



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. DR. SÉRGIO JACINTHO LEONOR - ARRAIAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

TATIELLY EVANGELISTA DA SILVA

**UM ENSAIO TEÓRICO SOBRE OS CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS DO
PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL**

ARRAIAS – TO

2021

TATIELLY EVANGELISTA DA SILVA

**UM ENSAIO TEÓRICO SOBRE OS CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS DO
PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário Prof. Dr. Sérgio Jacintho Leonor – Arraias - como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Dailson Evangelista Costa

ARRAIAS – TO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

- S586e Silva, Tatielly Evangelista da.
Um ensaio teórico sobre os conhecimentos profissionais do professor de matemática em processo de formação inicial. / Tatielly Evangelista da Silva. – Arraias, TO, 2021.
51 f.
Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Arraias - Curso de Matemática, 2021.
Orientador: Dailson Evangelista Costa
1. Formação. 2. Professor de Matemática. 3. Conhecimentos Profissionais. 4. Matemática. I. Título

CDD 510

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

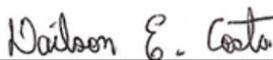
TATIELLY EVANGELISTA DA SILVA

**UM ENSAIO TEÓRICO SOBRE OS CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS DO
PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Arrais, Curso de licenciatura em Matemática para obtenção do título de “UM ENSAIO TEÓRICO SOBRE OS CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA EM PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL” e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 09/06/2021

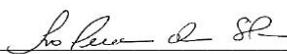
Banca Examinadora



Prof. Me. Dailson Evangelista Costa, UFT.



Profa. Dra. Rosimeire Aparecida Rodrigues, UFT.



Prof. Dr. Ivo Pereira da Silva, UFT.

ARRAIAS – TO

2021

Dedico este trabalho primeiramente a Deus e aos meus pais em especial minha mãe Anne Sullivan, a todos que colaboraram para a realização deste trabalho.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por me dar sempre forças necessárias para correr atrás dos meus sonhos, por ter me ajudado enfrentar os momentos difíceis, por nunca me deixar desistir.

Aos meus pais Arlon Bento da Silva e Anne Sullivan Evangelista Machado, em especial minha mãe que sempre esteve ao meu lado, me apoiando, uma mulher guerreira que batalhou muito para dar sempre o melhor pros seus filhos. E estar onde estou é sinal de que sua luta não foi em vão, meu alicerce, minha base, obrigada pelo carinho, apoio, por estar sempre ao meu lado e por acreditar em mim.

Aos meus irmãos Marcos e Thiago que mesmo não estando presentes diariamente sempre me apoiaram com palavras de carinho e incentivo.

A minha avó Maria das Candeias que também é uma mulher guerreira que sempre fez parte da minha criação, e mesmo perante as brigas só tenho a agradecer, porque me ensinaram bastante.

Aos meus tios que muitos não tendo convivência com frequência sempre tive o incentivo e apoio, em especial ao Carlos Donizeth (meu segundo pai) e Cláudia Maria.

Ao Júnior que sempre esteve ao meu lado, que me apoiou, incentivou, ajudou quando precisei. Obrigada pelo carinho.

Aos meus amigos em especial à Adriana Barreto que mesmo estando distante e presente ao mesmo tempo sempre tive o seu incentivo.

Aos meus colegas do curso de Matemática, obrigada pelo apoio, carinho e companheirismo.

Ao meu orientador Dailson Evangelista Costa que me aceitou como orientanda, me deu todo o suporte necessário para desempenhar um bom trabalho, me fez despertar uma relação incrível pela educação matemática e admiração, sou muito grata.

Aos meus professores, obrigada por contribuírem com a minha formação.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Sou muito grata a todos!

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.”

Paulo Freire

RESUMO

Esta pesquisa trata do tema que envolve os conhecimentos profissionais do professor de matemática em processo de formação inicial. O objetivo geral desta pesquisa é: compreender os tipos de conhecimentos profissionais do professor de matemática propostos por Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013, 2018). Os objetivos específicos são: (1) Identificar os tipos de conhecimentos profissionais do professor de matemática propostos por Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013, 2018); (2) Entender quais os tipos de conhecimentos profissionais do professor de matemática propostos por Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013, 2018); e (3) Analisar os tipos de conhecimentos profissionais do professor de matemática propostos por Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013, 2018). A justificativa se dá pela necessidade de pensar a formação inicial do professor de matemática com base nos conhecimentos profissionais para o professor de matemática propostos pela literatura. Os encaminhamentos metodológicos foram organizados segundo os pressupostos da investigação qualitativa. No âmbito da abordagem qualitativa, podemos dizer que este trabalho possui uma abordagem teórica intitulada “Pensamento do Professor” e uma abordagem metodológica do tipo “Pesquisa de modelagem teórica” (BARBOSA, 2018). As análises foram realizadas com base nas relações entre as três teorias supracitadas, articulando-as com alguns aspectos voltadas para a Licenciatura em Matemática. Os resultados apontam para a necessidade de se discutir a formação inicial do professor de Matemática com base em conhecimentos profissionais próprios deste e para este profissional.

Palavras-chave: Formação. Professor de Matemática. Conhecimentos Profissionais. Matemática. Licenciatura.

ABSTRACT

This research deals with the theme that involves the professional knowledge of the mathematics teacher in the initial training process. The general objective of this research is: to understand the types of professional knowledge of the mathematics teacher proposed by Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) and Carrillo et al. (2013, 2018). The specific objectives are: (1) Identify the types of professional knowledge of the mathematics teacher proposed by Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) and Carrillo et al. (2013, 2018); (2) Understanding the types of professional knowledge of the mathematics teacher proposed by Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) and Carrillo et al. (2013, 2018); and (3) Analyze the types of professional knowledge of the mathematics teacher proposed by Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) and Carrillo et al. (2013, 2018). The justification is given by the need to think about the initial formation of the mathematics teacher based on the professional knowledge for the mathematics teacher proposed by the literature. The methodological referrals were organized according to the assumptions of qualitative research. In the scope of the qualitative approach, we can say that this work has a theoretical approach called “Teacher's Thought” and a methodological approach like “Theoretical Modeling Research” (BARBOSA, 2018). The analyzes were carried out based on the relationships between the three theories mentioned above, articulating them with some aspects related to the Licentiate Degree in Mathematics. The results point to the need to discuss the initial training of the Mathematics teacher based on professional knowledge of this and for this professional.

Keywords: Training. Maths teacher. Professional Knowledge. Math. Graduation.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Temas e contextos de pesquisa sobre o PEM.....	15
Imagem 2: Domínios de conhecimentos do professor proposto por Carrillo et al (2013).	25
Imagem 3: Imagem 4 – Abordagens teóricas e metodológicas.	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Categorias e naturezas dos conhecimentos do professor segundo Shulman (1986, 1987).....	17
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo MKT.	22
----------------------------	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CCC - Conhecimento comum do conteúdo

FI - Formação inicial

KC - Conhecimento do currículo

KCS - Conhecimento de conteúdo e estudantes

KCT - Conhecimento de conteúdo e ensino

KFLM - Conhecimento das características da aprendizagem matemática

KMLS - Conhecimento dos padrões de aprendizagem de matemática

KMT - Conhecimento do ensino de matemática

KOT - Conhecimento de tópicos

KPM - Conhecimento das práticas matemática

KSM - Conhecimento da estrutura da matemática

MKT - Conhecimento de Ensino de Matemática

MTSK - Conhecimento especializado do professor de matemática

PCK - Conhecimento pedagógico do conteúdo

PEM - Professor que ensina Matemática

SCK - Conhecimento especializado do conteúdo

SMK - Conhecimento da Matéria

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Memorial acadêmico	13
1.1 Justificativa	14
1.1 Objetivos geral e específicos	15
1.1 Estrutura do trabalho	16
2 CONHECIMENTOS DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	17
2.1 Conhecimentos profissionais apresentados por Shulman (1986, 1987)	17
2.1 Conhecimentos profissionais apresentados por Ball, Thames e Phelps (2008)	21
2.1 Conhecimentos profissionais apresentados por Carrillo et al (2013)	24
2.1 Síntese sobre o capítulo	30
3 FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	32
3.1 Formação inicial de professores	32
3.1 Licenciatura e Bacharelado em Matemática	33
3.1 Diretrizes Curriculares para as licenciaturas	34
3.1 Conclusões	35
4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	37
4.1 Pesquisa Qualitativa	37
4.1 Pesquisa do tipo Bibliográfica	38
4.1 Abordagens teóricas e metodológicas	38
4.1 Procedimentos de análise	41
5 ANÁLISES DE REFLEXÕES DA PESQUISA	43
5.1 Conhecimento do conteúdo matemático	43
5.1 Conhecimento pedagógico do conteúdo	43
5.1 Conhecimento curricular	43
5.1 Conhecimento dos alunos e suas características	44
5.1 Conhecimento do contexto educativo	44
5.1 Conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos e seus fundamentos filosóficos e históricos	44
5.1 Resultados	44
6 CONSIDERAÇÕES E DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA	46
REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é apresentado o meu memorial acadêmico, a minha trajetória dentro da universidade, a justificativa, ou seja, o porquê da realização deste ensaio teórico que discute o conhecimento do professor, particularmente sobre os tipos de conhecimentos propostos pelos autores Shulman, Ball, Thames, Phelps e Carrillo. Apresento também como surgiu o interesse em pesquisar esse assunto, os objetivos gerais e específicos da pesquisa e a estrutura do trabalho apresentado.

1.1 Memorial acadêmico

A minha entrada no curso de Licenciatura em Matemática não foi bem uma escolha. Já havia começado o curso de Engenharia Civil e, por motivos pessoais, não consegui concluir. Como o curso anterior tinha relação com a Matemática, resolvi cursar Licenciatura em Matemática.

No primeiro semestre geralmente é mais adaptação, tudo novo e senti sim dificuldades porque você não pega de cara o ritmo de estudo, como se diz ainda não aprendeu estudar. No decorrer do curso tive bastante dificuldade em algumas disciplinas e eu pensava em desistir, mais como eu já tinha deixado um curso desistir para mim era pesado para se aceitar, e o fato de acreditar em mim mesmo e da minha família também acreditar me motivava, fora que a matemática me fascinava a cada dificuldade encontrada, a cada conta que me tirava do sério para encontrar o resultado aquilo me instigava a querer aprender.

Durante a minha trajetória acadêmica nunca tinha pensando em pesquisar na área da Educação Matemática. No início do curso as disciplinas pedagógicas para mim não tinham importância era o que eu achava, no decorrer do curso passei a analisar mais e percebi que estava totalmente equivocada, sim as disciplinas pedagógicas eram importantes, aliás, estávamos sendo formados para serem professores da educação básica, e o que é um professor sem a didática?

Percebi o quão importante era cada disciplina, primeiramente pensava em fazer o projeto pesquisa na área das exatas, mas a partir do momento que entrei no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), onde discutíamos textos sobre a formação do professor o ensino de educação básica, e a prática do programa que era as realizações das atividades nas escolas, como um tipo de apoio a escola e também a nós acadêmicos, mostrando de cara como ser professor, o primeiro contato com uma sala de aula,

no meu caso como já havia feitos alguns estágios antes de entrar para o programa já tinha tido também mais contato com a escola e com uma sala de aula, então foi mais um aprimoramento e mais aprendizado para a minha formação. Participei também do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática na Formação de Professores (GEPENFOR) que me incentivou desenvolver o trabalho nessa área, entrei nesse programa logo assim dei início ao meu projeto, as discussões de textos e debates em cada reunião foi aprimorando o meu conhecimento em relação ao tema escolhido, a experiência com os professores que também faziam parte do projeto.

