas e/ou questionários nos trabalhos T2 T4 e T7 como meio de registrar as percepções dos participantes. Esse recurso metodológico possibilita reconhecer a importância de conhecermos o sujeito e sua perspectiva sobre o problema investigado (CRESWELL; CLARK, 2007).

Em síntese, os caminhos percorridos nessas pesquisas atestam de que maneira a formação continuada contribui para a reflexão sobre os saberes docentes e corroboram a relevância dos saberes pedagógicos na vida do profissional, uma vez que, de acordo com Tardif (2012), são esses saberes que difundirão as concepções sobre o ensino (PENA *et al.*, 2019).

Dessa forma, a partir do Quadro 3 é possível compreender como a metodologia de pesquisa contribui para que os profissionais possam responder às questões quando pensamos sobre a importância e necessidade de garantirmos uma formação que assegure ao docente meios para desenvolverem habilidades e competências.

3.3 Propostas para a formação do professor acerca dos saberes docentes

Nesta seção, apresentaremos, no Quadro 4, as propostas que os pesquisadores registraram sobre o processo de formação do professor acerca dos saberes docentes no ensino e aprendizagem da Matemática no eixo da Geometria.

Quadro 4: Saberes docentes na formação do professor

Trabalho	Propostas dos pesquisadores
T1	Repensar a formação de professores, na medida em que isso refletirá positivamente o processo de ensino e aprendizagem de Geometria.
T2	Importância de programas de formação como o PNAIC para a formação docente, uma vez que possibilitam a reflexão sobre o fazer docente.
T3	Predominância de uma perspectiva tradicional no processo de ensino, destacando, assim, a necessidade de rever a formação inicial desse profissional.
T4	Rever o modo como a ação docente é construída no processo de formação inicial desse profissional.
T5	Contribuição da teoria de Van Hiele na formação inicial do professor como meio de possibilitar que a prática docente garanta a formação das habilidades necessárias aos alunos.
T6	Explorar diversos recursos no processo de ensino e aprendizagem de Geometria, a fim de romper com o abandono desse conteúdo por despreparo do docente.
T7	Repensar a formação docente enquanto caminho para a inserção de novas metodologias para o ensino de Geometria.
T8	Rever a formação inicial do professor após averiguar que o ensino da Geometria não tem possibilitado a formação das habilidades esperadas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

As propostas apresentadas no Quadro 4 revela a necessidade de refletir sobre a formação inicial dos professores, uma vez que ainda é possível detectar lacunas que afetam sobremaneira o modo como os docentes conduzem a construção do conhecimento.

O Quadro 4 apresenta as propostas dos autores sobre os aspectos que precisam ser repensados ou aprimorados para o ensino da Geometria a fim de que a educação possa atender às demandas que se fazem sentir no atual contexto do processo de ensino e aprendizagem. Em uma análise mais atenta, pode-se perceber que todos os trabalhos mencionam a formação docente. Isso revela o quão importante é investirmos no processo de formação docente como meio de garantir o desenvolvimento de habilidades e competências sejam construídas no processo de ensino e aprendizagem.

Nos trabalhos T1 e T7, os pesquisadores apontam para nova abordagem para a formação docente a fim de que a prática seja alterada, até mesmo pela inserção de novas metodologias. Essa perspectiva sobre a formação docente é confirmada pelo ponto de vista de

Dias e André (2016), que apontam a necessidade de que o futuro professor possa compreender sua profissão não como uma dicotomia entre teoria e prática, mas sim como uma ação holística e complexa.

Dentre os trabalhos, o T2 destaca-se pela relevância dada aos programas governamentais como o PNAIC, para a formação desses profissionais, e assim, demonstra o papel que as políticas públicas voltadas para a Educação possuem quando buscamos qualificar a prática docente (FRANCISCHETTI, 2016). É imperioso que o governo, em suas distintas esferas, reconheça a necessidade de investimentos em políticas públicas voltadas à Educação a fim de garantir que o processo formativo docente seja um *continuum* em sua vida profissional e, por conseguinte, o processo de ensino e aprendizagem esteja em constante evolução para poder atender às demandas da sociedade.

Tal programa indica a contribuição para que a formação docente supere a perspectiva de que a aprendizagem seja um processo no qual o professor emprega somente aos recursos consagrados como a exposição oral, o uso de giz e quadro. Lovato *et al.* (2018), nessa perspectiva, ressaltam a importância de o profissional utilizar outros meios e recursos para o processo de ensino e aprendizagem.

O PNAIC, mencionado na pesquisa de T2, permitiu que os professores compreendessem o processo de ensino e aprendizagem de maneira diversa daquela de sua formação inicial. Nesse sentido, o investimento em formação continuada é uma das maneiras de conseguirmos reverter possíveis lacunas advindas da formação inicial e oportuniza a troca com os pares a fim de garantir a continuidade desse processo.

Quanto aos trabalhos T3, T4 e T8, os pesquisadores enfatizam a importância da formação inicial dos professores como sendo ponto relevante para que mudanças possam ser concretizadas em suas práticas. O aspecto em comum entre estes trabalhos é considerar esse momento da construção da vida profissional do professor como um meio de assegurar que o processo de ensino e aprendizagem volta-se para a construção de habilidades e competências. Segundo Dias e André (2006), é imprescindível que nesse processo seja repensada a forma como a relação teoria e prática é apresentada, uma vez que a dicotomia estabelecida dificulta que o ensino se pautem nas competências e habilidades, pois desvincula uma da outra.

Dessa maneira, é necessário rever a formação, inicial e continuada do professor, para conseguir lidar com as demandas relacionadas às habilidades que lhes serão exigidas ao longo do processo de suas práticas docentes. A formação docente, enquanto processo contínuo, oferece meios para que o ensino garanta ao aluno o discernimento para fazer escolhas adequadas diante das possibilidades de ações que podem ser tomadas para resolver

determinado problema, como defende Perrenoud (1997). Logo, as habilidades e competências docentes refletem-se na consolidação de competências e habilidades dos alunos.

No T5, o autor destaca de que maneira a teoria de Van Hiele contribui para que seja repensado o modo como a Geometria é concebida e construída pelo professor a partir das lacunas apresentadas pelos alunos ao final do Ensino Médio (FERREIRA, 2018). Nesse sentido, podemos lembrar as contribuições trazidas pela teoria de Van Hiele, uma vez que dá um novo sentido ao processo, enquanto o compreende em níveis sucessivos e organizados de aprendizagem. A teoria de Van Hiele, como destaca Santos (2015), possui uma organização que garante ao aluno a construção do conhecimento de forma gradual, assegurando que não haja o avanço para um próximo nível sem ter consolidadas as competências e habilidades do nível anterior.

Dessa forma é que a teoria de Van Hiele vem a contribuir, porquanto permite pensar o ensino da Geometria como um processo contínuo, proporcionando meios para que sejam construídas habilidades e competências geométricas a partir dos níveis das etapas cognitivas. É, portanto, um meio de construir o processo de ensino e aprendizagem que faça sentido ao aluno e dê oportunidade ao professor de mapear as habilidades que ainda não foram formadas.

O T6, por sua vez, destaca-se por voltar-se a novos recursos metodológicos como meio de contribuir para que a unidade temática de Geometria seja percebida por alunos e professores em relação às experiências de vida (SILVA, 2017). Nesta pesquisa, o apontamento realizado para o papel de novos recursos é a tentativa de demonstrar que o ensino deve envolver situações e meios que permitam ao aluno perceber a relação entre a Matemática e sua vida cotidiana. Nesse sentido, Pais (2003) destaca o fato de que devemos pensar tais recursos como sendo tudo que possa fazer o intermédio entre o professor, o aluno e a construção do conhecimento que se pretende.

O papel do professor precisa ser rediscutido incessantemente para que práticas possam ser ressignificadas em busca de uma evolução no processo de ensino e aprendizagem, de modo a garantir que as habilidades e competências sejam construídas e consolidadas ao longo da vida do aluno. Portanto, todos os trabalhos aqui apresentados apontam para a urgência de mudanças a fim de que a proposta da BNCC possa ser concretizada contemplando a formação inicial e continuada do professor. Logo, a formação inicial e continuada do professor mostra-se como o meio necessário nessa trajetória de busca pela melhoria da educação e da formação do professor da Educação Básica.

CAPÍTULO 4 – PRODUTO EDUCACIONAL: COMPARTILHANDO EXPERIÊNCIAS

O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia prevê, em suas normas, que o discente desenvolva um produto educacional aplicável em situação real, como lê-se: “O Produto educativo deverá ter características que lhe permitem ser entendível, aplicável e replicável sem ser necessária a consulta ao Trabalho de Conclusão Final de Curso” (PPGECM, 2019). Dentre as possibilidades de elaboração do material, há propostas como jogos, sequências didáticas, unidades didáticas, vídeo aulas, entre outras.

Para este produto educacional, optamos pela metodologia qualitativa com a aplicação de questionário, uma vez que os dados a serem investigados poderiam ser melhor compreendidos segundo uma perspectiva qualitativa. A aplicação eletrônica do questionário foi escolhida em virtude do contexto de pandemia do COVID-19.

A partir do contexto desta dissertação de mestrado profissional, em consideração às reflexões, análises, discussões e aprendizagens do autor sobre o ensino de Geometria, elaborou-se o produto educacional denominado *Conversa com o Professor de Matemática-Geometria*, com o objetivo de propiciar a formação para professores de Matemática da Educação Básica.

