

UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS DE ENSINO,
GESTÃO E INOVAÇÃO.**

Ceila Matheus Tavares

**Publicações da ANPEd (2011 a 2017) presentes no Grupo de Trabalho
Educação Matemática: os diferentes enfoques abordados no Ensino
Fundamental II**

**ARARAQUARA - SP
2019**

Ceila Matheus Tavares

**Publicações da ANPEd (2011 a 2017) presentes no Grupo de Trabalho
Educação Matemática: os diferentes enfoques abordados no Ensino
Fundamental II**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara - UNIARA - como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Processos de Ensino, Gestão e Inovação.

Linha de pesquisa: Processos de Ensino

Orientadora: Profa. Dra. Maria Betanea Platzer

FICHA CATALOGRÁFICA

T229p Tavares, Ceila Matheus
Publicações da ANPEd (2011 a 2017) presentes no Grupo de Trabalho Educação Matemática: os diferentes enfoques abordados no Ensino Fundamental II /Ceila Matheus Tavares - Araraquara: Universidade de Araraquara – UNIARA, 2019

106f

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara

Orientador: Profa. Dra. Maria Betanea Platzer

1. Matemática. 2. Revisão Bibliográfica. 3. ANPEd .
4. Ensino. 5. Educação Fundamental II

CDU 370

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

TAVARES, Ceila Matheus. **Publicações da ANPEd (2011 a 2017) presentes no Grupo de Trabalho Educação Matemática**: os diferentes enfoques abordados no Ensino Fundamental II 2019- 106f. Dissertação do Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara – UNIARA, Araraquara-SP.

ATESTADO DE AUTORIA E CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Ceila Matheus Tavares

TÍTULO DO TRABALHO: Publicações da ANPEd (2011 a 2017) presentes no Grupo de Trabalho Educação Matemática: os diferentes enfoques abordados no Ensino Fundamental II

TIPO DO TRABALHO/ANO: Dissertação de Mestrado / 2019

Conforme LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998, o autor declara ser integralmente responsável pelo conteúdo desta dissertação e concede a Universidade de Araraquara permissão para reproduzi-la, bem como emprestá-la ou ainda vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a sua autorização.


Assinatura Aluno (a)

Ceila Matheus Tavares
Rua Ipiranga, 345, Centro – Pindorama/SP
ceilatavares@hotmail.com



UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS DE ENSINO,
GESTÃO E INOVAÇÃO, ÁREA DE EDUCAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara – UNIARA – para obtenção do título de **Mestra em Processos de Ensino, Gestão e Inovação**.

Área de Concentração: Educação e Ciências Sociais.

NOME DO AUTOR: **CEILA MATHEUS TAVARES**

TÍTULO DO TRABALHO: "**PUBLICAÇÕES DA ANPED (2011 A 2017) PRESENTES NO GRUPO DE TRABALHO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: OS DIFERENTES ENFOQUES ABORDADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL II**".

Assinaturas das Examinadoras:

Conceito:

Profa. Dra. Maria Betanea Platzer (orientadora)
Universidade de Araraquara – UNIARA

Aprovada () Reprovada

Profa. Dra. Dirce Charara Monteiro
Universidade de Araraquara – UNIARA

Aprovada () Reprovada

Profa. Dra. Rogéria Antunes
Universidade Paulista - UNIP

Aprovada () Reprovada

Versão definitiva revisada pela orientadora em: 06/02/2020

Profa. Dra. Maria Betanea Platzer (orientadora)

Ao meu pai Atayde Matheus (*in memoriam*), que já se foi, mas continua sendo minha maior força e inspiração na vida. À minha mãe Luzia Alves Matheus, com quem compartilho momentos de alegria, tristeza e ansiedade. Também dedico a José Aparecido Bento Tavares, meu esposo querido e grande companheiro e aos meus filhos Ana Beatriz Tavares e João Henrique Tavares, por toda paciência, compreensão, carinho e amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me dado saúde e perseverança para findar esta etapa tão importante da minha vida.

Agradeço também ao meu esposo José que é meu maior incentivador, além de ser um exemplo de homem e pai, e aos meus filhos Ana Beatriz e João Henrique, pelo carinho e compreensão pelas ausências em função de viagens à Araraquara, pelas horas de estudos e desenvolvimento da dissertação. Amo muito vocês!

Agradeço ainda, aos meus pais Atayde Matheus (*in memorian*) e Luzia Alves Matheus, que me proporcionaram uma educação que hoje reflete nas minhas conquistas.

Agradeço muitíssimo a minha orientadora Profa. Dra Maria Betanea Platzer, por toda sua competência e pela dedicação, benevolência, carinho, doçura que guiou o meu trabalho durante esses dois anos, além de estimular, encorajar em todos os momentos deste meu trabalho e trazer enormes contribuições. Profissional inigualável!

Agradeço ainda, às professoras Dra. Dirce Charara Monteiro e Dra. Rogéria Antunes, pela leitura criteriosa do trabalho e pelas valiosas contribuições no exame de qualificação.

À equipe da secretaria do Mestrado, Auciléia, Danilo, Luciana, por serem tão solícitos, acolhedores e prontos para conosco.

A todos os professores do Programa de Mestrado em Educação Processos de Ensino, Gestão e Inovação da Universidade de Araraquara - UNIARA, que exerceram a mediação aos conhecimentos de forma exemplar.

Aos colegas do Mestrado, que participaram a todo momento da construção do meu conhecimento, em especial à Telma e à Leandra, que foram as amigas mais próximas nesses dois anos de estudos.

GRATIDÃO A TODOS !!!

Educação não transforma o mundo.
Educação muda pessoas.
Pessoas transformam o mundo.

Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho tem como principal objetivo investigar estudos publicados na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), nos anos de 2011 a 2017, que versam sobre o conteúdo de Matemática, especificamente no Ensino Fundamental II, verificando o que está sendo publicado por pesquisadores nessa área do conhecimento na atualidade de nossa sociedade. Consideramos que a Educação Básica deverá proporcionar aos alunos autonomia e criticidade em relação a práticas competentes e significativas de habilidade com o conteúdo de Matemática. Para o alcance do objetivo proposto, por meio de uma pesquisa de cunho bibliográfico, buscamos conhecer e analisar as contribuições científicas disseminadas especialmente no Grupo de Trabalho intitulado Educação Matemática, GT-19, que integra a ANPEd. Para o desenvolvimento e mapeamento dos trabalhos, utilizamos inicialmente alguns descritores contemplados nas publicações investigadas, como: Matemática, aprendizagem, Educação Fundamental, professor e aluno. Os textos foram selecionados e organizados a partir da definição de quatro eixos temáticos: Formação de Professores; Ensino da Matemática; Conteúdos específicos da Matemática; e, Matemática/Avaliação. Levamos em consideração as principais discussões e contribuições sobre a Matemática no Ensino Fundamental II presentes em cada um dos 14 trabalhos elencados em nossa pesquisa. As análises dos dados apontam que a formação de professores na área do conhecimento de Matemática, especificando o professor do Ensino Fundamental II, ainda é pouco explorada. O estudo reconhece que o ensino da Matemática seja desenvolvido de forma significativa para o aluno e que o professor evidencia a utilidade do conteúdo a ser ensinado. Em se tratando dos conteúdos específicos da Matemática, a pesquisa apontou que a apresentação dos conteúdos deva ser construídos de forma significativa para a sua vida, relacionando e interagindo com outras áreas do conhecimento que possibilitam o aprendizado, inserindo a utilização de metodologias variadas (matérias concretas, jogos, aplicativos, entre outros). Também se evidenciou a lacuna no eixo de Matemática/Avaliação, uma vez que a pesquisa apresenta apenas a publicação de dois trabalhos relacionando Avaliação no Ensino Fundamental II, na área de Matemática. Destacamos a relevância de pesquisas na área de ensino da Matemática, contribuindo para a formação dos educandos que frequentam a Educação Básica de nosso país.

Palavras-chave: Ensino da Matemática, História da Matemática, Formação de Professores, ANPEd e Ensino Fundamental II.

ABSTRACT

The present work has as main objective to investigate studies published in the National Association of Graduate Studies and Research in Education (ANPEd), in the years 2011 to 2017, which deal with the content of Mathematics, specifically in Elementary School II, verifying what is being published by researchers in this area of knowledge today in our society. We believe that Basic Education should provide students with autonomy and criticality in relation to competent and significant skill practices with the content of Mathematics. To achieve the proposed objective, through a bibliographic research, we seek to know and analyze the scientific contributions disseminated especially in the Working Group entitled Mathematical Education, GT-19, which is part of ANPEd. For the development and mapping of the works, we initially used some descriptors included in the investigated publications, such as: Mathematics, learning, Elementary Education, teacher and student. The texts were selected and organized based on the definition of four thematic axes: Teacher Training; Mathematics teaching; Specific contents of Mathematics; and, Mathematics / Assessment. We take into account the main discussions and contributions on Mathematics in Elementary School II present in each of the 14 works listed in our research. Data analysis shows that teacher education in the area of mathematics knowledge, specifying the elementary school teacher, is still little explored. The study recognizes that the teaching of Mathematics is developed in a meaningful way for the student and that the teacher highlights the usefulness of the content to be taught. Regarding the specific contents of Mathematics, the research pointed out that the presentation of the contents must be constructed in a meaningful way for your life, relating and interacting with other areas of knowledge that enable learning, inserting the use of varied methodologies (concrete materials , games, apps, and more). The gap in the Mathematics / Assessment axis was also evident, since the research only presents the publication of two works relating Assessment in Elementary Education II, in the area of Mathematics. We highlight the relevance of research in the area of teaching mathematics, contributing to the training of students who attend basic education in our country.

Keywords: Mathematics Teaching, History of Mathematics, Teacher Training, ANPEd and Elementary School II.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Papiro de Ahmes	19
Figura 2: Papiro de Moscou	19
Figura 3: Numeração Egípcia.....	21
Figura 4: Sistema de numeração Mesopotâmia.....	23
Figura 5: Ábaco Chinês	25
Figura 6: Sistema de numeração Chinês.....	25
Figura 7: Sistema de numeração na Índia.....	26
Figura 8: Sistema de numeração.....	26
Figura 9: Escrita dos Algarismos.....	28
Figura 10: Sistema de numeração maia	29
Figura 11: Sistema de numeração maia	29
Figura 12: Sistema de numeração maia	29
Figura 13: Sistema de numeração romano(antigo).....	32
Figura 14: Sistema de numeração romano(atual).....	32
Figura 15: Ratio Studiorum	34
Figura 16: Níveis de proficiência do SARESP.....	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação e temas dos Grupos de Trabalho da ANPEd.....	62
Quadro 2: Total de publicações do GT-19 Educação Matemática da ANPEd.....	63
Quadro 3: Seleção de trabalhos para pesquisa	65
Quadro 4: Eixos Temáticos	66
Quadro 5: Eixo 1 - Formação de Professores de Matemática	68
Quadro 6: Resumo do trabalho selecionado	69
Quadro 7: Resumo do trabalho selecionado	69
Quadro 8: Resumo do trabalho selecionado	70
Quadro 9: Resumo do trabalho selecionado	70
Quadro 10: Eixo 2 - Ensino da Matemática	76
Quadro 11: Resumo do trabalho selecionado	77
Quadro 12: Resumo do trabalho selecionado	77
Quadro 13: Resumo do trabalho selecionado	78
Quadro 14: Resumo do trabalho selecionado	78
Quadro 15: Resumo do trabalho selecionado	79
Quadro 16: Eixo 3 "Conteúdos Específicos de Matemática"	84
Quadro 17: Resumo do trabalho selecionado	84
Quadro 18: Resumo do trabalho selecionado	85
Quadro 19: Resumo do trabalho selecionado	85
Quadro 20: Eixo 4 "Matemática e Avaliação"	90
Quadro 21: Resumo do quadro selecionado	90
Quadro 22: Resumo do quadro selecionado	91

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. UM RESGATE HISTÓRICO DA MATEMÁTICA.....	15
1.1 A origem da Matemática.....	15
1.1.1 A Matemática no Egito	18
1.1.2 A Matemática na Babilônia.....	21
1.1.3 A Matemática na China.....	24
1.1.4 A Matemática na Índia	25
1.1.5 A Matemática na Arábia	27
1.1.6 A Matemática Maia.....	28
1.1.7 A Matemática na Grécia.....	29
1.1.8 A Matemática em Roma.....	32
1.2 História da Matemática no Brasil	33
2 ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: LEIS, PROCESSOS DE ENSINO, PROCESSOS AVALIATIVOS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	37
2.1 O ensino da Matemática com base nas perspectivas legais	37
2.2 Considerações sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental: destaque para as avaliações externas	41
2.3 Formação de professores de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental: algumas considerações.....	47
3. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA: CONSIDERAÇÕES CENTRAIS.....	57
3.1 Procedimentos metodológicos	60
3.2 Os estudos referentes à Formação de Professores, Ensino da Matemática, Conteúdos específicos da Matemática e Matemática e Avaliação	65
4. ANÁLISE DOS TRABALHOS PUBLICADOS NA ANPEd (2011 a 2017): REFLETINDO SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II	68
4.1. Análise dos Eixos Temáticos	68
4.2 Textos selecionados no Eixo temático Formação de Professores.....	68
4.2.1 Considerações sobre os textos selecionados no Eixo Temático Formação de Professores	71
4.3 Textos selecionados no Eixo temático Ensino da Matemática	76
4.3.1 Considerações sobre os textos selecionados no eixo temático Ensino da Matemática	79
4.4 Textos selecionados no Eixo temático Conteúdos Específicos de Matemática.....	83
4.4.1 Considerações sobre os textos selecionados no Eixo Temático Conteúdos Específicos de Matemática.....	86
4.5 Textos selecionados no Eixo Temático Avaliação e Matemática.....	90
4.5.1 Considerações sobre os textos selecionados no Eixo Temático Matemática e Avaliação.....	91
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
REFERÊNCIAS	97

INTRODUÇÃO

Apresento, inicialmente, um breve histórico da minha formação acadêmica e trajetória profissional. Possuo Licenciatura Plena em Matemática, com habilitação em Física, pelo Instituto Municipal de Ensino Superior - Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Catanduva - IMES/ Catanduva (2003), Licenciatura Plena em Pedagogia pela Universidade Nove de Julho, São Paulo (2008), Especialização em Psicopedagogia Educacional (2011) Especialização em Letramento e Alfabetização (2017). Além de diversos cursos de formação continuada oferecidos pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Continuo buscando desenvolver com qualificação um perfil profissional e acadêmico, investindo numa formação que leve em conta aquisição de conhecimentos, que possam ser aplicados no desempenho das minhas atividades profissionais. Acreditando que a busca por novas linguagens possibilita a construção do conhecimento matemático, que é uma atitude válida e fundamental no meu cotidiano.

O ingresso neste Programa de Pós-Graduação em Processos de Ensino Gestão e Inovação, oferecido pela Universidade de Araraquara revela-se de extrema relevância para o meu currículo profissional, visto que neste cenário educacional as mudanças são constantes. Para que aconteça com qualidade, o ensino e aprendizagem dos alunos, faz com que o professor acompanhe tais mudanças e seja capaz de articular a teoria e a prática com conhecimento da sua área de atuação e também busque conhecimentos, novos saberes para que possa desenvolver pesquisas como forma de aprofundar e comprovar construções teóricas e recriar o conhecimento científico, sendo dessa forma um promotor de aprendizagem, qualificado com embasamento teórico e prático, exercendo suas funções pedagógicas com competência.

Concernente a minha experiência profissional, atuo há doze anos na área da educação. Minha trajetória iniciou-se na Educação Fundamental na disciplina de Matemática, como titular de cargo efetivo de Professora de Educação Básica II na rede pública estadual paulista. Atuei durante quatro anos na Educação Infantil (pré-escola) como professora contratada na rede municipal de Catanduva.

Ao longo de minha formação acadêmica, não foi raro o contato com estudos denunciando problemas no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de Matemática na Educação Básica. Confirmado pela afirmação de Garbi (apud ANTUNES, TODESCCHINI,

2007) segundo o qual o “Brasil é um país de analfabetos em Matemática”. Outro fator que contribui para esse fracasso está associado à ausência de prática reflexiva que inclua os alunos na produção do seu conhecimento e a formação dos docentes (SADOVSKY, 2007), (PONTE, 2005) e (SPINELLI, 2007).

Além disso, as avaliações de larga escala (externas) têm pontuado nas últimas décadas essa problemática, o que nos leva a investigá-la no sentido de melhor compreendê-las e contextualizá-las diante das inúmeras críticas que recebem.

Destaco ainda, conforme já sinalizado, minha experiência como docente da Disciplina de Matemática para o Ensino Fundamental II e ao longo dos anos tenho vivenciado inúmeras situações que revelam dificuldades dos alunos na aquisição com propriedade desse conteúdo.

Por fazer parte da história do ser humano, a Matemática foi construída pelo homem, está viva e sempre em transformação. Há, muitas vezes, “uma proposta curricular de tem a intenção de tornar a Matemática viva” (CHACÓN, 2003) para os alunos, mas há nesse processo vários desafios e problemas. Motivos que me levam a adentrar com maior afinco nessa temática, buscando compreender como as publicações mais atuais estão tratando desse assunto.

A partir daí, temos algumas questões de pesquisa que norteiam nosso estudo:

- Como o conteúdo de Matemática foi sendo construído ao longo da história?
- Qual a sua relação com as propostas atuais de ensino no nosso país?

Como autores da área têm atualmente abordado a temática Matemática na escola? Ou seja, o que pesquisar do século XXI apontam sobre o ensino desse conteúdo?

- Ao término do Ensino Fundamental, os alunos sistematizam ou compreendem os conteúdos básicos de Matemática?

Diante do exposto, esta pesquisa teve por objetivo investigar os estudos publicados na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), nos anos de 2011 a 2017, que versam sobre o domínio do código numérico, especificamente de alunos que frequentam o Ensino Fundamental II, considerando que essa etapa da Educação Básica deva proporcionar aos alunos um conhecimento em relação à competência e à habilidade significativa da Matemática.

Para tanto, por meio de uma pesquisa de cunho bibliográfico, buscamos conhecer e analisar as contribuições científicas disseminadas na ANPEd, especificamente no GT 19, com foco no ensino de Matemática no Ensino Fundamental II, verificando como essa temática tem sido abordada nessas publicações.

A pesquisa está dividida em quatro seções. A primeira seção, aborda a história da Matemática, visando à origem das descobertas e, em uma menor extensão, à investigação dos métodos matemáticos e aos registros ou notações Matemáticas do passado.

Na segunda seção, discutimos sobre alguns aspectos relativos ao ensino da Matemática que vem sendo oferecida na Educação Básica, especialmente no que se referem à compreensão da realidade em seus aspectos quantitativos e de desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de abstrair e de generalizar, favorecidos pelos documentos oficiais, por políticas públicas e uma visão da avaliação em larga escala.

Nesta terceira seção apresentamos o caminho metodológico que trilhamos para a investigação da produção científica sobre a área de conhecimento da Matemática produzidos no período de 2011 a 2017 pela ANPEd Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, no GT - 19 Educação Matemática.

Na quarta seção apresentamos uma análise das publicações selecionadas organizadas em quatro Eixos Temáticos: Formação de Professores; Ensino da Matemática; Conteúdos específicos da Matemática; e, Matemática e Avaliação, com o intuito de partilharmos as principais ideias dos estudos publicados na ANPEd nos anos de 2011 a 2017 relativos ao ensino de Matemática no Ensino Fundamental II.

As considerações finais consolidam as publicações analisadas em nosso estudo e fomentam a reflexão entre os referencias teóricos, os textos analisados e nossas inferências, apontamentos e possibilidades de melhorias emergidas pelas reflexões sugeridas por meio das análises dos estudos publicados na ANPEd.

1. UM RESGATE HISTÓRICO DA MATEMÁTICA

Nesta primeira seção, apresentamos apontamentos sobre a história da Matemática, visando à origem das descobertas e, em uma menor extensão, à investigação dos métodos matemáticos e aos registros ou notações Matemáticas do passado.

Durante milhares de anos, os seres humanos viveram da caça e da coleta de frutos e raízes. Com o tempo, as pessoas passaram a viver em grupos, formando as primeiras comunidades. As mudanças que foram ocorrendo na vida das pessoas trouxeram a necessidade de contar e também de registrar essa contagem.

Por exemplo, os pastores precisavam ter certeza de que, no final do dia, seu rebanho estava completo. Esses antigos pastores separavam pedrinhas ou faziam marcas em um pedaço de osso ou madeira: uma pedrinha ou marca para cada animal do rebanho. Assim, no final do dia, era só verificar se a quantidade de animais era igual à quantidade de marcas.

Segundo Santos:

[...] o homem utiliza a Matemática para facilitar a vida e organizar a sociedade, desde a antiguidade; abandona o pensamento mítico e passa a utilizar a filosofia como forma de buscar o conhecimento, e é nesse momento histórico que se dá a utilização dos números de forma racional. A Matemática desempenhou um papel importante dentro da sociedade e foi utilizada por povos primitivos. (SANTOS, 2010, p. 12).

A Matemática tem um processo histórico, fruto da construção humana, gerada pelas necessidades práticas construídas para atender a certas exigências da sociedade.

Ao conhecer a história da Matemática pode-se compreender como se originaram as ideias que deram forma à nossa cultura e observar os aspectos humanos do seu desenvolvimento. Além disso, entender porque cada conceito foi introduzido nesta ciência e porque, no fundo, esses conceitos eram sempre algo natural no seu momento.

1.1 A origem da Matemática

Originou-se nas culturas da Antiguidade Mediterrânea e desenvolveu-se ao longo da Idade Média, e, por meio da história, é que conseguimos entender e destacar isso. “Ensinar a

Matemática recorrendo a sua história é tratá-la como uma manifestação cultural” (D’AMBROSIO *apud* CREPALDI, 2005, p. 37).

Para Rosa Neto:

Durante todo o Paleolítico Inferior, que durou cerca de dois milhões de anos, o homem viveu da caça e da coleta, competindo com os outros animais, utilizando paus, pedras e, posteriormente, o fogo. Era predador-nômade, vivendo na dependência que pudesse retirar da natureza. Para isso ele necessitava apenas das noções de mais-menos, maior-menor e de algumas formas e simetria no lascamento de pedras e na confecção de porretes. Essa era a “Matemática” de que necessitava. (ROSA NETO, 1998, p. 7).

Assim, foram surgindo outras atividades, que exigiam novas formas de contagem e registro.

Então, os povos foram utilizando-se de técnicas primitivas, mas grandes inovações sucederam nos séculos seguintes, quando os filósofos empenhavam-se em estudos, por algumas vezes sem sucesso. Grande parte dos filósofos eram os gregos, mas destacam-se também os babilônicos, egípcios, que deram grande contribuição para a Matemática, com destaque para a Geometria.

Segundo Rosa-Neto, a construção e adaptação de um novo ambiente aconteceu no momento em que:

O homem se transformou bastante e continua o processo. A evolução são as mudanças no ambiente e no homem em acomodações mútuas. O homem é o agente. Com o início do Neolítico a produção era muito pequena, os homens continuavam extremamente dependentes da natureza. Mas foram aumentando a produtividade, foram selecionados reprodutores, chegando-se a novas espécies mais produtivas que não existiam na natureza. O mesmo fizeram com os vegetais, e hoje chegamos à Zootecnia e à Engenharia Genética. Construíram cabanas perto de suas lavouras, dando origem às aldeias. Aos poucos, com novas técnicas, novos conhecimentos e novas espécies domesticadas, foram aumentando a produção até atingirem o suficiente para suas necessidades. (ROSA NETO, 1998, p. 11).

Observando que nos períodos a. C. a comunicação entre os povos era difícil, fez com que cada povo desenvolvesse seus próprios métodos matemáticos, que, posteriormente, foram sendo agregados, unificando-os.

A História da Matemática pode ser um ótimo instrumento para o processo de ensino aprendizagem da Matemática, com a finalidade de entender porque cada conceito foi introduzido nesta ciência e que fora algo natural naquele momento histórico (MILIES, 2008, s/p).

Na mesma medida em que as necessidades surgem, as pessoas encontram formas de supri-las, e o mesmo ocorreu com os problemas, que acabaram dando margem ao desenvolvimento matemático.

Para Imenes (1994, p. 21), “as antigas civilizações atingiram um elevado grau de organização. E para que fossem resolvidos os problemas, exigia um conhecimento e domínio dos números. Consequentemente, cada civilização criou e desenvolveu diferentes maneiras de representar quantidades”.

Segundo Boyer:

A arte de contar surgiu em conexão com rituais religiosos primitivos e que o aspecto ordinal precedeu o conceito quantitativo. Em ritos cerimoniais representando mitos da criação era necessário chamar os participantes à cena segundo uma ordem específica, e talvez a contagem tenha sido inventada para resolver problema. Se são corretas as teorias que dão origem ritual à contagem, o conceito de número ordinal pode ter precedido o de número cardinal. Além disso, uma tal origem indicaria a possibilidade de que o contar tenha uma origem única, espalhando-se subsequentemente a outras partes da Terra. Esse ponto de vista, embora esteja longe de ser provado, estaria em harmonia com a divisão ritual dos inteiros em ímpares e pares, os primeiros considerados como masculinos e os últimos, como femininos. (BOYER, 1996, p. 4).

No início as noções primitivas de número, grandeza e forma podiam estar relacionadas com contrastes mais do que semelhanças, pois surgiram integradas às necessidades do homem. Com o passar dos tempos, foram percebendo, através das experiências não sucedidas, as semelhanças entre os números e as formas nascendo a Ciência e a Matemática.

Segundo Boyer:

Noções primitivas relacionadas com os conceitos de número, grandeza e forma podem ser encontradas nos primeiros tempos da raça humana, e vislumbres de noções Matemáticas se encontram em formas de vida que podem datar de milhões de anos antes da humanidade... Experiências com corvos, por exemplo, mostraram que pelo menos alguns pássaros podem distinguir conjuntos contendo até quatro elementos. Uma percepção de diferentes padrões em seus ambientes claramente existe em muitas formas inferiores de vida, e isso tem parentesco com a preocupação dos matemáticos com forma e relação. (BOYER, 1996, p. 1).

Serão analisadas, separadamente, as contribuições de alguns povos antigos para a Matemática moderna.

1.1.1 A Matemática no Egito

A cultura egípcia antiga desenvolveu-se no nordeste africano nas margens do rio Nilo entre 3200 a. C. e 32 a. C. Região desértica, o rio Nilo ganhou uma extrema importância para os egípcios e era utilizado como via de transporte de mercadorias e pessoas (BARASUOL, 2012, p.3).

De acordo com Rosa Neto:

[...] o início da antiguidade foi marcado por inúmeras novidades Matemáticas. O comércio, as construções, a posse e a demarcação das propriedades, a navegação e outras situações colocaram novas questões. Os egípcios criaram o calendário de 365 dias, inventaram o relógio de sol e balança, fundiram o cobre e o estanho (cuja mistura é o bronze) e outros metais. Construíram cidades e grandes monumentos. Os instrumentos que usavam eram de pau ou pedra e eventualmente de bronze, que era caro e pouco duro. (ROSA NETO, 1998, p. 12).

Foram desenvolvidas três formas de escrita pelos egípcios. A mais antiga, usada pelos sacerdotes em monumentos e tumbas, recebeu o nome de hieroglífica. Em um processo gradual a escrita evoluiu para uma forma cunha, usada nos papiros, chamada de hierática, resultando na escrita demótica (CREPALDI, 2005).