Passei a me cativar com a área a querer buscar mais, porque eu queria melhorar, queria poder ensinar de maneira correta e me formar como uma excelente profissional, e a partir dessas experiências vivenciadas meu desejo não era apenas ser uma professora que chega na sala e passa seu conteúdo, mais uma professora que vai atrás de mudanças porque a mudança é necessária para um bom profissional, buscar inovações porque assim como o mundo vem mudando, as pessoas também buscam mudar. Descobri que no curso todas as disciplinas são importantes sejam elas das exatas ou da área da educação, e então quebrei o preconceito que tinha com a área, pois os assuntos abordados na Educação Matemática me cativaram. Interessei-me mais pelo curso em si e assim tive o interesse em fazer o projeto pesquisa nessa área.

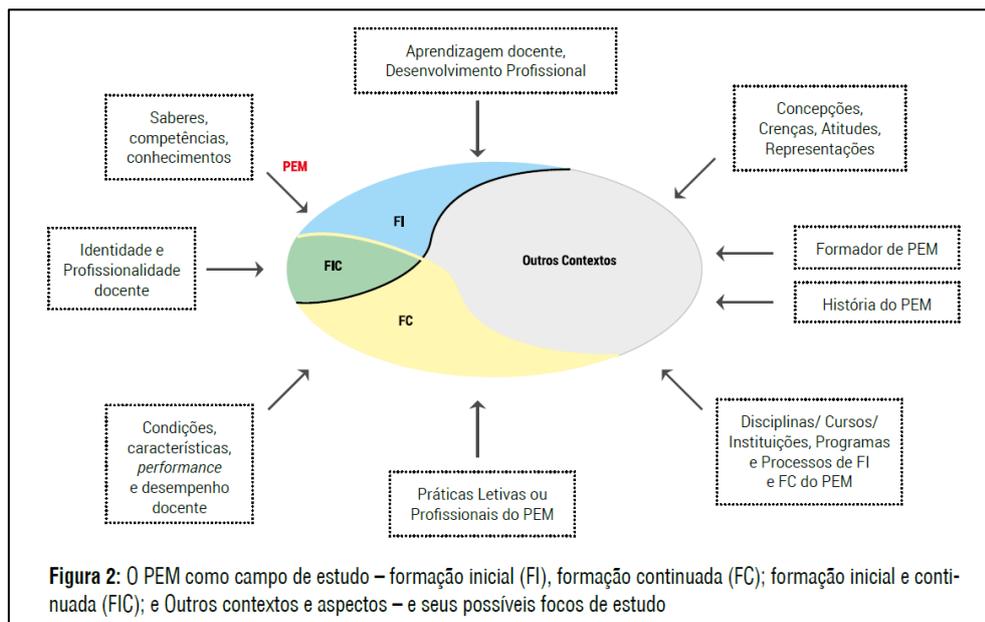
E foi aonde através de leituras e discussões com o orientador que veio a escolha do meu tema “Um ensaio teórico sobre os conhecimentos profissionais do professor de matemática em processo de formação inicial”, e conseqüentemente a ser pesquisado. O problema de pesquisa é: **Que tipos de conhecimentos profissionais do professor de matemática são propostos por Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013, 2018)?**

1.1 Justificativa

Esta pesquisa surge da necessidade de pensar a formação inicial do professor de matemática com base nos conhecimentos profissionais para o professor de matemática propostos pela literatura. Interesse em conhecer mais sobre essa área, sobre como deve ser um professor de matemática da educação básica, qual a necessidade de um professor de matemática da educação básica buscar maneiras e caminhos para melhorar sua transmissão de conhecimento. Procurar conhecer mais sobre a área da qual irá atuar.

Do ponto de vista da pesquisa, justificamos esta com base em Fiorentini *et al* (2016) quando eles apresentam que o tema sobre conhecimentos do professor que ensina matemática (PEM) vem sendo desenvolvido em pesquisas na Educação Matemática. Na Imagem Fiorentini *et al* (2016) destacam os principais temas e contextos das pesquisas sobre o professor que ensina matemática.

Imagem 1: Temas e contextos de pesquisa sobre o PEM.



Fonte: Fiorentini *et al* (2016, p. 27).

Como se pode observar, o nosso tema se enquadra no contexto de formação inicial (FI) do PEM no que se refere aos conhecimentos do professor. Com isso, nossa justificativa teórica diz respeito à necessidade de uma compreensão das tipologias de conhecimentos que diferentes teorias apresentam sobre o professor de Matemática.

1.1 Objetivos geral e específicos

O objetivo geral desta pesquisa é: **compreender** os tipos de conhecimentos profissionais do professor de matemática propostos por Shulman (1986, 1987) como eles era divididos o propósito de cada conhecimento destacado por ele e como esses conhecimentos contribuiria na educação, Ball, Thames, Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013, 2018). Os objetivos específicos são: (1) **Identificar** os tipos de conhecimentos profissionais do professor de matemática propostos por Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) e

Carrillo *et al.* (2013, 2018); (2) **Entender** quais os tipos de conhecimentos profissionais do professor de matemática propostos por Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013, 2018); e (3) **Analisar** os tipos de conhecimentos profissionais do professor de matemática propostos por Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013, 2018).

1.1 Estrutura do trabalho

Os capítulos deste trabalho estão organizados da seguinte forma. A seguir teremos o capítulo 2, o referencial teórico trazendo como foco os conhecimentos do professor de matemática, onde será exposto os conhecimentos estudados pelos autores base desta pesquisa, Shulman (1986, 1987), Ball, Thames e Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013) fechando com uma síntese do capítulo. No capítulo 3 é apresentada a formação inicial do professor de matemática, onde se contará um pouco sobre o início dessa formação a história, as dificuldades passadas para se começar estudos e pesquisas sobre essa formação inicial, as interferências que tiveram no desenvolvimento. Dentro deste mesmo capítulo teremos também um pequeno estudo sobre a Licenciatura e Bacharelado em Matemática, a diferença entre os dois, como se percorre o ensino de uma dessas modalidades e qual o campo de atuação, estudos feitos também sobre as Diretrizes Curriculares para as Licenciaturas.

No capítulo 4 será apresentado os encaminhamentos metodológicos da pesquisa, com os estudos de pesquisa qualitativa e pesquisa bibliográfica, as abordagens teóricas e metodológicas onde o trabalho se encaixa. E depois de todo o processo de pesquisa sobre essa formação e baseada nos conhecimentos dos autores propostos, reservamos no capítulo 5 para as análises e resultados da pesquisa a partir destes conhecimentos vistos em obra e em cima dos documentos base para a formação inicial do professor de Matemática.

E, por fim, no último capítulo deste trabalho teremos as considerações e desdobramentos da pesquisa, o processo passado para se concluir este trabalho, as dificuldades encontradas no percurso de desenvolvimento, o que aprendi e compreendi diante deste estudo sobre a formação inicial, a visão a partir dos conhecimentos obtidos, e como será os próximos encaminhados.

2 CONHECIMENTOS DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Nosso referencial teórico gira em torno das teorias que tratam dos conhecimentos profissionais do professor de matemática, especificamente sobre as propostas de Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008), e Carrillo *et al.* (2013, 2018). Buscaremos detalhar os conceitos e as características destas teorias de formação de professores.

Este capítulo trata sobre os conhecimentos profissionais apresentados por Shulman (1986,1987) como o autor se posiciona e de como segue cada conhecimento específico pelo o mesmo, em seguida entraremos nos conhecimentos profissionais apresentados por Ball, Thames e Phelps (2008), bem como os tipos de conhecimentos propostos por Carrillo para a formação do professor e por último se tem a síntese sobre o capítulo.

2.1 Conhecimentos profissionais apresentados por Shulman (1986, 1987)

Apresentamos a seguir um quadro que elaboramos no intuito de sintetizar os tipos de conhecimentos que Shulman (1986, 1987) propõe:

Quadro 1: Categorias e naturezas dos conhecimentos do professor segundo Shulman (1986, 1987)

Tipos de conhecimento	Natureza do conhecimento
Conhecimento do conteúdo.	está relacionado ao conteúdo da área de formação, da ciência que será ensinada pelo professor.
Conhecimento pedagógico geral.	tendo em vista especialmente aqueles princípios e estratégias gerais de gestão e organização da classe que transcende o âmbito da matéria
Conhecimento do Currículo.	com especial domínio das matérias e dos programas que servem como “ferramenta de trabalho” do docente
Conhecimento pedagógico do conteúdo.	o amálgama especial entre matéria e pedagogia que constitui uma esfera exclusiva dos professores, sua própria forma especial de compreensão profissional
Conhecimento dos alunos e suas características.	conhecer os alunos nas suas várias dimensões.
Conhecimento do contexto educativo.	que abarca desde o funcionamento do grupo ou da classe, da gestão e financiamento dos distritos escolares, até o caráter das comunidades e culturas
Conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos e seus fundamentos filosóficos e históricos.	está relacionado aos fundamentos educacionais.

Fonte: produção nossa.

Shulman destaca em sua obra “Those Who understand: Knowledge growth in teaching” de (1986) três categorias de conhecimento para a formação do professor:

conhecimento específico do conteúdo; conhecimento pedagógico do conteúdo; e conhecimento curricular. E em sua outra obra de (1987) “Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform”, é apresentado mais quatro categorias para formação do conhecimento: conhecimento pedagógico geral; Conhecimento dos alunos e suas características; Conhecimento do contexto educativo; conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos, e seus fundamentos históricos e filosóficos.

Shulman traz a categoria sobre o *Conhecimento específico do conteúdo* onde se baseia na organização em si do conhecimento diante o professor. Para Shulman (1986, p. 9):

Em assuntos de conteúdos de diferentes áreas, os modos de discussão da estrutura de conteúdo do conhecimento diferem. Pensar apropriadamente sobre conteúdo do conhecimento requer ir além do conhecimento de fatos ou conceitos de um domínio. Requer compreensão das estruturas dos assuntos da matéria [estruturas substantivas e sintáticas] [tradução nossa].

Segundo Shulman (1986), um professor necessita não somente entender como alguma coisa é de determinado jeito; é necessário buscar mais, ir além do que se sabe, tentar compreender o porquê, e como se pode defender a justificativa, e quais momentos essas crenças na justificativa pode se enfraquecer.

Diante o texto de Shulman (1986) o autor Joseph Schwab também se posiciona sobre o determinado assunto, ele deixa claro que as estruturas de uma matéria incluem tanto as estruturas substantivas quanto as sintáticas, explica que estrutura substantiva é uma variedade de modos onde os conceitos e os princípios básicos de uma disciplina é organizada. Já a estrutura sintática de uma disciplina se compõe de um conjunto de modos onde verdade, falsidade, validade e invalidade são estabelecidas.