Assim, inicialmente elaborou-se a esse produto educacional, a primeira parte de nossa pesquisa em forma de questionário para conhecer desde seu perfil profissional, área de atuação e avaliação da Matemática, a fim de que fosse possível compreender como sua formação entrecorta sua prática profissional no que tange ao ensino das competências e habilidades esperadas para o ensino de Geometria. Nesse sentido, nesse capítulo pretende-se apresentar, por meio de uma amostra de docentes, a contribuição deste produto para a formação de professores sobre o ensino de Geometria em uma perspectiva metodológica e investigativa.

4.1 Apresentação do Produto Educacional

O produto educacional foi elaborado com a finalidade de promover a formação docente a partir do entendimento sobre o modo como a Geometria pode desenvolver habilidades e competências necessárias aos alunos por meio de situações rotineiras. Para tal, criamos uma

conversa com o professor na qual os docentes tiveram oportunidades de perceberem como sua prática é entrecortada por questões que *a priori* parecem não se relacionar diretamente com o processo de ensino e aprendizagem.

A primeira parte do produto foi elaborada a partir dos referenciais teóricos utilizados nesta dissertação que se mostraram importantes para a formação dos professores. Assim, sucintamente, alguns pontos foram mencionados, de forma similar à que ocorre na rotina do professor de Matemática da Educação Básica. Tal similaridade foi buscada por meio de recursos gráficos, *design* visual, imagens e adaptação de uma situação-problema para facilitar a comunicação entre o produto e os professores.

Na próxima parte, destinada à Matemática, são elencadas as habilidades a serem desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem, são elas: resolução de problemas, refutação, lógica, precisão e abstração; assim como essa abordagem é apresentada na proposta da BNCC.

Na seção seguinte, destaca-se de que maneira o ensino e a profissão docente estão intrinsecamente relacionados a fim de que a formação plena do aluno seja alcançada por meio da consolidação das habilidades já mencionadas. Na continuidade, a formação docente é analisada a partir da teoria e prática naquele contexto e investigou-se a percepção do profissional sobre o ensino de Matemática e Geometria, e de que forma é compreendida a relação entre o que é aprendido com as situações cotidianas.

Em seguida, apresentamos os saberes docentes que perfazem a prática do professor. Para tal, considerou-se algumas teorias que pretendem compreender tais conceitos. Dentre essas teorias, optou-se por seguir a proposta de Tardif devido à sua experiência em pesquisas na área. Na seção seguinte, apresentamos a situação problema, a fim de evidenciar de que maneira a Geometria está presente na vida dos alunos relacionando os conceitos específicos da Geometria.

Na apreciação do Produto, verificou-se a percepção dos docentes referente à autoformação⁵ sobre docência de Matemática. Para este fim, utilizamos a metodologia qualitativa para as análises dos gráficos e das opiniões expressadas pelos professores. Segundo Creswell e Clark (2007), pesquisas desse tipo buscam examinar os dados estatísticos e dados qualitativos obtidos simultaneamente.

Por meio da leitura e estudo do caderno de conversa com o professor, produto educacional, intitulado *Conversa com o Professor de Matemática-Geometria*, tem-se o

⁵É o ato de constitui sentidos aos afazeres, às aprendizagens, às experiências e aos conhecimentos (LOSS, 2015, p. 3).

propósito da autoformação docente na temática do ensino de Geometria, bem como obter desta amostra de professores *feedback* da respectiva avaliação dos professores que participaram nesse momento.

4.2 Apreciação do Produto Educacional

A partir do produto educacional, criamos um formulário por meio do *Google Forms* e o disponibilizamos a 40 professores do círculo de convivência dos autores. Esses professores, que atuam na Educação Básica, foram convidados pelos autores para participarem. Dos 40 professores, 20 aceitaram participar. A opção por esse instrumento de coleta de dados deu-se em razão do contexto de pandemia COVID-19. O questionário foi construído com 21 questões, apresentadas no Quadro 5, divididas em cinco seções: (1) as quatro primeiras destinadas à identificação do professor, como: nome, e-mail, idade e telefone; (2) na segunda seção, as seis questões buscaram mapear a formação do docente a partir de questões sobre formação acadêmica, tempo de conclusão da Graduação, se possui formação e que área em nível *Latu Sensu* e se possui formação e que área em nível *Strictu Sensu*; (3) as próximas três perguntas voltaram-se ao tempo de atuação: nível em que trabalha, tempo de atuação e área de trabalho;

(4) nessa seção, buscou-se conhecer o docente a partir de sua percepção sobre o exercício da profissão: a relevância da Matemática para sua vida, a relação entre a prática docente e a formação das habilidades nos alunos, como o ensino de Geometria é proporcionado em sua vida, quais as habilidades a geometria pode desenvolver nos alunos e quais saberes docentes estiveram presentes na formação docente; e (5) as três perguntas registraram as impressões sobre o produto: se a proposta pedagógica foi clara, se está de acordo com a recomendação da BNCC e se contribui para a formação do professor segundo o mesmo documento.

Após a construção do questionário, foi realizado o contato com os professores mencionados, enviado o *link* de acesso ao formulário eletrônico por e-mail. Os participantes foram convidados por partilharem de ideias que se aproximam dos trabalhos desenvolvidos pelos autores.

Quadro 5: Condução do questionário

Seções	Questões
Perfil Pessoal	1.1 Nome completo 1.2 E-mail 1.3 Idade

	1.4 Telefone de contato
Perfil Acadêmico	2.1 Você possui Graduação em ... 2.2 Há quantos anos concluiu a Graduação 2.3 Você possui especialização em nível <i>Lato Sensu</i> 2.4 Você possui Especialização em nível <i>Lato Sensu</i> na área de... 2.5 Você possui Especialização em nível <i>StrictuSensu</i> na área de 2.6 Você possui Especialização em nível <i>Strictu Senso</i> na área:
Perfil Profissional	3.1 Em qual nível da Educação você leciona? 3.2 Há quanto tempo está atuando na docência? 3.3 Qual(is) disciplina(s) você leciona?
Docência na Área da Matemática	4.1 Qual é a relevância da Matemática em sua vida? 4.2 Em sua atuação em sala de aula, as práticas desenvolvidas garantem ao aluno a oportunidade de utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para propor e participar de ações investigativas, analisando, interpretando, construindo e resolvendo problemas pela verificação e estabelecimento de conjecturas? 4.3 Para você, enquanto professor de Matemática, o ensino de Geometria é proporcionado em sua rotina por meio de: (a) linguagem; (b) aplicação de problemas cotidianos; (c) diversos da área de Matemática; (d) compreensão de conceitos matemáticos; compreensão de conceitos de ciência; desenvolvimento espacial; (e) organização lógica; (f) valor estético e cultura; (g) nenhuma das anteriores. 4.4 Com a intenção de formar um indivíduo autônomo, você considera que a Geometria pode desenvolver, principalmente, a(s) seguinte(s) habilidade(s): (a) observação; (b) comparação; (c) imaginação; (d) criação; outras. 4.5 Sobre os Saberes Docentes, qual (is) dos saberes docentes foi(ram) trabalhado(s) durante o seu Curso de Graduação?
Proposta Pedagógica	5.1 A proposta pedagógica apresentada no produto educacional foi desenvolvida e concluída com clareza? 5.2 A proposta pedagógica apresentada no produto educacional está de acordo com as recomendações da BNCC para a resolução de problemas? 5.3 A proposta pedagógica apresentada no produto educacional contribui para a formação do professor de acordo com o que orienta a BNCC?

Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O Quadro 5 permitiu acompanhar de que maneira o questionário foi construído, bem como o modo como foram obtidas as informações necessárias à esta pesquisa. A organização buscou concentrar os dados segundo critérios que permitissem que os autores conhecessem de maneira mais abrangente quem é o professor que está em sala de aula no ensino de Matemática na Educação Básica.

4.3 Perfil dos Professores

Para conhecer melhor o perfil dos profissionais que responderam ao questionário apresentado, partimos das questões relacionadas à idade. Dos 20 professores, 10% possuem de

18 a 25 anos de idade; 5% têm idade de 26 e 30 anos; 20% declararam ter de 31 a 35 anos de idade; 30% possuem de 36 a 40 anos de idade; e 35% possuem acima de 40 anos.

É possível compreender que a maioria dos profissionais têm mais de 35 anos de idade, enquanto que a menor parte possui menos de 26 anos. Esse cenário revela que os profissionais em sala de aula pertencem a um momento de formação em que a Educação Matemática está sendo fomentada no Brasil e a preocupação com o processo de ensino e aprendizagem é intensificada.