As realizações preponderantes dos egípcios no campo da Matemática foram: a construção das pirâmides e dos templos e a criação de um sistema de numeração próprio. O Papiro Rhind, o Papiro de Moscou são documentos importantes e neles constam a maior parte da Matemática que sabemos do Egito Antigo (GUELLI, 1992).

O Papiro de Rhind também conhecido como Papiro Ahmes, sendo o mais extenso de natureza Matemática, com aproximadamente 0,30m de altura e 5 m de comprimento, encontra-se no British Museum (Museu Britânico de Londres). Foi comprado em 1858 numa cidade à beira do Nilo, por um antiquário escocês, Henry Rhind, por isso é conhecido também como Papiro Rhind (BOYER, 1998).

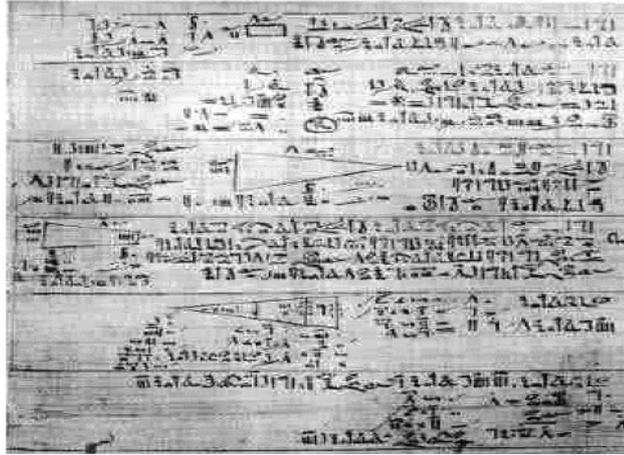


Figura 1: Papiro de Ahmes

Fonte: Guelli (1991, p.18)

O Papiro de Moscou ou Golonishev tem quase o mesmo comprimento do papiro de Rhind e um quarto da largura. Foi comprado no Egito em 1893, possui 25 problemas, quase todos da vida prática e não muito diferente de Ahmes. Não se sabe sobre o autor, porém sabe-se que foi feito por um escriba da décima segunda dinastia no ano de 1890 a. C. (BOYER, 2001).

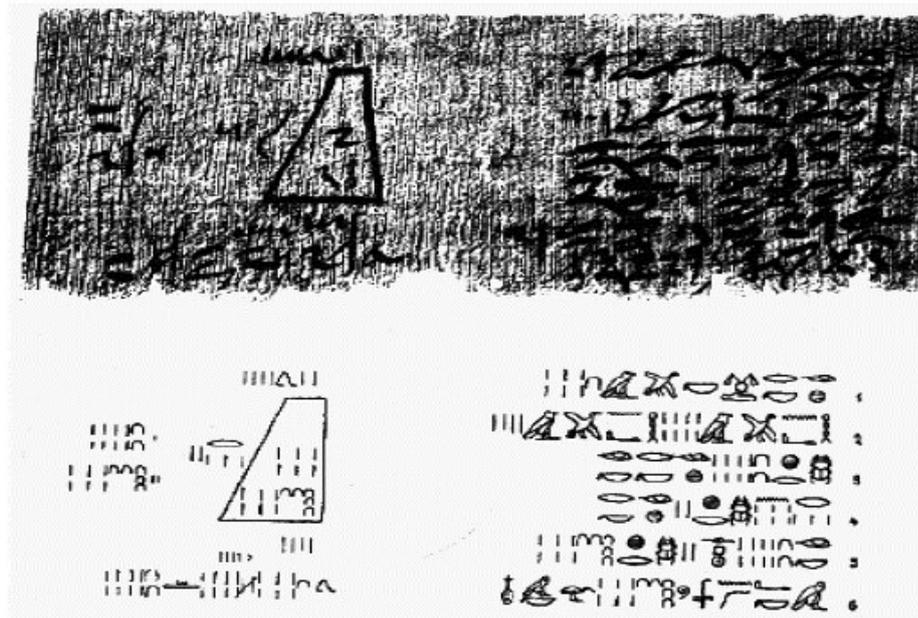


Figura 2: Papiro de Moscou

Fonte: Boyer (2010)

Neste Papiro está a fórmula correta do volume de um tronco de pirâmide de base quadrada. Esta preciosa informação, ainda de acordo com os autores citados, é única, pois, não há outro registro no oriente antigo além deste encontrado no Papiro de Moscou (BOYER, 1996).

Segundo Barasuol:

Estes papiros são compostos por problemas e resoluções, alguns elementares e com intenções, supõem-se, puramente pedagógicas e que eram basicamente destinados ao ensino dos funcionários do estado, dos escribas. A partir destes, temos acesso apenas a uma Matemática elementar. (BARASUOL, 2012, p. 3).

Crepaldi (2005) relata que a Matemática egípcia é conhecida pelas suas frações unitárias, que eram necessárias quando os salários eram pagos em pão e cerveja, sendo muitas vezes preciso dividir esses bens pelos diferentes trabalhadores.

Para os egípcios a principal operação Matemática era a soma, da qual derivavam todas as outras operações com números inteiros.

Boyer afirma:

A operação aritmética fundamental no Egito eram a adição, e nossas operações de multiplicação e divisão era efetuada no tempo de Ahmes por sucessivas “duplações”. Nossa palavra “multiplicação”, na verdade, sugere o processo egípcio. Uma multiplicação de, digamos 69 por 19, seria efetuada somando 69 com ele mesmo para obter 138, depois adicionando a si próprio para alcançar 276, novamente duplicando para obter 552, e mais uma vez, dando 1.104, que é, naturalmente, dezesseis vezes 69. Com $19=16+2+1$, o resultado da multiplicação de 69 por 19 é $1.104 + 138 + 69$ —isto é, 1.311. (BOYER, 1996, p. 10).

Os egípcios foram os primeiros povos a estabelecer um calendário, tomando por referência o sol. Interessados em astronomia, puderam observar que as enchentes do Nilo eram separadas em 365. Desta observação surge o calendário, e é dividido em 12 meses de 30 dias. Além do calendário, os egípcios construíram as pirâmides de Quéops, monumentos avançados para a época (BOYER, 1996).

Conforme Rosa Neto (1998, p. 13), “Desenvolveram muito a Geometria, criando fórmulas para o cálculo de áreas e volumes. Mas sempre receitas práticas, úteis. Às vezes eram soluções apenas aproximadas”.

Um dos sistemas de numeração mais antigo é dos egípcios que criaram sua própria linguagem escrita. Desenvolveram diferentes maneiras de representar quantidades, é um sistema de numeração de base dez e era composto pelos seguintes símbolos numéricos (IMENES, 1992):

Símbolo egípcio	descrição	nosso número
	bastão	1
∩	calcanhar	10
∞	rolo de corda	100
⊕	flor de lótus	1000
☞	dedo apontando	10000
🐟	peixe	100000
👤	homem	1000000

Figura 3: Numeração Egípcia

Fonte: Boyer (1998)

1.1.2 A Matemática na Babilônia

A Babilônia era uma cidade da Mesopotâmia, que recebeu este nome no período de 2.000 anos até aproximadamente 600 a. C, por Ciro da Pérsia, estava associada ao centro da cultura entre os rios Tigres e Eufrates. Os sumérios deixavam seus registros, por meio da escrita cuneiforme, em tábuas de argila cozidas, e, graças à resistência desse material o avanço da Matemática babilônica foi conhecido por nós.

Civilizações antigas, das quais se tem alguma informação, como a babilônica, desenvolveram a Astronomia, a contagem do tempo, a organização do calendário, o cálculos de ângulos, o espírito investigador e contribuíram, significativamente, com o desenvolvimento matemático, mas também foram motivadas pela solução de problemas diários e pelo lazer.

Boyer afirma que:

O lazer era muito mais raro do que hoje, mas mesmo assim havia no Egito e na Babilônia problemas que têm características de Matemática de recreação. Se um problema pede a soma de gatos e medidas de trigo, ou de um comprimento e uma área, não se pode negar a quem o perpetrou ou um certo humor ou uma procura de abstração. Naturalmente muito da Matemática pré-helênica era prática, mas certamente não toda. Na prática de cálculos, que se estendeu por um par de milênios, as escolas de escribas usaram muito material de exercícios, frequentemente, talvez, como puro divertimento. (BOYER, 1996, p. 17).

Para registrar as atividades comerciais, os babilônicos desenvolveram um sistema simbólico, com diferentes formas geométricas, assim, um cilindro de argila, por exemplo, poderia representar um animal, duas esferas dois bushel (medida de capacidade) de cereal,

utilizando centenas de tabletas de barro, que foram encontradas em Uruk, 5000 anos atrás. Gradualmente os símbolos foram diminuindo de 2000 símbolos para aproximadamente 670, e as imagens evoluíram de desenhos primitivos para as cunhas, advindos da escrita cuneiforme e um sistema de contagem para um sistema sexagesimal. São apresentadas várias suposições para o uso desse sistema.

Para Boyer:

Parece mais provável, porém, que a base sessenta fosse adotada conscientemente e legalizada no interesse da metrologia, pois uma grandeza de sessenta unidades pode ser facilmente subdividida em metades, terços, quartos, quintos, sextos, décimos, doze avos, quinze avos, vigésimos e trigésimos, fornecendo assim dez possíveis subdivisões. Qualquer que tenha sido a origem o sistema sexagesimal de numeração teve vida notavelmente longa, pois até hoje restos permanecem, infelizmente para a consistência, nas unidades de tempo e medida dos ângulos, apesar da forma fundamentalmente decimal de nossa sociedade. (BOYER, 1996, p. 17).

A Matemática babilônica atingiu um alto nível e não foi alcançada por nenhuma outra civilização, pelo fato de estar localizada em uma rota de comércio.

Contrariamente à opinião popular, a Matemática no Egito antigo nunca alcançou o nível obtido pela Matemática babilônica. Esse fato pode ser consequência do desenvolvimento econômico mais avançado da Babilônia. A Babilônia localizava-se numa região que era rota de grandes caravanas, ao passo que o Egito se manteve em semi-isolamento. Nem tampouco o sereno rio Nilo necessitava de obras de engenharia e esforços administrativos na mesma extensão que os caprichosos Tigre e Eufrates (BOYER, 1996).

Há uma fartura de material relacionado à Matemática na Mesopotâmia, mas estranhamente provém de dois períodos muito separados no tempo. A maior parte das contribuições importantes para a Matemática remontam ao período mais antigo, mas há uma contribuição de que não há evidencia anterior a quase 300 a.C.. A eficácia da computação não resultou somente de seu sistema de numeração. Os matemáticos mesopotâmios também tenham sido hábeis no desenvolver processos algoritmos (BOYER, 1996, p. 19).

O sistema numérico babilônico é o primeiro sistema numérico posicional encontrado na história da humanidade, sendo que sua base sessenta difere da tradicional base dez. Eles não tinham dificuldades com os cálculos das operações básicas (BOYER, 1996).

Escrita mesopotâmica		Em nosso sistema	
∇	∇∇∇	1	9
∇∇	∇∇∇∇	2	18
∇∇∇	∇∇∇∇∇	3	27
∇∇∇∇	∇∇∇∇∇∇	4	36
∇∇∇∇∇	∇∇∇∇∇∇∇	5	45
∇∇∇∇∇∇	∇∇∇∇∇∇∇∇	6	54
∇∇∇∇∇∇∇	∇ ∇∇∇	7	63
∇∇∇∇∇∇∇∇	∇ ∇∇∇∇	8	72
∇∇∇∇∇∇∇∇∇	∇ ∇∇∇∇∇	9	81
∇	∇ ∇∇∇∇	10	90

Figura 4: Sistema de numeração Mesopotâmia

Fonte: Imenes (1999, p.23)

De acordo com Gordon:

Não foram encontradas explicações muito convincentes sobre as causas dessa escolha, mas é possível que tenha sido adotada em vista da divisão da circunferência em 360° . Também o fato de 60 ter muitos divisores deve ter desempenhado papel importante na sua adoção como base. (GORDON, 2002, p. 19).

Os babilônicos, no campo da geometria, preocupavam-se com a mensuração prática. Estavam familiarizados com regras gerais de cálculo da área do retângulo, do triângulo retângulo e do triângulo isósceles, de um trapézio retângulo e do volume de um paralelepípedo reto- retângulo e, mais geralmente, do volume de um prisma reto de base trapezoidal. Além disso, tinham uma fórmula para calcular perímetro da circunferência, calculavam o volume de um tronco de cone e o de um tronco de pirâmide quadrangular regular.

Conheciam, ainda, o Teorema de Pitágoras, ou seja, sabiam que os lados correspondentes de dois triângulos retângulos semelhantes são proporcionais, que um ângulo inscrito numa semicircunferência é reto, dividiram a circunferência em 360 partes iguais.

Outro campo bem desenvolvido era o da álgebra, resolvendo equações quadráticas, tanto pelo método equivalente ao da substituição numa fórmula geral, ou pelo método completar quadrados. Ainda discutiam algumas cúbicas (grau três) e algumas biquadradas (grau quatro) (CREPALDI, 2005).

Muitas foram às colaborações do povo babilônico para a história da Matemática, e esta influência encontra-se nos dias de hoje, como citado acima.

1.1.3 A Matemática na China

As civilizações da China e da Índia são muito mais antigas que as da Grécia e Roma, porém não mais que as dos vales no Nilo e Mesopotâmia. Remontam à idade Potâmica, enquanto que as culturas da Grécia e da Roma eram da idade Talássica. Não é fácil datar os documentos matemáticos da China, estimativas quanto ao Chou Pei Suang Ching considerado o mais antigo dos clássicos matemáticos diferem em quase mil anos; por outro lado, o tratado Chiu Chang Suam-Shu (nove capítulos sobre a arte Matemática, este livro contém 246 problemas), composto por volta de 250 a.C. Para Boyer (1998, p. 133), as palavras “Chou Pei parecem referir-se ao uso do *gnomon* no estudo das trajetórias circulares no céu, e o livro com esse título trata de cálculos astronômicos, embora contivesse introdução relativa às propriedades do triângulo retângulo e menções sobre o uso de frações”.

O imperador da China mandou queimar livros, prejudicando seriamente a cultura chinesa, em 213 a. C. Desde os tempos primitivos, na China, são utilizados dois sistemas de notação, um utilizava o princípio multiplicativo e o outro, a notação posicional. Na China usavam-se números em barras combinados em 18 posições, também começaram a usar o zero de forma arredondada, o sistema posicional passou de decimal para centesimal e melhoraram o uso do ábaco. As barras usadas para resolver cálculos eram de bambu, marfim ou ferro, carregadas numa sacola pelos administradores e a manipulação das barras era tão rápida que os olhos não conseguiam acompanhar seu movimento. As primeiras descrições das formas modernas conhecidas na China como *suan phan* e no Japão como soroban são do século dezesseis (BOYER, 1998).

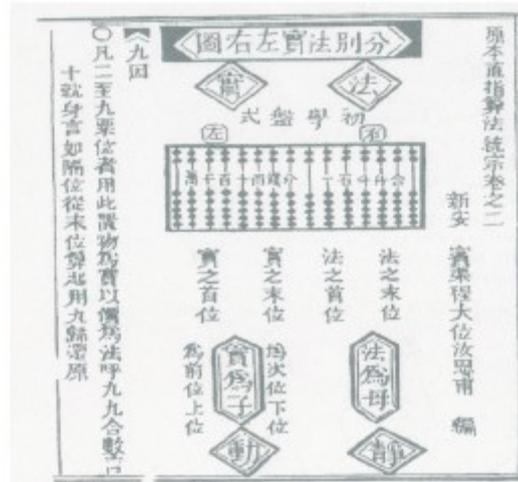


Figura 5: Ábaco Chinês

Fonte: Boyer (1998)

一	二	三	四	五	六	七	八	九
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	十	百	千	万				
	10	100	1000	10000				

Figura 6: Sistema de numeração Chinês

Fonte: Imenes (1994, p. 38)

1.1.4 A Matemática na Índia

Escavações arqueológicas em Mohenjo Daro fornecem provas de uma civilização antiga e de alta cultura na Índia durante a era das construções de época. (BOYER, 1996, p. 141)

O autor mais antigo dos textos matemáticos indianos nasceu em 476, mesmo ano em que houve a queda do Império Romano. Mas, antes da fundação de Roma 753 a.C., já existiam os Sulvasutras (regras) dos traçados e medidas e construção de templos. Sendo que os registros da Matemática na Índia eram feitos isolados e com intervalos de tempos, ficando com notáveis lacunas.

Boyer afirma:

A origem e data dos Sulvasutras são tão incertas, que não podemos dizer se tais regras são ou não relacionadas com a primitiva agrimensura egípcia ou

com o problema grego mais tardio de duplicar um altar. Tem sido atribuídas a eles datas que variam num intervalo de mil anos, do século 8 a. C. até o 2º de nossa era. (BOYER, 1996, p. 142).

As primeiras informações dos numerais hindus são escritas por um bispo sírio, Severus Sebokt. A escola filosófica foi fechada por Justino em Atenas e alguns de seus membros mudaram para a Síria. Ficando o bispo irritado com o pouco caso para com a cultura não grega, dizendo que tem outras pessoas que sabem alguma coisa. O bispo queria chamar atenção dos hindus para as descobertas que foram feitas por eles em relação à astronomia, cálculos, computação (feitas por nove sinais). Segundo Boyer (1996, p. 145), “Que os numerais estavam em uso já havia algum tempo é indicado pelo fato de que a primeira ocorrência na Índia é sobre um objeto do ano 595, onde a data 346 está escrita em notação decimal posicional.”

Para Imenes:

O princípio posicional já aparecia no sistema dos mesopotâmicos. A base dez era usada pelos egípcios e chineses. Quanto ao zero, existem indícios de que já era usado pelos mesopotâmicos na fase final de sua civilização. O grande mérito dos indianos foi o de reunir essas diferentes características num mesmo sistema numérico. (IMENES, 1994, p.37).

Os hindus (2.000 a. C. a 700 d. C.) foram muito importantes em nossa história, pois desenvolveram um sistema numérico que se tornou universalmente conhecido e utilizado até hoje: os algarismos indo-arábicos.

De acordo com Guelli (1998, p 39), sendo assim, os hindus passaram a conceber os algarismos já com a representação do zero:

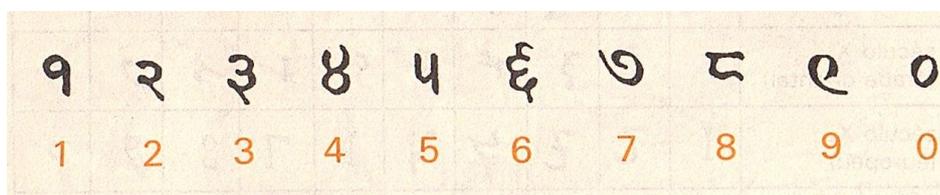


Figura 7: Sistema de numeração na Índia

Fonte: Imenes (1994, p. 40)

Hoje, nós representamos os dez algarismos assim:

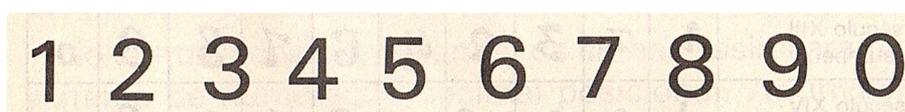


Figura 8: Sistema de numeração

Fonte: Imenes (1994, p.40)

1.1.5 A Matemática na Arábia

Segundo Gordon (2002, p. 27): “Os árabes não apenas resgataram importantes obras da cultura grega e do Oriente, mas contribuíram também de forma significativa no desenvolvimento de vários conhecimentos. No caso da Matemática, conseguiram aliar o pensamento rigoroso dos gregos ao aspecto intuitivo e prático das ciências dos hindus”.

Com a expansão do império árabe (séc. V e VI), muitos matemáticos foram para lá devido à abertura da Casa da Sabedoria, um grande centro de estudos comparável à Biblioteca de Alexandria, entre eles, o hindu Al-Khowarizmi. Foi ele que introduziu esse novo sistema de numeração, divulgado para o mundo pelos árabes, por isso o nome algarismo (devido à Al-Khowarizmi, cujo apelido era Algarismus) indo-arábico. Mas não foi tão fácil a aceitação desses algarismos, devido à grande influência da Europa Ocidental que utilizava os números romanos. Surgiu, assim, no Renascimento, a grande batalha entre os abacistas (que utilizavam os números romanos e calculavam com o ábaco) e os algoristas (que utilizavam os algarismos indo-arábicos e calculavam no papel como fazemos hoje), mas os últimos foram vencedores (BOYER, 1996).

Antes da invenção da imprensa, no século XV, os livros eram copiados manualmente, um a um. Como cada copista tinha a sua caligrafia, as letras e os símbolos para representar números foram sofrendo muitas modificações durante todos esses séculos de cópiagem manual.

	um	dois	três	quatro	cinco	seis	sete	oito	nove	zero
século VI (indiano)	∩	∩∩	∩∩∩	∩∩∩∩	∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	○
século IX (indiano)	∩	∩∩	∩∩∩	∩∩∩∩	∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	○
século X (árabe oriental)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	○
século X (europeu)	I	II	III	IIII	V	VI	VII	VIII	IX	○
século XI (árabe oriental)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.
século XII (europeu)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	○
século XIII (árabe oriental)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.
século XIII (europeu)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
século XIV (árabe ocidental)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
século XV (árabe oriental)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.
século XV (europeu)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Figura 9: Escrita dos Algarismos

Fonte: Imenes (1994, p.39)

1.1.6 A Matemática Maia

Independente de qualquer influência, os Maias criaram um sistema de numeração muito desenvolvido, inclusive utilizando o zero, que é tão importante em nosso sistema.

Para Gordon:

Além de apresentar um calendário quase tão funcional quanto o nosso, os maias possuíam profundos conhecimentos de Astronomia, uma notável arquitetura (as ruínas de templos, monumentos e casas ainda hoje podem ser admiradas) uma refinada cerâmica e ourivesaria. Os maias, que ficaram conhecidos como os “gregos do Novo Mundo”, atingiram o mais alto nível de desenvolvimento na América Central antes da chegada dos espanhóis em 1516. Viviam numa região correspondente hoje à parte do México, Guatemala, Honduras e Belize, que começaram a ocupar por volta de 1500 a. C. (GORDON, 2002, p. 24).

O sistema de numeração Maia era usado para representar qualquer número, porém, eram apenas dois símbolos: pontos e traços. Sendo que a primeira ordem era representada até dezenove.

1	•	6	• —	11	• — —	16	• — — —
2	••	7	•• —	12	•• — —	17	•• — — —
3	•••	8	••• —	13	••• — —	18	••• — — —
4	••••	9	•••• —	14	•••• — —	19	•••• — — —
5	—	10	— — —	15	— — — —		

Figura 10: Sistema de numeração maia
Fonte: Imenes (1994, p.39)

Cada número, a partir de vinte, era escrito, ao lado de uma linha vertical, com uma fileira para cada ordem das unidades. Para os números compostos de duas ordens, colocava-se o algarismo das unidades simples, na parte de baixo, e os algarismos das “centenas”, na parte de cima.

• —	1×20	+	0	=	20	• ••	1×20	+	2	=	22
• •	1×20	+	1	=	21	• ••	1×20	+	3	=	23

Figura 11: Sistema de numeração maia
Fonte: Imenes (1994, p.39)

• •• — —	1×20	+	19	=	39	•• —	2×20	+	0	=	40
-------------------	---------------	---	----	---	----	---------	---------------	---	---	---	----

Figura 12: Sistema de numeração maia
Fonte: Imenes (1994, p.39)

1.1.7 A Matemática na Grécia

Devido às invasões dos povos bárbaros deu-se origem à história da civilização grega por volta de segundo milênio a. C. Esses povos foram conquistando as civilizações ali estabelecidas e avançando em direção à Ilha de Creta. Foi nesse período que os gregos mudaram do sistema de escrita hieroglífica para o alfabeto fenício, iniciando por volta de 800 a.C., permitindo conduzir por escrito a sua literatura, utilizando o papiro (CREPALDI, 2005, p 27).

Considera-se que a Matemática grega começou com Tales de Mileto (624- 548 a. C. aproximadamente) e com Pitágoras (580 – 600 a. C. aproximadamente). As informações sobre os matemáticos daquele tempo até Platão (c. 347 a. C.) foram obtidas de testemunhos, de depoimentos que não forneciam os métodos e as provas das conquistas alcançadas.

Segundo Boyer:

a tradição vai mais longe e lhe atribui uma espécie de demonstração do teorema. Por isso Tales foi frequentemente saudado com o primeiro matemático verdadeiro - originado da organização dedutiva da geometria. Esse fato, ou lenda, foi ornamentado acrescentando-se a esse teorema quatro outros seguintes, que se dizia provados por Tales:

1. Um círculo é bissectado por um diâmetro.
2. Os ângulos da base de um triângulo isósceles são iguais.
3. Os pares de ângulos opostos formados por duas retas que se cortam são iguais.
4. Se dois triângulos são tais que dois triângulos e um lado de um são iguais respectivamente a dois ângulos e um lado de outro, então os triângulos são congruentes.

Não há documento antigo que possa ser apontado como prova desse feito, no entanto a tradição é persistente. (BOYER, 1996, p. 32).

Credita-se aos gregos, com segurança, a introdução da estrutura lógica à geometria, mas não se sabe se devido a Tales ou a outros depois dele.

De acordo com Boyer:

[...] foram os gregos que acrescentaram à geometria o elemento novo da estrutura lógica é quase universalmente admitido hoje, mas permaneceu a grande questão de saber se esse passo crucial foi dado por Tales ou por outros mais tarde – talvez dois séculos mais tarde até. Quanto a esse ponto não se pode fazer um juízo definitivo sem que apareça nova evidência sobre o desenvolvimento da Matemática grega. (BOYER, 1996, p. 32).

Outro personagem de destaque no mundo grego é Pitágoras. Este não era só um matemático, mas um filósofo, envolvido especialmente com religião e até mesmo política. Contemporâneos de Pitágoras são Buda, Confúcio e Lao-Tse, caracterizando, portanto, esse tempo como de intensa atividade religiosa bem como da Matemática. Pitágoras, de volta do Egito e Babilônia (como Tales), fundou uma sociedade secreta que tinha base Matemática e filosófica. Não se costuma falar em descobertas de Pitágoras, mas sim dos pitagóricos, pois a sociedade por ele fundada, além de secreta, tinha por norma que o conhecimento era comunitário, não sendo atribuído a um autor apenas. Uma característica notável na escola pitagórica era a confiança no estudo da Matemática e da filosofia como base moral para a conduta.

Boyer afirma que:

[...]a escola pitagórica era politicamente conservadora e tinha um código de conduta rígida. O vegetarianismo era imposto a seus membros, aparentemente porque o pitagorismo aceitava a doutrina da metempsicose, ou transmigração das almas, com a preocupação conseqüente de que se podia matar um animal que fosse a nova moradia da alma de um amigo morto. (BOYER, 1996, p. 33).

As palavras filosofia ("amor à sabedoria") e Matemática ("o que é aprendido"), supõe-se terem sido criadas pelo próprio Pitágoras.