Schwab coloca que os professores precisam buscar ir além e não somente ser capaz de defender aos estudantes apenas verdades aceitas em um domínio do conhecimento, necessita explicar porque uma proposição particular é considerada justificada, porque ela acarreta tal valor diante outras proposições, sendo dentro ou fora de uma disciplina, na teoria ou em prática.

Schwab exemplifica uma disciplina de biologia onde coloca como se deve compreender os modos de organização de tal disciplina, e cita alguns tópicos de como poderia ser feita essa divisão com detalhes específicos a disciplina. Espera-se que o professor tenha pelo menos a mesma compreensão do conteúdo quanto ao seu colega leigo, o básico. Coloca que o professor ele tem que saber ir além do que sabe do que conhece, se questionar o porque

é assim, e compreender, sobre onde sua justificativa pode ser defendida, e sob quais circunstâncias essa justificativa pode acabar não sendo o suficiente. E se espera que o professor possa compreender porque um determinado tópico pode ser o centro da disciplina.

A próxima categoria é o *Conhecimento pedagógico do conteúdo*. Para Shulman (1986) se trata de um segundo tipo de conhecimento do conteúdo, onde vai além de assuntos que se trata da matéria em si, mas para uma dimensão de conhecimento a ser ensinado. Em outras palavras:

Dentro da categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo eu incluo, para tópicos regularmente ensinados, em uma de suas áreas, a mais usual das formas de representação daquelas ideias, a maioria cheia de analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações - em uma palavra, os modos de representação e formulação de assuntos que fazem a compreensão de outros. Desde que não haja uma única e mais poderosa forma de representação, o professor precisa ter em mãos um verdadeiro armamento de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam de pesquisas, enquanto que outras se originam do bom-senso e da prática (SHULMAN, 1986, p. 9) [tradução nossa].

Segundo Shulman o conhecimento pedagógico inclui uma compreensão sobre o que faz a aprendizagem de determinados tópicos ser específicos sendo fácil ou difícil, pequenos conceitos e preconceituações que alguns estudantes de idades diferentes e experiências trazem consigo, as aprendizagens dos determinados tópicos. Os professores precisam ter um conhecimento sobre esse aprendizado que carregam sendo elas concepções certas ou erradas, para a partir daí fazer uma reorganização da compreensão dos estudantes, pois é muito improvável que eles venham diante um professor como uma folha em branco.

Shulman (1986) sugere o *Conhecimento curricular*, segundo ele “se nós somos regularmente omissos, não ensinando conhecimentos pedagógicos para nossos estudantes em programas de formação de professores, nós somos frequentemente mais delinquentes com respeito à terceira categoria de conteúdos de conhecimento, o conhecimento curricular” (SHULMAN, 1986, p. 10) [tradução nossa].

Segundo Shulman o currículo é representado pelo alcance de programas para o ensino de determinados assuntos e tópicos, tendo a variedade de materiais instrucionais disponíveis com relação ao programa. O currículo e todo o seu material é tipo matéria médica da pedagogia uma farmacopeia, onde o professor tira as ferramentas de ensino que é apresentada o conteúdo específico. Assim como se espera que um médico tenha o pleno entendimento para o alcance de um determinado tratamento de uma doença, como custo, interação com

determinadas intervenções, conveniência, segurança e conforto. Então se espera que um professor possua as tais compreensões a partir de determinadas instruções.

Shulman questiona ainda “Confiaria você em um médico que não compreendesse realmente os modos alternativos de proceder com diferentes categorias de doenças infecciosas e que conhecesse somente um modo de tratamento?”

E dando continuidade Shulman (1986) ainda cita mais três formas de conhecimento proposicional que corresponde sobre o conhecimento de ensino: disciplinado empírico ou investigação filosófica, experiência prática, e razão moral e ética onde Shulman (1986) os define como princípios, máximas e normas. E que esse princípio é derivado de uma pesquisa empírica.

Muito do que é ensinado aos professores está na forma de proposições. Quando examinamos a pesquisa sobre ensino e aprendizagem e exploramos suas implicações para a prática, nós tipicamente (e apropriadamente) examinamos proposições. Quando nós perguntamos sobre o bom-senso da prática, o conhecimento acumulado da experiência de ensino, nós tendemos a encontrar tal conhecimento armazenado na forma de proposições (SHULMAN, 1986, p. 10) [tradução nossa].

Segundo Shulman diante as três formas de conhecimento proposicional, sendo a primeiro conhecimento de ensino disciplinado empírico ou investigação filosófica coloca que “Um principio tipicamente deriva de uma pesquisa empírica”, e dentro da literatura a muitos exemplos de princípios uteis para o ensino.

O segundo tipo de proposição proposto por Shulman não faz uma reivindicação teórica mais a pratica, onde muitos campos da pratica há ideias não confirmadas por pesquisas e onde seria difícil demonstra-las. Mas essas máximas representam o bom-senso da prática, e que em muitos casos são importantes como fonte de orientação.

A última proposição reflete as normas, essas normas não são nem teóricos e nem práticos mais sim normativos. São proposições que guiam o professor em seu trabalho nos termos práticos, mais não porque sejam verdades nos termos científicos mais sim porque elas são moral e eticamente corretas. Um exemplo que o Shulman cita são as advertências dadas a cada estudante como oportunidades iguais, ou simplesmente para não deixar uma criança constrangida em frente a outra, isso são conhecimentos normativos.

Em sua obra “*Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform*”, Shulman (1987) cita as categorias de conhecimento que julga ser necessárias para a formação do professor para com que os alunos possam entender a sua maneira de ensinar. E de acordo esse pensamento ele organiza esses tipos de conhecimento se fosse o caso de esboçar um manual

de conhecimento de formação: (1) conhecimento do conteúdo; (2) conhecimento geral; (3) conhecimento do currículo que são as três categorias de sua obra, (4) conhecimento pedagógico do conteúdo o amálgama especial entre matéria e pedagogia que constitui uma esfera exclusiva dos professores, sua própria forma especial de compreensão profissional; (5) *Conhecimento dos alunos* e suas características; (6) *Conhecimento do contexto educativo*, que abarca desde o funcionamento do grupo ou da classe, da gestão e financiamento dos distritos escolares, até o caráter das comunidades e culturas; e (7) *Conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos e seus fundamentos filosóficos e históricos*.

Shulman (1987) destaca que de todas essas categorias de conhecimento tem-se um interesse particular pelo conhecimento pedagógico do conteúdo, apontando-o como um corpo de conhecimento distinto para o ensino. Essa categoria de conhecimento: “representa um conjunto entre matéria e pedagogia para se chegar a um entendimento de como determinados temas e problemas organizam-se, representam-se e adaptam-se aos diversos interesses e capacidades dos alunos, e expõem-se para o ensino” (SHULMAN, 1987, p. 11) [tradução nossa]. Ou seja, o conhecimento pedagógico do conteúdo é o que permite diferenciar a compreensão do especialista em uma área temática e a compreensão em relação ao pedagogo. Apesar de que se possa dizer ainda muito mais sobre as categorias da base de conhecimento de ensino.

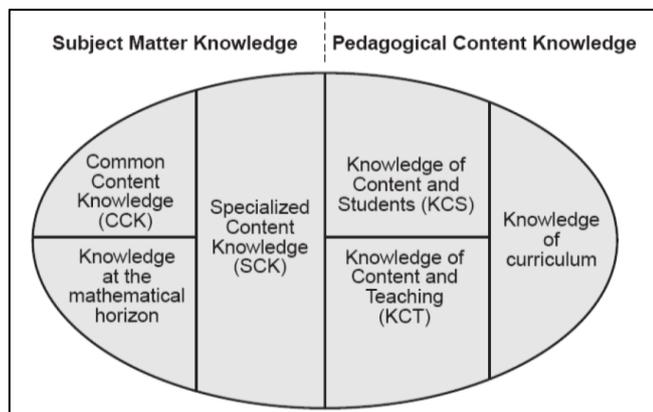
Enfim, considerando os conhecimentos profissionais propostos por Shulman (1986, 1987), percebemos que o professor em formação precisa adquirir os seguintes tipos de conhecimentos: 1. Conhecimento específico do conteúdo matemático; 2. Conhecimento pedagógico do conteúdo matemático; 3. Conhecimento curricular relacionados ao conteúdo matemático; 4. Conhecimento disciplinado empírico ou investigação filosófica; 5. Conhecimento da experiência prática; 6. Conhecimento de razão moral e ética; 7. Conhecimentos dos alunos; 8. Conhecimento do contexto educativo; 9. Conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos e seus fundamentos filosóficos e históricos.

2.1 Conhecimentos profissionais apresentados por Ball, Thames e Phelps (2008)

Outros teóricos que investigam sobre os conhecimentos profissionais, porém, agora com foco nos conhecimentos do professor que ensina matemática, são Ball, Thames e Phelps (2008). Eles partem das tipologias de conhecimentos apresentadas por Shulman (1986, 1987). No entanto, buscam compreender, especificamente, sobre dois tipos de conhecimentos, a

saber: conhecimento específico do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo. Sobre estes dois tipos de conhecimentos, Ball, Thames e Phelps (2008) apresentam da seguinte maneira (ver Imagem 2):

Figura 1: Modelo MKT.



Fonte: Ball, Thames e Phelps (2008).

Deborah Ball, juntamente com seus colaboradores, a partir das categorias expostas por Shulman (1986, 1987), sentem a necessidade de um conhecimento do conteúdo que seja exclusivo para o ensino. Então se questionam: “Quais demandas matemáticas eles enfrentam em sala de aula? Quais conhecimentos eles precisam para discutir uma determinada ideia ou procedimento matemático com seus alunos?”. Utilizaram a sala de aula como campo de pesquisa para identificar atividades comuns que exigissem habilidades matemáticas. A partir das observações constroem um modelo de categorias a fim de contribuir e relacionar também com o conhecimento da formação de professores. A partir da imagem 2 esquematizada por Ball, Thames e Phelps (2008), dispõem-se de seis categorias, organizadas em dois domínios. No primeiro domínio intitulado conhecimento da matéria ou **conhecimento específico do conteúdo (SMK)**, encontram-se o **conhecimento comum do conteúdo (CCK)**, o **conhecimento do conteúdo no horizonte (KMH)** e o **conhecimento especializado do conteúdo (SCK)**. No segundo domínio, compreendido de **conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)**, estão localizados o **conhecimento de conteúdo e estudantes (KCS)**, **conhecimento do currículo (KC)**, **conhecimento de conteúdo e ensino (KCT)**.

Segundo Ball, Thames e Phelps (2008) o primeiro domínio está relacionado ao **conhecimento específico do conteúdo (SMK)**. Neste domínio o subdomínio **conhecimento comum do conteúdo (CCK)** trata-se do conteúdo de matemática, onde colocam que uma pessoa adulta com conhecimentos matemáticos consiga pelo menos resolver algumas

operações, saber conhecer, reconhecer quando seus alunos não uma resposta esperada, é um conhecimento que os professores necessitam para realizar o trabalho que está propondo aos alunos e também usado em outros contextos além do ensino. O segundo subdomínio do SMK, o **conhecimento do conteúdo no horizonte (KMH)**, é onde permite que o professor possa acompanhar a relação que existe entre os tópicos matemáticos juntamente com a evolução dos mesmos durante a jornada de escolaridade. O terceiro subdomínio do SMK intitulado **conhecimento especializado do conteúdo (SCK)** trata-se de um conhecimento matemático e habilidades de ensino, o seu fim é necessariamente voltado para o ensino, requer uma visão ampla com capacidade de compreender diferentes interpretações.