Para compreender melhor o perfil dos profissionais na relação idade e tempo de docência, elaboramos a Tabela 3:

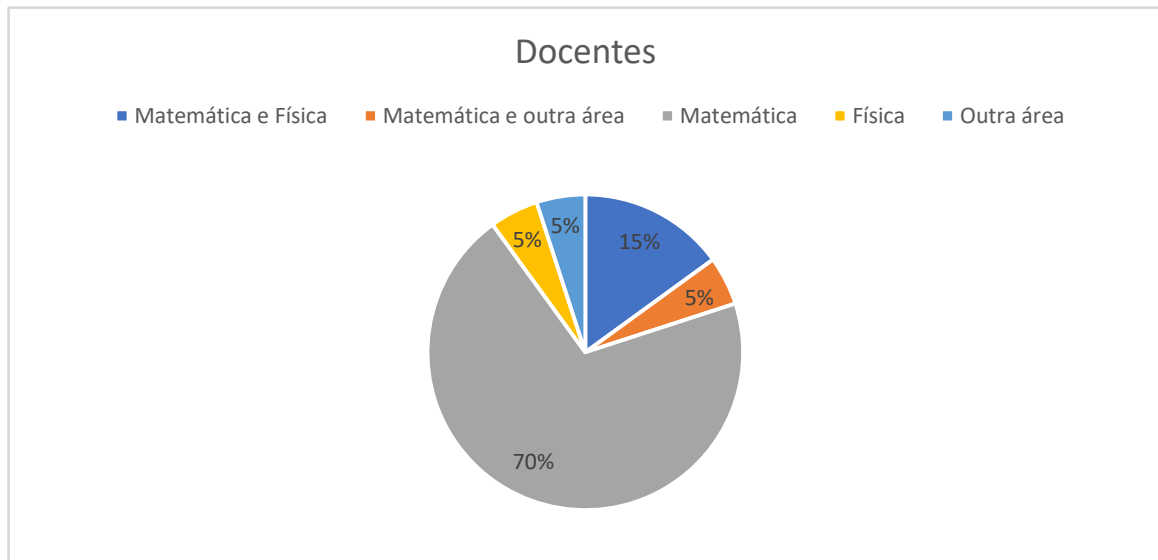
Tabela 3: Relação idade e tempo na docência dos participantes da pesquisa

Faixa Etária	Percentual da faixa etária	Tempo na docência	Percentual do tempo na docência em relação ao total
18 a 25 anos	10% (2)	Menos de 5 anos	10% (2)
26 a 30 anos	5% (1)	5 a 10 anos	5% (1)
31 a 35 anos	20% (4)	Menos de 5 anos	5% (1)
		5 a 10 anos	5% (1)
		11 a 15 anos	10% (2)
36 a 40 anos	30% (6)	Menos de 5 anos	5% (1)
		5 a 10 anos	5% (1)
		11 a 15 anos	15% (3)
		Mais de 15 anos	5% (1)
Acima de 40 anos	35% (7)	5 a 10 anos	5% (1)
		Mais de 15 anos	30% (6)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A partir da análise da Tabela 3, observa-se que dos profissionais que atuam na educação básica, 2 (10%) deles possuem idade de 18 a 25 anos, fato este que justifica o pouco tempo no magistério – menos de 5 anos, visto que hoje as licenciaturas podem ser concluídas de 3 a 4 anos. Entre os docentes de 26 a 30 anos de idade, apenas 1 (5%) está na docência de 5 a 10 anos; para os de 31 a 35 anos, 1 (5%) possui menos de 5 anos na docência, outro está de 5 a 10 anos e 2 deles (10%) estão de 11 a 15 anos na docência.

Os profissionais que possuem de 36 a 40 anos de idade, 1 (5%) está há menos de 5 anos na docência; outro de 5 a 10 anos; 3 (15%) deles estão de 11 a 15 anos; e 1 (5%) está há mais de 15 anos. Os professores com mais de 40 anos de idade, 1 (5%) está de 5 a 10 anos na docência e os demais, 6 (30%) estão há mais de 15 anos atuando na educação básica. Com esses dados, podemos averiguar que os docentes tendem a iniciar na profissão de forma rápida, na medida em que finalizam a sua formação inicial.



Em relação à formação desses profissionais, o Gráfico 1, a seguir, permite observar que 14 (70%) dos profissionais possuem graduação apenas em Matemática, enquanto 3 (15%) possuem em Matemática e Física; 1 (5%) possui em Matemática e outras áreas; 1 (5%) possui em Física e, apenas 1 (5%) possui em outra área.

Gráfico 1: Área de formação acadêmica dos docentes entrevistados

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os dados apresentados no Gráfico 1 permitem compreender que a maioria dos docentes possui a formação exigida para o exercício da docência. Cabe salientar o fato de que ainda hoje é possível encontrar professores que possuem uma graduação distinta daquela exigida para sua função ou em outra área que não a que atuam.

Em relação à formação em nível de pós-graduação *Lato Sensu*, a partir dos dados da Tabela 4, a seguir, observa-se que em relação a área do curso, 4 (19%) fizeram em Educação; 5 (24%) em Educação Matemática; 3 (15%) em Matemática Pura/Matemática Aplicada/Estatística; 1 (5%) em outra área; e, 8 (38%) não realizou.

Tabela 4: Curso em nível de pós graduação *Lato Sensu*

Área	Quantidade de profissionais
Educação	4 (19%)
Educação Matemática	5 (24%)
Matemática Pura/ Matemática Aplicada/ Estatística	3 (15%)
Outra	1 (4%)
Não realizou	8 (38%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os cursos de pós-graduação *Latu Senso*, podem ter durações diversas, sendo que o MEC regulamenta, pela Resolução n.º 01, de 08 de junho de 2008, do Conselho Nacional de Educação (CNE), que a carga horária mínima é de 360 horas. Adota-se como prazo para a conclusão 18 meses, e por isso mesmo, classifica-se os cursos como de longa duração. Já os cursos que podem ser realizados em seis meses denominam-se de curta duração e os cursos que realizam-se em 12 meses, de média duração (BRASIL, 2008).

Quanto à duração do Curso, a Tabela 5 permite averiguar que há 4 (20%) dos docentes que realizaram cursos de curta duração; 1 (5%) de média duração; 6 (30%) de longa duração; e, 9 (45%) não o fizeram.

Tabela 5: Duração do Curso em nível de pós graduação *Lato Sensu*

Duração	Quantidade de profissionais
Curta	4 (20%)
Média	1 (5%)
Longa	6 (30%)
Não possui	9 (45%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os dados apresentados nos permitem verificar que o número de docentes que ainda não realizaram uma formação posterior ao curso de Graduação é expressivo, pois quase metade do total dos participantes nesta pesquisa. É importante que o docente busque aprimorar-se, uma vez que isso lhe garantirá desenvolver novas habilidades para o sucesso do processo de ensino e aprendizagem, sendo assim protagonista do seu próprio processo de aprendizagem, como ressalta Tardiff (2004).

A ausência de formação após o término da Graduação constata-se ainda quando analisamos as informações relacionadas à formação em nível *Stricto Sensu*, conforme Tabela 6, que apresenta os dados segundo as áreas de conhecimento.

Tabela 6: Curso em nível de pós graduação *Stricto Sensu*

Área	Quantidade de profissionais
Educação Matemática	3 (15%)
Educação e Educação Matemática	1 (5%)

Outra	3 (15%)
Não realizei	13 (65%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Quanto à modalidade do Curso de pós-Graduação em nível *Strictu Sensu* apresentada na Tabela 7, pode-se observar que 6 (30%) professores possuem titulação de Mestre e 14 (70%) não possuem titulação nesse nível.

Tabela 7: Curso em nível de pós graduação *Stricto Sensu*

Modalidade	
Mestrado	6 (30%)
Doutorado	0
Não realizei	14 (70%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os profissionais, em sua maioria, não possuem a pós-graduação em nível *Scricito Sensu*, visto que mais da metade deixou em branco esse quesito relacionado à formação. Esse dado permite confirmar que ainda hoje não é expressivo o número de professores com formação em nível de pós-graduação e, por conseguinte, os mesmos acabam por não participar de capacitações que lhes garantiram melhor desenvolvimento de suas atividades.

Em síntese, o grupo de professores entrevistados possui, majoritariamente, mais de 36 anos de idade, com mais de 10 anos de experiência e sem formação continuada. Cabe ainda destacar que a formação predominante é em Matemática, ainda que possamos identificar outras áreas de formação, mas em número menos expressivo.

No que diz respeito à atuação na educação básica, a Tabela 8 permite compreender que os profissionais atuam em níveis distintos.

Tabela 8: Nível de atuação na Educação Básica

Nível de ensino	Quantidade de profissionais
Apenas Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	6 (30%)
Apenas Ensino Médio	4 (19%)
Ensino Fundamental e/ou Médio	1 (4%)
Ensino Fundamental, Médio e Educação de Jovens e Adultos	1 (4%)
Ensino Fundamental, Médio e Superior	2 (10%)
Ensino Médio e Ensino Técnico Profissionalizante	1 (4%)
Ensino Técnico e Profissionalizante e Educação	3 (15%)

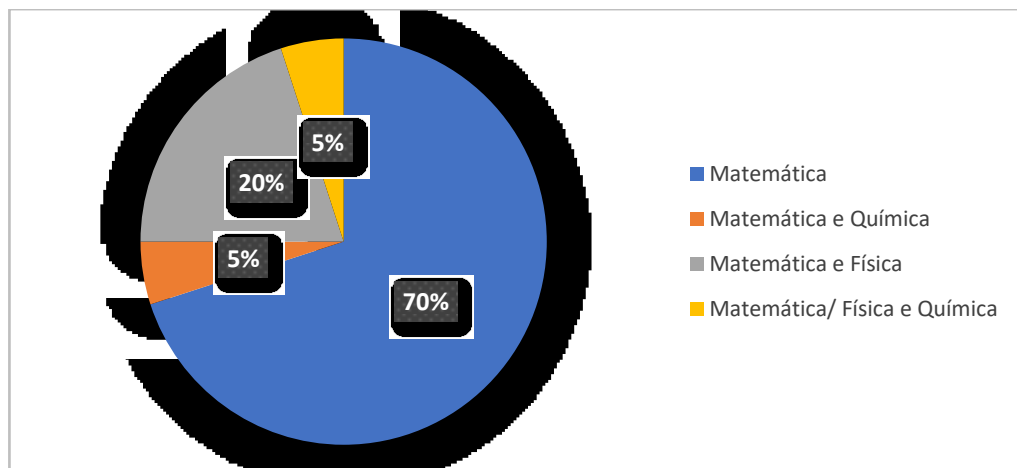
de Jovens e Adultos	
Ensino Técnico e Profissionalizante e Superior	2 (10%)
Todos os níveis	1 (4%)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A Tabela 8 possibilita acompanhar a realidade que perfaz o exercício profissional dos professores: atuar em níveis distintos da Educação Básica. Ainda que, de acordo com as informações, metade dos profissionais atuam exclusivamente em apenas um nível, seja ele Ensino Fundamental ou Ensino Médio, é possível encontrar docentes que atuam em dois ou mais níveis.