Os pitagóricos desempenharam um importante papel na história da Matemática porque mudaram radicalmente a concepção egípcia e babilônica. A Matemática, para os pitagóricos era incluída na definição de filosofia, os rituais a que eram submetidos tinham muito de Matemática. Para o egípcios e babilônios a aritmética tinha muito mais a ver com situações práticas e concretas.

Boyer *apud* THOMAS:

Pitágoras que veio depois dele, transformou essa ciência numa forma liberal de instrução, examinando seus princípios desde o início e investigando os teoremas de modo imaterial e intelectual. Descobriu a teoria das proporcionais e a construção de figuras cósmicas. (BOYER, 1996, p. 33 *apud* THOMAS, 1939, p.149).

Segundo Aristóteles, para os pitagóricos o número significava matéria. Assim, eles chamavam um ponto de um, uma reta de dois, uma superfície de três e um sólido de quatro. A soma de pontos gerava retas, a de retas, superfícies e a de superfícies, sólidos. De maneira que com seus um, dois, três e quatro, poderiam construir o universo! O número 10 era especial para os pitagóricos, pela crença conhecida como *tetractys* (conjunto de quatro). Pitágoras dizia que contar 1, 2, 3, até 4 era igual a 10, um triângulo perfeito "nosso juramento": "ele que tem confiado a *tetractys* à nossa alma, a Fonte e a raiz da natureza eterna" (BOYER,1998)

Realmente, os pitagóricos revolucionaram o pensamento matemático, pela evidente característica filosófica que lhe atribuíram. No século III a. C. estabeleceu-se a estrutura axiomática da Matemática, com Euclides, que unificou uma coleção completa de teoremas isolados num sistema simples e dedutivo. Baseando-se em postulados iniciais, definições e axiomas.

Assim começa a real abstração Matemática, discutindo-se a existência ou não do infinito, os números infinitesimais, os paradoxos de Zenon, e as relações do universo.

1.1.8 A Matemática em Roma

Como todos os sistemas estudados, não podia ser diferente, o sistema de numeração romano também passou por várias transformações. Os símbolos passaram por várias formas até chegar a sua representação atual.

Os números romanos usados, atualmente, são os números com as novas regras, ou seja, o sistema de numeração romano já desenvolvido.

Na antiguidade, os romanos escreviam os números usando estes sinais:

Símbolo	I	V	X	L	C	IC	CIC
Valor	1	5	10	50	100	500	1000

Figura 13: Sistema de numeração romano(antigo)

Fonte: Imenes (1994, p.34)

Posteriormente, foram feitas algumas alterações, resultando na representação atual:

Símbolo	I	V	X	L	C	D	M
Valor	1	5	10	50	100	500	1000

Figura 14: Sistema de numeração romano(atual)

Fonte: Imenes (1994, p. 34)

Segundo Imenes:

O sistema de numeração romana se processa da seguinte maneira:

- O sistema de numeração romana usa sete símbolos;
- Os símbolos I, X, C, M podem ser repetidos no máximo três vezes.
- Que V, L, D não podem ser repetidos;
- Um símbolo de menor valor à esquerda é subtraído e a direita é adicionado;
- Não há símbolo para o "zero";
- Um número fica mil vezes maior quando colocamos um traço sobre ele. (IMENES, 1994, p.36).

Os símbolos numéricos adotados pelos romanos subsistem até os dias atuais, para indicar os séculos, enumerar os títulos dos capítulos de um livro ou indicar os dígitos de um relógio. Esse fato se explica porque os povos germânicos, que ocuparam o vácuo deixado pelo Império Romano após a sua queda, não possuíam um sistema de numeração e adotaram o romano. Assim, por séculos, será esse o sistema usado pelos povos europeus.

1.2 História da Matemática no Brasil

Segundo Brito (2007), houve uma contribuição de vários matemáticos, para a propagação da Matemática no Brasil. Porém, não acontecendo em maior extensão por falta de interesse por parte dos colonizadores em ensinar Matemática.

Em 1549 o jesuíta Padre Manuel da Nóbrega chegou ao Brasil e, juntamente com seus pares, tomaram providências para a criação da Primeira escola.

Como descrito, no período de Brasil Colônia não há registro praticado por diferentes civilizações da Matemática, pois nessa época os colonizadores tinham o objetivo de ensinar para a igreja. Os Jesuítas foram os criadores das primeiras escolas, sendo a primeira escola fundada no ano de 1549, no dia 15 de abril, em Salvador, Bahia, apenas 15 dias após a sua chegada e a segunda, no ano de 1550, em São Vicente, São Paulo, implantando as duas primeiras escolas primárias no Brasil com o objetivo de ensinar apenas a ler e escrever, ficando excluído o ensino da Matemática.

Os jesuítas, ao aportarem no Brasil, se depararam com os indígenas que possuíam culturas diferentes dos recém-chegados. E, para alcançar o objetivo dos jesuítas que era de catequizar os índios, seria necessário levar o conhecimento da escrita e da leitura.

O estudo da Matemática no Brasil se iniciou com os Jesuítas e, por volta de 1570, já existia uma quantidade significativa de produções científicas de matemáticos brasileiros.

A História da Matemática no Brasil, por tomar como referência o próprio conhecimento matemático, pode ser dividida em quatro períodos: a Matemática jesuíta; militar; positivista e a Matemática institucionalizada (MENEZES; CAVALCANTI, 2006).

Para Torres e Giraffa:

O ensino da Matemática no Brasil começou com os jesuítas, que fundaram um colégio no Rio de Janeiro em 1573. A educação nas escolas inicianas tinha como objetivo formar rapazes para servir à Igreja. Os mestres jesuítas preocuparam-se com a inclusão de conteúdos de Matemática no currículo, como o caso do Colégio de Roma, onde o padre Christopher Clavius (1537-1612) mostrava-se um grande defensor da Matemática (TORRES; GIRAFFA, 2009, p. 23)

Os Jesuítas exerceram grande influência em quase todo o mundo e implantaram o primeiro modelo educacional a vigorar no Brasil. O *Ratio Studiorum* foi o primeiro plano organizacional de educação católica. A filosofia e todos os métodos de ensino dos Jesuítas

eram determinados por este documento. Em 1599, depois de um período de elaboração e experimentação, este documento foi ordenado lei na doutrina Jesuítica (FELINTO, 2009).

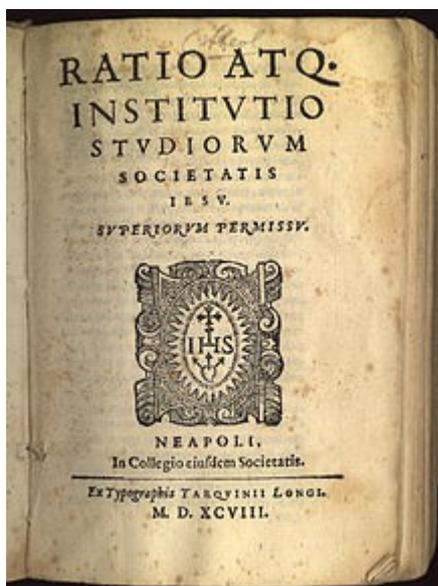


Figura 15: Ratio Studiorum

Fonte: Boyer (1998)

Havia nesta época as chamadas escolas elementares, e eram ensinadas as quatro operações algébricas. Nos cursos de Arte foram ministrados tópicos mais adiantados, como Geometria Euclidiana. (SILVA, 2003 *apud* CURZEL, 2012, p.30).

De acordo com Felinto:

Além do ensino elementar onde se aprendia a ler e escrever, os Jesuítas mantinham cursos secundários de letras e filosofia e o curso de Teologia e Ciências Sagradas, considerado de nível superior e voltado para a formação de sacerdotes. No curso de letras se estudava gramática latina, grego e retórica, e no curso de filosofia se estudava lógica, metafísica, moral, Matemática e ciências físicas e naturais. Somente os membros das elites burguesas tinham acesso à educação, as classes populares eram apenas catequizadas e doutrinadas com o intuito de serem mantidas sob controle, os jovens burgueses eram preparados para exercer a hegemonia cultural e política tornando-se bons dirigentes. (FELINTO, 2009, p. 10).

O Brasil permaneceu com o método educacional dos jesuítas no período de 1549 a 1759, quando houve a expulsão dos jesuítas pelo Sebastião José de Carvalho e Melo, o Marquês de Pombal, causada por conflitos ideológicos, para a corte portuguesa os métodos jesuítas não apresentavam propósito na mesma direção que o estado. O estado tinha o intuito de uma educação que desenvolvesse os colonizadores para recuperar o status, pois Portugal, em comparação com as outras potências europeias, não apresentava um comércio volumoso

gerando capitais satisfatórios. Por outro lado, os jesuítas ensinavam o conhecimento religioso, leitura e escrita, seguindo as suas diretrizes (FELINTO, 2009).

Com a expulsão dos jesuítas, seus ex-alunos e outras ordens religiosas abriram suas escolas de primeiras letras (primário), que eram frequentadas somente por meninos; só depois de alguns anos foram criadas escolas elementares para meninas (Buffe, 2005).

Época em que a proposta do Marquês de Pombal e o primeiro-ministro de Portugal era de criar um sistema educacional eficaz para os interesses do Estado, sem êxito na criação do sistema, foram criadas apenas disciplinas isoladas e contratados professores de baixo nível, retrocedendo a educação brasileira, confirmando, nas palavras de Felinto (2009, p.12) apud Piletti (1995, p.37): “[...],o ensino brasileiro, ao iniciar-se o século XIX, estava reduzido a pouco mais que nada, em parte como consequência do desmantelamento do sistema jesuítico, sem que nada de similar fosse organizado em seu lugar”.

Em 1808, chega a Família Real portuguesa ao Brasil, dando início ao período imperial, mas sem mudanças na educação brasileira, permanecendo elitista.

Segundo Brito (2007), foram estabelecidos no Brasil, em 1810, os cursos superiores, institucionalizando o Ensino da Matemática Superior, por meio da criação da Academia Real Militar na Corte do Rio de Janeiro, constituindo autores franceses para reformular a construção da Matemática escolar. A adoção de livros e apostilas francesas foi uma tendência adotada, contribuindo para que as disciplinas: Aritméticas, Álgebra, Geometria, Geometria Descritiva, Trigonometria, Mecânica e Balística, fossem ministradas na Academia.

Para Buffe (2005, p. 31): “Essa instituição era constituída por dois cursos, um matemático, com duração de quatro anos e outro militar, com duração de três anos. Destinavam-se a formar oficiais topógrafos, geógrafos, bem como oficiais para as armas de Engenharia e Artilharia para o exército de Dom João”.

No século XIX e XX, em países da Europa Ocidental, a Matemática passava por um vasto desenvolvimento, mas não chegou ao Brasil na forma regular de ensino. Somente em 1930, com as contribuições de renomados matemáticos o ensino e o desenvolvimento das Matemáticas retornaram ao país, sendo criada pelo governador a USP – Universidade de São Paulo e sua FFCL - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, em 1934, iniciando um novo ciclo no desenvolvimento da Matemática no Brasil, com a construção do primeiro curso de graduação em Matemática (SILVA, 1996).

Na segunda metade da década de 1950, um importante evento científico apresenta-se no Brasil, o Colóquio Brasileiro de Matemática, período que marcou várias gerações de

matemáticos e propagou a pesquisa Matemática a todo território nacional. Passados dez anos, houve um aumento na oferta e na demanda de cursos de graduação em Matemática em quase todo o país (D'AMBRÓSIO, 1999).

Segundo Brito (2007, p. 19): “Na década de 1970 já havia no Brasil uma expressiva (em quantidade e qualidade) produção científica de matemáticos brasileiros”.

Tecer sobre História da Matemática, nos leva a pensar em narração de fatos e acontecimentos ocorridos com e na evolução das sociedades ou, ainda, no grupo de acontecimentos e necessidades adquiridos por meio da tradição oral e/ou mediante documentos retratando ao passado da humanidade. Não se pode, contudo, perder a certeza de que somos hoje o resultado das revoluções mentais, sociais, físicas e climáticas do ontem.

Consideramos relevante descrever o ensino da Matemática, desde as primeiras descobertas, estabelecendo o cenário em que se desenrolaram os fatos, criando um ambiente favorável de possibilidades para motivar e proporcionar variáveis para que os alunos sejam capazes de construir conhecimentos. Relatar aos alunos quando e quais foram às contribuições proporcionadas para a História da Matemática por cada civilização faz com que eles provoquem o seu conhecimento da Matemática a partir dos processos como: o surgimento de cada conteúdo até sua aplicação em seu cotidiano. De acordo com o Currículo Paulista (SÃO PAULO, 2018, p. 7), “Para uma abordagem significativa, é possível recorrer à História da Matemática, pois a necessidade de medir e de contar revela os usos dos números naturais e a justificativa da ampliação para outros conjuntos numéricos.”

Como observado, a história da Matemática não é recente. Ao contrário, temos uma trajetória marcada há séculos, em diferentes espaços e, nesse contexto, um movimento histórico que revela desde seu início uma intencionalidade e, entre diferentes necessidades desse conhecimento, pontuamos sua utilização para a vida cotidiana, favorecendo as relações humanas em sociedade. Isso nos faz refletir sobre as marcas dessa intencionalidade presentes na proposta atual para o ensino da Matemática.

Como ressaltam os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática:

A Matemática, surgida na Antiguidade por necessidade da vida cotidiana, converteu-se em um imenso sistema de variadas e extensas disciplinas como as demais ciências, refletem as leis sociais e serve de poderoso instrumento para o conhecimento e domínio da natureza (BRASIL, 1997, p.23).

Discussão esta que trataremos na próxima seção, ao refletirmos sobre a legislação e orientação curricular para o ensino da Matemática na Educação Básica.

2 ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: LEIS, PROCESSOS DE ENSINO, PROCESSOS AVALIATIVOS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Nesta seção, fazemos uma discussão sobre alguns aspectos relativos ao ensino da Matemática que vem sendo oferecida na Educação Básica, especialmente no que se referem à compreensão da realidade em seus aspectos quantitativos e de desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de abstrair e de generalizar, favorecidos pelos documentos oficiais, por políticas públicas e uma visão da avaliação em larga escala.

2.1 O ensino da Matemática com base nas perspectivas legais

A Constituição Federal de 1988 (CF/88), em seu capítulo III, da Educação, da Cultura e do Desporto, na Seção I da Educação, no artigo 205, declara “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) - 9.394/96, em seu capítulo I, da composição dos níveis escolares, declara em seu artigo 21, o conceito de Educação Básica composta pela Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. E, no capítulo II, da Educação Básica, na Seção I, das Disposições Gerais, prevê como objetivo, o desenvolvimento do educando, assegurando-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecendo-lhe meios para a progressão no trabalho e em estudos posteriores. E, em seu artigo 26, dispõe sobre os currículos da educação básica que devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada rede e em cada escola, por uma parte diversificada, pleiteada pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e do educando. E, no primeiro parágrafo deste artigo, contempla obrigatoriamente, o estudo da Matemática e demais disciplinas.

Aderindo a LDBEN – 9394/96, estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNEB) pelo Conselho Nacional de Educação em 1988, disciplinando “a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias”. (BRASIL, 2013). Dessa forma, esse decreto das DCNEB faz sugestões a um

conjunto de definições doutrinárias sobre princípios, fundamentos e procedimentos na Educação Básica (BRASIL, 2013).

Fundamentados na promulgação das DCNEB de 1998, o Conselho Nacional de Educação compartilha, em 2013 novas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica. O documento recomenda que:

[...] pela emergência da atualização das políticas educacionais que consubstanciem o direito de todo brasileiro à formação humana e cidadã e à formação profissional, na vivência e convivência em ambiente educativo. Têm estas Diretrizes por objetivos:

I – sistematizar os princípios e diretrizes gerais da Educação Básica contidos na Constituição, na LDB e demais dispositivos legais, traduzindo-os em orientações que contribuam para assegurar a formação básica comum nacional, tendo como foco os sujeitos que dão vida ao currículo e à escola;
 II – estimular a reflexão crítica e propositiva que deve subsidiar a formulação, execução e avaliação do projeto político-pedagógico da escola de Educação Básica (BRASIL, 2013).

Dessa forma, a atualização das DCNEM conforme seu art. 14:

[...] constitui-se de conhecimentos, saberes e valores produzidos culturalmente, expressos nas políticas públicas e gerados nas instituições produtoras do conhecimento científico e tecnológico; no mundo do trabalho; no desenvolvimento das linguagens; nas atividades desportivas e corporais; na produção artística; nas formas diversas de exercício da cidadania; e nos movimentos sociais.

§ 1º Integram a base nacional comum nacional:

- a) a Língua Portuguesa;
- b) a Matemática;
- (c) o conhecimento do mundo físico, natural, da realidade social e política, especialmente do Brasil, incluindo-se o estudo da História e das Culturas Afro-Brasileira e Indígena,
- d) a Arte, em suas diferentes formas de expressão, incluindo-se a música;
- e) a Educação Física;
- f) o Ensino Religioso. (BRASIL, 2013, p 67)

Outro documento fundamentado pelos princípios da LDBEN-9394/96, presente a publicação do MEC, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) no ano de 1999, que apresenta um novo perfil para o currículo com o intuito de que estes parâmetros cumpram:

[...] a implementação das reformas educacionais, definidas pela nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e regulamentadas por Diretrizes do Conselho Nacional de Educação, a presente publicação tem, entre seus objetivos centrais, o de facilitar a organização do trabalho da escola, em termos dessa área de conhecimento. Para isso, explicita a articulação das

competências gerais que se deseja promover com os conhecimentos disciplinares e apresenta um conjunto de sugestões de práticas educativas e de organização dos currículos que, coerente com tal articulação, estabelece temas estruturadores do ensino disciplinar na área. Além de abrir um diálogo sobre o projeto pedagógico escolar e de apoiar o professor em seu trabalho, o texto traz elementos para a continuidade da formação profissional docente na escola (BRASIL, 2000, p.4).

Nesse sentido, os novos documentos oficiais propõem ideais que caminham ao encontro da ideia de um currículo voltado para conhecimentos e competências do tipo global, em que se tenham como principais contextos de sua aplicação o trabalho e a cidadania.

O documento mais recente, a Base Nacional Comum Curricular BNCC, apresenta-se como:

[...] 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. (BRASIL, 2018, p.7)

Reafirmando a LDBEN – 9394/96, o DCN (BRASIL, 2013) e PCN+ (BRASIL, 2002), definem como meta que:

A Matemática deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler e interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional (BRASIL, PCN+, 2002, p.111).

Isso implica o desenvolvimento de capacidades como saber contar, comparar, medir, calcular, resolver problemas, construir estratégias, comprovar e justificar resultados, argumentar logicamente, conhecer formas geométricas, organizar, analisar e interpretar criticamente as informações, conhecer formas diferenciadas de abordar problemas. Além disso, é compreender o mundo em nossa volta e poder atuar nele como cidadão, em casa, na rua, nas várias profissões, na cidade, no campo, nas várias culturas o ser humano necessita de Matemática. Em uma sociedade voltada ao conhecimento tecnológico e à comunicação, é preciso que o aluno aprenda a comunicar ideias, executar procedimentos e desenvolver atitudes Matemáticas, falando, dramatizando, escrevendo, desenhando, representando,

construindo tabelas, diagramas e gráficos, fazendo pequenas estimativas, conjecturas e inferências lógicas, etc.

De acordo com Tavares, Cabeço e Venâncio:

[...] a Educação Matemática deve ser direcionada aos alunos de modo a respeitar suas diferenças. Fazendo com que os conteúdos, da Educação Matemática, sejam articulados com a construção da cidadania e levem em conta o que preconiza os Direitos Humanos, pois, de acordo com Candau (2008), a problemática da educação escolar está na ordem do dia e engloba dimensões diversas: universalização da escolarização, qualidade da educação, projetos políticos-pedagógicos, dinâmica das escolas, relações com a comunidade, função social da escola, indisciplina e violência escolar, processo de avaliação dentre inúmeras outras coisas inclusive a questão da inclusão social frente às Políticas Públicas. (TAVARES; CABEÇO; VENÂNCIO, 2019, p. 3).

Segundo Raquetta (2007), uma das razões mais importantes, usada como meio para justificar o ensino da Matemática, é dizer que essa disciplina possui papel relevante na formação do homem e na construção do edifício do seu conhecimento. Nesse sentido, é no ambiente escolar que as experiências precisariam ser enriquecidas por meio de discussão, reflexão, forma e soluções que cada um apresenta na resolução de problemas.

Os alunos deveriam, em tese, explorar materiais, conhecer a profundidade dos problemas que está resolvendo, delinear e modelar suas representações mentais. Ou seja, é necessário transformar essas vivências em linguagem Matemática mais real, do dia a dia dos alunos, como apresenta Mosé (2013, p. 336), “A vida deve ser a dimensão integradora das relações na escola. Se não houver vida naquilo que aprendemos, então não há educação, formação e muito menos aprendizagem”.

Nesse contexto, indagamos ainda que se as discussões revelam essa necessidade da Matemática para a vida, por que encontramos tantos problemas e desafios no processo de ensinar e aprender o referido conteúdo?

Sabemos que os problemas são consequências de vários fatores como direito à qualidade educacional a toda população, que não se realiza, evidenciado pelos números apresentados pelas avaliações externas e internas. A própria formação docente também é outro fator considerável para que o profissional seja mais apto à condução de um ensino de Matemática voltado para a realidade e a necessidade do aluno, conforme os autores Ponte (2005) e Sadovsky (2007) relatam e que pontuaremos, com maior afinco, nas discussões do Eixo Temático Conteúdos específicos da Matemática, na seção quatro deste trabalho. É preciso o alcance de políticas públicas que favoreçam o direito ao ensino em nosso país.

Como podemos perceber, há nessa intenção valores já propostos desde os primórdios da história da Matemática. Por exemplo, quando recuperamos esse conhecimento no Egito, reconhecemos que as realizações dos egípcios no campo da Matemática surgiram das necessidades de resolver problemas do cotidiano, como citado anteriormente, retomamos a descoberta das frações, que surgiu pela necessidade de dividir bens para realizar o pagamento dos salários dos funcionários. Nesse sentido, a Educação Matemática, pautada nas dimensões, dos Direitos Humanos, deve ir além da aprendizagem de conteúdos, deve investigar o aluno a ter uma melhora em suas habilidades e também deve abarcar o desenvolvimento social e emocional de todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Para Lopes, Piera e Klainer:

Os direitos humanos se fazem presentes na formulação, no desenvolvimento e na avaliação dos projetos de aula e da escola ao se favorecer o intercâmbio de perspectivas, abordar positivamente os conflitos, priorizar temáticas relevantes de nosso tempo e tomar decisões a partir de valores compartilhados e procedimentos negociados. (LOPES; PIERA; KLAINER, 2004, p. 42).

2.2 Considerações sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental: destaque para as avaliações externas

O acesso ao ensino em nosso país é uma conquista recente. Até meados dos anos 1990, o grande desafio da educação brasileira era garantir que todas as crianças em idade escolar frequentassem as salas de aula.

Com a ampliação de acesso às escolas, surgiram novas preocupações com a qualidade do ensino. Bourdieu (1998), ao discorrer sobre a massificação do ensino, alerta para o fato de que a simples inclusão das crianças e adolescentes das classes populares no sistema não oferece nenhum tipo de garantia em relação à qualidade.

Para Paro (2010, p. 771), “quando se trata de concretizar tal finalidade por meio do oferecimento de educação escolar, essa intenção geral se retrai drasticamente. As medidas na direção do “pleno desenvolvimento do educando” se reduzem a tentativa de passagem de conhecimentos, expressos nas disciplinas escolares.”

Nesse sentido, não basta garantir apenas o acesso à escola, tem que ser ofertada uma educação de qualidade para o educando, e para saber como está o ensino e em que condições

encontra a Educação Básica surgem as avaliações, que, para PERRENOUD (1999, p.10): “[...] não é uma tortura medieval. É uma invenção mais tardia, [...] e tornada indissociável do ensino de massa que conhecemos desde o século XIX, com a escolaridade obrigatória.”

De acordo com Gomes:

A avaliação é um instrumento fundamental para fornecer informações da real situação do processo de ensino aprendizagem referente à Educação Básica e, em especial na disciplina de Matemática, tanto para o professor, a equipe escolar, a secretaria educacional estadual e federal. Sendo essencialmente formativa, para subsidiar as ações-pedagógicas instituídas pela gestão do sistema educacional presente e para que as políticas públicas tenha parâmetro para refletir, reformular métodos, procedimentos e estratégias de ensino, bem como propondo ações que visam à melhoria da Educação Básica. (GOMES, 2019).

Para Luckesi (2002, p.33), “a avaliação pode ser caracterizada como uma forma de ajuizamento da qualidade do objeto avaliado, fator que implica uma tomada de decisão a respeito do mesmo, para aceitá-lo ou transformá-lo”.

Algumas características das avaliações externas são: realizar no final do período de intervenção, com o objetivo de verificar o cumprimento das metas; visar basicamente ao aperfeiçoamento do objeto avaliado durante sua implementação; abranger um grande número de avaliados; visar à coleta e tratamento de volumes de dados, a fim de subsidiar decisões. Os avaliados (alunos) não sofrem impacto direcionado a eles. O avaliador são pessoas ou instâncias diferentes. (BONAMINO e SOUSA, 2012)

A implantação dessas avaliações ganha um lugar de destaque, para mensurar o desempenho dos alunos e da escola, exercendo um tipo de prestação de contas à sociedade. O regime educacional brasileiro apresenta, ao longo de anos, o SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica), a Prova Brasil, o SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), como testes substanciais sobre a qualidade e o nível de conhecimento dos alunos.

O SAEB é uma avaliação realizada para diagnóstico, em larga escala, desenvolvida pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC). Essas avaliações são aplicadas nos anos ímpares e seus resultados são divulgados nos anos pares. (INEP/2019). O SAEB abrange uma amostra probabilística, sendo aplicado às escolas públicas e privadas de ensino fundamental e ensino médio em todo o País. É uma importante Fonte de informações para o acompanhamento das políticas públicas de desenvolvimento educacional. Com base nas informações coletadas por ele, o MEC e as secretarias estaduais e

municipais de Educação propõem estratégias e metas, visando à melhoria da qualidade do ensino.

Para Castro:

O principal objetivo do SAEB é avaliar os sistemas de ensino e oferecer subsídios para o aprimoramento das políticas educacionais. E, para isso, são fundamentais as análises sobre os fatores associados à aprendizagem, de modo a identificar o que os alunos são capazes de fazer e quais os fatores que dificultam a aprendizagem. Entre os **fatores associados externos** à escola, destacam-se: grau de escolaridade dos pais, acesso a livros e bens culturais; situação socioeconômica familiar, carreira, salários e formação dos professores. Entre os **fatores internos** à escola e aos sistemas de ensino, destacam-se: gestão da escola e clima propício à aprendizagem; efeitos da repetência; formação continuada e em serviço dos professores; tempo de permanência na escola; uso do tempo em sala de aula; acesso à educação infantil; materiais didáticos de qualidade; hábitos de estudo, lição de casa, participação dos pais, entre outros. Com base nas evidências apontadas, muitos estados e municípios desencadearam programas de aceleração da aprendizagem, combate à repetência, implantação de ciclos de aprendizagem, uma série de iniciativas que começam a apresentar resultados concretos especialmente nas séries iniciais. (CASTRO, 2009, p. 279).