No domínio do **conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)**, temos o subdomínio chamado de **conhecimento do conteúdo e dos alunos (KCS)** que trata-se do conhecimento que relaciona conhecer os alunos e conhecer a matemática, é necessário o professor analisar e pensar em todas as possibilidades possíveis das suas dificuldades. O professor busca formas de ensino que atraiam os alunos, chamem sua atenção, a todo o desenvolvimento de tarefas, nas quais exigem interações com relação ao entendimento matemático específico e a familiaridade com os alunos e seu pensamento matemático.

O domínio do **conhecimento do conteúdo e ensino (KCT)** estabelece o conhecimento sobre o ensino e o saber sobre a matemática, isto é, está relacionado às teorias que tratam do ensino de matemática. Estas teorias, quando entendidas e internalizadas pelo professor são consideradas conhecimentos de ensino de determinados conteúdos.

O **conhecimento do currículo (KC)** diz respeito à organização que os conteúdos de matemática possuem no currículo, nas orientações curriculares, nas diretrizes curriculares etc. Ou seja, este tipo de conhecimento relaciona o conteúdo específico de matemática e o currículo escolar.

A partir dessas ideias Ball, Thames e Phelps (2008) discutem aspectos que interessam nessa proposta usar os erros na formação do professor de matemática, pois segundo eles, o professor precisa conhecer concepções adequadas e inadequadas que cada aluno traz para a sala de aula. De acordo os autores quando reconhecer que uma resposta está errada faz parte do conhecimento comum do conteúdo, mas se for dimensionar a natureza desse erro se não for comum então passa a ser conhecimento especializado do conteúdo.

Se familiarizar com o erro e perceber como pode acontecer e quais os mais prováveis acontecer em resoluções problemas é parte do conhecimento do conteúdo e dos estudantes, e

já identificar uma situação-problema que faz com que o aluno entenda melhor uma determinada resolução faz parte do conhecimento do conteúdo e do ensino.

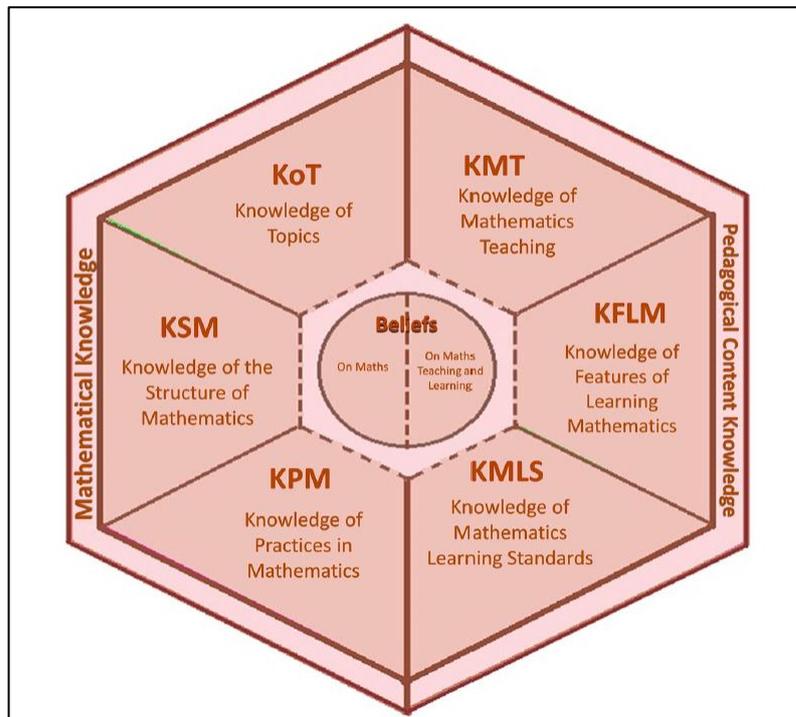
Levando em consideração essas ideias pode se pensar em como utilizar os erros para contribuir na formação do professor de matemática. Se analisar os erros cometidos pelos alunos serão um auxílio das futuras dificuldades que os docentes em formação enfrentaram e já os erros cometidos pelos próprios futuros professores também serão importantes pois poderá-se perceber onde se teve falha em sua formação. Então, segundo o autor, analisar erros, e buscar solucioná-los também são ações que deveriam fazer parte da formação do professor.

Pazuch, Lima e Albrechtque (2018) fazem uma pesquisa sobre dos estudos de Ball, Thames e Phelps, coloca que embora em seus estudos apresentem seis domínios do conhecimento do professor que são voltados especificamente para o estudo da matemática, esse suporte teórico ainda é generalista, pois nos permite olhar o conteúdo em relação com outros conteúdos e também conteúdos de outras áreas de conhecimento.

2.1 Conhecimentos profissionais apresentados por Carrillo et al (2013)

Além dos autores Ball, Thames e Phelps (2008), temos os autores Carrillo et al (2013) que apresentam outra tipologia e organização destes tipos de conhecimentos do professor de matemática. A imagem 3 abaixo ilustra os domínios e subdomínios de conhecimentos apresentados pelos referidos autores.

Imagem 2: Domínios de conhecimentos do professor proposto por Carrillo et al (2013).



Fonte: Carrillo *et al* (2013).

O modelo apresentado na imagem 3, segundo Carrillo et al (2018), representa o **conhecimento especializado do professor de matemática (MTSK)**. Segundo Carrillo et al (2018) para desempenhar um bom papel de professor, fazer seus planejamentos, o professor necessita de conhecimentos específicos.

Estimulado por uma análise crítica do MKT, nosso principal objetivo era construir um modelo de conhecimento do professor que levasse a abordagem holística da natureza especializada do conhecimento dos professores (isto é, permeando todos os subdomínios dentro do modelo). Também procuramos assegurar que as definições para cada subdomínio fossem construídas em termos do que o professor usava / precisava, sem referência a agências externas (outras profissões), evitando assim os problemas de sobreposição que afetavam outros modelos (como observado anteriormente) (CARRILLO *et al*, 2018, p.4.) (Tradução nossa).

De acordo com Carrillo (2018) o modelo MTSK tem como objetivo obter intuições sobre o conhecimento do professor, de como chegou a esse conhecimento. Ou seja, voltar para o estudo do conhecimento que o professor coloca em prática trazem o efeito para suportar os domínios e subdomínios com a possibilidade de que o conhecimento em questão pode ser mapeado.

A construção do MTSK se deu através de estudos e discussões do conteúdo dos vários subdomínios. Segundo Carrillo (2018) a matemática é entendida como uma rede de conhecimento sistêmico formada de acordo suas próprias regras. O MTSK, assim como o MTK, é organizado em dois grandes domínios: **conhecimento matemático (MK)** e **conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)**. O MK é organizado em três subdomínios: **conhecimento de tópicos (KoT)**, **conhecimento da estrutura da matemática (KSM)**, **conhecimento das práticas matemática (KPM)**. O PCK também possui três subdomínios: **conhecimento das características da aprendizagem matemática (KFLM)**, **conhecimento do ensino de matemática (KMT)**, **conhecimento dos parâmetros de aprendizagem de matemática (KMLS)**.

O **conhecimento de tópicos (KoT)** relaciona-se a conteúdos dentro das áreas de conhecimento que compõe o programa de matemática. E é importante ressaltar que os tópicos são componentes específicos dentro destas áreas onde podem variar conforme o currículo de cada país. Carrillo (2018) o KoT expõe o que e como o professor de matemática sabe os assuntos que eles ensinam, onde implica conhecimento aprofundado do conteúdo.

É combinado o conhecimento que os alunos têm que aprender junto com uma compreensão mais aprofundada provavelmente mais formal e rigorosa, dentro deste subdomínio do conhecimento também estão: alguns tipos de problema que pode haver com aplicação do conteúdo, levando em consideração seus contextos e os significados associados, as propriedades e seus princípios, definição e as formas de representar o determinado conteúdo.

Segundo Carrillo é considerado o conhecimento do professor através de modelos que podem servir para gerar o conhecimento matemático, onde aqueles que aparecem no início do próprio conceito. Considerando um exemplo simples sobre o conhecimento do professor de diferentes contextos que estão associados a um conceito de fração e seus significados.

Um elemento importante que está relacionada ao KoT é o conhecimento das propriedades matemáticas com seus princípios subjacentes, dando uma importância elevada a qualquer trabalho matemático.

Dentro da matemática na sala de aula os objetos matemáticos são referidos frequentemente como uma serie de propriedades, diante disso os professores conhecem as definições e sabem como escolher grupos apropriados de propriedades para definir os objetos matemáticos.

Outro componente importante dentro do KoT é o conhecimento dos procedimentos envolvidos em um tópico, onde inclui o conhecimento de como proceder algo, quando se deve fazer, porque algo deve ser feito e logo os resultados obtidos. E por fim a última área que faz parte do KoT são os conhecimentos dos diferentes registros onde um tópico pode ser representado através de gráficos, algébricos, aritmético, pictográfico, e também por uma linguagem natural.

O KoT compreende um conhecimento aprofundado de tópicos matemáticos, reunindo o conhecimento de procedimentos, definições e estruturas, representações e modelos, bem como contextos, problemas e significados, e nesta medida, reconhece a complexidade dos objetos matemáticos que podem surgir na sala de aula. (Tradução nossa). CARRILLO *et al*, 2018, p.8.)

Carrillo (2018) traz o seu segundo subdomínio, **conhecimento da estrutura da matemática (KSM)**, esse subdomínio caracteriza o conhecimento do professor sobre as conexões da matemática, conceituam duas conexões diferentes: considerações temporais onde entra a parte não-curricular mais que tem relação com a matemática; e considerações de demarcação que são de objetos matemáticos onde produz conexões inter-conceituais.

Nesta abordagem as questões de conexões se diferenciam entre as conexões intra-conceituais e as inter-conceituais, onde o subdomínio KSM leva em consideração apenas as ligações inter-conceituais, com isso a conexão intra-conceituais são consideradas dentro do KoT definidas como parte de suas propriedades e de seus fundamentos.

No KSM é reconhecido as conexões temporais de itens matemáticos na construção de outros itens, onde transcendem a sequência direta do currículo. Que podem ser associados a um aumento na complexidade ou na simplificação da mesma.

Se por um aumento diante a complexidade, este produto é relacionado com o tópico do conteúdo posterior, de forma que as anteriores sejam vistas a partir de uma subsequente, um avanço no ponto de vista. Já as conexões associadas à simplificação faz o reconhecimento de links para o tópico levando em consideração o conteúdo anterior. Assim a matemática mais avançada é bastante contextualizada no conteúdo.

Um exemplo que Carrillo cita envolvendo conexões no aumento da complexidade é o caso de um professor pré-escolar comparar objetos em termos de tamanho e assim fazer a conexão com a ideia de escalas. Onde essa conexão permite ele ou ela não apenas orientar uma comparação como um passo importante no caminho para uma magnitude mais também destacar inviabilidade e dar forma a outros atributos. Já um exemplo que Carrillo coloca para

simplificação é encontrado na simplificação de expressões algébricas quando são comparadas a expressão usando números naturais.