Ainda sobre o perfil profissional dos docentes entrevistados, foi possível identificar que as disciplinas lecionadas são variadas. A partir da Figura 2, é possível analisar os dados obtidos.

Gráfico 2: Disciplinas lecionadas pelos entrevistados



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O Gráfico 2 permite reconhecer que, na sua maioria, os professores atuam única e exclusivamente na disciplina de Matemática; outras disciplinas são lecionadas por alguns em concomitância.

4.4 O ensino da Matemática na perspectiva docente

Nessa seção, os docentes responderam sobre suas impressões em relação ao ensino da Matemática e também da Geometria. A partir das respostas redigidas à pergunta “Qual é a

relevância da Matemática em sua vida?”, foi possível concluir que os profissionais reconhecem a importância da Matemática em relação à sua presença na vida cotidiana, como os Professores 5 e 6, respectivamente:

A Matemática é uma das bases fundamentais para o desenvolvimento intelectual, auxilia na aquisição de raciocínio lógico e nos possibilita tornar seres críticos e pensantes, participativos na sociedade. Além disso, ela pode nos capacitar para resolver diversos problemas no dia-a-dia, sejam estes relacionados a números ou não (PROFESSOR 5).

A Matemática é fundamental na vida de todos, até mesmo de quem não percebe isso, está em todas as nossas atividades rotineiras, na minha vida ainda mais porque faz parte do meu desenvolvimento como pessoa e como profissional. (PROFESSOR 6).

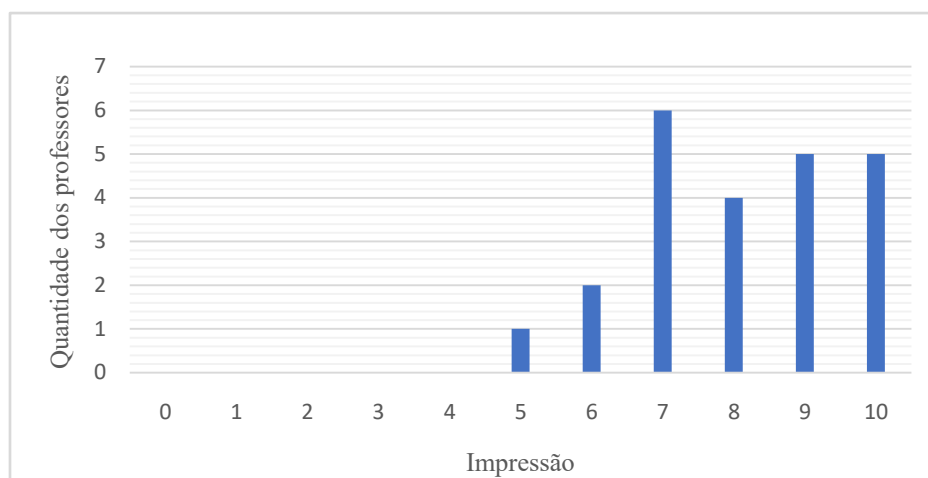
A concepção apresentada sobre a contribuição do ensino de Matemática está de acordo com o que a BNCC (BRASIL, 2018) espera, ao longo do desenvolvimento das competências e habilidades.

[...] colocam a área de Matemática e suas Tecnologias diante da responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes, para promover ações que estimulem e provoquem seus processos de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar criativos, analíticos, indutivos, dedutivos e sistêmicos e que favoreçam a tomada de decisões orientadas pela ética e o bem comum (BRASIL, 2018, p. 518).

A Matemática, assim, é entendida como uma disciplina que contribui para a formação e consolidação de saberes que extrapolam a escola e faz-se perceber na vida, nas tomadas de decisões, no exercício da cidadania. As competências e habilidades, ainda que listadas pelo currículo base, propiciam o desenvolvimento de saberes incomensuráveis, na medida em que sua apropriação permite a resolução de problemas diversos impostos aos alunos ao longo da vida.

Em seguida, nesse processo de aplicação do produto educacional, os docentes precisaram determinar, em uma escala de 0 (zero) a 10 (dez), qual o valor para a seguinte questão: “Em sua atuação em sala de aula, as práticas desenvolvidas garantem ao aluno a oportunidade de utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para propor e participar de ações investigativas, analisando, interpretando, construindo e resolvendo problemas pela verificação e estabelecimento de conjecturas?”. O Gráfico 3 permite acompanhar as informações obtidas.

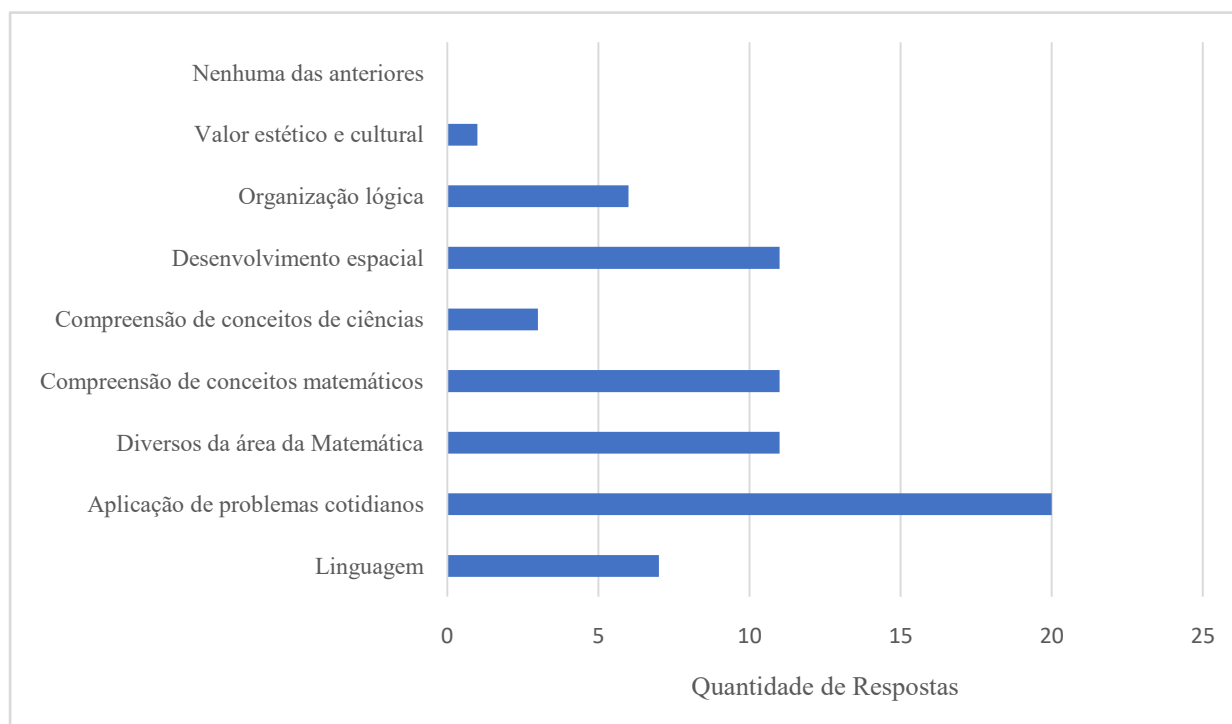
Gráfico 3: Impressão dos docentes quanto à contribuição das práticas desenvolvidas na resolução de problemas



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A partir das respostas dos participantes, podemos observar que, em sua maioria, os docentes compreendem a contribuição da Matemática para a construção de novos saberes e habilidades, de modo que seja possível propiciar meios para que os alunos possam tornar-se cidadãos participativos e ativos na sociedade.

Ademais, para conseguir delimitar as razões pelas quais os docentes reconheceram a participação da Matemática na formação plena de seus alunos, investigamos as maneiras pelas quais eles a reconhecem na vida cotidiana. A questão proposta foi a seguinte: “Para você, enquanto professor de Matemática, o ensino de Geometria é proporcionado em sua rotina por meio de?”. O Gráfico 4 apresenta as informações obtidas a partir das respostas dos entrevistados.