O SAEB está plenamente institucionalizado e regulamentado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação/ LDB promulgada em 1996 e pelo plano Nacional de Educação, sancionado em 2001. O SAEB constitui-se uma significativa fonte de dados para subsidiar pesquisas que analisam os fatores associados à aprendizagem.

Posteriormente ao SAEB, que possuía algumas limitações em subsidiar políticas públicas de qualidade, surgiu a Prova Brasil, criada em 2005, aplicada a cada dois anos para estudantes do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental, sendo que a mesma avalia todas as escolas públicas brasileiras, com mais detalhes complementando a avaliação feita pelo SAEB, produzindo informações que possibilitem aos estados e municípios novas estratégias para melhoria do ensino e seu foco está em Portuguesa e Matemática. A diferença do SAEB, é que a Prova Brasil, disponibiliza para cada escola o desempenho de seus alunos, ficando seus resultados comparáveis com outra escola, em relação ao município, estado e país. A partir dos resultados dos testes dos alunos, existe uma responsabilização mesmo sem sanções diretas aos agentes educacionais (BRASIL, 2011).

À medida que o MEC avança sob a institucionalização do SAEB e Prova Brasil como forma de aferir o desenvolvimento dos estudantes, as Secretarias de Educação de muitos estados e municípios constatavam também a necessidade de criarem seus próprios sistemas avaliativos. Diante dessa realidade, a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo instituiu em 1996 o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar de São Paulo (SARESP) como uma

avaliação diagnóstica da real situação escolar básica paulista, visando orientar os gestores do ensino no monitoramento das políticas voltadas para a melhoria da qualidade educacional das escolas do estado de São Paulo.

Vinculando a avaliação à eficácia do sistema educacional, o SARESP sugere que tal qualidade está interligada, por um lado, ao compromisso da equipe gestora e professores, e por outro, das escolas. Diante disso, o governo do estado de São Paulo introduziu a responsabilização clara quando insere o “bônus”, isto é, um valor em espécie cujo recebimento está relacionado com o resultado obtido da avaliação, ou seja, ficando todos os envolvidos responsabilizados pelo desempenho escolar dos alunos nos testes.

Para Vianna:

Os resultados das avaliações não devem ser usados única e exclusivamente para traduzir certo desempenho escolar. A sua utilização implica em servir de forma positiva na definição de novas políticas públicas, de projetos de implantação e modificação de currículos, de programa de formação continuada de docentes, e de maneira decisiva, na definição de elementos para a tomada de decisões que visem a provocar um impacto, ou seja, mudanças no pensar e no agir dos integrantes do sistema. (VIANNA, 2005, p. 17).

A essência dessas avaliações encontra-se na verificação quanto ao domínio das habilidades envolvidas à Língua Portuguesa e à Matemática. No que diz respeito à Matemática, os três eixos norteadores das avaliações situam-se na expressão/compreensão; argumentação/decisão e contextualização/abstração. Que fica evidente no Currículo do SEESP (2011, p.31), no primeiro eixo; são explorados os objetos matemáticos – números, formas, relações – constituem instrumentos básicos para a compreensão da realidade, “desde a leitura de um texto ou a interpretação de um gráfico até a apreensão quantitativa das grandezas e relações presentes em fenômenos naturais ou econômicos, etc.” Para o segundo eixo, o papel da Matemática está na “capacidade de elaboração de sínteses de leituras e de argumentações, tendo em vista a tomada de decisões, a proposição e a realização de ações efetivas.” E, em relação ao eixo final, “a Matemática é uma instância bastante adequada, ou mesmo privilegiada, para se aprender a lidar com os elementos do par concreto/abstrato. Mesmo sendo considerados especialmente abstratos, os objetos matemáticos são os exemplos mais facilmente imagináveis para se compreender a permanente articulação entre as abstrações e a realidade concreta”.

Os resultados obtidos pelo SARESP são traduzidos em uma escala de desempenho, que expressa o nível de conhecimento esperado dos alunos, matriculados no 9º ano do Ensino Fundamental. Essa escala classifica o percentual dos alunos que já construíram as

competências e habilidades desejáveis, quantos ainda estão no processo de construção, quantos estão no nível e quantos estão acima do nível que seria desejável para o aluno do 9º ano do Ensino Fundamental.

CLASSIFICAÇÃO	NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA	DESCRIÇÃO
Insuficiente	Abaixo do Básico	Os alunos neste nível demonstram domínio insuficiente dos conteúdos, competências e habilidades desejáveis para a série/ano escolar em que se encontram.
Suficiente	Básico	Os alunos neste nível demonstram domínio mínimo dos conteúdos, competências e habilidades, mas possuem as estruturas necessárias para interagir com a proposta curricular na série/ano subsequente.
	Adequado	Os alunos neste nível demonstram domínio pleno dos conteúdos, competências e habilidades desejáveis para a série/ano escolar em que se encontram.
Avançado	Avançado	Os alunos neste nível demonstram conhecimentos e domínio dos conteúdos, competências e habilidades acima do requerido na série/ano escolar em que se encontram.

Figura 16: Níveis de proficiência do SARESP
Fonte: http://saresp.vunesp.com.br/escala_mat.html

Apoiado nesse método de avaliação, o SARESP 2017, em Matemática para os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, revela que 23,2% dos estudantes encontram-se no nível insuficiente, 75% no nível suficiente e a minoria que é 1,8% no nível avançado. As porcentagens relativas à classificação dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, demonstram que a maioria dos educando atingiu um desenvolvimento intelectual considerado mínimo para a ano/série em que se encontram (SÃO PAULO, 2018).

Podemos considerar o SAEB/Prova Brasil, uma avaliação que apresenta uma responsabilização indireta, pois a finalidade é acompanhar a evolução da qualidade da educação, que geralmente apenas divulgam seus resultados nas mídias, sem que os resultados sejam devolvidos para cada escola que participou da avaliação. E o SARESP tem seus índices devolvidos para a escola com responsabilização direta e indireta, sanções são executadas pelo governo, assim como para quem atingiu a meta estipulada, os servidores da educação recebem uma remuneração, chamada de “bônus”.

Nessa perspectiva, fica evidente que a educação brasileira produz um ensino baseado em índices fundamentado nas avaliações em larga escala, retratando as ações praticadas pelos agentes educacionais na sua forma de regular o controle do ensino.

As recompensas e sanções fazem parte do sistema educacional, em que professores e escolas são responsabilizados e penalizados pelo desempenho de seus alunos. Para Freitas, (2012, p. 386): “Responsabilização e Meritocracia são duas categorias, portanto, intimamente relacionadas”.

A prática dessa Meritocracia como ensinar para o teste, pode gerar riscos ao invés de benefícios para o ensino, quando os professores realiza essa metodologia, que segundo CERTAU (1998), pode ser percebidas como escolhas e atitudes tomadas a partir de uma

determinada ocasião, comprometendo a inteligência e inventividade do mais fraco (CERTAU, 1998)

Conforme apresentamos anteriormente, as avaliações externas apontam que 75% dos alunos que realizaram o Saresp 2017 não atingiram o nível de desenvolvimento em Matemática pretendido para o 9º ano do Ensino Fundamental e, conseqüentemente, as lacunas deste conteúdo que não foram assimiladas resultarão em dificuldades para dar continuidade na disciplina de Matemática quando estiverem cursando o ensino médio.

As avaliações externas possuem como objetivo principal medir a qualidade do ensino através dos conhecimentos apresentados pelos alunos das escolas. Além disso, as avaliações externas podem ser utilizadas como modelos de gestão das políticas públicas educacionais (AFONSO, 1999). Dessa maneira, as avaliações podem verificar a eficácia das medidas adotadas pelo Estado nessa área da gestão pública.

Em relação ao SARESP, esse tem o mesmo fundamento, com o objetivo de “produzir um diagnóstico da situação da escolaridade básica paulista, visando orientar os gestores do ensino no monitoramento das políticas voltadas para a melhoria da qualidade educacional” (SÃO PAULO, 2014, s/p). Segundo CUNHA et al. (2016), esse sistema avalia alunos do 2º 3º 5º 7º 9º anos do ensino fundamental e da 3ª série do Ensino Médio. Os autores afirmam que a avaliação externa “redefine o currículo, alterando as práticas das salas de aula” (CUNHA et al. 2016, p. 672). Ou seja, os resultados das avaliações permitem os ajustes necessários, de acordo com as especificidades e critérios adotados, para que a educação tenha melhorias adequadas e constantes. Modifica, portanto, tanto o ensinar do professor quanto os conteúdos por ele trabalhados.

Conclui-se que, nesse cenário, os professores muitas vezes utilizam “ensinar para testes” estão presentes na maioria das escolas públicas, atitudes muitas das vezes instigadas pelas concorrências e mídias que apresentam um *ranking* dos melhores e dos piores índices das escolas do estado. Arcas salientou essa ideia em sua pesquisa ao afirmar que os professores:

[...] levam as provas do Saresp para a sala de aula, aplicam os exercícios, elaboram atividades seguindo esse modelo, corrigem e analisam [...] incluem ou eliminam conteúdos do planejamento de ensino e de aulas conforme o que “cai” no Saresp. Influência das avaliações externas instituídas e promovidas pelo Estado. (ARCAS, 2009, p. 152).

2.3 Formação de professores de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental: algumas considerações

Com a necessidade de manter os índices da escola numa classificação satisfatória, os professores sentem-se pressionados por esta situação imposta pelo sistema educacional e acabam afastando os alunos com dificuldades. Alunos que não conseguem se sair bem nos testes, sentindo-se incapazes de produzir o conhecimento imposto pelo sistema, e não têm como ser diagnosticado nas atividades preparatórias durante o período que antecede as avaliações externas, acabam ficando à margem da educação.

Para Freitas:

[...] o que se espera é que as políticas públicas implementem condições objetivas adequadas de funcionamento da rede pública de escolas e associe a esta tarefa o estímulo para que a escola se auto-organize como uma instância de reflexão sobre si mesma, mobilizando para tal os melhores quadros que possui. Isso não se obtém, adiantemos, por mecanismos destinados a gerar uma corrida competitiva entre as escolas e seus profissionais, mas pela mobilização interna da escola e seu compromisso com a aprendizagem de todos os seus alunos. (FREITAS, 2009b, p. 64).

Essa competição entre professores de Matemática e escolas também gera uma ineficiência na aprendizagem do aluno, pois não existe qualidade quando não se trabalha as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas, articulando múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos.

Para Freitas:

Como são milhares de objetivos a serem trabalhados durante o ensino básico, estabelecem-se processos de avaliação centrados em competências e habilidades consideradas básicas para o desenvolvimento do estudante uma matriz de referência para a avaliação. Emerge dessa prática o entendimento de que a definição do que é a boa educação está contemplada na matriz referência, a qual deve, então, dar base para a elaboração dos itens para os testes que deverão verificar se ela está de fato, sendo implementada nas escolas [...]. O controle da aprendizagem é feito pelas avaliações externas de larga escala destinadas a auditar a aprendizagem produzida pelas escolas, supostamente com a finalidade de apoiar o ensino na sala de aula. As médias de desempenho dos alunos da escola expressariam, então, sua “qualidade”. (FREITAS, 2016, p. 143).

A visão estreita do currículo educacional proposta pelas políticas de avaliações federais, estaduais e municipais atenta-nos ainda para o fato de que a programação escolar possui muitos outros objetivos, além daqueles avaliados nos testes que tipicamente visam metas relacionadas à leitura e à Matemática e que levam novamente os sujeitos educacionais a cometerem o equívoco de supervalorizarem alguns conteúdos escolares em detrimento de outros.

Para Freitas (2016, p. 144) “[...] antes de definir currículo e seus objetivos formativos e de ensino, é fundamental que se defina qual é a teoria da formação humana que está informando esse currículo e qual conceito de boa educação nos orientará”.

O currículo escolar define e seleciona os conteúdos a serem trabalhados nos processos de ensino e aprendizagem na disciplina de Matemática, no Ensino Fundamental, da Educação Básica brasileira, especificando os conhecimentos matemáticos que terão que ser desenvolvidos durante a etapa escolar.

Ao encontro vem o recente documento normativo BNCC que afirma:

[...] o conhecimento matemático é necessário para todos os estudantes da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais (BRASIL, BNCC, 2017, p. 265).

O currículo pode ser compreendido como uma forma de estudos ou uma regulação imposta pelas políticas públicas pelas secretarias na intervenção dos processos de ensino e aprendizagem. Como regras são capazes de estruturar a escolarização, a vida nos centros educacionais e, sobretudo, as práticas pedagógicas, proporcionando assim uma normalização do que é para ser ensinado, ou deveria ser ensinado em cada etapa da escolarização.

Ficou evidente, na fala dos professores-coordenadores entrevistados, que há uma tendência de aceitação do SARESP, embora, inicialmente, o Sistema tenha sido visto por eles com desconfiança. Há evidências de que os dados obtidos na avaliação são analisados e discutidos no planejamento escolar, no início do ano, e também no replanejamento, no início do segundo semestre letivo. Os resultados da escola e das turmas são analisados e orientam o trabalho escolar, definindo habilidades, competências e conteúdos a serem ensinados. Assim, pode-se afirmar que o SARESP vem-se fazendo presente gradualmente, influenciando práticas, definindo metas, estabelecendo rumos, orientando o trabalho pedagógico. Outra revelação importante sobre as implicações de tal avaliação no contexto escolar é que ela tem incidido sobre as práticas avaliativas desenvolvidas na escola. As evidências da referida pesquisa demonstraram que a avaliação da aprendizagem realizada na escola

toma a avaliação em larga escala como referência (BONAMINO e SOUSA, 2012, p. 385).

O destaque das ações pedagógicas, no conhecimento tido como básico pelo currículo, tem como consequência o esquecimento de uma formação crítica e cultural do adolescente que, segundo Freitas (2012, p. 390): “[...] em nome de uma promessa futura: domine o básico e, no futuro você poderá avançar para outros patamares de formação”.

A limitação do professor ao reproduzir o currículo proposto pelo sistema educacional poderá conduzir a um abismo entre o que e como se ensina e o que e como se deveria ensinar, em como se avalia e como se deveria avaliar o aluno. Carraher (1995) faz comparações entre a resolução realizada pelo feirante (oral) e a resolução proposta pela escola (escrita). Para a autora, a escola valoriza a Matemática escrita, mas na vida o feirante também soluciona o problema oralmente.

Embora não se pretenda sugerir a substituição da Matemática escrita pela Matemática oral dentro da escola, uma vez a Matemática escrita apresenta inúmeras vantagens do ponto de vista do desenvolvimento do aluno a longo prazo, é importante que os professores reconheçam, entendam e valorizem a Matemática oral, especialmente aqueles que lidam com alunos que tem oportunidade de trabalhar no setor informal da economia. Esta atividade Matemática tem sólidas bases na compreensão do número e do sistema decimal, habilidades que devem ser utilizadas, e não desprezadas, pela escola (CARRAHER, 2001, p. 65).

Afirmado pela prática de um currículo tido como básico, é a utilização de um material pronto, “apostilas” das redes de ensino, pois, dessa maneira, os Municípios, Estados e Federação garantem que os conteúdos testados pelas avaliações sejam abordados em sala de aula, e que por meio dessa estratégia, os índices educacionais brasileiros, mensurados pelas avaliações sejam cada vez mais elevados.

As autoras Bonamino e Sousa (2012, p.383) constata também essa limitação dos professores quando afirmam: “riscos para o currículo escolar [...] ocorre quando os professores concentram seus esforços preferencialmente nos tópicos que são avaliados e desconsideram aspectos importantes do currículo, inclusive de caráter não cognitivo.”

No entanto, o apostilamento do currículo colabora para que o docente fique subordinado ao material didático, elaborado pelas redes de ensino, ficando afastado de aperfeiçoamento com outras metodologias para adquirir novas ações didático-pedagógicas necessárias para atuar com alunos em diferentes momentos de aprendizagem. E, como citado na seção 1.2, intitulada A História da Matemática, sinalizamos que a história da Matemática

proporciona condições para que o aluno desenvolva seu conhecimento, quando estabelece comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, afirmado no PCN:

[...] conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. Ao verificar o alto nível de abstração Matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas. (BRASIL, 1998, p. 42).

Nesse sentido, a história da Matemática revela uma proposta pedagógica que permite um ambiente favorável de possibilidades para motivar e proporcionar variáveis para que o aluno seja capaz de construir conhecimentos. Relatar ao aluno quando e quais foram as contribuições proporcionadas para a História da Matemática por cada civilização, faz com que provoque o seu conhecimento da Matemática a partir de processos advindos do surgimento de cada conteúdo até a aplicação em seu cotidiano.

Diante dessas constatações, nos embasamos nas pontuações realizadas por D'ambrosio sobre alguns aspectos fundamentais em relação ao ensino da Matemática:

O aspecto crítico, que resulta de assumir que a Matemática que está nos currículos é um estudo de matemática histórica? E partir para um estudo crítico do seu contexto histórico, fazendo uma interpretação das implicações sociais dessa matemática. Sem dúvida isso pode ser mais atrativo para a formação do cidadão. O aspecto lúdico associado ao exercício intelectual, que é tão característico da matemática, e que tem sido totalmente desprezado. Porque não introduzir no currículo uma matemática construtiva, lúdica, desafiadora, interessante, nova e útil para o mundo moderno. O enfoque histórico favorece destacar esses aspectos, que considero fundamentais na educação matemática. (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 270).

Ainda que se reconheça a importância de um ensino de conteúdos matemáticos, pautados na História da Matemática com recurso metodológico, podemos depreender que os saberes docentes também empregam sua importância no processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, Borges (2004), define os saberes docentes como um conjunto de saberes heterogêneos que se hierarquizam, necessários à profissão docente. No mesmo sentido, Tardif reconhece que os professores se apropriam de diferentes tipos de saberes, tendo maior e menor valor, dependendo do momento em que serão utilizados:

Para fins pedagógicos o professor também se baseia em juízos provenientes de tradição escolares, pedagógicas e profissionais que ele mesmo assimilou e

interiorizou [...] pelo uso de raciocínios, de conhecimentos, de regras, de normas e de procedimentos envolvidos juntamente com os outros, no caso, os alunos. (TARDIF1, 2002, p. 65).

Para Tedesco e Fanfani:

Estamos vivendo a expansão permanente da chamada “sociedade de conhecimento”. Em quase todos os campos de atividade, existe a tendência de incorporar doses crescente conhecimento científico e tecnológico que precisa ser aprendido instituições formais e ainda não no trabalho, como era frequentemente o caso sociedades pré-capitalistas. Espera-se que a escola e o professor não só formem sujeitos em sentido genérico, mas contribuem para a produção de capital humano ou força de trabalho treinada. (TEDESCO; FANFANI, 2002, p. 9).

As propostas educacionais como ações didático-pedagógicas são instituídas para que os professores construam um conhecimento que contribua para a qualidade da educação com alunos em diferentes estágios do “capital cultural”, sendo que cada um está em um nível de aprendizado. As avaliações externas são realizadas com o intuito de ofertar subsídios para a orientação e o replanejamento do trabalho escolar, inserindo novas iniciativas que possam recuperar os alunos em defasagem e a obterem resultados satisfatórios. E, para que aconteça esse conhecimento com novas iniciativas, gerando a melhoria da qualidade do ensino, a formação continuada do professor se faz necessária. Afirma Freire (1991, p.58): “ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão da prática.”

O desafio da educação brasileira é que o aluno desenvolva habilidades globais, como: comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável e tudo isso requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, o objetivo da disciplina Matemática no Ensino Fundamental é:

[...] ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em

uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas Matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da Matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). (BRASIL, 2018, p. 265)

Para que o objetivo da Disciplina Matemática no Ensino Fundamental, segundo a BNCC, seja alcançado conforme citado, algumas características importantes se fazem necessárias para a docência, afirma Borges:

Dominar os conteúdos ensinados é primordial, mas acreditam que é preciso, também, saber relacionar os conhecimentos matemáticos com a vida cotidiana e com outras áreas de conhecimento. [...] importância da Matemática para a vida e que é preciso que o professor veja a Matemática em todos os lugares sabendo transmitir isso aos seus alunos [...] saber desenvolver a percepção dos conteúdos junto aos alunos, tendo em conta que a Matemática esta em tudo, além disso, ter muita capacidade de organização na sua disciplina, de modo que isso também seja transmitido aos seus alunos [...] apresentar os conteúdos de forma atraente, a fim de desenvolver uma empatia pelo conhecimento nessa área, tornando mais acessível. (BORGES, 2004, p. 26).

Em contradição entre o discurso sobre a prática pedagógica e a esta prática, Azzi pontua que a ação na sala de aula é imediata, o que deve ser percebido pelo docente, assumindo todas suas heterogeneidades e conflitos.

[Professor], muitas vezes, apresenta um comportamento pragmático-utilitário, não como decorrência da divisão do trabalho na escola, mas por limitações vinculadas à sua qualificação e às condições de desenvolvimento de seu trabalho, impostas por uma política educacional que desvaloriza o professor e desrespeita o principal elemento da educação – o aluno. Não se trata, pois, de acreditar que a qualificação docente pode, isoladamente, assegurar um ensino de qualidade. Ao contrário, acredita-se que uma política de democratização da escola pública que tenha com um de seus objetivos o ensino de qualidade, necessita, também, do professor de qualidade. Este deve ser buscado no aproveitamento dos que aí então, por meio de sua formação contínua e também do investimento na formação de novos professores. (AZZI, 2005, p. 36).

Azzi (2005) reconhece que as limitações do profissional docente também estão relacionadas com suas condições de trabalho, conforme pontua:

[...] muito difícil ao professor, sem condições de uma reflexão quer com outros professores, quer com autores, captar a essência de seu trabalho. A percepção que ele tem de seu trabalho, muitas vezes superficial, é afetada

pelo conhecimento que apresenta sobre este, pela capacidade de usar este conhecimento e pela participação, consciente ou não, no processo de produção coletivo do saber pedagógico (AZZI, 2005, p. 48).

Nesse sentido, reconhecemos a ideia de Sampaio e Marin (2004, p. 1206), uma vez que as autoras afirmam: “O crescimento rápido de tal oferta de escolaridade e o recrutamento de docentes para efetivar tal escolarização da população certamente não contavam com quadros de reserva qualificada para função”.

Por conta dessa demanda, a formação de professores aconteceu de forma aligeirada e enfraquecida. Como apresenta Gatti:

[...] o cenário das condições de formação dos professores não é animador pelos dados obtidos em inúmeros estudos e pelo próprio desempenho dos sistemas e níveis de ensino, revelado por vários processos de avaliação ampla ou de pesquisas regionais ou locais. Reverter um quadro de formação inadequada não é processo para um dia ou alguns meses, mas para décadas. (GATTI, 2016, p. 166).

Ao encontro dessas ideias, Formosinho afirma:

A necessidade de mais professores provocou um abaixamento dos “Standards” de entrada na profissão (o que aumentou a amplitude de motivações e capacidades dentro do corpo docente). Como o aumento da escolaridade obrigatória e a dinâmica social criada aumentaram muito a população escolar, foi preciso, de um modo rápido e expedito, aumentar equivalentemente o corpo docente [...] A massificação teve uma dupla consequência na formação dos professores – por um lado, suscitou nas Universidades a **reforma estrutural** da formação de professores, formulando modelos de formação profissional inicial de professores, e, por outro lado, suscitou uma **resposta conjuntural** do Estado: a facilitação do acesso à profissão, o alargamento da base de recrutamento e a diminuição das exigências de formação. (FORMOSINHO, 2009, p. 41).

Corroborando com as fragilidades elencadas à profissionalização docente, conforme citados pelos autores Azzi (2005), Gatti (2016) e Formosinho (2009), outro embaraço que a educação brasileira reconhece são os estágios curriculares que deveriam proporcionar um atividade com o propósito de um contato com a realidade escolar, que de acordo com Gatti (2013/2014), não acontece (esse contato), consolidando que essa atividade envolve apenas atividade de observação e sem parceria entre as instituições de ensino superior e as escolas onde os licenciandos realizam o estágio.

Diante deste cenário, emergiu a criação do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em 2007, pelo Ministério da Educação. O programa visa:

[...] proporcionar aos discentes na primeira metade do curso de licenciatura uma aproximação prática com o cotidiano das escolas públicas de educação básica e com o contexto em que elas estão inseridas. O programa concede bolsas a alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência desenvolvidos por instituições de educação superior (IES) em parceria com as redes de ensino. Os projetos devem promover a iniciação do licenciando no ambiente escolar ainda na primeira metade do curso, visando estimular, desde o início de sua formação, a observação e a reflexão sobre a prática profissional no cotidiano das escolas públicas de educação básica. (CAPES, 2019)

O PIBID demonstra um novo conceito dos estágios docentes, e tem como objetivo a articulação entre teoria (universidades) e prática (realidade escolar) necessárias à formação dos docentes. Nessa perspectiva, o programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência reconhece que:

[...] as salas de aula são ambientes de aprendizagem nas quais os alunos recebem informações, respondem às solicitações dos professores e participam de modo ativo na construção de conhecimentos, podemos afirmar que também promovem oportunidades de aprendizagem relevantes para os professores (PLATZER et al., 2012, p. 4).

Uma das possibilidades de viabilizar a formação continuada dos professores são os cursos à distância. Entre eles estão os oferecidos pela SEESP. Essa formação é oferecida em uma alta escala e com material autoinstrucional, tornando-se genéricos para prática na sala de aula, resultando em mais um certificado sem a real utilização. Segundo Mello (2000), é necessária uma mudança nos cursos de formação inicial, em relação à extensão e profundidade dos assuntos. Dessa maneira, encara-se que a formação continuada será um passo a mais, mas não decisivo para a formação do professor para lecionar determinada disciplina.

A licenciatura presencial ou à distância também apresenta sérios problemas do gênero. De acordo com Gatti (2013/2014), as instituições privadas de ensino superior são responsáveis pela maioria dos cursos e matrículas em licenciaturas, mesmo sendo proporcionalmente menor em relação aos cursos de outras áreas. No caso do ensino a distância, a autora afirma que:

[...] não são favorecidos com um convívio em cultura acadêmica, com o diálogo direto com colegas de sua área e de outras, com professores no dia a dia, com a participação em movimentos estudantis, debates, e com vivências diversas que a vida universitária oferece de modo mais intenso. Ou seja,

ficam os futuros professores carentes de uma socialização cultural não desprezível (GATTI, 2013/2014, p. 37).

No entanto, em contrapartida, a licenciatura presencial ou à distância reforça a importância da criação do PIBID que citamos anteriormente.

Gatti retrata perfis de alunos ingressantes em Medicina, Odontologia, Medicina Veterinária, Arquitetura e Urbanismo e Engenharia e licenciaturas e afirma que:

Cotejar o perfil dos estudantes dessas áreas com dos alunos das licenciaturas dá ensejo, por si só, à constatação da força dos marcadores sociais e culturais na determinação da trajetória escolar dos estudantes. Mas evidencia também o peso das instituições educativas na modelagem dessas trajetórias, criando as condições de reprodução das desigualdades sociais por meio das desigualdades de oferta educativa que por elas são produzidas e alimentadas no bojo de uma sociedade tão pouco equitativa como a brasileira. (GATTI, 2019, p. 148).