E as conexões inter-conceituais que também pode ser chamada de conexões auxiliares, esta relacionada à participação em um item ou em processos maiores, como exemplo seria o uso de equações como elemento auxiliar.

Conhecimento da prática matemática (KPM), o propósito da referida prática e a própria matemática, o foco é como funciona a matemática e não como é ensinada, é definida como um processo que analisa a criação, de foi feita em cima de quais regras se formou a base. O conhecimento do professor em relação a essa prática é saber demonstrar, justificar, definir, fazer as deduções e induções, saber dar exemplos. “No modelo MTSK, o Conhecimento das Práticas em Matemática enfoca o funcionamento matemático, deixando de lado a estruturação e organização como parte do Conhecimento da Estrutura da Matemática” (CARRILLO et al, 2018. P.11.).

Ainda sobre o conhecimento de práticas matemática, Carrillo *et al* (2018, p.11.) afirma que: “KPM também é sobre o conhecimento em matemática e dá substância ao conhecimento dos professores, permitindo-lhes gerir o raciocínio matemático postos em prática pelos alunos, aceitando, refutando ou refinando isso, se necessário”.

Devido as introduções sobre o conhecimento do conteúdo feito por Shulman (1986) foi feito então pesquisas em relação ao PCK, por ser uma grande parte em definição, e por verem como uma base para o ensino efetivo, o modelo MTSK reconhece sua importância para o processo de formação, mais o conhecimento do conteúdo representa apenas uma parte do conhecimento para o ensino.

Segundo a opinião do autor, o foco específico do PCK se encontra relacionado à própria matemática. O conhecimento pedagógico é um tipo de conhecimento específico da pedagogia que se deriva da matemática, por isso não se inclui neste subdomínio do conhecimento pedagógico aplicado aos contextos matemáticos, é com esse domínio que a pesquisa em educação matemática leva um papel importante como fonte de conhecimento para professores.

O subdomínio de **conhecimento das características da aprendizagem matemática (KFLM)**, segundo Carrillo *et al* (2018) é um subdomínio que compõe o conhecimento associado às características inerentes à aprendizagem matemática, dando mais foco ao conteúdo matemático e não ao aluno, o conhecimento dos professores nesse subdomínio se dá pela educação matemática.

Segundo Carrillo (2018) o KFLM se dá a necessidade do professor estar a par de como os alunos aprendem, o tempo que conseguem desenvolver, como lidam com determinadas atividades matemáticas, compreender como encaram e lidam com os conteúdos.

Mais especificamente, o subdomínio inclui a conscientização de uma pessoa que tem dificuldades e, inversamente, onde ela mostra força, tanto em geral quanto em relação a um conteúdo específico. Por exemplo, um professor pode saber que os alunos tendem a confundir "evidência" por "exemplificar", ou que eles frequentemente usam o que estão planejando demonstrar como um argumento na demonstração em si. Ou em termos de uma área específica, um professor primário pode estar ciente, por exemplo, que os alunos tendem a estar familiarizados com situações compartilhar itens junto com o envolvimento dos itens de agrupamento juntos, e assim por diante com divisão é mais fraca (CARRILLO *et al*, 2018, p. 13.).

Conhecimento do ensino de matemática (KMT), Carrillo *et al* (2018) este subdomínio pode ser baseado no conhecimento em teorias extraídas da literatura de pesquisa em educação matemática, mas também em cima das práticas, experiências pessoais dos professores. Em termos gerais o subdomínio é baseado no conhecimento teórico.

Levando em conta o conteúdo específico, temos a conscientização do potencial das atividades, com quaisquer possíveis limitações e também os obstáculos que podem surgir. Também está incluso o conhecimento de recursos e materiais de ensino, como os livros didáticos, manipulativos, os recursos tecnológicos, os quadros interativos e outros. É possível notar que esse conhecimento vai além da conscientização desses recursos e de como eles são utilizados diante das avaliações críticas para melhoria de um ao outro.

Segundo Carrillo (2018) o geoplano pode ser utilizado como um exemplo, “Se um geoplano retangular é usado para classificar triângulos, então triângulos equiláteros não podem ser obtidos”.

E, por último, o **conhecimento dos parâmetros de aprendizagem de matemática (KMALS)**. Este tipo de conhecimento está relacionado às orientações curriculares, às proposições de como as crianças, jovens e adolescentes aprendem matemática em determinada fase, série, ano, etapa da sua escolaridade.

No KMALS está o conhecimento dos conteúdos matemáticos a serem ensinados a qualquer nível específico. Este tipo de conhecimento é adquirido pelo professor a partir das especificações curriculares que são relevantes pela abstração de habilidades específicas que são necessárias ser trabalhadas em qualquer momento particular.

No centro do Modelo do MTSK Carrillo *et al* (2018) ainda destaca que existem as **crenças e concepções dos professores sobre matemática (BM), sobre o ensino e sobre**

aprendizagem de matemática (BMTL). Estas concepções influenciam na construção do conhecimento do professor de matemática.

Segundo Carrillo, desenvolver um modelo analítico para ser utilizado como ferramenta para abordar a complexidade do conhecimento dos professores. Desta forma trazem uma contribuição para a disciplina que mostra as diferentes facetas do conhecimento.

No MTSK é considerado apenas os componentes de um conhecimento especializado de professores de matemática, usando seus conhecimentos de matemática como objeto de ensino e aprendizagem. Assim o MTSK não tem interesse nos outros tipos de conhecimento compartilhados com professores em outras disciplinas, onde coloca o conhecimento pedagógico geral, e muito menos em saber se alguns destes elementos de conhecimento são compartilhados com outros profissionais que possam utilizar a matemática.

O foco do MTSK é que o conhecimento é questionável, onde o modelo não inclui a consciência de como uma dinâmica em público pode ser explorada. Assim, cada um dos subdomínios compreendidos no MTSK é extraído da matemática em si. Diante disso o conhecimento o MTSK se preocupa com os fenômenos que envolvam os conceitos e os procedimentos matemáticos.

Com base nas três teorias apresentadas, percebemos que Shulman (1986, 1987) dá origem ou base para Ball, Thames e Phelps (2008) e Carrillo *et al* (2018). Estas duas últimas tomam duas das sete categorias do Shulman (1987) para aprofundar e construir subcategorias relacionadas ao conhecimento do professor de matemática. Estas categorias, ou domínios, são: o conhecimento específico do conteúdo ou da matéria e o conhecimento pedagógico do conteúdo. A partir destes dois tipos de conhecimentos do professor, os referidos autores constroem outros tipos mais específicos de conhecimentos do professor de matemática.

Considerando estas teorias, pretendemos desenvolver um ensaio teórico no intuito de relacioná-las e compreender melhor sobre os tipos de conhecimentos profissionais do professor de matemática. Faremos um estudo teórico sobre cada tipo de conhecimento na busca de caracterizá-los e relacioná-los com a formação inicial do professor de matemática.

2.1 Síntese sobre o capítulo

Diante das três tipologias de conhecimentos profissionais do professor de matemática, onde cada autor faz seus estudos referentes ao conhecimento na formação do professor, são expressas suas teorias a respeito de cada conhecimento e da necessidade de cada um nessa

formação. Esses estudos ocorrem a partir das teorias de Shulman (1986,1987), que traz em sua obra os conhecimentos que ressalta ser necessários, e em cima desses conhecimentos os próximos autores veem lacunas e criam novos modelos de conhecimento onde entra o MKT e o modelo MTSK.

De acordo os autores todos veem a necessidade de melhorias na formação do professor de matemática, então acabam tendo relações pois estão interligados no mesmo propósito, e suas pesquisas no final são uma junção devido a continuidade de uma obra para a obra.

3 FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Neste capítulo iremos tratar sobre a formação inicial de professores o que alguns autores dizem a respeito da formação inicial num texto geral. Seguido da diferença entre a formação de bacharelado e a formação em licenciatura que são duas formações diferentes e importante saber identifica-las como se dá cada formação e seus ramos profissionais. E diante a formação inicial de professores será falado brevemente sobre as diretrizes curriculares para as licenciaturas, especificamente nessa formação.

3.1 Formação inicial de professores

Segundo Bernadete Gatti a formação de professores foi um grande desafio para as políticas educacionais, onde vários países começaram a desenvolver ações políticas mais firmes na área educacional, com foco nos cuidados dos professores já que são os principais na disseminação de conhecimento. Algumas medidas foram sendo tomadas nas últimas duas décadas com intuito de formar professores mais consistentes em todos os níveis e também de propiciar profissionais com amplas carreiras visionárias. Já na formação de professores no Brasil não sente tanta influencia nacional suficiente para se moldar um currículo aos processos de ensino, uma iniciativa que buscasse analisar a estrutura dessa formação nas licenciaturas e o seu desempenho.

Segundo os autores do artigo Costa e Moraes (2017) a pesquisa sobre formação inicial de professores vem tendo um grande avanço nas pesquisas das últimas décadas. De acordo com os estudos de Imbernón (2011) a formação do professor tem que estar conectada a atividades do desenvolvimento curricular, do planejamento de programas, no geral na melhoria da instituição educativa. O professor necessita obter conhecimentos ou estratégias específicas de planejamento curricular, de pesquisa sobre docência, táticas para formar grupos, resolução de problemas, ter relação com a comunidade. A junção de tudo isso gera diferentes formas de estratégias de formação e também uma nova concepção da função do professor nesse conjunto.

O curso de formação inicial de professores necessita fazer uma ligação entre os seus componentes curriculares e as problemáticas vivenciadas nas escolas, para que os futuros professores conheçam o campo que atuará. E é aí que os formadores de professores

necessitam fazer esse direcionamento, conhecer e compreender quais são essas problemáticas que se passam nas escolas.

Segundo Perez (1999), é preciso formar professores criativos para que assim eles possam formar pessoas também criativas na sua atuação profissional, mais essa criatividade tem que ser desenvolvida durante todo o seu processo dentro do curso através das disciplinas, das práticas e das ações que são desenvolvidas para formar um profissional com capacidade o suficiente de construir e criar novas coisas relacionadas à sua profissão.

Temos vários autores que dão sua opinião a respeito da formação inicial do professor de matemática, o que cada um acha necessário para essa formação, de como deveria ocorrer, formar profissionais capazes de saber agir diante situações problemas que serão encontradas na atuação, como o autor Imbernón (2011) coloca que é necessário o professor ter um bom repertório de conhecimentos para que possa enfrentar os problemas dentro da profissão, para saber intervir no intuito de melhorar a determinada situação, é necessário conhecer o interior da escola para poder compreender melhor a sua função o seu papel e compromisso.

Dentro dessas formações foram implementados alguns programas com intuito de contribuir para a formação inicial dos docentes, dentre eles à o programa institucional de bolsa de iniciação à docência (PIBID), que é um programa que tem como finalidade à iniciação a docência na educação básica, fazendo assim um incentivo a formação docente. Onde os futuros professores estarão em contato direto com o cotidiano escolar, fazendo uma contribuição nessas redes públicas e ao mesmo tempo vivenciando as experiências metodológicas, as práticas da profissão, as problemáticas enfrentadas no dia a dia e as soluções diante delas.