Gráfico 4: Situações que facilitam a percepção da importância da Geometria

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

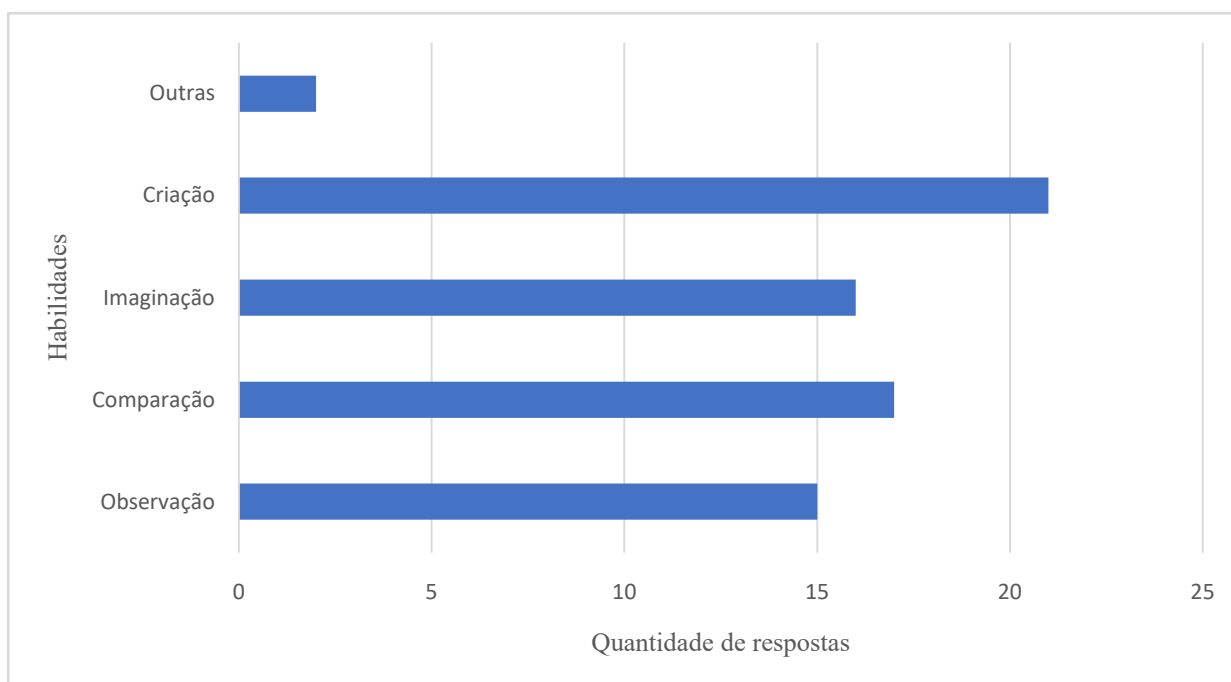
Para responderem à questão proposta, os docentes poderiam assinalar mais de uma opção, visto que é inadequado pensar que em apenas uma situação cotidiana podemos reconhecer a contribuição do ensino da Geometria para a formação da Educação Básica. Com base nas informações apresentadas, podemos acompanhar que nos problemas cotidianos é possível perceber de forma mais direta essa contribuição; em segundo lugar, em situação que envolvem o desenvolvimento espacial, compreensão de conceitos matemáticos e diversos da área de matemática.

O resultado apresentado pelo Gráfico 4 confirma o que a BNCC (BRASIL, 2018) busca para o ensino de Geometria: “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, 2018, p. 271).

Em seguida, tem-se a linguagem e a organização lógica, seguida da compreensão de conceitos de ciências e, por último, os valor estéticos e cultural. Dessa forma, é possível afirmar que a Geometria é perceptível não somente no contexto de ensino e aprendizagem da Matemática, como também em situações vivenciadas pelos nossos discentes. Em síntese, a percepção da importância dos saberes construídos pelo ensino da Geometria pode ser sentida na vida, no exercício da cidadania, nas escolhas diárias.

Contudo, é possível reconhecer que o ensino da Geometria pode desenvolver habilidades específicas e, por isso mesmo, os entrevistados puderam selecionar dentre as opções apresentadas aquelas que julgam ser desenvolvidas. A questão proposta foi “Com a intenção de formar um indivíduo autônomo, você considera que a Geometria pode desenvolver, principalmente, a(s) seguinte(s) habilidade(s)”. O Gráfico 5 apresenta o resultado.

Gráfico 5: Habilidades desenvolvidas pela Geometria



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

As informações apresentadas pelo Gráfico 5 nos permitem compreender que, dentre as habilidades desenvolvidas por meio do ensino de Geometria, a criação é a mais reconhecida; em segunda lugar, tem-se a comparação; em seguida, a imaginação; e, por último, a observação. Outras habilidades são pouco reconhecidas. Esses dados corroboram o fato de que há no ensino da Geometria a relação direta com habilidades necessárias à formação plena do indivíduo, uma vez que tais habilidade fazem-se perceber na rotina do aluno.

As informações constantes nos Gráficos 4 e 5 possibilitam perceber como o docente compreende a importância do ensino e aprendizagem da Geometria, uma vez que, com base nas respostas, identificamos que os profissionais conseguem pontuar as habilidades desenvolvidas.

Contudo, é importante salientar o fato de que a habilidade apontada pelos professores com maior percentual é a criação – habilidade esta que, na verdade, deveria ser a última a ser consolidada, uma vez que é a culminância das demais. Tal afirmação baseia-se, na teoria de

Van Hiele, que, conforme já discutido neste trabalho, demonstra que o saber matemático é construído por etapas de forma a garantir que o aluno possa ser capaz de criar ao final dos cinco níveis.

Criar é uma atividade complexa, pois exige do aluno a maturidade para conseguir resolver situações que lhe são apresentadas de forma autônoma. Assim, quando a criação é apontada como sendo a habilidade mais desenvolvida pela Geometria, acaba por transparecer uma incoerência, uma vez que as outras lhe são anteriores e necessárias, mas não são apontadas de forma igualitária.

Quando questionados sobre o ensino durante a Graduação, os entrevistados tiveram a oportunidade de apresentar a percepção sobre a abordagem dada aos saberes docentes ao longo de sua formação acadêmica. A pergunta foi: “Sobre os Saberes Docentes, qual(is) dos saberes docentes foi(ram) trabalhado(s) durante o seu Curso de Graduação?”, e as respostas demonstram abordagens distintas, como podemos acompanhar pelo que foi afirmado pelos Professores 1, 4 e 13, respectivamente:

Durante o meu curso de graduação não tive contato com essa abordagem teórica. Mas, consigo hoje, a partir do referencial apresentado refletir e identificar os saberes docentes de Shulman: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento curricular (PROFESSOR 1).

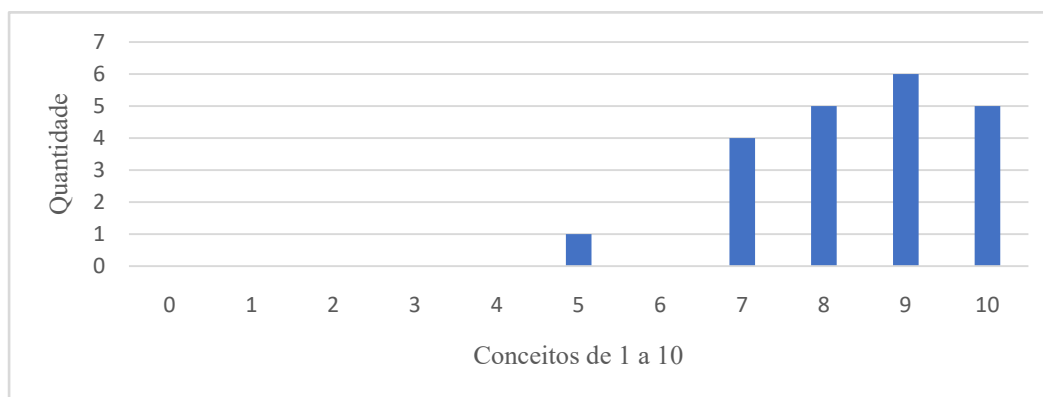
Com mais frequência os disciplinares, pedagógicos e curriculares, com frequência menor os experimentais, atitudinais (PROFESSOR 4).

Álgebra, estatísticas, geometria, didática... (PROFESSOR 13).

A partir dessas respostas, observa-se que ainda hoje os saberes docentes precisam consolidados entre os conhecimentos a serem desenvolvidos na formação inicial. Há também o predomínio de uma visão na qual o professor deve ocupar-se da construção de conhecimentos relacionados estritamente à Matemática e, dessa forma, deixa de evidenciar a sua relação com a vida e cidadania – assim, a formação de um sujeito participativo e por conseguinte acaba por ficar em segundo plano.

A última seção voltou-se à Prática Pedagógica e buscou compreender de que maneira os educadores perceberam o produto educacional que lhe foi apresentado para a formação docente. Para tal, foram elaboradas três questões que lhe permitiram registrar suas impressões. O primeiro questionamento foi “A proposta pedagógica apresentada no produto educacional foi desenvolvida e concluída com clareza?”.

O Gráfico 6 mostra as respostas dos entrevistados.