A autora corrobora as pontuações relatadas anteriormente, quando afirma, ainda, que:

Quanto às condições de trabalho oferecidas ao professorado, podemos dizer que, na maioria dos casos, o salário é relativamente baixo e quase não há perspectivas de se agregar mais valor a ele durante os anos de exercício profissional. A carreira não se mostra compensatória. Há estados ou municípios onde se colocam diferenciais nestes salários, ainda assim, são muito pequenos e alteram muito pouco sua condição de remuneração. Isto acumula desestímulo, a não ser onde as condições de pauperização da população é tal que mesmo uma pequena remuneração se constitui em fator importante. Nas condições do trabalho, no dia a dia escolar observam-se carências enormes, que vai de existência de material para trabalhar à manutenção do que existe como patrimônio (GATTI, 2019, p. 167).

Percebemos que as condições dos professores, mencionadas anteriormente, tornam-se ainda mais complexas em relação ao professor de Matemática, com todas as nuances heterogêneas enfrentadas na sala de aula.

No entanto, além dos impasses apresentados pela profissionalização docente nas licenciaturas e formação continuada dos professores, alguns aspectos são indispensáveis para que os agentes educacionais tracem um caminho sensato e promissor.

Gatti afirma que:

Considerar a diversidade de condições de domínios cognitivos, culturais, condições econômicas, individuais e sociais, não implica em aligeirar a formação dos docentes, mas em construir nas instituições que se propõem desenvolver essa formação, meios para se obter uma qualificação com nível adequado para sua futura atuação profissional. Também requer novas concepções quanto aos saberes, disseminados nos processos de socialização,

em particular pela educação, processos esses que são meios de expansão civilizatória e de sobrevivência. (GATTI, 2016, p. 170).

3. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA: CONSIDERAÇÕES CENTRAIS

Nesta seção apresentamos o caminho metodológico que trilhamos para a investigação da produção científica sobre a área de conhecimento da Matemática produzidos no período de 2011 a 2017 pela ANPEd Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, no GT - 19 Educação Matemática, que:

[...] foi criado em 1999 na 22ª reunião anual da Anped, em consequência da crescente participação, em reuniões anteriores, de estudantes e professores de programas de Pós-Graduação do país, com pesquisas em Educação Matemática. O GT representa um importante fórum, no âmbito da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, para exposição e debate de parte significativa da produção científica na área de Educação Matemática do país (ANPEd, 1999,).

Os professores na PUC-SP, em 1997, propõem para a ANPEd (considerando-a como um espaço bem adequado para organização dos pesquisadores em Educação Matemática) a criação do Grupo de Trabalho em Educação Matemática, mas os sócios e os proponentes eram contra esta criação, afirmando que os pesquisadores de Educação Matemática iriam ficar distante dos da Educação. Professores, a favor da criação, relatam que, quando foram apresentar trabalhos na área de Educação Matemática, tiveram seus trabalhos não aceitos, pois não existia nenhum GT em que pudesse ser incluído o tema proposto. Sendo que alguns trabalhos eram aceitos no GT Formação de Professores, quando o tema da pesquisa era contundente ao GT. No término da 20ª Reunião houve a aprovação, provisoriamente, como G.E. (Grupo de Estudo) e não como G.T. (Grupo de Trabalho).

O G.E, é criado em fase probatória, diferencia-se do G.T. por não receber financiamento para participação aos autores de trabalhos aprovados, além da seleção dos mesmos não ser da responsabilidade do comitê científico da associação. Estes dois aspectos poderiam ser um entrave para um grupo que iniciava sua atuação. Mesmo assim para a 21ª reunião anual, de 1998, o número de trabalhos enviados foi significativo permitindo selecionar o número exigido pela ANPEd. Na qualidade de coordenadora tivemos o cuidado de desde o início manter para a seleção dos trabalhos as mesmas regras do comitê científico da ANPEd, tendo sido selecionados pareceristas ad hoc entre pesquisadores de diversas universidades brasileiras.

Para a reunião de 1999 houve um acréscimo considerável de trabalhos enviados e de público presente às reuniões do G.E. Neste ano, por ampla maioria dos sócios presentes à assembleia geral da ANPEd, o G.E. transformou-se em G.T. 19 e passou a reger-se pelas regras da ANPEd (ANPEd, 1999).

Em contínuo apoio ao G.T. em Educação Matemática, na 25ª reunião, Dario Fiorentini (UNICAMP) considera importante e eficiente o espaço para divulgação da produção da pesquisa acadêmica em Educação Matemática, no Brasil, não podendo mensurar entre as demais áreas que compõem a ANPEd, sendo assim que seja vida longa e proveitosa, com debates profícuos, único caminho para a pesquisa científica (ANPEd, 2019).

Fundada em março de 1978, a ANPEd, ao longo de sua trajetória, consolidou-se e contribuiu de forma relevante para estimular a investigação e fortalecer a formação e apoio a programas de Mestrado e Doutorado, com debates entre os mesmos.

Com reuniões Nacionais e Regionais, a ANPEd vem durante esse percurso se firmando no país e fora dele como um importante espaço de debate das questões científicas e políticas da área, além da relevante produção científica de seus membros, constituindo-se em referência na produção e divulgação do conhecimento em educação (ANPEd, 2019, s/p).

No que diz respeito à pesquisa em Educação no Brasil, a ANPEd vem cumprindo vários papéis na formação de uma produção reconhecida internacionalmente. Publicar nas Reuniões Anuais da ANPEd é um dos eventos brasileiros de maior relevância, sendo atribuída a mais alta qualificação de publicação segundo a Qualis da Capes na área de Educação, qualificada como publicação “A internacional”.

Diante do exposto, fica evidente a relevância da ANPEd na área da Educação e, nesse contexto, suas contribuições para o campo específico da Educação Matemática. Foi realizada uma pesquisa na base de dados “Biblioteca” da instituição, com acesso via *website*, com a expressão de busca “Ensino da Matemática”. Recuperou-se um total de 14 matérias sobre o estudo. Além disso, a instituição mantém um grupo de trabalho voltado para esta disciplina do conhecimento, Grupo de Trabalho 19 – Educação Matemática. Durante as reuniões de pesquisadores da área, são discutidas questões sobre o ensino, aprendizagem, didática e outros elementos que auxiliam e permitem a reflexão sobre o ensino da Matemática. Na base da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, foram localizadas 19 matérias que citam a ANPEd e o ensino da Matemática. Revelando sua importância, indicações e reconhecimento nas produções acadêmicas.

O estudo a ser desenvolvido configura-se com pesquisa bibliográfica. Conforme pontuam Cervo, Bervian e Da Silva (2007), a pesquisa bibliográfica é meio de formação por excelência.

Para Severino (2002), um trabalho científico deve ter como exercício não apenas a apropriação do conhecimento científico já acumulado sobre o tema, mas a incumbência de

colaborar no desenvolvimento da ciência, avançando o conhecimento por meio de análises e proposições sobre objetos e situações, buscando, dessa forma, o seu desvendamento e sua explicação a fim de produzir um conhecimento novo e também merecedor de crédito pela sociedade.

Lakatos e Marconi (2017) afirmam que a pesquisa bibliográfica não se constitui em repetição de trabalhos já produzidos e divulgados sobre determinado assunto, haja vista que sua leitura e sistematização permitem que se faça uma nova análise, sob novos enfoques e abordagens distintas, e que se possa chegar a conclusões originais.

A motivação que fez optarmos por um trabalho de cunho bibliográfico, foi o da inquietude de conhecer o que já vem sendo pesquisado na área de Matemática, especificamente na Educação Básica, e, a partir dessa pesquisa, analisar os pontos de convergência e divergência, lacunas, contribuições e perspectivas para os novos tempos da educação Matemática.

Entre vários sites na área da educação, com publicações de artigos, trabalhos, posters, entre diversos tipos de divulgação de pesquisas na área da educação. A nossa opção foi pela ANPEd e o motivo que nos levou a fazer essa opção é por se tratar de uma referência nacional em publicação de pesquisas e estudos na área da educação, contribuindo para estudos na área da Educação Matemática, conforme já relatamos. De acordo, com o site a ANPEd, é uma entidade sem fins lucrativos, com programas de pós-graduação *stricto sensu* em educação e vínculos com professores e estudantes.

As reuniões realizadas pela ANPEd têm a finalidade de promover o desenvolvimento da ciência, da educação e da cultura. Elencados na participação democrática, da liberdade e da justiça social, e os seus principais objetivos são: o fortalecimento e a promoção do desenvolvimento dos programas de pós-graduação e de pesquisas na área da educação, favorecendo, para a consolidação, o aperfeiçoamento e o estímulo a estudos, pesquisas e experiências em novas áreas, incentivando novas pesquisas e a participação das comunidades acadêmica e científica na formulação desenvolvimento da política educacional brasileira, especialmente no tocante a pós-graduação (ANPEd, 2019).

Segundo Gil (2008, p.62), as publicações na Anped, constitui o meio relevante para comunicação científica e por meio dela é que “vem-se tornando possível comunicação formal dos resultados de pesquisas originais e a manutenção do padrão de qualidade na investigação científica”. Para Rocha e Salvi (2010), a opção por utilizar revistas científicas como Fonte de pesquisa é uma forma otimizada de se ter contato com grande parte da produção teórica

produzida atualmente, e que, por isso, as próprias revistas acabam se firmando como excelentes veículos de circulação mais rápidos e práticos entre pesquisadores, professores e especialistas das mais diversas áreas.

3.1 Procedimentos metodológicos

Para contemplar os objetivos do estudo, adota-se a pesquisa qualitativa, cujo cerne consiste no aprofundamento sobre o objeto estudado. Emprega-se também a pesquisa bibliográfica, para a investigação das teorias abordadas, especialmente, no que tange à área do conhecimento da Matemática.

Assim, a análise das publicações pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos do tema.

De acordo com Romanowski e Ens (2006), o levantamento e a revisão sobre o tema é fundamental para desencadear um processo de análise qualitativa do que já foi produzido nas diversas áreas do conhecimento.

Tendo como base as características intrínsecas da educação, as dificuldades de isolamento das variáveis envolvidas quando se trata dessa área do conhecimento e a problemática dissociação entre o sujeito da pesquisa, o pesquisador e o objeto nas pesquisas educacionais, a pesquisa qualitativa mostrou-se mais adequada por permitir que possamos descrever o fenômeno estudado e os elementos ligados a ele. Nesse sentido, Lüdke e André, (1986, p.12), afirmam “A preocupação do processo é maior do que com o produto”.

Analisar os dados de forma qualitativa implica utilizar todo o material disponível e obtido durante a pesquisa. É importante a análise não se restringir apenas ao conteúdo explícito no material, mas que busque desvelar conteúdos implícitos, aspectos contraditórios e temas silenciados, conforme afirmam Lüdke e André (1986, p.12): “O pesquisador deve, assim, atentar para o maior número possível de elementos presentes na situação estudada, pois um aspecto supostamente trivial pode ser essencial para a melhor compreensão do problema que está sendo estudado”.

Para a coleta de dados na pesquisa de cunho bibliográfico, alguns parâmetros são necessários para orientar a seleção do material: parâmetro temático - obras relacionadas ao objeto de estudo; parâmetro linguístico - obras nos idiomas; principais Fontes - que se

pretende consultar; parâmetro cronológico - de publicação para definir o período a ser pesquisado (LIMA; MIOLO *apud* GARCIA 2018, p. 49).

Afirmam Lima e Miolo:

[...] a importância de definir e de expor com clareza o método e os procedimentos metodológicos (tipo de pesquisa, universo delimitado, instrumento de coleta de dados) que envolverão a sua execução, detalhando as Fontes, de modo a apresentar as lentes que guiaram todo o processo de investigação e de análise da proposta. (LIMA; MIOLO, 2007, p. 3).

As publicações que têm como objeto de investigação da produção científica sobre a área de conhecimento da Matemática produzidos no período de 2011 a 2017 pela ANPEd podem expor aspectos bastante relevantes ao apresentar diferentes concepções, olhares, problemas e soluções acerca de um mesmo tema. Para isso, foi necessário abarcar o objeto de investigação na plataforma da ANPEd e, assim, fazer um mapeamento de trabalhos publicados sobre o tema. A definição da plataforma em que tais publicações foram consideradas é de suma importância na coleta de dados, uma vez que é imprescindível para legitimar a pesquisa, o compromisso e a rigorosidade da entidade com as publicações em seu domínio.

Pires e Freitas (2015) apontam que, com o advento tecnológico e as informações sendo cada vez acessíveis no ambiente virtual, as pesquisas realizadas com base em publicações têm sido facilitadas, haja vista que cada vez mais as universidades e entidades ligadas às pesquisas científicas optam por disponibilizar seus bancos de dados no ciberespaço, o que amplia o acesso às Fontes, reduz grandes deslocamentos geográficos e permite o contato quase imediato com trabalhos distintos no tempo e no espaço.

As Reuniões Científicas Nacionais da ANPEd promovem o debate sobre as interfaces da Educação, realizando reuniões de pesquisadores e socializando os trabalhos de áreas especializadas. Para que tais reuniões aconteçam são organizados e instituídos os Grupos de Trabalho, que são considerados como “[...] instâncias de aglutinação e de socialização do conhecimento produzido pelos pesquisadores da área da educação.” (ANPEd, 2019, s/p). Desses grupos de trabalho derivam reflexões, novas pesquisas, novos usos práticos do conhecimento gerado. Permitem, dessa maneira, o aprofundamento do conhecimento e sua utilização. A ANPEd conta com 23 grupos temáticos representado no quadro a seguir:

Quadro 1: Classificação e temas dos Grupos de Trabalho da ANPED

GRUPOS DE TRABALHO	
CLASSIFICAÇÃO	TEMAS
GT02	História da Educação
GT03	Movimentos sociais, sujeitos e processos educativos
GT04	Didática
GT05	Estado e Política Educacional
GT06	Educação Popular
GT07	Educação de Crianças de 0 a 6 anos
GT08	Formação de Professores
GT09	Trabalho e Educação
GT10	Alfabetização, Leitura e Escrita
GT11	Política da Educação Superior
GT12	Currículo
GT13	Educação Fundamental
GT14	Sociologia da Educação
GT15	Educação Especial
GT16	Educação e Comunicação
GT17	Filosofia da Educação
GT18	Educação de Pessoas Jovens e Adultas
GT19	Educação Matemática
GT20	Psicologia da Educação
GT21	Educação e Relações Étnico-Raciais
GT22	Educação Ambiental
GT23	Gênero, Sexualidade e Educação
GT24	Educação e Arte

FONTE: Elaborado pela autora com base no site da ANPED, 2019.

Com o intuito de investigar melhor o tema de interesse dessa pesquisa, realizou-se levantamento bibliográfico na plataforma: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa (ANPED). Iniciando no *link* Reuniões Científicas, abrindo a página com todas as reuniões anuais já realizadas, buscando em cada reunião, todos os 23 grupos de trabalho. Dessa forma, os assuntos correspondentes a nossa investigação que é pesquisar o que está sendo estudado na área de Matemática entre o ano de 2011 até 2017, selecionamos o GT- 19 - Educação Matemática, para ser analisado.

Como mencionado anteriormente, para o levantamento bibliográfico foi analisado na pesquisa o que vem sendo estudado na área da Matemática, com especificidade no Ensino Fundamental II, para realização da pesquisa utilizamos o GT 19 - Educação Matemática.

Segundo site da ANPEd (2019), o Grupo de Trabalho GT-19 Educação Matemática teve seu reconhecimento no final da década de 80 e início de 90, por três dimensões importantes trabalhadas como: divulgação das pesquisas, espaço próprio para divulgação e os títulos como resultados de trabalho acadêmico. Assim, a educação brasileira, foi ampliando e fortalecendo as pesquisas em Educação Matemática, como consolidando as pesquisas realizadas na área da Educação Matemática, na UNESP (Rio Claro) e na PUC-SP. Neste mesmo período, a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) realizava em seus encontros mais resultados de estudo do que pesquisas acadêmicas sobre Educação Matemática e, paralelamente, ampliava-se o número de doutores na área, com titulações adquiridas no exterior.

Para o mapeamento da presente pesquisa, alguns descritores foram contemplados nas publicações. São eles: Matemática, aprendizagem, Educação Básica, professor e aluno.

Após as leituras dos títulos dos trabalhos, se ainda restava alguma dúvida se encaixava ou não na pesquisa, iríamos para a leitura do resumo. Porém, nem sempre o resumo estava escrito de forma clara e objetiva, que conseguisse incluir ou excluir o trabalho na pesquisa. E essas dificuldades também encontramos relatadas em outras pesquisas (CARVALHO, 2009; TEIXEIRA, 2006, ULER, 2010; entre outros).

Quadro 2:Total de publicações do GT-19 Educação Matemática da ANPEd

Reunião Anual	Ano	GT 19 Educação Matemática
34 ^a	2011	15
35 ^a	2012	12
36 ^a	2013	20
37 ^a	2015	15
38 ^a	2017	14
Total		76

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Desse modo, concluída essa primeira etapa de seleção de dados, verificamos um total de 76 trabalhos, no período de 2011 a 2017, com exceção do ano de 2014 e 2016 ausentes,

uma vez que, de acordo com a 36ª Reunião Científica Nacional da ANPED: “Conforme mudança estatutária ocorrida em assembleia específica em outubro/2012, a ANPEd passará, a partir da 36ª Reunião Nacional, a realizar suas reuniões nacionais a cada dois anos, intercalada pela realização das Reuniões Regionais (Anpedinhas e EPENN)” (ANPEd, 2019).

A pesquisa no site da ANPED não se caracteriza pela busca por palavra-chave, sendo assim, o caminho é acessar separadamente página de cada reunião e pesquisar os trabalhos por GTs, na página das reuniões, que exibirá ao pesquisador, o título, nome do autor, resumo e trabalho na íntegra.

Para Ferreira (2002), os títulos dos trabalhos apontam a existência da pesquisa, apresentando informações fundamentais do estudo ou induz o leitor a uma possível área de estudo. Portanto, a autora retrata que nem sempre o título expressa o conteúdo real da pesquisa, o que pode prejudicar a seleção, pois o título não tem relação com o conteúdo.

Luna (1996) corrobora que este é o caminho para se iniciar o levantamento bibliográfico e adquirir familiaridade com o objeto de pesquisa, partindo das palavras-chave e depois proceder à consulta na sequência: Título – Resumo – Leitura do Texto. O autor também elucida que por mais informativo que seja um título, o pesquisador ainda estará num momento inicial do processo de pesquisar e que esse processo é dinâmico.

Na seleção de trabalhos por títulos, levamos em consideração palavras e expressões que de alguma forma se relacionavam ao tema. Por outro lado, desconsideramos os trabalhos que se distanciavam da temática, como exemplos: A relação de estudantes jovens e adultos com a Matemática: Um estudo em turmas de Ensino Médio no Estado de São Paulo, A Matemática nos primeiros anos escolares elementos ou rudimentos, entre outros.

Na sequência, caminhamos para a leitura dos resumos dos trabalhos selecionados, que apresentavam título relevante ao tema a ser estudado. Quando o resumo não supria a necessidade para a seleção dos trabalhos, realizamos a leitura do trabalho na íntegra. De acordo com Ferreira (2002, p. 270), “Cada resumo deve ser lido e analisado numa relação de dependência com o trabalho na íntegra.”

Seguindo o percurso metodológico, avançamos para a análise dos resumos cujos títulos foram elencados como favorável ao tema e que, de certa forma, teriam como pressuposto apresentar informações contundentes sobre a pesquisa, tais como cenário da pesquisa, participantes, metodologia adotada e resultados encontrados.

Alguns resumos ainda não ofereciam informações precisas sobre o enfoque no ensino fundamental II, e então a leitura dos trabalhos na íntegra contribuiu para a inclusão ou não de

alguns artigos no processo de mapeamento dos trabalhos selecionados para a presente pesquisa.

Na tabela que se segue (Quadro 3) é apresentada a triagem feita a partir dos títulos das publicações e leitura dos resumos, selecionando 14 trabalhos do GT-19 – Educação Matemática.

Quadro 3: Seleção de trabalhos para pesquisa

Reunião Anual	Ano	GT 19 Educação Matemática
34 ^a	2011	04
35 ^a	2012	04
36 ^a	2013	01
37 ^a	2015	03
38 ^a	2017	02
Total		14

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Os trabalhos que apresentavam indicações da inclusão na seleção foram copiados e gravados em pastas virtuais contendo todos os arquivos identificados com o título e ano da publicação. Para Gil (2008), essa organização deve conter: nome da publicação, instituição mantenedora, endereço na internet, idioma predominante, número de volume e número publicado no período pesquisado. Assim, procuramos seguir as orientações pontuadas pelo autor no processo de nossa pesquisa focada nas publicações da ANPEd no período de 2011 a 2017.

3.2 Os estudos referentes à Formação de Professores, Ensino da Matemática, Conteúdos específicos da Matemática e Matemática e Avaliação

Levando em consideração o nosso levantamento bibliográfico, verificamos uma valorização excessiva de alguns eixos de trabalhos publicados em relação a uma determinada área de estudos, como aponta nossa pesquisa: quantidade maior de publicações da área da educação Matemática relacionada à formação dos professores de Matemática. Ficando lacunas e necessidades de outros estudos sob a área do conhecimento em questão, como por exemplo o eixo de Avaliação e Matemática, que apresentaram poucos trabalhos, sendo que as

avaliações externas são assunto muito recorrentes nas publicações e silenciando as avaliações internas que também têm sua relevância para a Educação Básica. Nesse sentido, Luna (2013, p. 88) afirma que: “uma excelente Fonte de atualização para pesquisadores fora da área na qual se realiza o estudo, na medida em que condensam os pontos importantes do problema em questão”.

De acordo com Lima e Miotto (2007, p. 43), após a seleção do material é importante a realização de “[...] outra classificação a partir da aproximação do material bibliográfico selecionado, ou seja, o material pode ser novamente classificado de acordo com seu conteúdo. Essa classificação permite agrupar as publicações em grupos temáticos”.

Após a leitura dos artigos selecionados, foram classificados em grupos temáticos, levando em consideração as principais discussões e contribuições sobre a Matemática presentes em cada um dos 14 trabalhos elencados em nossa pesquisa. Consideramos importante destacar, que, em alguns momentos, houve impasse para classificarmos cada trabalho em seus eixos, sendo que alguns trabalhos apresentavam reflexões com mais de um tema, realizamos reformulações para que não comprometessem o estudo sobre a Matemática no Ensino Fundamental II.

Assim sendo, classificamos nossos artigos nos seguintes eixos temáticos:

Quadro 4: Eixos Temáticos

EIXOS TEMÁTICOS
1-Formação de Professores
2-Ensino da Matemática
3-Conteúdos específicos da Matemática
4-Matemática e Avaliação

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Dessa forma, o eixo temático intenciona a compreensão das ideias centrais dos textos classificados na seleção de cada eixo do estudo. De acordo com Tozoni Reis (2016, p. 19): o leitor “escuta o autor”, tenta compreender as suas argumentações sem, ainda, se posicionar sobre elas. A primeira preocupação reside sobre o tema ou assunto principal da unidade, identificando também a perspectiva por meio do qual ele é tratado.

Para Lima e Mioto (2007, p.44), além da compreensão das ideias centrais dos textos selecionados na pesquisa em questão, pontuamos também a definição de nossos eixos temáticos. Conforme essas informações, “essas publicações, juntamente com o referencial teórico construído para o estudo, compõem a base de sustentação da reflexão que o pesquisador deve apresentar”.

Estabelecidos os eixos temáticos da pesquisa, definimos o roteiro de análise de cada artigo selecionado:

- a) leitura integral do texto;
- b) apresentação do resumo do texto organizado pelo(s) seu(s) autor(es);
- c) discussão e reflexão com autores que dialogam sobre o tema central da publicação elencada para a nossa investigação.

4. ANÁLISE DOS TRABALHOS PUBLICADOS NA ANPEd (2011 a 2017): REFLETINDO SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Nesta seção apresentaremos uma análise geral a partir da organização de cada eixo temático selecionado com o intuito de partilharmos as principais ideias dos estudos publicados na ANPEd nos anos de 2011 a 2017 relativos ao ensino de Matemática no Ensino Fundamental II.

4.1. Análise dos Eixos Temáticos

Inicialmente, apresentamos um quadro informativo com os textos selecionados em cada eixo, na sequência o resumo na íntegra de cada trabalho selecionado em nossa pesquisa e, em seguida, a discussão sobre as principais ideias de cada trabalho com base no aporte teórico.

4.2 Textos selecionados no Eixo temático Formação de Professores

Os textos selecionados neste eixo temático compreendem o processo de formação de professores, seus saberes, suas inquietações e suas descobertas. Para análise, foram elencados quatro trabalhos que compunham os descritores formação de Professores e palavras relacionadas que conduzissem à temática.

Quadro 5: Eixo 1 - Formação de Professores de Matemática

Nº	TÍTULO	AUTOR	ANO DE PUBLICAÇÃO
1	Trajetórias de formação de professores em Matemática à distância: entre saberes, experiências e narrativas	SILVA, Diva Souza	2011 – 34º
2	Competências para ensinar Matemática: um estudo sobre as representações profissionais de professores brasileiros e franceses	ESPINOLA, Elisângela Bastos de Melo; MAIA, Lícia de Souza Leão	2012 – 35º
3	Licenciandos em Matemática analisando o comportamento de pontos notáveis de um triângulo em um ambiente virtual com <i>Geogebra</i>	BAIRRAL, Marcelo Almeida	2015 – 37º
4	Matemática: tensão entre pensamento e formação	ROTONDO, Margareth A. Sacramento	2015 – 37º

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 6: Resumo do trabalho selecionado

Trajetórias de formação de professores em Matemática à distância: entre saberes, experiências e narrativas
SILVA, Diva Souza
O presente trabalho apresenta resultados de pesquisa cujo objetivo foi narrar e analisar, numa perspectiva crítica, a experiência da constituição docente em Matemática, de alunos-professores, em um curso a distância, quando os saberes relativos à prática docente e à formação superior se encontravam. Os sujeitos exerciam a docência em Matemática na Educação Básica e cursavam a Licenciatura pela Universidade Aberta do Brasil. O diálogo teórico empreendeu campos da formação de professores de Matemática, dos saberes docentes mobilizados nessa constituição e o percurso formativo por meio da EaD. O caminho investigativo seguiu pela abordagem qualitativa e pela “investigação narrativa”, inspirado em Clandinin e Connelly (2000) e Bolívar (2002). O material empírico envolveu questionários, entrevistas, memorial de formação e observações da trajetória desses sujeitos em formação. Os sentidos que conferiram à sua formação, como a busca de ‘presentificar ausências’, a legitimação teórica de elementos tratados no ensino, a própria certificação na formação, tensões e desencontros, são algumas das considerações da pesquisa.

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 7: Resumo do trabalho selecionado

Competências para ensinar Matemática: um estudo sobre as representações profissionais de professores brasileiros e franceses
Espindola, Elisangela Bastos de Melo; Maia, Licia de Souza Leão
Apresentamos os primeiros resultados de uma pesquisa comparativa sobre as representações profissionais de competências para ensinar Matemática por professores de Matemática brasileiros e franceses. Acompanhando autores como Barbier e Galatanu (2004); Ropé e Tanguy, (1994) tomamos o termo “competência” como uma noção investida de significação social, em particular no meio profissional. Para a realização do estudo assumimos o referencial teórico-metodológico da teoria das representações sociais e profissionais, Moscovici (1961), Abric (1976) e Battaille (1997). Participaram da pesquisa 127 professores dos dois países; os participantes foram solicitados a responder um teste de associação livre. Na análise dos dados utilizamos o software Trideux a fim de identificarmos diferenças entre as representações profissionais e suas relações com as características dos sujeitos, de maneira particular, o país de origem e o nível de atuação profissional. Uma primeira análise das representações dos professores aponta novas perspectivas de discussão no campo da formação e da prática docente sobre a relação entre competências e os “conhecimentos”, “capacidades” e “atitudes” para ensinar Matemática. Palavras-chave: Representações Sociais; Representações Profissionais; Competências Profissionais do Professor de Matemática.