Segundo os autores, veem a necessidade de melhorar a estrutura deste trabalho nas licenciaturas diante a formação inicial de docentes para a educação básica, mas deixam claro que não é uma mudança simples, devido aos diversos interesses levando em conta também a política nacional.

3.1 Licenciatura e Bacharelado em Matemática

O curso de bacharelado em matemática é um curso superior mais generalista, de acordo o CNE o curso de bacharel forma profissionais para uma carreira de ensino e voltada a pesquisa, voltado a qualificar os graduandos para uma Pós-graduação ou para oportunidades que possam surgir fora do meio acadêmico. Dentro do programa de bacharelado em

matemática deve se ter acesso a diferentes formações para o graduando tendo em mente um profissional que deseja uma carreira acadêmica, mais também aquele que seguirá para o mercado de trabalho não acadêmico onde se deve ter uma formação com uma base de conteúdos sólidos voltando para a aplicação.

Então diante disso o CNE deixa claro que o curso de bacharelado deve assegurar que os graduandos tenham uma formação sólida dos conteúdos de matemática, uma formação que lhes assegure resolver problemas diante as transformações da sociedade.

O bacharelado pode realizar pesquisas em matemática aplicada que está associada à aplicação das teorias matemáticas diante outras áreas do conhecimento segundo os referenciais nacionais, sua formação exige também um domínio nos recursos computacionais.

Já na formação das licenciaturas em matemática o graduando é formado para ser um futuro professor na educação básica, é uma formação que requer um sólido conhecimento sobre os fundamentos matemáticos, de como foi desenvolvimento histórico de acordo os referenciais nacionais, é uma formação que atuará diretamente na sala de aula, o docente tem que analisar os materiais didáticos. Segundo o CNE o licenciado deve ser apto a tomar decisões, saber refletir sobre sua prática e também ser criativo em suas ações pedagógicas, de acordo com as realidades vivenciadas em seu meio.

3.1 Diretrizes Curriculares para as licenciaturas

De acordo o Ministério da educação (CNE), que designaram uma formação de comissão Bicameral com intuito na formação de professores, onde foi formada por conselheiros da Câmara de Educação Superior e da Câmara de Educação Básica, para desenvolverem estudos e proposições em cima dessa temática. E no decorrer do tempo essa comissão veio tendo alterações em seus membros, obtendo novos integrantes, os estudos em discussão foram aprofundados sobre as normas gerais e as práticas curriculares vigentes nas licenciaturas, visando também os profissionais de magistério, mais com foco na formação inicial e continuada. Aonde vieram as discussões das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica, a partir da nova comissão desenvolveram estudos e discussões sobre subtemáticas, baseado em apresentações da comissão e textos dos conselheiros.

Em 2013 essa comissão fez a provação de um documento preliminar com a decisão de propor DCNs na formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação

Básica. Em 2014 essa comissão do CNE foi novamente recomposta e obtendo novos conselheiros, submeteram uma nova versão do documento com a proposta de minuta do DCNs para discussões públicas, através de reuniões e participações em eventos com debate em cima das temáticas. E assim o CNE foi sendo efetivado fazendo com que houvesse a participação da sociedade no desenvolvimento da educação brasileira com intuito na formação de profissionais. Com a aprovação do Plano Nacional de Educação pelo Congresso Nacional deu-se início a uma nova fase para as políticas educacionais brasileiras, onde foi estendido como Plano de Estado das políticas educacionais apresentaram um artigo com algumas diretrizes, e além dessas diretrizes a partir da Lei foi elaborado 20 metas com algumas estratégias que englobam a educação básica e também a educação superior.

Diante essas metas estabelecidas no às diretrizes do PNE, visando à melhoria nas políticas educacionais, sendo consideradas na educação em geral, e principalmente na educação superior, teve como base para a formação inicial e continuada de profissionais da educação, com o objetivo de melhoria nesse nível de ensino e também sua expansão que foram prevista no PNE 2014.

A partir do Art. 1º das disposições gerais ficou se instituído as diretrizes curriculares nacionais para a Formação Inicial e Continuada de Nível Superior de Profissionais tanto de Magistério como da Educação Básica. As instituições formadoras juntamente com o sistema de ensino deverão promover de maneira planejada a formação inicial e continuada dos profissionais, assim viabilizando o atendimento às suas especificidades em diferentes etapas e modalidades da educação básica, levando em consideração as normas definidas pelo Conselho Nacional de Educação (PNE).

As diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada é aplicada a formação de professores para o desempenho na docência tanto na educação infantil como no ensino fundamental, ensino médio e também nas demais modalidades de educação.

3.1 Conclusões

De acordo com os tópicos anteriores podem-se observar que o processo de formação inicial do professor veio de uma longa contribuição de pesquisas, debates e discussão no decorrer do tempo, foi um processo por interferência política educacional, onde o Brasil foi um país que onde não se teve uma elevação dessa formação diante os demais países, isso devido a política educacional, não teve evolução num determinado tempo. Foi através de

autores, pesquisadores que a formação inicial veio tomando caminho, passaram a ter mais pesquisas e estudos sobre o tema, onde cada autor citado expõe sua opinião sobre como se deve ser esse processo de formação, como o professor deve ser capacitado para exercer a docência, a estrutura dessa formação.

E no decorrer das décadas foram entrando outras questões que também influenciava a formação inicial de professores, que davam base para essa formação, a construção do PNE, dos DCNs que foi criada pelas comissões no intuito de contribuir de aprimorar a formação de professores. E vem sofrendo mudanças até hoje por meios das pesquisas que já são bem elevadas nesse ramo.

Falar da formação inicial de professores é um tema que gera bastante discussão e opiniões diversas, porque é um processo contínuo de estudos, à toda uma bagagem de pesquisas a ser analisadas para a buscar de melhor capacitar um profissional, e diante formar um profissional de educação básica é necessário buscar o que gera falhas lá no meio, no desenvolvimento ao exercer a profissão, ver a realidade de perto, vivenciar esse meio. Claro que na prática sempre vai ser diferente, em alguns processos de formação é citada a experiência dos estágios, é uma boa vivência juntamente com certos programas que as universidades disponibilizam. Acho que para se formar um professor é necessário o formador ter vivenciados certos momentos na educação básica.

4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

O capítulo a seguir será falado um pouco sobre pesquisa de modo qualitativa e pesquisa bibliográfica, algumas características trazidas por alguns autores do que vem a ser esses dois métodos de pesquisa, as suas definições. As abordagens teóricas e metodológicas de acordo o trabalho de Barbosa, Fiorentini (2018), às metodologias desenvolvidas no trabalho, em quais abordagens essa pesquisa se encaixa. É um capítulo com uma leitura interessante de como desenvolver uma pesquisa.

4.1 Pesquisa Qualitativa

A pesquisa qualitativa vem ganhando grande visibilidade na Educação Matemática, através dos programas de Pós-graduação em Educação Matemática, pois é uma modalidade de pesquisa mais utilizado. Segundo Garnica (2004, p. 86) uma pesquisa qualitativa se origina de acordo essas características:

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

Segundo Araújo e Borba (2004) ressalta que a pesquisa qualitativa deve ter em mente que o conhecimento esteja em acordo com os procedimentos como as entrevistas, as análises de vídeos e interpretações.

De acordo Taylor e Bogdan (1934) a pesquisa qualitativa tem como propósito a compreensão e interpretação de fenômenos sociais, o pesquisador precisa compreender os significados propostos por outros.

Esta pesquisa se encaixa no caráter qualitativo devido ter sido um trabalho desenvolvido através de leituras e exigiu compreensão e interpretação dos assuntos relacionados ao tema da pesquisa para que se pudesse ter um bom desempenho. Foram feitas análises de alguns tópicos no decorrer da pesquisa, e a compreensão do que os autores

queriam dizer, expressar, o porquê acha necessário os tipos de conhecimentos citados no decorrer do texto para a formação inicial do professor de matemática.

4.1 Pesquisa do tipo Bibliográfica

A pesquisa de caráter bibliográfica é aquela que é feita sobre documentação escrita, onde seu campo de pesquisa são as bibliotecas, os museus, arquivos e centros de memórias. Sua coleta de informação é através de fichamentos originadas de leituras, essa ficha tem o intuito de melhor ajudar na organização dos registros de informações.

Segundo a obra de Lakatos (2003) que descreve como ocorre a pesquisa bibliográfica a partir de oito fases, a escolha de um tema, a elaboração do plano de trabalho, identificação, a localização, compilação, o fichamento do texto, as análises e interpretações e por último a redação. Onde explica como cada fase irá se desenvolver.

Para Severino (2007) é aquela que realizada a partir do:

[...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos (SEVERINO, 2007, p. 122).

Coloca o exemplo de uma pesquisa bibliográfica onde o pesquisador tem interesse em realizar sobre a surdez, nesse caso o mesmo terá que fazer um levantamento de dados dos estudos realizados nos últimos anos sobre a área, para delimitar de onde seguirá seus estudos.

Esta pesquisa é considerada bibliográfica devido ser uma pesquisa que foi desenvolvida através das obras de outros autores, por fichamentos relacionado a alguns textos dos autores base, e diante a definição de Lakatos (2003) do que é uma pesquisa bibliográfica, esta pesquisa teve fases de desenvolvimento como escolha de tema, elaboração de como iria ocorrer o trabalho, análises, interpretações. Então, ela é caracterizada também como bibliográfica.

4.1 Abordagens teóricas e metodológicas

Esta pesquisa se constitui numa investigação qualitativa. No âmbito da abordagem qualitativa, podemos dizer que este trabalho possui uma abordagem teórica intitulada “Pensamento do Professor” e uma abordagem metodológica do tipo “Pesquisa de modelagem teórica” (BARBOSA, 2018).

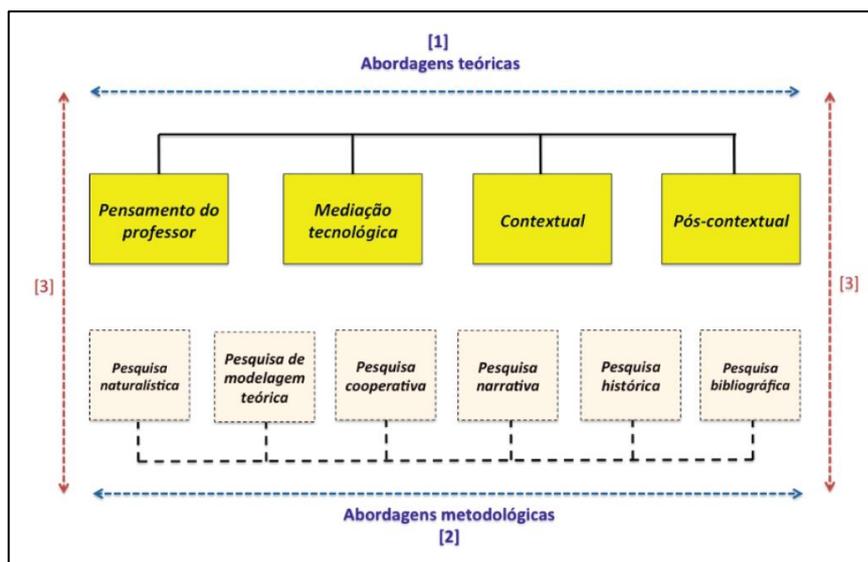
Uma pesquisa de abordagem teórica, segundo Barbosa (2018) é uma produção voltada para construção de modelos teóricos que podem ser utilizados para coletar e analisar dados e informações oriundas da prática ou ação do professor. Em sua obra alguns autores colocam um ponto de vista sobre abordagem teórica. Segundo Ribeiro (2018) o modelo teórico serve dar sentido aos dados, utiliza-se de diferentes fontes para obter uma construção teórica. No nosso caso, esta pesquisa se configura numa abordagem teórica.