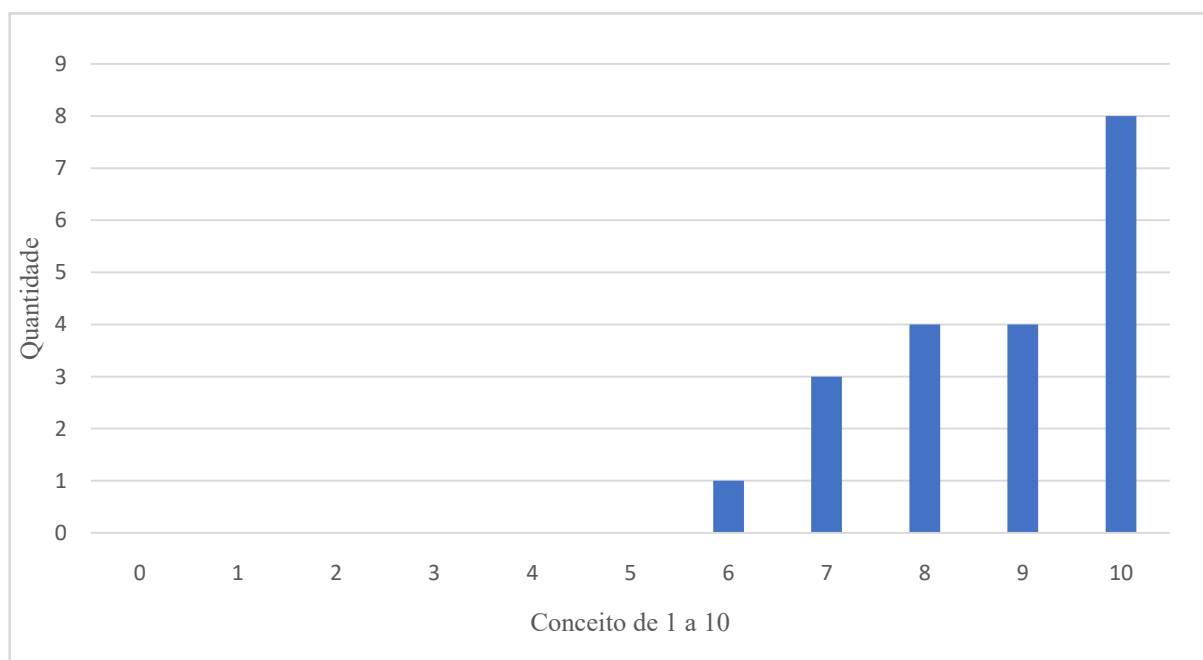
Gráfico 6: Clareza da proposta pedagógica apresentada no produto educacional

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

As informações nos permitem observar que a proposta pedagógica do produto desta pesquisa, apresentado aos docentes foi, de forma geral, clara, uma vez que os mesmos conseguiram compreender o objetivo a ser alcançado. Em seguida, buscamos mais informações sobre a percepção dos professores que fizeram parte dessa etapa da pesquisa sobre a relação do material apresentado e a proposta curricular em vigor, a BNCC (2018).

Para tal, propomos que avaliassem a partir da seguinte questão: “A proposta pedagógica apresentada no produto educacional está de acordo com as recomendações da BNCC para a resolução de problemas?”.

O Gráfico 7 apresenta os dados obtidos.

Gráfico 7: Clareza da proposta pedagógica em concordância com a BNCC

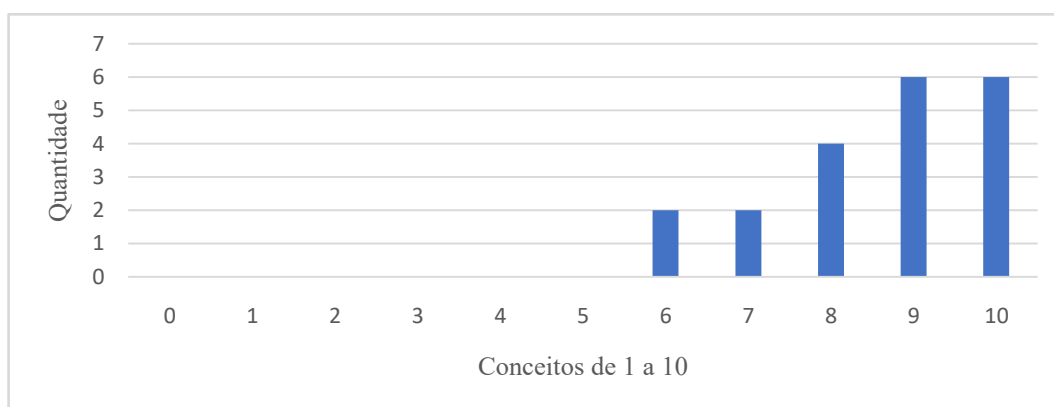
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O Gráfico 7 permite observar que os entrevistados reconhecem que a proposta pedagógica está em consonância com o que é proposto pela BNCC no que tange à resolução de problemas. Esses dados abrem espaço também para que se possa compreender o conhecimento dos docentes sobre o documento regulamentador que está em vigor, uma vez que os docentes conseguem apreender a relação entre o que é apresentado no produto educacional e a BNCC (2018).

Outro ponto importante, diz respeito ao entendimento dos entrevistados sobre sua própria formação, uma vez que puderam opinar sobre a contribuição do produto educacional nesse contexto específico.

Os dados obtidos podem ser analisados no Gráfico 8.

Gráfico 8: Contribuição da proposta pedagógica para a formação do professor



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os dados apresentados possibilitam reconhecer de que maneira o produto educacional contribui para a formação docente, pois ressaltam e reforçam a importância do ensino e aprendizagem da Geometria para que seja possível a construção de habilidades e conhecimentos dos alunos.

A partir das respostas dos participantes, foi possível compreender de maneira mais objetiva a percepção que os docentes têm sobre o ensino da Matemática, Geometria, sobre relevância dos saberes docentes na Graduação e a contribuição da proposta pedagógica para o processo de ensino e aprendizagem.

Quanto ao ensino da Matemática, Geometria, foi possível compreender que o professor está ciente da importância da construção das habilidades relacionadas a essa disciplina para a formação plena dos sujeitos, garantindo “que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade” (BRASIL, 2018, p. 517).

No que diz respeito à relevância dos saberes docentes na formação acadêmica, observou-se que ainda hoje o destaque para a teoria dos saberes docentes carece de maior atenção, visto que foi possível notar que alguns profissionais afirmaram que o contato com a teoria se deu após a conclusão da graduação. Diante desse cenário, pode-se reconhecer que há necessidade de buscar uma formação que demonstre aos futuros profissionais que o processo de ensino não deve ser pautado unicamente em conhecimento matemáticos, mas deve ser permeado por saberes que se constroem na e pela vida, por meio das experiências.

A construção e aplicação deste produto foi de grande importância para que pudéssemos conhecer melhor quais as percepções que os professores possuem do ensino da Matemática no eixo da Geometria. Essa percepção abrange desde sua relevância para a formação plena dos alunos quanto aos fatores relacionados à sua formação acadêmica, visto que conseguimos compreender de que forma os saberes docentes estiveram ou não presentes em sua formação inicial.

Assim, é possível afirmar que esse produto mostrou como uma ferramenta fundamental para que esta pesquisa pudesse consolidar-se como instrumento de investigação sobre o ensino de Geometria e, mais precisamente sobre a formação docente dos professores que hoje atuam em sala de aula. O produto ainda permite que sejam pensadas propostas no intuito de contribuir para formação continuada, uma vez que se pode identificar os aspectos que devem os formadores devem estar atentos.

CONCLUSÃO

Ao iniciarmos esta dissertação, acordamos que o objetivo geral deste trabalho, qual seja: analisar as contribuições científicas e metodológicas dos autores e/ou pesquisadores que publicaram trabalhos no Banco de Dados da CAPES, período de 2017 a 2019, para compreensão das habilidades e competências necessárias na formação de professores de matemática da Educação Básica para o ensino de Geometria.

Para esse fim, foram elencados os seguintes objetivos específicos: (a) apropriar das habilidades e competências vinculadas à BNCC; (b) localizar, selecionar e organizar os trabalhos publicados no Banco de Dados da CAPES, no período de 2017 a 2019, referentes ao desenvolvimento das habilidades e competências geométricas na formação do professor de Matemática da Educação Básica; (c) conhecer a trajetória profissional e acadêmica dos autores das dissertações e teses selecionadas no banco de dados da CAPES; (d) revisar os conhecimentos teóricos no que se refere aos saberes docentes; e (e) elaborar e aplicar o Produto Educacional para professores que atuam com ensino da Matemática na Educação Básica.

A partir do objetivo principal apresentado, foi possível elaborar um Produto Educacional, no qual foram registradas as percepções dos professores participantes sobre os saberes docentes desde a sua formação inicial até a sua vivência em sala de aula. Os dados indicados pelos professores foram analisados segundo as categorias: a) perfil pessoal; b) perfil acadêmico; c) perfil profissional; d) docência na Área da Matemática; e) proposta pedagógica.

Para conhecer a amplitude do problema de pesquisa, recorreremos à metodologia do Estado da Arte a fim de conseguirmos organizar os dados para a análise dos dados obtidos a partir de diversos prismas, e assim, oferecer a oportunidade de compreendermos e interrogarmos a partir de novas perspectivas. Logo, esta pesquisa pôde compreender o quanto diversas são as produções acadêmicas sobre o ensino da área da Matemática, bem como da unidade temática da Geometria, quer no que diz respeito às abordagens, quer pelo nível de pós-graduação em que foram desenvolvidas – Mestrado ou Doutorado.

Em relação ao contexto e aos referenciais teóricos utilizados pelos autores das pesquisas selecionadas, foi possível averiguar que as inquietações relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem da área da Matemática podem ser investigadas em relação a conceitos da área educacional. A área de Educação, enquanto possibilidade de compreensão do problema, permite entender de que maneira a formação docente é fundamental para que o ensino seja repensado.

A partir da análise das metodologias selecionadas para o desenvolvimento dos trabalhos aqui selecionados, foi possível identificar o predomínio da pesquisa qualitativa. Nas pesquisas elencadas por nós, foi possível pontuar que as abordagens foram diversas, uma vez que houve o desenvolvimento de sequências didáticas, diários, dentre outros – tal percepção permite inferir que as possibilidades de investigação podem ser múltiplas, uma vez que o problema a ser investigado permite a sua compreensão sob vários prismas.

A partir disso, podemos afirmar o quão importante é a investigação de uma questão relacionada ao processo de ensino e aprendizagem a partir uma metodologia que ofereça a oportunidade de compreender o processo segundo as propostas apresentadas e as abordagens empregadas, e não apenas resultados quantitativos.