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 8: Resumo do trabalho selecionado

Licenciandos em Matemática analisando o comportamento de pontos notáveis de um triângulo em um ambiente virtual com <i>Geogebra</i>
Bairral, Marcelo Almeida
<p>O uso de ambientes de geometria dinâmica pode auxiliar na compreensão de propriedades geométricas e na elaboração de justificativas. O <i>Geogebra</i> tem sido muito explorado com esses propósitos. Todavia, sua utilização em situações que preconizem interações online ainda é escassa na educação Matemática. Nesse artigo analisamos interações a distância de futuros professores de Matemática em um ambiente que integra o <i>Geogebra</i> (VMTcG). São ilustradas análises referentes à resolução de uma atividade sobre os pontos notáveis de um triângulo. Em suas interações os licenciandos manipularam via mouse, realizaram construções no <i>Geogebra</i> e buscaram justificar suas descobertas em outros espaços do VMTcG. Enquanto em uma sala os graduandos analisaram a colinearidade dos três pontos, as observações dos licenciandos da outra estiveram circunscritas à localização de cada ponto e à natureza do triângulo. A elaboração de justificativas continua sendo um desafio em cenários virtuais de natureza discursiva como o VMTcG. Palavras-chave: Formação inicial de professores; Ambientes de geometria dinâmica; VMT com <i>Geogebra</i>; Pontos Notáveis de um Triângulo; Justificativas.</p>

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 9: Resumo do trabalho selecionado

Matemática: Tensão entre pensamento e formação
Rotondo, Margareth A. Sacramento
<p>Um artigo propondo problematizar formação vai sendo tecido pelos efeitos produzidos numa oficina de um curso de extensão de professoras e professores que ensinam Matemática e uma opção de escrita como afirmação. Este curso de extensão foi produzido durante o ano de 2014, numa universidade mineira, como uma das etapas de uma pesquisa composta por professoras/es de uma escola parceira e uma equipe constituída por professoras/es em formação nos cursos de graduação em Pedagogia e Matemática e pós-graduação em Educação. O curso se deu através de oficinas que tomavam Matemática como tensão entre pensamento e formação. A opção de escrita vem se constituindo como resistência aos contra-exemplos, resistência na produção da vida em vida. A oficina, narrada neste artigo, se ocupa com três atividades – o jogo Dominó de quatro pontas, o jogo Fan-Tan e o problema dos Quatro Quatros – e vai sendo articulada a partir da experiência como produção do pensar no pensamento, de sis e de mundos. Palavras-chave: Matemática, pensamento e formação.</p>

FONTE: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

4.2.1 Considerações sobre os textos selecionados no Eixo Temático Formação de Professores

Verificamos que os trabalhos têm como centro de discussão a formação inicial e continuada de professores de Matemática, que tecem suas ações, reflexões, narrativas no contexto social, intelectual, cultural, saberes de conteúdos pedagógicos, didáticos, conhecimento curricular, entre outros.

A temática formação de professores ocupa espaço relevante nas discussões na área educacional, visto que se faz necessário repensar sobre a formação desse profissional responsável pelo processo de ensino de um conteúdo, conforme exposto, de suma importância para a integração do sujeito na sociedade.

De acordo com Pimenta:

[...] a partir da significação social da profissão; da revisão constante dos significados sociais da profissão; da revisão das tradições. Mas também da reafirmação de práticas consagradas culturalmente e que permanecem significativas. Práticas que resistem a inovações porque prenes de saberes válidos às necessidades da realidade. Do confronto entre as teorias e as práticas, da análise sistemática das práticas à luz das teorias existentes, da construção de novas teorias. Constrói-se, também, pelo significado que cada professor, enquanto ator e autor, confere à atividade docente no seu cotidiano a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes, de suas angústias e anseios, do sentido que tem em sua vida o ser professor”. (PIMENTA, 1999, p. 19).

O trabalho “Trajetórias de formação de professores em Matemática à distância: entre saberes, experiências e narrativas”, de Diva Sousa Silva (2011), investiga a formação à distância de três professores de Matemática realizada pela Universidade Aberta do Brasil (UAB) ofertada em cidades do interior de Minas Gerais, procedente de ações governamentais com o objetivo da efetivação da lei LDB 9394/96, que em seu artigo 87, inciso IV, parágrafo 4º, registrou que: “até o fim da Década da Educação somente serão admitidos professores habilitados em nível superior ou formados por treinamento em serviço”.

No entanto, Silva (2011) apresenta que os três professores pesquisados já possuíam uma graduação em outra área, mas ministravam um conteúdo que supostamente dominavam, que seria a matemática, mesmo sem habilitação específica na área de Matemática; os conteúdos foram desenvolvidas e ou aperfeiçoadas pela práticas de sala de aula, organização e conhecimento dos conteúdos, uso de diferentes metodologias adequando ao assunto abordado entre outras característica para serem aplicadas durante a aula, saberes da atividade

profissional em seu próprio desenvolvimento profissional, estabelecendo uma aproximação com as pesquisas realizadas anteriormente por Fiorentini e Castro (2003) quando afirmam que:

[...] nesse processo de significados e ressignificação de saberes e ações que se constitui o professor, ou seja, é no trabalho, portanto, que o professor renova e ressignifica os saberes adquiridos durante o processo de escolarização, passando, então a desenvolver seu próprio repertório de saberes (FIORENTINI; CASTRO, 2003, p. 128).

Os saberes dos professores são fundamentalmente sociais, ou seja, se inter-relacionam, se engajam e são forjados nas relações sociais que envolvem sujeitos, encontros, cotidianos, configurações, relações, experiências, constituindo, assim, um amálgama de saberes (SILVA, 2011). Nesse contexto, recorreremos ao estudo da autora Borges (2004), que define os saberes docente com um almálgama ou conjunto de saberes heterogêneos que se hierarquizam.

Tardif evidencia uma relevância nas:

[...] relações entre tempo, trabalho e aprendizagem dos saberes profissionais dos professores de profissão que atuam no ensino primário e secundário, isto é, dos saberes mobilizados e empregados na prática cotidiana, saberes esses que dela provêm, de uma maneira ou de outra, e servem para resolver os problemas dos professores em exercícios, dando sentido às situações de trabalho que lhes são próprias. (TARDIF, 2002, p. 57).

Silva (2011) reconhece em seu estudo, os saberes profissionais dos docentes e a formação EAD no curso de licenciatura em Matemática, narrada pelos sujeitos que fizeram parte da pesquisa, apresentando um cenário em que o acesso social aos recursos tecnológicos para a formação inicial e continuada de professores à distância provoca mudanças nos processos de se conhecer, descobrindo formas diferenciadas de ensino e aprendizagem, desvendando outras linguagens, signos e outras formas de interação com a tecnologia.

Nessa mesma perspectiva, a análise da publicação de Silva (2011) aproxima-se das ideias de Moraes (2016), à medida em que ambos os autores afirmam que essa modalidade educacional, EAD, envolve flexibilidade de tempo e espaço, porém o aluno deverá administrar de acordo com as limitações impostas pelo curso, o diálogo com os pares para troca de informações, a possibilidade de ir adaptando seu ritmo de estudo, construindo seu conhecimento, desenvolvimento de produções coletivas e rompendo barreiras físicas através dos recursos técnicos de comunicação.

Para Moraes:

O uso das TIC's provoca novas exigências tanto no mercado de trabalho como na formação e na atuação docente, todavia, elas também representam um poderoso recurso que pode e deve estar a serviço da Educação. A depender da forma pela qual estas serão incorporadas nas instituições de ensino poderá manter-se um ensino tradicional com nuances de modernidade, ou, de fato apropriar-se dessa importante ferramenta em favor de um ensino inovador, significativo e de qualidade. (MORAES, 2016, p. 18).

A descoberta de aplicativos educacionais foi uma inovação para os alunos-professores pesquisados. Retomando a seção 2, que abordamos sobre o ensino e aprendizagem de Matemática, voltamos a afirmar a necessidade dos usos das TIC, em uma sociedade voltada ao conhecimento, desenvolvimento e utilização de recursos tecnológicos e de comunicação, uma vez que é preciso que o aluno aprenda a comunicar ideias, executar procedimentos e desenvolver atitudes, falando, dramatizando, escrevendo, desenhando, representando, construindo tabelas, diagramas e gráficos, fazendo pequenas estimativas, conjecturas e inferências lógicas, entre outras ações.

Nesse estudo realizado por Silva, a autora afirma que:

A EaD tem aproximado sujeitos e oportunizado, principalmente, a formação de professores em serviço. Belloni (1999) e Bairral (2007) identificam que o ambiente virtual, trabalhado interativamente proporciona mais relações e possibilita discursos dos processos de ensino-aprendizagem, representando um meio significativo de formação para os professores de Matemática e, especificamente, para a formação profissional dos alunos-professores (SILVA, 2011, p. 6).

Durante a análise do texto, sinalizamos que essa modalidade educacional de EAD possibilitou uma incorporação ainda maior de Tecnologias de Informação e Comunicação, abrindo espaços para uma possível (re)organização do pensamento.

Esse estudo é, portanto, indicador de outras possibilidades de pesquisas, estudos de formação de professores, em especial, de Matemática e as possibilidades da EAD em processos de formação, considerando-se especialmente o aumento significativo dessa modalidade de oferta como diretriz política governamental na formação docente, no cenário da educação brasileira.

A pesquisa “Competências para ensinar Matemática: um estudo sobre as representações profissionais de professores brasileiros e franceses”, Espinola e Maia (2012), estuda as representações profissionais de competências para ensinar Matemática por professores brasileiros e franceses.

Especificamente em relação à competência profissional, consideramos que esta se manifesta em por em prática uma ação em situação de trabalho. No caso dos professores é necessário não esquecer que ela se apoia em um corpo de saberes que são elaborados socialmente seja em centros de pesquisas, universidades, escolas, e outras redes de comunicação. Pelo exposto, é possível que os discursos socialmente difundidos nas redes de comunicação, nos documentos prescritos pelos órgãos ministeriais e outros, influenciem as representações de competência pelos professores (ESPINOLA; MAIA, 2012).

Nesse sentido, Borges (2004) define os saberes docentes com um amálgama ou conjunto de saberes docentes e reconhece que não existe um único saber, mas vários conhecimentos estão relacionados à profissão docente que estão na base dos processos de ensino e aprendizagem.

Quando a publicação desse trabalho foi realizada (ESPINOLA; MAIA, 2012), a pesquisa estava em andamento. Apresentando os primeiros resultados, levando a uma sutil compreensão do que os professores de Matemática entendem por competência profissional, como: capacidade de inovação, ser rigoroso, capacidade de comunicação, conhecimentos, conhecimento matemático, capacidade de organização estudo, capacidade de escutar, capacidade de análise, capacidade de organização, ser aberto a conhecimentos, capacidade de reflexão, amar matemática, ser experiente em conhecimento matemático, capacidade de adaptação, capacidade de motivar os alunos, planejamento, capacidade e colaboração, capacidade de reflexão, competência, ser paciente, capacidade de gerir a classe, compromisso, capacidade de inovação, clareza, didática, saberes, prazer no trabalho, ser agradável, capacidade de gerir, TICs e ser curioso, requisitos esses que estão de acordo com os referenciais no Brasil ou na França.

Registrando algumas indagações apresentadas até o momento pelas autoras Espinola e Maia (2012) perante os documentos das Diretrizes Curriculares para os Cursos de Matemática no Brasil, por não apresentar “conhecimentos” e “atitudes”, no rol das competências para o ensino da Matemática, diferentemente do referencial francês, que contempla a dimensão afetiva.

A autora Espinola e Maia (2012) consideram necessário um maior número de entrevistado para uma melhor comparação entre os professores brasileiros e franceses, relacionando as competências prescritas nos documentos oficiais.

O autor Bairral (2015), em seu trabalho intitulado “Licenciandos em Matemática analisando o comportamento de pontos notáveis de um triângulo em um ambiente virtual com

Geogebra”, apresenta resultados de uma “pesquisa realizada em um ambiente virtual com *chat* e *Geogebra*. As implementações fazem parte de um projeto de pesquisa que analisa interações discentes e docentes em ambientes virtuais de aprendizagem (BAIRRAL, 2015, p. 2).

As análises se deram com as interações no *Virtual Math Team com Geogebra* (VMTcG) de futuros professores de Matemática resolvendo uma atividade sobre os pontos notáveis de um triângulo, mais precisamente nas observações do licenciando e o uso das TICs, ressaltando a importância da utilização do VMTcG, como proposta pedagógica para futuros professores, em cenários virtuais.

Segundo Bairral (2015), o estudo contribuiu para que os licenciandos interagissem *online*, justificando suas ideias junto às atividades de geometria, possibilidade de inovação para as futuras aulas de Matemática e consciente da importância de novas estratégias para uma interação entre discentes e ambiente virtual.

A pesquisa “Matemática: tensão entre pensamento e formação”, Rotondo (2015), problematiza a formação docente durante oficinas realizadas em um curso de extensão de professores que ensinam Matemática, realizada numa universidade mineira, em 28 encontros, durante o ano de 2014. O curso ocorreu por meio de oficinas que tomavam Matemática como tensão entre pensamento e formação, especificamente esse estudo se debruça em atividades desenvolvidas durante o mês de julho de 2014 (ROTONDO, 2015).

Rotondo(2015) relata que foram propostas aos participantes três atividades: o jogo Dominó de Quatro Pontas, o jogo Fan-Tan e o problema dos Quatro Quatros, com o intuito de prover a produção do pensamento e tornar-se o que se é como formação.

De acordo com Rotondo:

Ocupar-se com sua formação, cuidar dos modos de estar em sala de aula, fazer do fazer docente problema: tomar formação como problema na formação em um curso de extensão. E, neste curso de extensão, uma certa formação que se pensa pronta, bem resolvida, junto a verdades bem estabelecidas, é abalada, posta em suspensão, para produzir fissuras, perturbar uma forma que se entende acaba: tornar formação problema numa formação. (ROTONDO, 2015, p.12).

Ao término das oficinas, a autora sinalizou fragilidades na formação docência, através da elaboração dos pensamentos e práticas apresentadas durante as atividades, levando o professor e professora de Matemática a pensar sua experiência na profissionalização, sobretudo, senão a si mesma.

Diante do exposto, verificamos que os processos de ensino e aprendizagem da matemática estão intrinsecamente relacionados à formação permanente e constante dos professores de Matemática, aperfeiçoando seus saberes necessários à prática profissional. Nesse contexto, uma formação de qualidade assegura um ensino com qualidade aos alunos, através de ações didáticas pedagógicas, potencializando na aprendizagem dos alunos.

A formação inicial, continuada ou em serviço contribui para a evolução docente, enriquecendo suas ações pedagógicas, proporcionando aos alunos possibilidade de novos ambientes de aprendizagem, estratégias inovadoras, dinâmicas, tecnológicas e significativas para os alunos.

4.3 Textos selecionados no Eixo temático Ensino da Matemática

Os textos selecionados neste eixo temático compreendem o processo de ensino da Matemática, ou seja, didáticas utilizadas para o ensino da Matemática, suas inquietações e descobertas. Para análise, foram elencados cinco trabalhos que compunham os descritores ensino da Matemática e palavras relacionadas que conduzissem à temática.

Quadro 10: Eixo 2 - Ensino da Matemática

Nº	TÍTULO	AUTOR	ANO DE PUBLICAÇÃO/REUNIÃO ANUAL
1	As ações da prática pedagógica em modelagem Matemática e as tensões nos discursos dos professores	OLIVEIRA, Andréia Maria Pereira de	2011 – 34º
2	Percepções da Docência: Metaanálise de dois estudos realizados com professores de Matemática de Ouro Preto (MG)	FERREIRA, Ana Cristina	2011 – 34º
3	Matemática como acontecimento na sala de aula	CLARETO, Sonia Maria	2012 – 36º
4	O nunca em educação Matemática: por uma política cognitiva inventiva	ROTONDO, Margareth A. Sacramento	2013 – 36º
5	Sala de aula de Matemática: pesquisa e enfrentamento do fora	CLARETO, Sonia Maria	2015 – 37º

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 11: Resumo do trabalho selecionado

As ações da prática pedagógica em modelagem Matemática e as tensões nos discursos dos professores
Oliveira, Andréia Maria Pereira de
Neste artigo, o objetivo é analisar as tensões nos discursos de três professores ao realizarem suas primeiras experiências com modelagem Matemática em suas práticas pedagógicas. Para dar conta do propósito do estudo, a autora do trabalho utilizou a categoria teórica tensões nos discursos inspirada em conceitos da teoria de Basil Bernstein. Os dados referentes à pesquisa qualitativa foram coletados por meio de observações, entrevistas e documentos. Os resultados apontam as seguintes tensões nos discursos relacionadas às ações da prática pedagógica em modelagem Matemática: a tensão do sequenciamento e do ritmo na prática pedagógica, a tensão da participação dos alunos, a tensão da abordagem das respostas dos alunos, a tensão da abordagem do conteúdo matemático e a tensão das situações inesperadas. Essas tensões foram manifestadas nos discursos dos professores, requerendo as seguintes ações: organizar o sequenciamento da aula, lidar com as respostas dos alunos, envolvê-los a participar, definir como o conteúdo será ensinado e lidar com situações imprevistas no ambiente de modelagem. Palavras-chave: modelagem Matemática, tensões nos discursos, professores, práticas pedagógicas.

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 12: Resumo do trabalho selecionado

Percepções da docência: Metaanálise de dois estudos realizados com professores de Matemática de Ouro Preto(MG)
Ferreira, Ana Cristina
Esse estudo, de abordagem qualitativa, constitui-se em uma metaanálise de dois outros (BRETAS, 2009 e MOREIRA, 2009). A partir dos dados disponíveis, uma nova questão foi levantada: como os professores de Matemática que lecionam para o Ensino Fundamental em Ouro Preto percebem o ensino e a aprendizagem dessa disciplina? Para isso, foram analisadas as falas de 21 professores (onze de Ouro Preto e dez de Cachoeira do Campo) contidas no corpo do texto e nos apêndices dos dois estudos citados. Os resultados evidenciam que os docentes, de modo geral, percebem a importância de seu papel nos processos de ensinar e aprender Matemática, acreditam no valor da preparação das aulas, mas confessam que muitas vezes não conseguem fazê-lo a contento e destacam o papel da relação professor-aluno nesses processos. Contudo, também atribuem ao desinteresse dos alunos grande parte do fracasso escolar em Matemática, evidenciando uma contradição. Tais resultados são interessantes quando se pensa na possibilidade de utilizá-los como referencial na elaboração de propostas de cursos de extensão e formação continuada dos docentes da região. Palavras-chave: percepção da docência; professores de Matemática; ensino fundamental.

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 13:Resumo do trabalho selecionado

Matemática como acontecimento na sala de aula
Clareto, Sônia Maria
<p>A escrita deste artigo se dá rente a um evento acompanhado ao longo de uma pesquisa realizada junto a uma escola pública municipal de uma cidade mineira, que procurou acompanhar a processualidade da sala de aula de Matemática. Tendo a cartografia como método investigativo, a referida pesquisa foi movida pela questão: “que Matemática acontece na sala de aula?”. Deleuze e Guattari são constituídos como intercessores privilegiados da investigação e da presente escrita. A aula como acontecimento: abertura ao intempestivo, ao imprevisto, ao imprevisível. Abertura que produz fissuras na forma-sala-de-aula-de-Matemática, em sua previsibilidade, em seu planejamento, em seus mecanismos de controle, em sua forma já capturada e esquadrihada. Uma Matemática como acontecimento se mostra. Uma Matemática menor, hidráulica, heterogênea, turbilhonar e problemática coloca em questão a Matemática régia, aquela que opera com a teoria dos sólidos, com coisas-fixas, com pontos, com axiomas, com verdades eternas, teoremativamente. Uma educação Matemática se engendra como acontecimento. A Matemática régia e uma Matemática menor em tensão produzem a aula como acontecimento. Uma educação Matemática acontece: singular, múltipla, problemática. Palavras-chave: educação Matemática, sala de aula, Matemática menor, acontecimento.</p>

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 14:Resumo do trabalho selecionado

O nunca em educação Matemática: por uma política cognitiva inventiva
Rotondo, Margareth A. Sacramento
<p>Este texto apresenta uma pesquisa que tem se ocupado com cognição em educação Matemática e com a produção de subjetividades e de mundos ao se produzir Matemática. Traz um dos muitos eventos que se deram em campo: o Nunca. Um campo que se compõe durante os encontros entre escolares de uma escola pública mineira e a equipe executora da pesquisa. O evento envolve bases numéricas, passa pela contagem, representação e comparação de quantidades e pela adição em outras bases, diferentes da base dez. No relato do evento os enfrentamentos da pesquisa se apresentam: como se dão a cognição, a produção Matemática, a produção de subjetividades e de mundos ao se produzir Matemática? Mostram-se, assim, as decisões políticas tomadas ao se propor uma atividade Matemática e as posturas assumidas junto a uma política de cognição inventiva. A cognição é, então, compreendida como uma prática e um híbrido e a invenção é tida como uma potência da cognição. Os efeitos na produção de subjetividades e de mundos ao se produzir Matemática são linhas que se apresentam no decorrer do relato do evento através do pesquisar. Palavras-chave: políticas; cognição; invenção; subjetividade; educação Matemática.</p>

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 15: Resumo do trabalho selecionado

Sala de aula de Matemática: pesquisa e enfrentamento no fora
Clareto, Sonia Maria
<p>Este trabalho apresenta: um passeio suave pela sala de aula de Matemática, pela Matemática acontecendo na sala de aula e, muito especialmente, pela pesquisa que toma a sala de aula como espaço junto ao qual enfrenta suas inquietações: um pouco de ar livre, uma relação com o fora da Matemática régia; uma relação com o fora da sala de aula régia; uma relação com o fora da pesquisa régia. Neste passeio, embaralhamento de códigos pela invenção de um modo outro de vida na sala de aula. Uma educação Matemática outra. Como surge e se sustenta um campo problemático investigativo na área da educação Matemática? Como situações corriqueiras de uma sala de aula de Matemática, já banalizadas ou naturalizadas, se tornam problema investigativo? Como uma banalidade se torna inquietação e como uma inquietação se torna problema? Junto a essas questões o presente artigo atrita. Um episódio de sala de aula da educação básica é vivenciado junto ao texto como modo de pensar a pesquisa e os sentidos de se pesquisar em sala de aula. O erro é ressignificado, apostando-se na possibilidade de se pensar não em erro, mas em desvio. A pesquisa que dá suporte a este artigo é realizada em uma escola de educação básica. As discussões são tomadas junto a Deleuze e Guattari, principalmente. Palavras-chave: sala de aula, pesquisa e pensamento.</p>

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

4.3.1 Considerações sobre os textos selecionados no eixo temático Ensino da Matemática

Os trabalhos selecionados neste eixo temático tecem reflexões do fazer pedagógico ou práticas pedagógicas, enfatizando as interações didáticas e afetivas na mediação entre aluno e professor, apontando fatores imprescindíveis para a ocorrência do ensino da Matemática, que são: conhecimento do conteúdo, preocupação do professor com a didática, relacionamento entre os atores do cenário, respeito à individualidade, limites e dificuldades de cada aluno, comprometimento entre as partes envolvidas, motivação do professor, interesse pela pessoa e não apenas pelo aluno, paciência para ensinar e relacionar o conteúdo proposto com o cotidiano do aluno, de maneira contextualizada, criativa e atraente, desenvolvendo de forma que aconteça a aplicabilidade na sua vida social e profissional, sistematizando-o no processo de ensino e aprendizagem.

A educação Matemática busca viabilizar ações pedagógicas que proporcionam mecanismos para motivar, estimular, respeitar e desenvolver não somente o que será ensinado, mas, sim, uma interação entre o que será ensinado com o que se deve ensinar e para que ensinar. Promovendo, assim, práticas pedagógicas próximas à realidade do aluno, com planejamento, conteúdos propostos e uma melhor interação na relação aluno-professor são

mecanismos que o ensino da Matemática busca propor numa essência colaborativa condições necessárias para uma aprendizagem significativa (SANTOS, 2010).

Na pesquisa de Thompson uma das participantes relata suas concepções de ensino de Matemática e verificamos que há semelhança com os trabalhos selecionados nesse eixo temática, como:

O professor deve estabelecer e manter uma atmosfera de ordem, respeito e cortesia em sala de aula. [...] A função do professor é apresentar o conteúdo de maneira, clara, lógica e precisa. Para executar isto, ele deve enfatizar as razões e a lógica subjacente às regras e procedimentos matemáticos e enfatizar as relações lógicas entre os conceitos (para estabelecer seu significado matemático)[...]É de responsabilidade do professor dirigir e controlar todas as atividades pedagógicas, incluindo o discurso de sala de aula. Para este fim, ele precisa ter um plano claro para o desenvolvimento da lição[...]O professor tem uma tarefa a cumprir – apresentar a lição planejada - e deve verificar se ela é cumprida sem digressões ou mudanças ineficientes dentro do plano. (THOMPSON, 1997, p. 20-21).

O trabalho de Oliveira (2011), “Ações da prática pedagógica em modelagem Matemática e as tensões nos discursos dos professores”, analisa as observações realizadas por três professores que implementaram Modelagem Matemática Escolar (MME) em turmas do EF, em escolas públicas e privadas em cidades do interior da Bahia, com experiências em suas práticas pedagógicas por meio de filmagens e das gravações das vozes de professores nas aulas e nas entrevistas, destacando pra as ações realizadas pelos professores, como estruturar o ambiente MME com atividade e propondo problemas do cotidiano para ser trabalhado na sala de aula. E, alguns problemas são propostos pelos alunos, envolvendo temáticas externas a matemática, levando o professor a desenvolver um tema que nem sempre domina. Essas ações tratam da organização das aulas, envolvimento dos alunos, definição dos conteúdos e lidar com situações que podem surgir inesperadamente no ambiente de modelagem.

Ressaltamos, no trabalho de Oliveira (2011), a contribuição para o contexto do Ensino da Matemática, quando apresenta as contribuições realizadas por meio da MME apontadas pelos três professores que fizeram parte do estudo, como: mudança de metodologias para o ensino da Matemática, subsídios para compreensão das práticas pedagógicas e quais ações são necessárias para proporcionar o desenvolvimento deles nas aulas. Concluímos que essas experiências são necessárias e importantes para que os professores os apoiem na implementação da MME em suas práticas pedagógicas.