De maneira resumida, podemos dizer que as abordagens do pensamento do professor englobam várias perspectivas que partem de dois pressupostos: processos cognitivos e ações estão relacionados de tal forma que os últimos são explicados em termos do primeiro; o contexto é o “pano de fundo” para a relação anterior e a fonte para o indivíduo ativamente *construir* seus entendimentos (crenças, concepções, conhecimento etc.) (BARBOSA, 2018. p. 23).

Assim uma pesquisa teórica engloba diversas estratégias num propósito de construir modelos teóricos. Segundo Barbosa (2018) e Gil (2002, p. 45), numa pesquisa bibliográfica são utilizadas contribuições de diversos autores e o pesquisador é responsável pelas inferências e construções teóricas a partir das análises das teorias que foram objetos de investigação.

Na imagem 4 exibida abaixo, Barbosa (2018) apresenta uma construção teórica realizada por ele em relação às diferentes abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em Educação Matemática. Das 4 abordagens teóricas apresentadas, identificamos que a abordagem do “Pensamento do professor” se aproxima da nossa abordagem teórica e que das 6 abordagens metodológicas apresentadas, a abordagem “Pesquisa de modelagem teórica” se aproxima da nossa abordagem metodológica.

Imagem 3: Imagem 4 – Abordagens teóricas e metodológicas.



Fonte: Barbosa (2018, p. 46).

Esta pesquisa se configura numa abordagem teórica do tipo “Pensamento do professor” porque está relacionada às teorias que tratam dos conhecimentos do professor e, em particular, do professor de matemática. Estes conhecimentos, como destacamos nos tópicos anterior, referem-se ao que os professores mobilizam para ensinar matemática. Isto exige um foco numa abordagem teórica que investigue as especificidades relacionada ao ato de ensinar (BARBOSA, 2018).

No que se refere à abordagem metodológica, esta pesquisa se enquadra na abordagem “Pesquisa de modelagem teórica”, pois trata-se de um ensaio teórico sobre as teorias que tipificam os conhecimentos profissionais do professor de matemática, buscando criar modelos teóricos que contribuem para se pensar a formação do professor (BARBOSA, 2018).

Tanto a abordagem teórica como a abordagem metodológica possuem uma natureza qualitativa, isto é, o fenômeno não exige um tratamento estatístico, tampouco que seja quantificado ou medido, mas necessita de uma descrição, de uma análise subjetiva, de um tratamento que qualifique os tipos de conhecimentos e as relações entre eles. Numa pesquisa qualitativa, o pesquisador é o principal responsável pelas inferências e interpretações. Nessa abordagem, o processo é mais importante do que o produto (FIORENTINI, LORENZATO, 2009; BOGDAN, BIKLEN, 1994).

De forma objetiva, nossa metodologia será desenvolvida com base nos estudos teóricos sobre as três teorias que tratam dos conhecimentos do professor. Descreveremos sobre cada uma delas, sobre cada tipo de conhecimento, sobre suas características, relações e

diferenças na busca de construirmos um quadro síntese que leva em consideração as teorias de Shulman (1986, 1987), Ball, Thames, Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013, 2018). Em outras palavras, construiremos um modelo teórico sobre os conhecimentos do professor de matemática com base nos três modelos analisados.

4.1 Procedimentos de análise

A partir dos conhecimentos citados e analisados por Carrillo aqui será feita uma análise de duas de suas categorias o Conhecimento específico do Conteúdo e o Conhecimento pedagógico do Conteúdo, essa análise é feita partir dos documentos base da formação inicial do professor, onde são citadas essas categorias.

No Art. 6º do documento do CNE coloca que “A oferta, o desenvolvimento e a avaliação de atividades, cursos e programas de formação inicial e continuada, bem como os conhecimentos específicos, interdisciplinares, os fundamentos da educação e os conhecimentos pedagógicos, bem como didáticas e práticas de ensino e as vivências pedagógicas de profissionais do magistério nas modalidades presencial e a distância, devem observar o estabelecido na legislação e nas regulamentações em vigor para os respectivos níveis, etapas e modalidades da educação nacional, assegurando a mesma carga horária e instituindo efetivo processo de organização, de gestão e de relação estudante/professor, bem como sistemática de acompanhamento e avaliação do curso, dos docentes e dos estudantes.”

No art. 7º do mesmo documento deixa claro que o egresso na formação inicial do professor tem que adquirir uma bagagem de conhecimento e habilidades e são citados alguns aspectos para que isso aconteça. No inciso V temos “análise do processo pedagógico e de ensino-aprendizagem dos conteúdos específicos e pedagógicos, além das diretrizes e currículos educacionais da educação básica”; é colocando as duas categorias como importantes para esse processo de formação inicial. No inciso IV coloca que os egressos deveram ter domínio sobre os conhecimentos específicos do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo, saber as metodologias para cada fase do desenvolvimento humano.

Já no livro Professores do Brasil: Novos cenários de educação (2019) que trata também a respeito da formação inicial do professor, a história do inicio dessa formação no Brasil, as dificuldades de desenvolvimento e evolução, também veem a necessidade do conhecimento pedagógico do conteúdo.

No Boletim 21 da SBEM: “O conhecimento específico na formação do professor de matemática envolve a aprendizagem de conceitos matemáticos avançados e a ressignificação de conceitos matemáticos elementares, de modo a contemplar tanto uma fundamentação e argumentação matemáticas, quanto sua prática profissional futura.”

É relevante ter claro o perfil desejável desse profissional – a literatura especializada indica que conhecimentos importantes para a docência, além dos fundamentos da educação, são: conhecimento do aluno e de seus contextos; compreensão da relação da linguagem com a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo e social; conhecimento da disciplina a ser trabalhada na docência e de seus respectivos conhecimentos pedagógicos (conhecimento pedagógico dos conteúdos).

O conhecimento pedagógico do conteúdo é colocado como uma característica para a formação inicial e continuada do professor. Em relação a essas duas categorias há uma crítica com respeito as articulações entre a teoria e a prática diante o conhecimento específico e o conhecimento pedagógico tanto nas universidades como nas escolas, onde vem sendo um desafio para desenhar um currículo formativo.

Analisando alguns critérios desses documentos e artigos, são citadas essas categorias como uma fundamentação base para a formação do professor, onde alguns veem a necessidade da reformulação do currículo.

5 ANÁLISES DE REFLEXÕES DA PESQUISA

5.1 Conhecimento do conteúdo matemático

Conhecimento matemático é citado por Carrillo em sua obra de (2018) onde cria o modelo MTSK com os subdomínios e categorias de conhecimento. Segundo o autor o conhecimento matemático é onde permite que o professor desenvolva o ensino da matemática aos alunos, o conhecimento da matéria em si. Relacionando com a obra de Ball que coloca que os professores precisam aprimorar mais o conhecimento matemático, buscar conhecer mais o currículo. E não apenas isso mais também se capacitar bastante dos conhecimentos pedagógico do conteúdo. Então os autores defendem esse aprimoramento e capacitação do conteúdo matemático, do conhecimento matemático, tanto na teoria como na pratica.

5.1 Conhecimento pedagógico do conteúdo

O conhecimento pedagógico foi abordado em alguns documentos para a formação inicial do professor como sendo necessário analisar a formação em cima destes tipos de conhecimento, assim como na reformulação do currículo. E os autores base desta pesquisa cita o conhecimento pedagógico como também uma categoria importante nessa formação, Shulman coloca que o conhecimento pedagógico é um conhecimento pra ir além dos conhecimentos relacionados ao conteúdo da matéria em si, mais buscar também o conhecimento de ensinar.

5.1 Conhecimento curricular

O conhecimento curricular é citado em algumas obras de base para a formação inicial do professor como na obra de Bernadete Gatti que fala sobre o inicio dos estudos para a formação do professor, onde devido à preocupação com essa formação e envolvimento politico alguns países começaram a reformular o currículo e no Brasil não teve esse incentivo e nem iniciativa para fazer uma reformulação no currículo. Shulman defende o conhecimento curricular como fonte para se adquirir materiais de conhecimento, e que o professor é falho diante os conhecimentos pedagógicos imagina então ao conhecimento curricular, um conhecimento de grande relevância para a formação do professor é onde se tem acesso aos

programas, então se espera que um professor tenha pleno preparo e conhecimento sobre as alternativas curriculares.

5.1 Conhecimento dos alunos e suas características

De acordo as obras de Shulman o conhecimento dos alunos seria uma das categorias base se fosse para reformular o professor como um manual de instrução, os conhecimentos que um professor deveria ter em sua bagagem de ensino, assim como as demais categorias, pois o professor deve levar em consideração a bagagem que o aluno trás ate chegar a ele, assim irá contribuir para o ensino do aluno e até mesmo por compartilhar conhecimento.

5.1 Conhecimento do contexto educativo

Com relação ao conhecimento do contexto perante as escolas é possível perceber uma diferença a partir dos conhecimentos de pesquisa que Shulman defende, provavelmente seguindo de uma falha na formação ou ate mesmo diante as propostas escolares para a mudança e melhoria da educação matemática.

5.1 Conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos e seus fundamentos filosóficos e históricos.

Este tipo de conhecimento trata dos fundamentos filosóficos, históricos, sociológicos, antropológicos e de outras áreas do conhecimento que contribuem para o professor entender os valores, as finalidades, os contextos educativos. Estes fundamentos são necessários para a formação inicial do professor, uma vez que estes estão se formando como profissionais habilitados a ensinar e educar estudantes da Educação Básica.

5.1 Resultados

Diante as categorias de conhecimentos citadas como base para o ensino do professor e analisando a percepção dos autores com relação a elas, defendemos todas essas categorias como tipo de conhecimentos que todo professor deve obter, não como uma formulação ou uma receita, mas como elementos que são esperados de encontrar durante o processo de

ensino que será desenvolvido pelo professor. E cada tipo de conhecimento interliga o outro uma continuação, mas também há alguns que caminham juntos, um exemplo seria o conhecimento do conteúdo com o conhecimento dos alunos, o conhecimento pedagógico do conteúdo com o conhecimento curricular, são duas categorias importantes e uma depende da outra, pois não tem como ter todos os tipos de conhecimento pedagógico sem conhecer o currículo.

Então a partir dos estudos referentes a cada tipo de conhecimento que esses autores trazem é notável a importância e a diferença que se pode dar diante o ensino, que são conhecimentos bases para a formação do professor.