O método de análise dos trabalhos reitera o fato de que o ensino de Matemática pode ser analisado segundo diversas teorias, com vistas à compreensão de problemas relacionados desde a formação e consolidação de habilidades e competências até a relevância da formação, inicial ou continuada do professor. Nesse sentido, faz-se imprescindível que as investigações sobre a formação docente garantam ao profissional subsídios para que seja possível construir e consolidar as competências necessárias aos sujeitos no processo de ensino e aprendizagem.

Quanto à percepção registradas no que tange à relevância da formação docente, foi possível constar que em todos os trabalhos os pesquisadores apontaram a necessidade de investir e rever a formação inicial, uma vez que é a partir dela que o professor norteia o seu trabalho em sala de aula. Assim, pode-se compreender como lacunas na formação do profissional tornam-se uma barreira para a construção de um processo de ensino e aprendizagem pautado em habilidades e competências.

Dessa forma, os resultados encontrados nos permitem compreender que a formação docente precisa ser revista, uma vez que ainda encontramos profissionais que partilham da perspectiva dicotômica entre teoria e prática, que deve ser superada, em busca de uma ação que crie um contexto facilitador para a formação de competências e habilidades nos alunos.

Nesse sentido, faz necessário também que a formação docente torne-se um investimento constante, a fim de que seja garantida a atualização permanente do ação docente. Logo, a formação deve ser inserida às Políticas Públicas permanentemente, como meio para que a qualidade na Educação Básica torne-se uma constante.

É preciso também destacar o fato de que é imprescindível que os docentes busquem a formação continuada como meio de oferecer novas possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem. Assim sendo, investimentos governamentais e o interesse profissional pelo desenvolvimento da formação continuada são necessários para que o ensino possa estar

sempre em pauta e discussão e a formação de habilidades e competências sejam uma busca constante no processo de ensino e aprendizagem.

Quanto ao perfil traçado dos participantes a partir do questionário aplicado no Produto Educacional, pode-se determinar que os professores têm 30 anos ou mais. Tal fato permite compreender como a formação inicial é importante no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que podemos pontuar um período em que houve o predomínio de uma educação estritamente matemática e outro momento em que o predomínio foi da Educação Matemática. Esses momentos oferecem concepções distintas sobre o papel da Matemática e, por isso mesmo, abrem espaço para que a formação do docente seja pensada segundo diferentes prismas.

Portanto, esta pesquisa nos permitiu compreender como as contribuições científicas e metodológicas dos autores e/ou pesquisadores que publicaram trabalhos no Banco de Dados da CAPES, no período de 2017 a 2019, para compreensão das habilidades e competências necessárias na formação cidadã, possam possibilitar a formação de professores de Matemática da Educação Básica, referentes à unidade temática de Geometria.

A atenção dada à formação docente será como meio de permitir que o professor possa atuar de maneira consciente, uma vez que sua prática deve abranger ações para além do espaço da sala de aula, abarcando a comunidade e as parte administrativa da instituição a qual está vinculado.

Assim, é necessário que os professores reflitam sobre as contribuições que a formação continuada pode trazer ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, uma vez o desenvolvimento de pesquisas permite discussões sobre questões envolvendo as atualizações necessárias ao ensino.

REFERÊNCIAS

- ANDRE, Marli; CARVALHO, Janete M.; *et al.* Estado da Arte na formação de professores. **Educação & Sociedade**, 1999, vol. 20, n. 68. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-73301999000300015>. Acesso em: 24de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.1590/S0101-73301999000300015>
- AZEVEDO, Janete Maria Lins de. Plano Nacional da Educação e Planejamento: a questão da qualidade na educação básica. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, 2014. v. 8, n. 15, p. 265-280, jul./dez. Disponível em: <http://www.esforce.org.br>. Acesso em: 24de jan. de 2023.
- BARBOSA, Paula Marcia. O estudo da Geometria. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 25, 2003. Disponível em:
http://www.abc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2003/edicao-25-agosto/Nossos_Meios_RBC_RevAgo2003_Artigo_3.pdf. Acesso em: 24de jan. de 2023.
- BORGES, Cecília. Saberes docentes: diferentes tipologias e classificações de um campo de pesquisa. **Educação & Sociedade**. [online]. 2001, vol.22, n.74, pp.59-76. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a05v2274.pdf>. Acesso em: 24de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.1590/S0101-73302001000100005>
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da educação nacional**. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf Acesso em: 24de jan. de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> Acesso em: 24de jan. de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em:
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 24de jan. de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação**. 2014. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/pne.pdf>. Acesso em: 24de jan. de 2023.
- BRASILIA. Ministério da Educação. **Currículo Básico Comum (1997)**. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> Acesso em: 24de jan. de 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Secretaria de Educação Básica: Brasília, 2013. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 24de jan. de 2023.
- BRAZ, Suélen Costa.; et al. A utilização de jogos no ensino de Matemática: uma experiência com alunos do Ensino Médio. *Forscience*: **Revista Científica do IFMG**, v. 6, n. 1, jan./jun. 2018. Disponível em:
<http://forscience.ifmg.edu.br/forscience/index.php/forscience/article/view/365>. Acesso em: 24de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.29069/forscience.2018v6n1.e365>

BRESSAN, Ana María. Lo básico de ayer no es lo básico de hoy. Buenos Aires. **Ediciones Novedades Educativas**, ano 18, n. 182, 2006.

BRESSAN, Ana María; BOGISIC, Beatriz; CREGO, Karina. **Razones para enseñar geometría en la educación básica**: mirar, construir, decir y pensar. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas, 2006.

CURY, Carlos Roberto Jamil. A educação básica como direito. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 134. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cp/v38n134/a0238134.pdf>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

CZIGEL, Érica; et al. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a organização da matemática no ensino fundamental. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo – SP, v.7, n.15. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/289/181>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

<https://doi.org/10.33361/RPQ.2019.v.7.n.15.289>

DIAS, Hildizina Norbeto; ANDRÉ, Marli. A incorporação dos saberes docentes na formação de professores. **Revista Internacional de Formação de Professores**, Itapetininga, v. 1, n.3, 2016. Disponível em: <https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/RIFP/article/view/433/346>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

ENS, Romilda Teodora; ROMANOWSKI, Joana Paulin. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**, Paraná, vol. 6, n. 19. Set.-dez. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116275004.pdf> Acesso em: 24 de jan. de 2023.

EVES, H. **Geometria**: Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula. (Tradução: Higino H Domingues). São Paulo. Atual, 1997.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. AS pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Vol. 23, n. 79. Campinas, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302002000300013&script=sci_arttext. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

<https://doi.org/10.1590/S0101-73302002000300013>

FILHO, Manuel Alves. Base Curricular é conservadora, privatizante e ameaça autonomia, avaliam especialistas. **Jornal da UNICAMP**, Campinas – SP, 2017. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2017/12/04/base-curricular-e-conservadora-privatizante-e-ameaca-autonomia-avaliam>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigações em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

FRANCISCHETTI, Elisângela Aparecida. **A geometria no ciclo de alfabetização**: outros olhares a partir do PNAIC 2014. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/8393/DissEAF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

FREITAS, Adriano Vargas; PALANCH, Wagner Barbosa de Lima. Estado da Arte Como Metodologia de Trabalho Científico na Área de Educação Matemática: Possibilidades e Limitações. **Perspectivas da Educação Matemática**, 2015, v. 8, n. 18. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/867>. Acesso em: 24de jan. de 2023.

GODOY, Arilda Schimdt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresa**, São Paulo – SP, v.5, n.2. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rae/article/viewFile/38183/36927>. Acesso em: 24de jan. de 2023.

KALSON, Paul. **A magia dos números**. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1961.

LANDULFO, Mirela; CANDIDO, Patricia. Tangram e matemática, **Fundação Mathema**. Disponível em: www.mathema.com.br. Acesso em: 24de jan. de 2023.

LARANJEIRA, Maria Inês (Coord.). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 2007.

LEIVAS, José Carlos Pinto; et al. Recurso didático para ensino Geometria: o uso de dobras de papel para obter regiões poligonais/polígonos. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá – MT, v. 5, n. 2. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5715/pdf>. Acesso em: 24de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2017.v5.n2.p265-281.i5715>

LIMA, Marcelo; PACHECO, Zilka Sulamita Teixeira de Aguiar. As políticas públicas e o direito à educação: Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico versus Plano Nacional da Educação. **Educação & Sociedade**, Campinas, 2017. v. 38, n. 139, p.489-504, abr.-jun. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v38n139/1678-4626-es-es0101-73302017167752.pdf>. Acesso em: 24de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.1590/es0101-73302017167752>

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria?**SBEM/SP - Educação Matemática em Revista**, v. 4, p. 3-13, 1995. Disponível em: http://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf. Acesso em: 24de jan. de 2023.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática**. Campinas: Autores Associados. 2006.

LOSS, Adriana Salete. A autoformação no processo educativo e formativo do profissional da educação. **37ª Reunião Nacional da ANPEd:UFSC**, Florianópolis, SC. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://37reuniao.anped.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Trabalho-GT08-3479.pdf>. Acesso em:24de jan. de 2023.

LOVATO, Fabricio Luís; et al. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, Universidade Luterana do Brasil, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690/2967>. Acesso em: 24de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3690>

MARIM, Vlademir. **Formação continuada do professor que ensina matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo a partir da produção acadêmico-científico brasileira (2003-2007)**. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em:

<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/9551/1/Vlademir%20Marim.pdf>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

MARIM, Vlademir; FREITAS, Adriano Vargas. Formação do professor na contemporaneidade: o uso do computador, internet e outras tecnologias. **Revista UNIABEU**, 2015, v. 8, n. 18, p. 394-407. Disponível em:

https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/1694/pdf_226. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

MILANI, Maísa Lucia Cacita. **Investigação acerca do ensino de geometria analítica numa abordagem baseada em vídeos**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2018. Disponível em:

<http://repositorio.uem.br:8080/jspui/bitstream/1/4656/2/MAISA%20LUCIA%20CACITA%20MILANI.pdf> Acesso em: 24 de jan. de 2023.