Ferreira (2011), ao analisar em seu trabalho “Percepções da Docência: Metaanálise de dois estudos realizados com professores de Matemática de Ouro Preto (MG)”, apresenta as falas de 21 professores de Matemática que lecionaram para o Ensino Fundamental nas escolas públicas e privadas de Ouro Preto em 2008, no que dizem a respeito à compreensão de concepções, visões, reflexões e preferências de professores acerca da prática docente, do ensinar e aprender, no caso, Matemática. Ferreira (2011) reconhece a percepção, por parte da maioria dos professores que participaram desse estudo, de que a influência dos relacionamentos interpessoais estão presentes na aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Ferreira (2011, p 14) relata que, na visão dos professores entrevistados, um bom professor é aquele que abrange tais requisitos como:

[...] conhecer bem o conteúdo; estar sempre atualizado; ter paciência com os alunos; ser amigo; motivador; respeitar cada aluno como indivíduo; despertar o interesse pela aula e pela Matemática; ser capaz de manter a classe organizada e ter comprometimento com a aprendizagem do aluno. (FERREIRA, 2011, p. 14).

Nesse sentido, recorreremos novamente à Borges (2004), que reconhece que a partir desse amálgama ou conjunto de saberes, não existe apenas um saber, mas diversos conceitos estão interligados ao profissional docente que estão na base dos processos de ensino e aprendizagem e compõem, sobretudo, os conhecimentos relativos à sua profissão docente.

O trabalho “Matemática como acontecimento na sala de aula”, Clareto (2012), inicia com o questionamento: “Que Matemática acontece na sala de aula?”

E, a partir daí, caminha junto à Matemática da sala de aula, configurando múltiplos conhecimentos em detrimento ao regime de teorias do conhecimento diversificados, mas organizações relacionadas com o processo de aquisição de conhecimentos praticadas por professores e por alunos, comparando uma Matemática régia¹ em que predomina o ambiente e a Matemática menor² escapa, permanecendo uma tensão com ela “vai se produzindo junto aos livros didáticos, cadernos, exercícios, listas, deveres, provas, papéis, triângulos, definições [...]” (CLARETO, 2012, p. 7).

Clareto (2012) relata a Matemática régia usada na sala de aula como uma Matemática pronta e acabada, constituída por regras, fórmulas, teoremas e axiomas ensinados pelo professor e a Matemática menor, problematizada por acontecimentos do cotidiano e realizada de forma significativa, prática, divertida e experimental, investiga e identifica os objetos

¹ Matemática régia opera com definições e deduções primitivas, axiomas e teoremas.

² Matemática menor, hidráulica, heterogênea, turbilhonar, problemática e experimental.

matemáticos, como suas propriedades e padrões, ainda, pode ser corroborada com o trabalho de Oliveira(2011), citado anteriormente, quando reconhece a MME, como um prática pedagógica para o ensino da Matemática, podendo ser problematizado com acontecimentos diários, elencados pelos alunos e mediado pelo professor.

Nesse sentido, a autora conclui em seu trabalho que “A sala de aula se constitui como acontecimento na tensão entre a Matemática régia e a Matemática menor. A Matemática, assim, torna-se acontecimento na sala de aula” (CLARETO, 2012, p. 14).

Nessa perspectiva, a análise do trabalho “O nunca em educação Matemática: por uma política cognitiva inventiva (ROTONDO, 2013) reafirma as reflexões apresentadas anteriormente acerca do texto de Clareto (2012), no sentido de que as inquietações das autoras refletem o acontecimento da Matemática na sala de aula. Um ponto diferenciado entre as duas pesquisas foi que Clareto (2012) desenvolveu a pesquisa com a sala de aula em sua totalidade e Rotondo (2013) desenvolveu a pesquisa com um grupo de alunos tidos pela escola como fracassados em Matemática.

Rotondo (2013) reconhece em seu trabalho outras discussões quando descreve o que seria fracasso escolar após passados dois anos e meio em estudos, mediante a concepções de Matemática, concepções de educação Matemática e práticas pedagógicas.

A atividade desenvolvida pelo grupo recebe o nome de “NUNCA” ou “NUNCA TRÊS” que descreve uma metodologia com jogos matemáticos, envolvendo raciocínio lógico, cálculos e revela que, no envolvimento entre os alunos, planejamento, criatividade na elaboração das atividades, é possível desenvolver práticas pedagógicas inovadoras. Afirmando pela autora Rotondo:

No evento Nunca nossas decisões foram tomadas junto às políticas de cognição inventiva. Isso possibilitou que a própria cognição, enquanto prática, engendrasses elementos heterogêneos – vetores que compõem o saber matemático escolar; vetores que escapam ao saber matemático escolar; que compõem os discursos e os modos de conceber os bem sucedidos em Matemática, em consequência os que fracassam em Matemática; vetores sociais; culturais; materiais; tecnológicos; sensoriais e semióticos. Nesse engendramento, os modos de operar matematicamente se deram de forma imprevisível, aberta e provisória. E, no estranhamento e perturbação, novas formas de compreender bases numéricas foram se constituindo, se produzindo. A cognição se inventa, um invento do inventor. (ROTONDO, 2013, p. 13/14).

No trabalho “Sala de aula de Matemática: pesquisa e enfrentamento do fora”, Clareto (2015) relata o acontecimento em sala de aula, de forma sutil, pela Matemática acontecendo

na sala de aula junto a suas inquietações. A presença de vários códigos, entrelaçados com “Matemática e Ciência e Pesquisa e Educação Matemática e Sala de Aula e Professor e Aluno e Currículo e Disciplina pela invenção de um modo outro de vida na sala de aula. Uma educação Matemática outra” (CLARETO, 2015, p. 2).

A autora faz uma alusão à sala de aula como um ambiente com obstáculos a serem superados pelos professores e alunos, no acontecimento da aula, no ensino do conteúdo e outros vetores emergidos durante a aula.

De acordo com Clareto:

[...] a sala de aula é uma descoberta, pois através de: um *passeio esquivo* aponta para uma abertura de possibilidades da aula de Matemática: espaço-aula e corpo-aula. Potencializa olhar a aula enquanto atualização das virtualidades daquele espaço e daquele corpo. Abertura para o “surpreendente”. Abertura para o intempestivo. A sala de aula como fenômeno múltiplo. Entre os múltiplos vetores: os conteúdos matemáticos, as singularidades de alunos e professor, os currículos, as relações. Forças em agenciamento. É esta abertura, esta multiplicidade que está em investigação. (CLARETO, 2015, p. 12).

Com base no exposto, observamos que o Ensino da Matemática acontece quando o profissional docente, em posse do conjunto de saberes necessários para o desempenho de sua função, promove em seu fazer pedagógico variáveis para que o aluno seja estimulado a pensar, raciocinar, criar, relacionar ideias, através de ações didáticas pedagógicas, como jogos, modelagens, problemas, desafios, etc. sugeridos como atividades na sala de aula. O ensino da Matemática dar-se-á durante o desenvolvimento do conteúdo com significado para a realidade do aluno, levando ao reconhecimento da importância do que está sendo ensinado, e sua utilidade para sua vida em sociedade ou para entender melhor o mundo em que vive.

4.4 Textos selecionados no Eixo temático Conteúdos Específicos de Matemática

Os textos selecionados neste eixo temático compreendem o processo de aprendizagem de Conteúdos Específicos de Matemática, como intervenção em aula em aula, possibilitando novas formas de construção, descobertas e justificativas para as propriedades dos conteúdos em questão. Para análise, foram elencados três trabalhos que compunham os descritores Conteúdos Específicos de Matemática e palavras relacionadas que conduzissem à temática.

Quadro 16: Eixo 3 "Conteúdos Específicos de Matemática"

Nº	TÍTULO	AUTOR	ANO DE PUBLICAÇÃO
1	A mobilização do interesse do aluno no discurso sobre a modelagem Matemática escolar	QUARTIERI, Marli Teresinha; KNIJNIK, Gelsa	2012 – 35º
2	Investigando a construção da noção de comparação de frações em uma classe de 6ºano do Ensino Fundamental	PATRONO, Rosangela Milagres; FERREIRA, Ana Cristina	2012 – 35º
3	Retas paralelas cortadas por uma transversal: o que aprendem os estudantes quando a construção e a manipulação são no seu smartphone?	HENRIQUE, Marcos P.	2017 – 38º

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 17:Resumo do trabalho selecionado

A mobilização do interesse do aluno no discurso sobre a modelagem Matemática escolar
Quartieri, Marli Teresinha; Knijuk
Este trabalho tem por objetivo examinar enunciados relativos à noção de interesse que constituem o discurso sobre a Modelagem Matemática Escolar (MME), especificamente no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Os aportes teóricos que sustentam a investigação vinculam-se às teorizações de Michel Foucault. O material de pesquisa abrange o conjunto de teses e dissertações sobre a Modelagem Matemática Escolar disponibilizadas no portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), realizadas de 1987 a 2009. O exercício analítico efetivado sobre o material de pesquisa produziu os seguintes resultados: a) o uso da MME requer que se tome como ponto de partida para o processo pedagógico temas de interesse do aluno; b) o uso da MME torna o aluno interessado e, como consequência, corresponsável por sua aprendizagem; c) o uso da MME suscita o interesse do aluno pela Matemática escolar. A discussão desses enunciados possibilitou concluir que a liberdade dada ao aluno para a escolha dos temas de seu interesse pode ser entendida como uma forma de o professor conduzir a conduta do estudante, tornando-o corresponsável pela aprendizagem e interessado pela Matemática escolar.

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 18: Resumo do trabalho selecionado

Investigando a construção da noção de comparação de frações em uma classe de 6º ano do ensino fundamental
Patrono, Rosângela Milagres; Ferreira, Ana Cristina
As persistentes dificuldades enfrentadas por professores e alunos no ensino e na aprendizagem dos números racionais na forma fracionária motivaram a escolha do tema. Apresentamos aqui um recorte de uma pesquisa realizada sobre a construção desse conceito. Nele, analisaremos especificamente a construção da noção de comparação de frações. Essa proposta se apoia em uma perspectiva construtivista de ensino (Piaget) e na utilização de materiais manipulativos. A pesquisa foi realizada em uma classe de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto no ambiente natural, com toda a classe e com as limitações que isso impõe. A coleta de dados se deu por meio de: diário de campo, cadernos dos alunos e quatro instrumentos. Os resultados indicam que embora a maioria dos conceitos, dentre eles a comparação de frações com denominadores e/ou numeradores iguais, tenham sido assimiladas pelos alunos, a noção de equivalência e a comparação de frações de distintos denominadores não teve o mesmo sucesso. Algumas considerações são tecidas. Palavras-chave: Educação Matemática; Construtivismo; Comparação de Frações; Alunos de 6º ano

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 19: Resumo do trabalho selecionado

Retas paralelas cortadas por uma transversal: o que aprendem os estudantes quando a construção e a manipulação são no seu <i>smartphone</i> ?
Henrique, Marcos P.
Ambientes de geometria dinâmica tem proporcionado novas alternativas de inovação para aulas de Matemática. Nesse artigo apresentamos contribuições e desafios de uma pesquisa sobre o aprendizado de retas paralelas cortadas por uma transversal no <i>Geogebra</i> com manipulações na tela dos smartphones dos próprios estudantes. Ilustramos o desenvolvimento de duas tarefas nas quais os discentes do 8º ano interagiram, investigaram e sintetizaram suas descobertas de forma verbal ou escrita. Gravação em áudio e vídeo; captura da tela do dispositivo, registros escritos e diários de campo foram os instrumentos para a coleta de dados. No que diz respeito ao aprendizado percebemos que a intervenção permitiu aos estudantes uma visão mais ampla e articulada de propriedades e relações geométricas. O uso de ambiente de geometria dinâmica em smartphones mostrou-se instigante por permitir aos alunos a observação de um conjunto de elementos (ângulos, posição de retas etc.) articulados à exploração e à manipulação das retas construídas. Como desafio o autor sinaliza a dificuldade de visualização de propriedades quando a tela do smartphone é pequena e a implementação de atividades complementares em outros recursos sem que se perca o propósito inicial da tarefa. Palavras-chave: ambientes de geometria dinâmica; dispositivo móvel; retas paralelas; transversal; ensino fundamental.

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

4.4.1 Considerações sobre os textos selecionados no Eixo Temático Conteúdos Específicos de Matemática

Os resumos selecionado no Eixo Temático 3, Conteúdos Específicos de Matemática, abordam as apresentações de alguns conceitos específicos na Matemática, reconhecendo o aluno como protagonista, envolvendo-o neste cenário de maneira que a apresentação do conteúdo aconteça de formas e metodologias variadas como, por exemplo, a utilização de um recurso metodológico que é o aplicativo *GEOGEBRA* e contextos e/ou significados propiciando a construção do conceito. A assimilação de novos conteúdos dar-se-á pela coordenação dos esquemas mentais e concretos antigos que o aluno já possui e a inserção de novos esquemas, agregando também o interesse que o aluno apresenta na interação em que o conteúdo é apresentando, que acontece quando relaciona aplicação do conteúdo em seu cotidiano.

De acordo com Scheffer:

A Informática e outras mídias assumem espaço na educação atual, enriquecem o trabalho exploratório desenvolvido pelo professor no contexto escolar, principalmente dos níveis Fundamental e Médio.

A utilização planejada dos softwares possibilita uma opção didática que abrange um ambiente investigativo de ensino e de aprendizagem, promovendo a construção de conhecimentos e tendo compromisso com a formação criativa dos indivíduos. Essa formação é tida como condição ao desenvolvimento da iniciativa, tomada de decisões e consciência crítica em relação à realidade. Assim, tais ambientes são considerados válidos para o ensino e aprendizagem da Matemática nos diferentes níveis de ensino, por possuírem interface propícia à investigação, apresentando resolução gráfica, linguagem coerente e praticidade. Além disso, esses ambientes disponibilizam comandos de fácil manejo e entendimento e proporcionam itens de ajuda que facilitam a sua exploração. (SCHEFFER, 2012, p. 30).

A pesquisa de Quartieri e Knijnik (2012), “A mobilização do interesse do aluno no discurso sobre a modelagem escolar”, reconhece a utilização da Modelagem Matemática como estratégia de aprendizagem, em que o mais importante não consiste em chegar imediatamente a um modelo bem sucedido, mas seguir etapas nas quais o conteúdo matemático é sistematizado e aplicado.

A utilização da Modelagem Matemática realizada por Caldeira (2009) tem como foco uma concepção de educação Matemática e não como método de ensino e aprendizagem, apontando as seguintes considerações:

A Matemática deve estar intimamente relacionada com a Cultura para que a Modelagem Matemática possa se sustentar por essa concepção de educação matemática. [...] identificar a que concepções epistemológicas e a que racionalidade referir-me-ei ao incorporar a dimensão cultural na Modelagem Matemática (CALDEIRA, 2009, p. 35).

Na Modelagem Matemática, professor e aluno tornam-se responsáveis pelo processo de ensino e aprendizagem; o uso da Modelagem Matemática desenvolve a criatividade, a responsabilidade e o espírito crítico e reflexivo do aluno. O professor, ao usar Modelagem Matemática, parte de temas do interesse e da realidade do aluno, possibilitando que este visualize a importância e a aplicação da Matemática escolar no cotidiano e se sinta interessado pelos conteúdos matemáticos. Os alunos desenvolvem habilidades de investigação ao utilizarem a Modelagem Matemática, porém, muitos professores ao usarem a modelagem Matemática sentem-se inseguros, pois não há linearidade de conteúdos e podem ocorrer situações pontuais, por exemplo: o surgimento de um tema que o professor não domine (QUARTIERI, 2012).

Almeida afirma que:

Neste sentido podemos argumentar que o ensino de Matemática, numa perspectiva crítica, não está centrado em ensinar os alunos a desenvolver e criar modelos matemáticos, mas além, disso é importante que o aluno possa interpretar e agir em situações sociais estruturadas ou influenciadas por estes modelos. (ALMEIDA, 2003, p. 2).

A pesquisa “Investigando a construção da noção de comparação de frações em uma classe de 6º ano do ensino fundamental”, Patrono e Ferreira (2012), foi motivada pela constante dificuldade enfrentada pelos professores e alunos no ensino e aprendizagem dos números racionais na forma fracionária. Essa constatação se mostra nas avaliações SAEB e Prova Brasil, no percentual muito pequeno de acertos nos conteúdos de números racionais. A pesquisa realizou-se em uma sala de aula com 26 alunos, escola pública, durante as aulas de Matemática.

Leituras realizadas por Patrono e Ferreira (2012) para esta pesquisa mostraram que as dificuldades na aprendizagem dos números racionais na forma de fração são antigas, assim como as dificuldades dos professores para transmitir o conteúdo de forma clara e precisa.

Nesse sentido, Silva (1997) afirma que pesquisou alunos e professores e fez apontamentos em seu estudo em relação a alguns obstáculos didáticos relacionados ao ensino e aprendizagem de frações, que são: “ponto de vista único, dupla contagem das partes,

discretização do contínuo, visão deturpada no trabalho com quantidades discretas, nomeação aleatória e formalização abusiva” (SILVA, 1997, p. 74/75).

Patrono e Ferreira (2012), em suas observações e vivências durante a pesquisa, concordam com a autora.

Uma sugestão apresentada por Bertoni (2004), Monteiro e Groenwald (2014), Santana et al. (2013), Bocalon (2008) e Sá (2011) é a contextualização e/ou significados da fração, para minimizar as dificuldades de aprendizagem e contribuir para a construção do conceito. Isso se afirma nos PCN:

[...] espera que o aluno desenvolva até o final do segundo ciclo[...] conhecimentos relacionados aos números naturais e racionais[...]produzindo estratégias pessoais de solução, selecionando procedimentos de cálculo, justificando tanto os processos de solução quanto os procedimentos de cálculo em função da situação proposta. (BRASIL, 1998, p.103).

As análises realizadas para conclusão do estudo de Patrono e Ferreira (2012) foram concentradas nos tópicos: representação e leitura de frações; comparação de frações, equivalência de frações; adição e subtração de frações, apresentando resultado feito em tabela comparando com os instrumentos inicial e final, houve um crescimento significativo de acerto em todas as questões. Considerando que todos os alunos evoluíram com sucesso no tópico de representação e leitura de frações, comparação de fração, adição e subtração, ficando apenas equivalência de frações manifestada dificuldade por parte dos alunos pesquisados.

Henrique (2017), em sua pesquisa “Retas paralelas cortadas por uma transversal”, apresenta contribuições para o ensino de Matemática na utilização do aplicativo *Geogebra*, no *smartphone* do aluno, como recurso pedagógico que, por sua vez, está presente entre os alunos atualmente.

Característica do *smartphone*, para o autor Henrique (2017), contribui para realização de atividades em sala de aula, como fácil mobilidade na sala de aula, estimula a curiosidade e a motivação na sala de aula, variedades de ferramentas para o ensino da Matemática. O aplicativo *Geogebra* é usado pelo próprio dono do celular, não precisa de sala de informática e NE, conexão à internet. Entretanto, todas essas características citadas não eximem o professor de planejar a aula de acordo com o currículo e o perfil dos alunos, pois o objetivo deve ser bem delimitado para que o aluno não perca o foco educativo permitindo que o usuário construa objetos geométricos de uma forma mais dinâmica por meio de toque direto na tela e investigação de propriedades através da visualização.

Nesse contexto, Henrique (2011) reconhece que a proposta de novos recursos contribui para o desenvolvimento da capacidade cognitiva. Nesse sentido, o smartphone é visto com um enorme potencial proporcionando varias possibilidades na utilização em sala de aula, como no ensino na geometria.

De acordo com Pavanello (2004), o aprendizado em geometria possibilita o desenvolvimento da capacidade de generalizar, abstrair, criar e formular conceitos. Diante dessas habilidades podemos destacar o desenho e a visualização como ferramentas essenciais no desenvolvimento do pensamento geométrico.

Naracato e Passos (2009), Gravina (1996) e Hershkowitz (1994) destacam ainda que dificuldades no processo de visualização estão relacionadas à figura prototípica, conduzindo a conclusões erradas.

Diante das dificuldades sinalizadas e a importância da geometria para um desenvolvimento cognitivo, Naracato e Passos (2009), Gravina (1996) e Hershkowitz (1994) advogam pela utilização do AGD, como uma ferramenta potencializadora para o aprendizado geométrico.

Para Kindel (2010), é importante que os estudantes sejam submetidos a situações que permitam a experimentação a fim de ampliar a capacidade de argumentação, tomada de decisões e conexões lógicas.

Henrique (2017) reconhece as contribuições do *Geogebra* quando utilizado como recurso pedagógico, possibilitando a produção do conhecimento geométrico possibilita novas formas de construir, descobrir e justificar propriedades entre ângulos e retas, seja manipulando uma construção geométrica, seja girando o próprio aparelho.

Diante do exposto, verificamos que as representações de alguns conceitos específicos na Matemática envolvem a apresentação do conteúdo com significados, pois para compreender o conteúdo da matemática deseja-se um processo ativo. Os conteúdos devem ser construídos, modificados, relacionando e interagindo com várias temáticas e também o envolvimento de áreas afins que possibilitam o aprendizado. Na construção do conhecimento matemático, outra característica de grande valia é a inserção das tecnologias que, por sua vez, uma grande parcela dos estudantes são nativos digitais. Henrique (2011) reconhece em seu trabalho a contribuição da tecnologia para o ensino do conteúdo da matemática, como foi a experiência com o smartphone utilizado na sala de aula, como ferramenta no ensino do conteúdo de geometria.

4.5 Textos selecionados no Eixo Temático Avaliação e Matemática

Os textos selecionados neste eixo temático tecem sobre avaliações que acontecem em diferentes momentos e direcionam o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Para análise, foram elencados dois trabalhos que compunham os descritores Avaliação e Matemática e palavras relacionadas que conduzissem à temática.

Quadro 20: Eixo 4 "Matemática e Avaliação"

Nº	TÍTULO	AUTOR	ANO DE PUBLICAÇÃO
1	A reflexão em processos de avaliação formativa na resolução de problemas em Matemática	FURLAN, Joyce; GRANDO, Regina Célia	2011 – 34º
2	Avaliação de questões de estatística do nono ano do ensino fundamental do SAEB e a resolução de problemas	JÚNIOR, Ailton Paulo de Oliveira; FONTANA, Edmeire Aparecida	2017 - 38º

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 21: Resumo do quadro selecionado

A reflexão em processos de avaliação formativa na resolução de problemas em Matemática
FURLAN, Joyce; GRANDO, Regina Célia
Este texto se refere a uma pesquisa que buscou investigar os processos de avaliação que foram desenvolvidos através de tarefas em contextos de aulas de resolução de problemas em uma perspectiva formativa. Os dados foram produzidos em uma sala de aula, mediado pela diversificação de instrumentos de avaliação, coerentes com a perspectiva de resolução de problemas adotada. As tarefas foram aplicadas na sala de aula da professora parceira da pesquisa, sendo esta um 9º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa priorizou o estabelecimento de um ambiente em sala de aula de compartilhamento de ideias, de comunicação, negociação de significados, reflexões, em que os alunos elaboram estratégias e mobilizam o pensamento para resolver problemas, questionar, debater, interagir e compartilhar suas ideias. Nesta perspectiva, buscou-se investigar de que forma uma metodologia pautada em diferentes instrumentos de avaliação na perspectiva de aulas em resolução de problemas, mediada por processos de reflexão possibilita uma avaliação formativa. A análise nos possibilitou constatar que as dinâmicas de avaliação utilizadas pela pesquisa colaboraram para um desenvolvimento de proficiências dos alunos ao nível da argumentação, da comunicação Matemática, da reflexão e da auto-avaliação.

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPEd, 2019.

Quadro 22: Resumo do quadro selecionado

Avaliação de questões de estatística do nono ano do ensino fundamental do SAEB e a resolução de problemas
JÚNIOR, Ailton Paulo de Oliveira; FONTANA, Edmeire Aparecida
A pesquisa tem como objetivo apresentar análise de questões do SAEB, prova de larga escala aplicada no Brasil referente ao nono ano do Ensino Fundamental, e verificar se abordam conteúdos estatísticos utilizando a resolução de problemas segundo o documento Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) - Report: a Pre-K-12 Curriculum Framework. Para as questões do SAEB, não houve um recorte temporal definido, pois as questões da prova não são disponibilizadas online. A apresentação e análise da questão seguem o seguinte roteiro: descrevemos o tipo do raciocínio utilizado; analisamos segundo a Resolução de Problemas e a Variabilidade; e finalmente sugerimos uma nova questão. Com base nas análises das questões, concluímos que a questão em análise e as provas do SAEB, não foram elaboradas utilizando resolução de problemas estatísticos e a abordagem da natureza de variabilidade, segundo o documento GAISE.

Fonte: Elaborado pela autora com base no site da ANPED, 2019.

4.5.1 Considerações sobre os textos selecionados no Eixo Temático Matemática e Avaliação

Os trabalhos selecionados tecem sobre avaliações que acontecem em diferentes momentos e direcionam o processo de ensino e aprendizagem, conduzindo em uma perspectiva reflexiva para que o professor tenha parâmetros para melhoria de sua prática pedagógica.

De acordo com Luckesi (2000, p. 33): “A avaliação pode ser caracterizada como uma forma de ajuizamento da qualidade do objeto avaliado, fator que implica uma tomada de posição a respeito do mesmo, para aceitá-lo ou para transformá-lo. [...]”.

Basso (2013) confirma a avaliação como sendo parâmetro no processo educacional, quando afirma que:

No âmbito da Educação Matemática, a avaliação atual se apresenta como um processo de reflexão sobre o funcionamento de um indivíduo ou de um grupo de indivíduos, no desenvolvimento e aplicação do conhecimento matemático, orientada à formação Matemática de forma contínua tanto do indivíduo como do grupo. Ou seja, desde esta perspectiva se entende como um elemento fundamental dentro do currículo que deve, portanto, ir unida a instrução. Diversos autores corroboram no sentido que permite caracterizar a avaliação em Matemática como o juízo sistemático da validade ou mérito de algo de maneira que permita descrever e compreender os fenômenos que ocorrem nos diversos níveis do sistema educativo, além do mais de delimitar, obter e facilitar informação para tomar decisões para a melhora e

reorientação do processo de ensino e aprendizagem de Matemática. (BASSO, 2013)

Apresentamos o trabalho intitulado “A reflexão em processos de avaliação formativa na resolução de problemas em Matemática”, Furlan e Grando (2011), destacando que as avaliações formativas são atividades desenvolvidas pelos professores e pelos alunos, fornecendo informação para uma reflexão, possibilidade de modificar as atividades de ensino e aprendizagem.

Furlan e Grando (2011) reconhecem o jogo como instrumento avaliativo, identificado durante o andamento desse trabalho que os alunos refletiram sobre as diferentes estratégias de jogada para vencer, aproximando da concepção de resolução de problemas, quando postos a situações em que precisam analisar a jogada para vencer o jogo, simultaneamente colocado o pensamento reflexivo em suas decisões, o aluno realiza conexões com conceitos matemáticos. A partir desse instrumento, fica evidente que apresentação do aluno diante do processo de reflexão, ou seja, inserir o aluno na atividade e instiga-lo a pensar e refletir sobre, adere um papel formativo dentro da perspectiva da resolução de problemas, confirmado pelos momentos de socialização, isto é, quando os alunos puderam expor suas ideias, interagir e compartilhar seus conhecimentos que foram construídos a partir de situações problematizadas. E outra constatação evidenciada nesse trabalho foi que, a partir de dinâmicas de avaliação, houve uma contribuição para a construção do conhecimento a respeito de argumentação, da comunicação Matemática, da reflexão e da autoavaliação. (FURLAN; GRANDO, 2011).