6 CONSIDERAÇÕES E DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA

Diante o desenvolvimento desta pesquisa e levando em consideração a minha formação enquanto professora de matemática, consigo perceber o quanto isso mudou a minha concepção diante tanto a educação matemática como também diante da profissão que irei seguir e que tipo de educadora pretendo ser, a partir dos conhecimentos que adquiri até aqui.

Percebi que a educação matemática e o ensino vêm passando por melhorias, mas para que essa evolução aconteça depende muito de quem se importa e quer fazer a diferença, quer fazer com que a educação seja vista como a base de tudo e sim é a base do desenvolvimento do ser humano. Compreendi que ser professor vai muito além de apenas transmitir o conhecimento, diante das categorias propostas é necessário ter o domínio de muitos conhecimentos, como por exemplo, os conhecimentos pedagógicos do conteúdo, o conhecimento do currículo e o conhecimento dos alunos, foram as três categorias que para mim caminham juntas, pois formam a base do ensino que deverá ser transmitido.

O conhecimento dos alunos e também suas características mostram que o professor deve conhecer os alunos, buscar saber o conhecimento que já trazem consigo e desenvolver a partir daí a formação do aluno. Então, sim ser professor é buscar da melhor maneira possível transmitir o conhecimento aos seus alunos, mas também buscar conhecê-los.

Despertou em mim um grande interesse na pesquisa em educação matemática, a partir dos autores estudados neste trabalho e percebendo o quão importante eles destacam ser a educação matemática todo o seu desenvolvimento que vem ocorrendo desde o início, a história e assuntos tratados com relação ao conhecimento me fez querer saber mais, pesquisar sobre, e desenvolver esta pesquisa da melhor maneira possível, para retratar esses conhecimentos necessários para a formação inicial do professor de matemática.

Este trabalho foi desenvolvido por meio de muitas pesquisas e leituras referentes aos autores base e também artigos que tratam da educação matemática e formação inicial de professores da matemática. Claro que não foi fácil o desenvolvimento a construção deste trabalho. Tive dificuldades de interpretação, de desenvolver ideias em alguns tópicos, de compreender o que alguns autores queriam dizer em determinado assunto, mas devido ter pego uma afinidade com o tema e interesse nas leituras sobre essa formação, acarretou muito para que o trabalho tivesse um bom desempenho, pois tinha um interesse da minha parte em querer conhecer mais, buscar e fazer relação desses tipos de conhecimentos citados no decorrer deste trabalho.

Com o conhecimento que agora possuo pretendo ser o máximo uma professora que irá buscar sempre a melhor forma de transmitir o conhecimento aos meus alunos, buscar compreendê-los, e trabalhar em cima dos conhecimentos base que todo professor dever ter, o manual de categorias que se espera que um professor tenha, claro que não é fácil desempenhar a realidade é bem diferente, devido já ter um conhecimento e experiência nas escolas e também em salas de aulas, mas a mudança não começa assim revolucionaria como uma bomba de uma vez e sim aos poucos, com pequenos gestos mesmo que distintos e imperceptíveis à alguns olhos. Para se mudar e fazer a diferença não basta apenas amar o que faz, mas ter conhecimento e fazer a diferença em suas próprias atitudes perante o ensino, a mudança ela é contínua.

Pretendo ter o prazer de fazer novas pesquisas a partir desta, devido te sido um tema que me fez despertar um interesse no assunto, e com certeza tem muito mais a ser desenvolvido sobre esses conhecimentos da formação inicial do professor de matemática, pois é um assunto que vem tendo pequenas mudanças no decorrer do tempo, a educação matemática já esta sendo um tema que está gerando mais pesquisas sobre ela, é um assunto que ainda se tem muito a ser trabalhado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. V. R. de.; RIBEIRO, M.; FIORENTINI, D. Conhecimento especializado do formador de professores de matemática. *In: CYRINO, M. C. de C. T. (Org.). Temáticas emergentes de pesquisas sobre a formação de professores que ensinam matemática: perspectivas e desafios*. Brasília, DF: SBEM, 2018. (Coleção SBEM). Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/tematicas_emergentes.pdf. Acesso em: 25 mai. 2019.
- BALL, D.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*. V. 59, n° 1, 2008, pp.389–407. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255647628_Content_Knowledge_for_Teaching_What_Makes_It_Special. Acesso em: 10 mar. 2019.
- BARBOSA, J. C. Abordagens teóricas e metodológicas na Educação Matemática: aproximações e distanciamentos. *In: OLIVEIRA, A. M. P. de.; ORTIGÃO, M. I. R. (Org.). Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática*. Brasília: SBEM, 2018. (Coleção SBEM). Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_.pdf. Acesso em: 25 mai. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES nº 3, de 18 de fevereiro de 2003**. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática. Brasília: 2003. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/ces032003.pdf>. Acesso em: 30 set. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CES nº 1.302, de 06 de novembro de 2001**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Brasília: 2002b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Referenciais Curriculares Nacionais dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura**. Brasília: 2010. Disponível em: <https://www.dca.ufrn.br/~adelardo/PAP/ReferenciaisGraduacao.pdf>. Acesso em: 30 set. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 01 de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 25 mai. 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer CNE/CP nº 02, de 09 de junho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Brasília: 2015b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17625-parecer-cne-cp-2-2015-aprovado-9-junho-2015&category_slug=junho-2015-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 25 mai. 2019.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C. Determining Specialized Knowledge for Mathematics Teaching. In: UBUZ, B.; HASER, C.; MARIOTTI, M. A (Eds). **Proceedings VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 8)** (pp. 2985-2994). Antalya: Middle East Technical University, Ankara, 2013. Disponível em: http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG17/Wg17_Climent.pdf. Acesso em: 10 mar. 2019.

CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; MONTES, M.; CONTRERAS, L. C.; FLORES-MEDRANO, E.; ESCUDERO-ÁVILA, D.; VASCO, D.; ROJAS, N.; FLORES, P.; AGUILAR-GONZÁLEZ, A.; RIBEIRO, M.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C. The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. Journal: **Research in Mathematics Education**. V. 20, n. 3, 2018. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/loi/rrme20>. Acesso em 01 jun. 2018.

COSTA, D. E.; MORAES, M. S. F. de. Um ensaio sobre o conceito de desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Revista REMATEC**: Ano 12, n. 26, set.-dez., 2017, p. 129-143. Disponível em: <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/115/93>. Acesso em: 25 mai. 2019.

FIORENTINI, D.; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S. CRECCI, V. M.; LIMA, R. C. R. de.; COSTA, M. C. O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: Período 2001 a 2012**. Campinas: FE-Unicamp, 2016. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf. Acesso em: 01 jul. 2019.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. A. E.; FREITAS, M. T. M.; MISKULIN, R. G. S. Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**. V. 36, 2002, p. 137-160. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/1098>. Acesso em: 25 mai. 2019.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3. Ed. Campinas: Autora associados, 2009.

GATTI, B. A. Formação inicial de professores para a Educação Básica: as licenciaturas. **Revista USP**, São Paulo, n. 100, p. 33-46. Dez./jan./fev. 2013-2014. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164>. Acesso em: 10 mar. 2019.

GATTI, B.; BARRETTO, E. S. de Sá.; ANDRÉ, M. E. D. A. de.; ALMEIDA, P. C. A. de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019. Disponível em: <file:///F:/SEMIN%C3%81RIO%20DE%20PESQUISA%20II%20-%20Manaus/Gatti%20et%20al%202019%20-%20Forma%C3%A7%C3%A3o%20de%20Professores%20no%20Brasil%20.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2019.

GIRALDO, V.; MENEZES, F.; MANO, V.; QUINTANEIRO, W.; RANGEL, L.; MELO, L.; DATOS, D.; DIAS, U.; MOUSTAPHA, B.; NETO, C. C. Práticas docentes compartilhadas: integrando saberes emergentes da prática na formação inicial de professores de matemática. *In: CYRINO, M. C. de C. T. (Org.). **Temáticas emergentes de pesquisas sobre a formação de professores que ensinam matemática**: perspectivas e desafios. Brasília, DF: SBEM, 2018. (Coleção SBEM). Disponível em: http://www.sbemrasil.org.br/files/tematicas_emergentes.pdf. Acesso em: 25 mai. 2019.*

HELENA, N. C. Uma proposta para inserir a análise de erros em cursos de formação de professores de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.15, n.3, 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 5. reimp. São Paulo: Atlas, 2007.

LUCIANA, F. S. Um estudo sobre conhecimentos de professores para abordagem da Simetria articulado as Artes Visuais. **XX EBRAPEM**, Curitiba, 2016.

MARCELO, C. B. A pesquisa qualitativa em educação matemática. **Unesp**, Caxambu, MG, 2004.

RIBEIRO, M. R. F.; SANTOS, E. Pesquisa-formação multirreferencial e com os cotidianos na cibercultura: tecendo a metodologia com um rigor outro. *In: **Revista de Educação Pública**: Cuiabá, v. 25, n. 59, p. 295-310, 2016.*

RIBEIRO, C. M.; CARRILLO, J. C. The role of beliefs and knowledge in practice. *In: ROESKEN, B.; CASPER, M. (Org.). Current state of research on mathematical beliefs XVII – MAVI 17. Bochum: Professional School of Education, Ruhr-Universität Bochum, 2011. p. 192-201.*

RIBEIRO, M. Das generalidades às especificidades do conhecimento do professor que ensina Matemática: metodologias na conceitualização (entender e desenvolver) do conhecimento interpretativo. *In: BARBOSA, J. C. Abordagens teóricas e metodológicas na Educação Matemática: aproximações e distanciamentos. In: OLIVEIRA, A. M. P. de.; ORTIGÃO, M. I. R. (Org.). **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática**. Brasília: SBEM, 2018. (Coleção SBEM). Disponível em: http://www.sbemrasil.org.br/files/ebook_.pdf. Acesso em: 25 mai. 2019.*

SANTOS, L. C.; COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Uma reflexão acerca dos conhecimentos e saberes necessários para a formação inicial do professor de matemática. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados Em Educação Matemática**, [s.1], v.19,n.2,set.2017.ISSN 1983-3156. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31505>. Acesso em: 25 maio 2019.

SHULMAN, L. S. those who understand: knowlwdge growth in **teaching, Educational Reseacher**, 15 (2), 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform, **Harvard Educational Review**, 57 (1), 1-22, 1987.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - SBEM. **Subsídios para a Discussão de Propostas para os Cursos de Licenciatura em Matemática:** Uma contribuição da Sociedade Brasileira de Matemática. São Paulo, 2003. Disponível em: https://www.academia.edu/4256113/SUBS%C3%8DDIOS_PARA_A_DISCUSS%C3%83O_DE_PROPOSTAS_PARA_OS_CURSOS_DE_LICENCIATURA. Acesso em: 25 mai. 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SBEM. **Boletim SBEM.** Nº. 21, 2013. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/files/Boletim21.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2019.

VINÍCIUS, P.; CAROLINE, M. P. L.; EVONIR, A. Conhecimentos mobilizados por professores que ensinam matemática e o conceito de função na educação básica (Mobilized Knowledge by teachers who teach mathematics and the concept of function in basic education). **REVEDUC**, v.12, n.2, 2018.