NETO, Viana Patricio; COSTA, Maria da Conceição. Saberes docentes: Entre concepções e categorizações. **Tópicos Educacionais**, Recife – PE, n. 2, 2016. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/viewFile/110269/22199>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

NETO; Pablo Roberto de Sousa; SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. Materiais didáticos para o ensino e aprendizagem da geometria. **Revista BoEM – Boletim online de Educação Matemática**, v. 04, n. 6, 2016. Disponível em:

<https://revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/7360/5750>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

PAIS, Luiz Carlos. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da Geometria. **EMANPED**, Caxambu – MG, n.23, 2000. Disponível em:

http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_23/analise_significado.pdf. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

PENA, Camila de Araújo; et al. Avanços e retrocesso na LDB nº 9394/1996: uma abordagem a partir das LDB's de 1961 e 1971. **Revista Saúde e Educação**, Coromandel – MG, v. 4, n. 1, 2019. Disponível em: <https://ojs.fccvirtual.com.br/index.php/REVISTA-SAUDE/article/view/291/265>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. São Paulo: Artmed, 1997.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVA, S. C. R.; SANTOS JUNIOR, G. **Educação Matemática Crítica: uma perspectiva para o ensino na sociedade científico-tecnológica**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6, 2007, Florianópolis – SC. **Anais**. Florianópolis: UFSC, 2007. Disponível em:

<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p162.pdf>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

PIRES, Elise Cristina Pinheiro da Silva. **O ensino da geometria analítica por meio de atividades**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Pará, Belém – PA, 2017. Disponível em: http://ccse.uepa.br/ppged/wp-content/uploads/dissertacoes/10/Elise_Cristina_Pinheiro_da_Silva_Pires_final.pdf. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

PUENTES, Roberto Valdés; AQUINO, Orlando Fernández; NETO, Armindo Quillici. Profissionalização dos professores: conhecimento, saberes e competências necessários à docência. **Educar em revista**, Curitiba – PR, 2009, n. 34. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602009000200010#:~:text=Segundo%20a%20autora%2C%20s%C3%A3o%20tr%C3%AAs,n%C3%A3o%20sabe%20e%3B%20\)%20saberes](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602009000200010#:~:text=Segundo%20a%20autora%2C%20s%C3%A3o%20tr%C3%AAs,n%C3%A3o%20sabe%20e%3B%20)%20saberes). Acesso em: 24 de jan. de 2023.

RESNIK, Michael D. Matemática como uma ciência de padrões: epistemologia. **PROBLEMATA - Revista Internacional de Filosofia**, João Pessoa – PB: Universidade Federal da Paraíba, vol. 04, n. 01. 2013, p. 334350. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/problemata/article/view/13254/9172>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.7443/problemata.v4i1.13254>

RITTER; Denise; BULEGON, Ana Marli. Recursos didáticos contribuindo no ensino de probabilidade geométrica **XIII EGEM – Encontro Gaúcho de Educação Matemática**, 2018. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02185970/document>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

RODRIGUES, Rosimeire dos Santos. SABIÃO, Roseline Martins. **A história da matemática e a importância da geometria**. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, São Paulo, 2019, vol. 01. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/historia-da-matematica>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

SADOVSKY, Patrícia. **Enseñar matemática hoy**. Buenos Aires: LibrosdelZorzal, 2005.

SANTOS, Délis Ferreira; et al. O Geoplano do ensino da Geometria. **XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática**, Ilhéus – BA, 2019. Disponível em: https://casilhero.com.br/ebem/mini/uploads/anexo_final/87a9a8a1b9b16d59ed1a27a42f6e9369.pdf. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

SANTOS, Eduardo André Dos et al. **Matemática e tecnologia: analisando a contribuição do software geogebra 3d para o processo de ensino e aprendizagem de geometria espacial**. Anais IV CONEDU – Congresso Nacional de Educação, Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/37412>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

SANTOS, Juliana Maria Souza Rangel dos. **A teoria de Van Hiele no estudo de áreas de polígonos e poliedros**. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes – RJ, 2015. Disponível em: <http://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/09/24072015Juliana-Maria-Souza-Rangel-dos-Santos.pdf>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

SANTOS, Maria José Costa dos. O currículo de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular (BNCC): os subalternos falam?. **Revista Horizontes**, Itatiba – SP, v. 6, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/571/265>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.24933/horizontes.v36i1.571>

SCHEIFER, Carine. **Design metodológico para análise de atividades de Geometria segundo a Teoria dos Registros de Representação Semiótica**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa – PR, 2017. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/1235/1/CARINE%20SCHEIFER.pdf>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

SCHRÖETTER, Sandra Maria; et al. Geometria Espacial no Ensino Fundamental: construir para aprender. **REMAT – Revista eletrônica da Matemática**, 2016, Caxias do Sul – RS, v. 2, n. 1, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/1280/1103>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.35819/remat2016v2i1id1280>

SMIDT, Giovani Marcelo; ET AL. História da Matemática como recurso didático-pedagógico para conceitos geométricos. **Revista Caderno Pedagógico**, Lajeado – RS, 2016, v.13, n. 1. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/viewFile/986/974>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

SILVA, Huérlren Vicente Lemos e. **O uso do cubo mágico para o ensino da geometria plana e espacial no ensino médio**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional Matemática) – Universidade Federal do Piauí, Teresina – PI, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/638/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Hu%c3%a9rllen%20Final.pdf?sequence=1>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.

SILVA, Leonisia Bertolina da. **O ensino de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental: noções de espaço, ponto de referência e lateralidade**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba – SP, 2017. Disponível em: <https://www.usf.edu.br/galeria/getImage/385/21360196922322965.pdf> Acesso em: 24 de jan. de 2023.

SILVA, Gabriele Bonotto; FELICETTI, Vera Lucia. Habilidades e competências na prática docente: perspectivas a partir de situações-problema. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 17-29, jan.-jun. 2014. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/14919/11497>. Acesso em: 24 de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.1.14919>

SMOLE, Kátia S; et al. **Figura e Formas**. Porto Alegre, Artmed, 2003.

SOUZA, Sandra Zákia. Concepções de qualidade da educação básica forjadas por meio de avaliações em larga escala. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação**

Superior. Campinas, 2014, v. 19, n. 2, p. 407-420, jul. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/aval/v19n2/a08v19n2.pdf>. Acesso em: 24de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.1590/S1414-40772014000200008>

SOUZA, Valdinei Costa. Política de formação para a educação básica: a questão a igualdade. **Revista Brasileira de Educação**, Brasília, 2014, vol. 19, n. 58, p. 629-653, Jul.-set. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v19n58/06.pdf>. Acesso em: 24de jan. de 2023.
<https://doi.org/10.1590/S1413-24782014000800006>

SOUZA, Elias Mendes de; ALBINO, Waldeir Amorim. **Smartphone como recursos didático**: proposta para aula de matemática do Ensino Médio. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática), 2018 – Universidade do Sul de Sana Catarina, Tubarão – SC, 2018. Disponível em: <https://riuni.unisul.br/bitstream/handle/12345/6266/TCC%20-%20Final%20a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 24de jan. de 2023.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**.4.ed. Petrópolis, RJ, Vozes, 2002.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, 2000, n. 13. Disponível em:
http://www.ergonomia.ufpr.br/Metodologia/RBDE13_05_MAUROICE_TARDIF.pdf. Acesso em: 24de jan. de 2023.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; LAHANE, Louise. Os professores face ao saber: Esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria & Educação**, n.4, 1991. Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4118869/mod_resource/content/1/TARDIF%2C%20Maurice%20et%20al.%20Os%20professores%20face%20ao%20saber%20-%20esbo%C3%A7o%20de%20uma%20problem%C3%A1tica%20do%20saber%20docente.pdf. Acesso em: 24de jan. de 2023.

VALE, Isabel; BARBOSA, Ana. Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria. **Boletim GEPEM**, 2014. Disponível em:
<https://pdfs.semanticscholar.org/be90/79c70ce19d37b7c686d36ea3a84f2324f818.pdf>. Acesso em: 24de jan. de 2023.

VASCONCELLOS, Celso dos S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 3. edição. São Paulo: Libertad e Centro de Formação e Assessoria Pedagógica,1995.

VERSA, Ilseu; SOUZA, José Ricardo. Uso de material didático manipulável (material concreto) no estudo da geometria métrica espacial. Disponível em:
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1953-8.pdf>. Acesso em: 24de jan. de 2023.

VIEIRA, José Erisvaldo Lessa. **As geometrias do curso superior e os conteúdos geométricos do ensino médio**: um estudo das relações existentes no entendimento da Licenciatura em Matemática do IFAL. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e

Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – SE, 2017. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/5086/1/JOSE_ERISVALDO_LESSA_VIEIRA.pdf. Acesso em: 24de jan. de 2023.

VIEIRA, Carmem Rosilene. **Reinventando a Geometria no Ensino Médio:** uma abordagem envolvendo materiais concretos, *softwares* de geometria dinâmica e a teoria de Van Hiele. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto – MG, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3252/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O_ReinventandoGeometriaEnsino.pdf. Acesso em: 24de jan. de 2023.

WALLE, John A. Van de. **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.