A pesquisa “Avaliação de questões de estatística do nono ano do ensino fundamental do SAEB e a resolução de problemas,” Júnior e Fontana (2017), analisa às questões referentes à prova do SAEB, prova externa, aplicada no 9º ano do Ensino Fundamental, e “verificar se as questões que abordam conteúdos estatísticos são elaboradas utilizando a resolução de problemas e qual abordagem está sendo priorizada nas questões segundo o *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE)*.” “Este documento indica a necessidade de que o trabalho com análise de dados na Educação Básica priorize a formulação de questões que possam ser tratadas através de coleta, organização e apresentação dos dados de maneira relevante para responder a essas questões” (JUNIOR; FONTANA, 2017, p 4).

Após análises deste trabalho, os autores reconhecem a ausência do documento *GAISE* durante a elaboração das questões aplicada na prova SAEB, sustentada pelas análises realizadas nas questões da prova SAEB, que apresentaram fissuras quanto à preocupação em

apresentar um contexto próximo ao cotidiano do aluno e que leve o aluno a refletir sobre o aspecto da coleta de dados, da análise e da interpretação dos resultados.

Com base no exposto, pontuamos que a avaliação deva acontecer como um processo de acompanhamento de ensino e aprendizagem, em que o aluno torna-se o centro e o professor mediador desse processo, proporcionando um ambiente agradável e valorizando o desempenho do discente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando chegamos nesta etapa da pesquisa, vivenciamos o momento em que refletimos toda a trajetória que percorremos. O tempo passou muito rápido, tempo esse que foi destinados a aulas, trabalhos, pesquisas, leituras, seminários, congressos e a escrita do trabalho, deixando intensas aprendizagens e transformações do pensamento como educadora.

Aprendizagens que transformaram a minha postura de professora. Reconheço o quão valiosa é a minha profissão e de todos os envolvidos com a qualidade da Educação. Questionava muito em relação à insuficiência da qualidade na aquisição das aprendizagens dos conteúdos da Matemática. Durante o caminho percorrido para concretizar esta pesquisa, pude adquirir conhecimentos que para apropriação do conhecimento matemáticos, os conceitos não podem ser transmitidos apenas pelos axiomas, teoremas, fórmulas, regras, mas juntamente com a experimentação, ou seja, na prática, relacionando a algumas formas de aprendizagem indutivas, conforme a BNCC (BRASIL, 2018, p. 265) afirma que “Apesar de a Matemática ser, por excelência, uma ciência hipotético-dedutiva, porque suas demonstrações se apoiam sobre um sistema de axiomas e postulados, é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática.”

Investigando as produções publicadas na plataforma da ANPEd, no período de 2011 a 2017, voltadas ao Ensino da Matemática, encontramos muitos trabalhos envolvendo o ensino da Matemática, como já era esperado por se tratar de uma instituição conceituada nas publicações de trabalhos acadêmicos. Quando delimitada a busca para o ensino Fundamental II, percebemos uma redução significativa na quantidade das publicações dos trabalhos. Para compor a nossa pesquisa, apresentamos os trabalhos e, inicialmente, definimos os eixos temáticos de acordo com a aproximação do material bibliográfico. Nesse sentido, definimos então os seguintes eixos: 1. Formação de Professores, 2. Ensino da Matemática, 3. Conteúdos específicos da Matemática e 4. Matemática e Avaliação.

Nos 14 trabalhos selecionados para nossa pesquisa abordando discussões relativas à Matemática no Ensino Fundamental II, identificamos que durante nosso percurso, a maioria dos trabalhos publicados apresentaram título ou resumo com os seguintes focos: processos de ensino e aprendizagem nas séries iniciais, discussões relativos à EJA, e outros trabalhos relacionaram aspectos gerais da educação matemática sem mencionar a etapa de ensino em

que se deu a pesquisa. A redução do número dos trabalhos selecionados aconteceu de forma expressiva, porém a quantidade encontrada foi suficiente para que pudéssemos tecer algumas considerações a respeito das produções selecionadas para compor o Eixo Temático 1, Formação de Professores, que discorre sobre os saberes didáticos pedagógicos, reflexões do profissional na educação, narrações de docentes em contexto social, cultural e intelectual, entre outros aspectos.

As pesquisas analisadas no decorrer do trabalho corroboraram com Freire (1991), Pimenta (1999), Tardif (2002), Borges (2004), dentre outros autores que tecem discussões sobre a formação inicial e continuada de professores.

No Eixo Temático 2, Ensino da Matemática, os trabalhos evidenciam didáticas utilizadas para o ensino da Matemática, tecendo reflexões sobre o fazer pedagógico ou práticas pedagógicas, enfatizando as interações didáticas e afetivas na mediação entre aluno e professor, apontando fatores imprescindíveis para a ocorrência do ensino da Matemática viabilizar ações pedagógicas que proporcionam mecanismos para motivar, estimular, respeitar e desenvolver não somente o que será ensinado, mas, sim, uma interação entre o que será ensinado com o que se deve ensinar e para que ensinar.

Quanto ao Eixo Temático 3, Conteúdos Específicos de Matemática, os trabalhos analisados nesta pesquisa pontuaram para que seja proporcionado o aprendizado de conteúdos da matemática, considerando que o envolvimento entre aluno, conteúdo e realidade é fundamental. Logo a apresentação do conteúdo acontece de formas e metodologias variadas, como a assimilação de novos conteúdos dar-se-á pela coordenação dos esquemas mentais e concretos antigos que o aluno já possui e a inserção de novos esquemas, agregando também o interesse que o aluno apresenta na interação em que o conteúdo é apresentando, que acontece quando relaciona aplicação do conteúdo em seu cotidiano.

No Eixo Temático 4, Matemática e Avaliação, os trabalhos pontuaram as avaliações como um processo necessário para gestão escolar, condição de melhoria na qualidade de ensino e como instrumento que possibilita ao aluno reconhecer seus próprios equívocos e, a partir disso, reelaborar hipóteses na construção do conhecimento matemático, tudo isso com o auxílio dos colegas ou a mediação do professor. Nesse contexto, o aluno percebe-se e percebe o outro na dinâmica do processo ensino-aprendizagem.

Com base nas discussões apresentadas, observamos os desafios que envolvem o ensino da matemática, englobando inúmeras reflexões, entre elas, formação inicial e continuada de professores, ensino de Matemática por meio de metodologias que contribuam para a formação

crítica do educando, conteúdos necessários para o domínio da Matemática no nosso atual contexto social e a avaliação como fator fundamental nesse processo.

Sendo assim, com intuito de pensar em que esta pesquisa pode contribuir com a Educação Básica, na disciplina de Matemática, propomos o projeto educacional Matemática Viva, inserido no Projeto Político Pedagógico, nas Escolas Estaduais do Estado de São Paulo, auxiliando os educadores em sua formação em serviço, ao terem conhecimentos teóricos acerca da apropriação do conceito para trabalharem em sala de aula. Nesse cenário, poderão, além de obter as orientações didáticas e pedagógicas, relacionar com a forma que o conteúdos deve ser desenvolvido de acordo com a BNCC, que “é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores” (BRASIL, 2018, p. 266).

Esperamos que este estudo possa, de alguma forma, contribuir para o campo de estudos da área de Matemática, em especial, para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental II da Educação Básica brasileira.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A. J. Reforma do estado e políticas educacionais: entre a crise do estado-nação e a emergência da regulação supranacional. **Educação & Sociedade**, ano XXII, no 75, Agosto/2001.

ANPED, **Associação nacional de pós-graduação e pesquisa em educação**. Disponível em: <<http://www.anped.org.br>> Acesso em: 30 ago. 2018.

ARCAS, P. H. **Implicações da progressão continuada e do SARESP na avaliação escolar: tensões, dilemas e tendências**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, /universidade de São Paulo, 2009. Doi:10.11606/T.48.2009.tde-120320010-110212. Acesso em: 05 set. 2019.

AZZI, S. Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico. In: PIMENTA, S. G. et al. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005. p. 35-60.

BAIRRAL, M. A. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 37º, 2015, Florianópolis, SC. Licenciando em Matemática analisando o comportamento de pontos notáveis de um triângulo em um ambiente virtual com *Geogebra*. **ANPEd**, 2015, 20p. Disponível em: <<http://37reuniao.anped.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Trabalho-GT19-3611.pdf>> Acesso em 24 ago 2019

BARASUOL, F. F. A Matemática da pré-história ao antigo Egito. **UNIrevista**. vol, 2012.

BASSO, A. Avaliação integrada ao processo de ensino de Matemática. In: **VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática**. Minicurso - Ulbra. Canoas. 2013.

BERTONI, N. E. Um novo paradigma no ensino e na aprendizagem das frações. Anais do 8º Encontro Nacional de Educação Matemática. In: VIII ENEM. Recife: SBEM, 2004.

BOCALON, G. Z. O erro na aprendizagem de frações no ensino fundamental: concepções docentes. **Dissertação de Mestrado em Educação**. Curitiba: Universidade Católica do Paraná. Setor de Teologia e Ciências Humanas, 2008. Disponível em: Acesso em: 20.jul.2019.

BONAMINO, A.; SOUSA, S. Z. Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil: interfaces com o currículo da/na escola. **Educ. Pesqui.**, São Paulo , v. 38, n. 2, p. 373-388, jun. 2012 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022012000200007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 20 set. 2019.

BORDIEU, P. **Escritos de educação**. Petrópolis: Vozes, 1998.

BORGES, C. M. F. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais**. Araraquara: JM, 2004.

BOYER, C. B. **História da matemática**. 2. ed. São Paulo. Editora: Edgard Blucher Ltda, 2010.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2018.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**, de 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em 07 dez. 2018.

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica**. 2013. Disponível em: <http://educacaointegral.org.br/wpcontent/uploads/2014/07/diretrizes_curriculares_nacionais_2013.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file> Acesso em: 05 dez. 2018.

BRASIL. **Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares Nacionais**. 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/linguagens02.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2019.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/par/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Acesso em: 11 jan. 2019.

BRASIL. **Plano de desenvolvimento da educação: Prova Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/prova-brasil-sp-1699645092>>. Acesso em: 14 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **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/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2018.

BRITO, M. das D. C. **A História da Matemática no Brasil**. 2007. Trabalho de conclusão de Curso. (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Universidade Católica de Brasília.

BUFFE, A. L. P. **Compreensão sociológica de prática pedagógica de Matemática: um olhar a partir de Basil Bernstein**. 2005. 197 f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CALDEIRA, A. D.. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 33-54, jul. 2009. ISSN 1982-5153. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37940>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

CARAÇA, B. de J.. **Conceitos fundamentais da Matemática**. 5. ed. Lisboa: Gradiva, 2003.

CARVALHO, R. V. O estado da arte das pesquisas em educação de jovens e adultos na Capes: período de 1987- 2006. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 8, p. 117-130, 2009. Disponível em:

<http://universidadetuiuti.utp.br/Cadernos_de_Pesquisa/pdfs/cad_pesq8/7_estado_arte_cp8.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2019.

CASTRO, M. H. G. A. Consolidação da Política de Avaliação da Educação Básica no Brasil. **Meta: Avaliação**. Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p.271-296, set/dez 2009.

CERTEAU, M. de. **A invenção do cotidiano: artes de fazer**. Petrópolis: Vozes, 1998.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A., DA SILVA, R. **Metodologia científica**. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall,2007.

CHACÓN, I. M. G. **Matemática Emocional – Os afetos na aprendizagem Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CLARETO, S. M. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 36º, 2013, Porto de Galinhas, PE. Matemática como acontecimento na sala de aula. **ANPEd**, 2012, 15p. Disponível em:

<http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_3248_texto.pdf>Acesso em 24 ago 2019

CLARETO, S.M. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 37º, 2015, Florianópolis, SC. Sala de aula de Matemática: pesquisa e enfrentamento do fora. **ANPEd**, 2015, 14p. Disponível em:< <http://37reuniao.anped.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Trabalho-GT19-4640.pdf>>Acesso em 24 ago 2019

CREPALDI, M. A. S. **A História da Matemática na apropriação dos conteúdos da 6ª série do ensino fundamental**. UNESCO, 2005. Disponível em: Acesso em: 16 de jul. de 2019.

CUNHA, Renata Cristina Oliveira Barrichelo; Barbosa, Andreza; Pasetto e Silva, Natiely; Lando, Daniela Aparecida Os sentidos do SARESP para professores e alunos da rede pública estadual paulista e a gestão do currículo na sala de aula *Práxis Educativa* (Brasil), vol. 11, núm. 3, septiembre-diciembre, 2016, pp. 657-675 Universidade Estadual de Ponta Grossa Ponta Grossa, Brasil

CURZEL D. N. **Educação Matemática: estudo do baixo desempenho em uma escola de Gravataí, RS**. 2012. 98 f. Dissertação de Mestrado para a obtenção do título de Mestre em Educação Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro Universitário La Salle-Unilasalle.

D'AMBRÓSIO, U. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115. Disponível em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/000027/00002769.pdf>>. Acesso: 02 fev. 2019.

EVES, H. **Introdução à historia da matemática**. 3. ed. Campinas, São Paulo: UNICAMP, 2002.

ESPINOLA, E. B. de M; MAIA, L. de S. L. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 35º, 2012, Porto de Galinhas, PE. Competências para ensinar Matemática: um estudo sobre as representações profissionais de professores brasileiros e franceses. **ANPEd**, 2012.13p. Disponível em:

<http://35reuniao.anped.org.br/images/stories/trabalhos/GT19%20Trabalhos/GT19-2396_int.pdf> Acesso em 24 ago 2019

FELINTO D. S. **Matemática e realidade no ensino fundamental e médio**. 2009. 41 f. Monografia apresentada ao Curso de Matemática da Universidade de Goiás para obtenção do Grau em Licenciatura em Matemática.

FERREIRA, A. C. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 34º, 2011, Natal, RN. Percepções da Docência: Metaanálise de dois estudos realizados com professores de Matemática de Ouro Preto (MG). **ANPEd**, 2011, 17p. Disponível em: <<http://34reuniao.anped.org.br/images/trabalhos/GT19/GT19-269%20int.pdf>> Acesso em 24 ago 2019

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. **Educação & Sociedade**, 79, agosto/2002.

FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C. Tornando-se professores de Matemática: o caso de Allan em prática de ensino e Estágio Supervisionado. In: FIORENTINI, D(org.). 16 Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 121-156. ISBN 85-7591-021-3.

FORMOSINHO, J. Ser professor na escola de massa In: FORMOSINHO, J. (Org.) **Formação de professores**. Aprendizagem profissional e ação docente. Porto: Porto Editora Ltda, 2009.

FREIRE, P. **A educação na cidade**. São Paulo: Cortez, 1991.

FREITAS, L. C. Os reformadores empresariais da educação: da desmoralização do magistério à destruição do sistema público de educação. **Educação e Sociedade**, Campinas, SP, v. 33, n. 119, p. 379-404, abr./jun.2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v33n119/a04v33n119.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

FREITAS, A. V.; PIRES, C. M. C. Estado da arte em educação Matemática na EJA: percursos de uma investigação. Bauru: **Ciência e Educação**. V.21, n.3, 2015.

FREITAS, L. C.a de. Avaliação Institucional: induzindo escolas reflexivas. In FREITAS, L. C. de, et al. **Avaliação educacional** – caminhando pela contramão. Petrópolis: Editora Vozes, 2009.

FREITAS, L. C. b de. Políticas de avaliação no Estado de São Paulo: o controle do professor como ocultação do descaso. **Educação e Cidadania**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 59-66, jan./jun. 2009.

FREITAS, Adriano Vargas; PIRES, Célia Maria Carolino. Estado da Arte em educação matemática na EJA: percursos de uma investigação. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru , v. 21, n. 3, p. 637-654, Sept. 2015 . Available from :

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000300008&lng=en&nrm=iso>. access on 15 Jan. 2019.
<http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150030008>

FURLAN, J.; GRANDO, R.C. . Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 34º, 2011, Natal, RN. A reflexão em processos de avaliação formativa na resolução de problemas em Matemática. **ANPEd**, 2011, 18p. Disponível em: <<http://34reuniao.anped.org.br/images/trabalhos/GT19/GT19-954%20int.pdf>>. Acesso em 24 ago 2019.

GATTI, B. A. (Org.) **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019.

GATTI, B. A. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP)**, Itapetininga, v. 1, n.2, p. 161-171, 2016.

GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USP**, n.100, p. 33-46, dez./jan./fev. 2013-2014. Disponível em <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164>. Acesso em: 20 ago. 2019

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, M. M. Saeb: definição, características e perspectivas. **Educação Pública**, v. 19, nº 6, 26 de março de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cederj.edu.br/artigos/19/6/saeb-definicao-caracteristicas-e-perspectivas>. Acesso em: 09 ago. 2019.

GORDON, H. **A História dos números**. São Paulo: FTD: 2002.

GRAVINA, M.A. **Geometria dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da geometria**, Anais do VII Simpósio Brasileira de Informática na Educação, Belo Horizonte, 1996.

HENRIQUE, M.P. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 38º, 2017, São Luís do Maranhão, MA. Retas paralelas cortadas por uma transversal: o que aprendem os estudantes quando a construção e a manipulação são no seu smartphone? **ANPEd**, 2017, 19. Disponível em: <http://38reuniao.anped.org.br/sites/default/files/resources/programacao/trabalho_38anped_2017_GT19_522.pdf> Acesso em 24 ago 2019

HERSHKOWITZ, R. **Aspectos psicológicos da aprendizagem da geometria**. Boletim GEPEN, n. 32, Rio de Janeiro, 1994.

IMENES, L. M. **A numeração indo-arábico**. Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo, editora Scipione, 1992.

IMENES, L. M. **Os números na história da civilização**. Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo, editora Scipione, 1999.

JÚNIOR, A. P. de O.; FONTANA, E. A. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 38º, 2017, São Luís do Maranhão, MA. Avaliação de questões de estatística do nono ano do ensino fundamental do SAEB e a resolução de problemas segundo documento gaise, **ANPEd**, 2017, 20p. Disponível em:

<http://38reuniao.anped.org.br/sites/default/files/resources/programacao/trabalho_38anped_2017_GT19_267.pdf>. Acesso em 24 ago 2019

KINDEL, D. S. A "**corujinha que rola**": uma estratégia para discutir conceitos geométricos em sala de aula usando origami. *Ciência em Tela*, v. 03, p. 1-9, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIMA, T. C. S. de; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katál**, Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37 - 45, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rk/v10nspe/a0410spe.pdf>> Acesso em: 05 jul. 2019.

LÓPEZ, D.; PIERA, V.; KLAINER, R. **Diálogos com crianças e jovens**: construindo projetos educativos em e para os direitos humanos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

LÜCKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em ação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 17º Ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LUNA, S. V. de. **Planejamento de pesquisa**: uma introdução. 2 ed. São Paulo: Educ. 2013. 115p.

MELLO, G. N. de. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. **Perspec.**, São Paulo , v. 14, n. 1, p. 98-110, Mar. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 Set. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392000000100012>.

MENEZES, J. E., CAVALCANTI, Z. S. L. O Movimento da Educação Matemática no Brasil nos Últimos Dois Séculos: influências e diretrizes. In: **Anais do SIPEMAT. Recife, Programa de Pós-Graduação em Educação** – Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 2006, 11p.

MILIES, C. P. **História da matemática**. Disponível em: http://www.matematica.br/historia/index_h_top.html. Acesso em: 16 jul. 2019.

MONTEIRO, A. B.; GROENWALD, C. L. O. Dificuldades na aprendizagem de frações: reflexões a partir de uma experiência utilizando testes adaptativos. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.7, n.2, p.103-135, novembro 2014. Disponível em: Acesso em: 21 jun.2019.

MOSÉ, V. **A escola e os desafios contemporâneos**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

NACARATO, Adair M.; MENGALI, Brenda L. da Silva; PASSOS, Cármem L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

OLIVEIRA, A. M.P.de Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 34º, 2011, Natal, RN. As ações da prática pedagógica em modelagem Matemática e as tensões nos discursos dos professores. **ANPEd**, 2011, 17p. Disponível em:

<<http://34reuniao.anped.org.br/images/trabalhos/GT19/GT19-763%20int.pdf>> Acesso em 24 ago 2019

PARO, V. H. A educação, a política e a administração: reflexões sobre a prática do diretor de escola. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 763-778.

PATRONO, R. M.; FERREIRA, A.C. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 35º, 2012, Porto de Galinhas, PE. Investigando a construção da noção de **comparação** de frações em uma classe de 6º ano do Ensino Fundamental. **ANPEd**, 2012, 18p. Disponível em:

<http://35reuniao.anped.org.br/images/stories/trabalhos/GT19%20Trabalhos/GT19-2079_int.pdf> Acesso em 24 ago 2019.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. *Zetetiké: Revista de Educação Matemática*, v. 1, n. 1, p. 7-17. 1993.

PERRENOUD, P. A avaliação entre duas lógicas. In: PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1999, p. 9-23.

PILETTI, N. **História da educação na Brasil**. 5. ed. São Paulo-SP: ática, 1995.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999. p. 15-34.

PLATZER, M. B.; ONOFRE, M. R.; PEREIRA C. E. C.; MONTEIRO, M. I.; SOMMERHALDER, A.; BRAGA, F. M.. O processo de formação inicial e continuada docente no programa institucional de bolsa de iniciação à docência (PIBID) do curso de licenciatura em pedagogia a distância da UAB-UFSCAR sob a ótica de seus participantes. In: **SIED - Simpósio Internacional de educação à distância. EnPED. Encontro de pesquisadores em educação a distância**, 2012. São Carlos. p. 1-10.

PONTE, J.P. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

QUARTIERI, M.; KNIJNIK, G. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 35º, 2012, Porto de Galinhas, PE. A mobilização do interesse do aluno no discurso sobre a modelagem Matemática escolar. **ANPEd**, 2012, 16p. Disponível em:<http://35reuniao.anped.org.br/images/stories/trabalhos/GT19%20Trabalhos/GT19-1426_int.pdf> Acesso em 24 ago 2019.

RAQUETTA, R. M. **Propostas na metodologia da resolução de problemas**. 2007. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Metodologia do Ensino e Aprendizagem em Matemática) - Faculdade de Educação São Luís, Núcleo de Jaboticabal, Jaboticabal, 2007.

ROCHA, M. A.; SALVI, R. F. Panorama atual sobre os trabalhos de campo em periódicos da área de ensino de ciências (2005-2009). In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS BRASILEIROS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2010. p. 1-10.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v.6, n.19, set.dez. 2006.

ROSA NETO, E. **Didática da matemática**. 11. ed. São Paulo: Ática, 1998, p. 7-26.

ROTONDO, M.A.S. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 36º, 2013, Goiânia, GO. O nunca em educação Matemática: por uma política cognitiva inventiva. **ANPEd**, 2013, 16p. Disponível em: <http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_3252_texto.pdf> Acesso em 24 ago 2019.

ROTONDO, M. A. S. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 37º, 2015, Florianópolis, SC. Matemática: tensão entre pensamento e formação. **ANPEd**, 2015, 15p. Disponível em: <<http://37reuniao.anped.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Trabalho-GT19-4512.pdf>> Acesso em 24 ago 2019

SÁ, F. B. de. **Aprendizagem de frações no ensino fundamental**. TCC. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. Disponível em: Acesso em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/31633>. 02.ago.2019

SADOVSKY, P. Falta fundamentação didática no ensino da Matemática. **Revista Nova Escola**. São Paulo, p. 16, jan./fev/ 2007.

SAMPAIO, M. das M. F.; MARIN, A. J. Precarização do trabalho docente e seus efeitos sobre as práticas curriculares. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1203-1225, Dec. 2004.
SANTANNA, N.; PALIS, G. DE L. R.; NEVES, M. A. C. M. Transpondo obstáculos: da aritmética para a álgebra. **Zetetike**, v. 21, n. 1, p. 169-196, 16 abr. 2014.

SANTOS, A. G. dos. Educação Matemática: uma negociação em sala de aula. **Só Pedagogia**. Virtuoso Tecnologia da Informação, 2008-2019. Disponível em: <http://www.pedagogia.com.br/artigos/educacaomatematicanegociacao/?pagina=1>. Acesso em: 17 set. 2019.

SANTOS, H. S. **A importância da utilização da história da matemática na metodologia de ensino**: estudo de caso em uma Escola Municipal da Bahia. 2010. 64 f. Monografia apresentada ao Curso de Matemática da Universidade Estadual da Bahia para obtenção do Grau em Licenciatura em Matemática.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Herman Voorwald; coordenação de área, Nilson José Machado**. 1. ed. atual. São Paulo: SE, 2011

SCHEFFER, S. A Argumentação em Matemática na Interação com Tecnologias. **Revista Ciência e Natura**, v. 34, n. 1, Santa Maria, 2012.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22a ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, C. P. Da. Sobre a história da Matemática no Brasil após o período colonial. **Revista da SBHC**, n. 16, p. 21-40, 1996.

SILVA, M. J. F. da. **Sobre a introdução do conceito de números fracionário**. 1997. 245 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997.

SILVA, D. S. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. 34º, 2011, Natal, RN. Trajetórias de formação de professores em Matemática à distância: em saberes, experiências e narrativas. **ANPEd**, 2011. 18p. Disponível em: <<http://34reuniao.anped.org.br/images/trabalhos/GT19/GT19-347%20int.pdf>> Acesso em 24 ago 2019

SOUTO, R. M. A.; PAIVA, P. H. A. A. (2016). A pouca atratividade da carreira docente: um estudo sobre o exercício da profissão entre egressos de uma Licenciatura em Matemática. **Pro-Posições**, 24(1), 201-224. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8642669>. Acessado em: 20 set. 2019

SPINELLI, W. Os **objetos virtuais de aprendizagem: ação, criação e conhecimento**. 2007. Disponível em: www.lapef.fe.usp.br/rived/textoscomplementares/textoImodulo5.pdf. Acesso em: 01/06/2019.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2002

TAVARES, C. M.; CABEÇO, L. C.; VENANCIO, T. A. B. A efetivação dos direitos humanos por meio da educação matemática. **Revista Científica Semana Acadêmica**. Fortaleza, ano MMXIX, Nº. 000173, 12/07/2019. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/efetivacao-dos-direitos-humanos-por-meio-da-educacao-matematica>. Acesso em: 03 set. 2019.

TEDESCO, J. C.; TENTI FANFANI, E. Novos docentes e novos alunos. In: **Conferência regional "o desempenho dos professores na América Latina e no Caribe: novas prioridades."** Brasília, jul. 2002

TEIXEIRA, C. R. O “estado da arte”: a concepção de avaliação educacional veiculada na produção acadêmica do programa de pós-graduação em educação: currículo (1975- 2000). **Cadernos de Pós-Graduação: educação**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 59-66, 2006.

THOMPSON, A.G. A relação entre concepções de Matemática e de ensino de Matemática de professores na prática pedagógica. In **Zetetike**, Campinas, n.8, v.5, 1997. p.11 – 44.

TORRES T. I. M; GIRAFFA L. M. M. O Ensino do Cálculo numa perspectiva histórica: Da régua de calcular ao MOODLE. **REVEMAT. Revista Eletrônica de Educação Matemática**. v4.1, p.18-25, UFSC: 2009.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **A pesquisa e a produção de conhecimentos**. UNIVESP, 2016. Disponível em: <http://www.acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/195/3/01d10a03.pdf>. Acesso em: 24 ago 2019.

ULER, A. M. **Avaliação da aprendizagem**: um estudo sobre a produção acadêmica dos programas de pós-graduação em educação (PUCSP, USP, UNICAMP). 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

VIANNA, H. M. **Fundamentos de um programa de avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.