

## Uma reflexão acerca dos conhecimentos e saberes necessários para a formação inicial do professor de matemática

A reflection about the knowledge and savvy necessary for the initial formation of the mathematics teacher

---

LUCIENE COSTA SANTOS<sup>1</sup>

DAILSON EVANGELISTA COSTA<sup>2</sup>

TADEU OLIVER GONÇALVES<sup>3</sup>

### Resumo

*O objetivo desta pesquisa é apresentar uma reflexão acerca dos conhecimentos e saberes necessários que os cursos de Licenciatura em Matemática precisam oferecer aos professores em formação inicial. Este trabalho se configura como uma pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa sobre os conhecimentos necessários para a formação inicial do professor no contexto brasileiro. Os resultados desta pesquisa, obtidos a partir de categorias de análise, apontam para a necessidade de uma nova organização curricular para os cursos de Licenciatura em Matemática, com base em quatro categorias, eixos ou blocos de conhecimentos: Conhecimento da Ciência Matemática e áreas afins, Conhecimento das Ciências da Educação, Conhecimento da área Educação Matemática, Conhecimento de Práticas de Ensino e Pesquisa e Estágio Supervisionado, pautadas na promoção do professor pesquisador, crítico e reflexivo.*

**Palavras-chave:** Formação de professores, Organização Curricular, Licenciatura em Matemática.

### Abstract

*The goal of this research is to present a reflection about the knowledge and savvy the courses in Mathematics Graduation need to offer to the teachers in initial formation. This work is featured as a bibliographical research, with a qualitative approach on the necessary knowledge for the teacher's initial formation. The results of this research, obtained from categories' analysis, pointed out the need for a new curricular organization for the courses is Mathematics Graduation, based on four categories or blocks of knowledge: Mathematical Science and related areas, Education Sciences, Mathematics Education, Teaching and Research Practices and Supervised Internship, based on the promotion of researcher, critical and reflective teacher.*

**Keywords:** Teacher formation, Curricular Organization, Mathematics Graduation

---

<sup>1</sup> Especialista em Educação Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT-Araraias). Licenciada em Matemática (UFT-Araraias). E-mail: [lucienec.santos@hotmail.com](mailto:lucienec.santos@hotmail.com).

<sup>2</sup> Doutorando em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/REAMEC). Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA-Belém). Licenciado em Matemática (UFT-Araguaína). Professor Assistente da UFT – Câmpus de Araraias. E-mail: [dailson\\_costa@uft.edu.br](mailto:dailson_costa@uft.edu.br).

<sup>3</sup> Doutor em Educação (UNICAMP). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UNICAMP). Licenciado em Matemática (UFPA). Professor Titular da Universidade Federal do Pará (UFPA-Belém). E-mail: [tadeuoliver@yahoo.com.br](mailto:tadeuoliver@yahoo.com.br).

## Introdução

A formação inicial é uma fase importante na docência. É a partir dela que os futuros professores adquirem conhecimentos e capacidades para trabalharem na educação básica, e dessa forma buscarem uma qualidade para o ensino. Na medida que a sociedade vai se desenvolvendo, em termos sociais, culturais, econômicos e tecnológicos, os profissionais da educação são mais cobrados, exigindo-se cada vez mais a eficácia do seu trabalho, bem como a permanência e busca de uma formação contínua.

Os cursos de Licenciatura em Matemática objetivam, em síntese, formar professores pesquisadores, críticos e reflexivos para atuarem na educação básica, comprometidos com o saber matemático e com o processo de ensino e de aprendizagem, a partir da construção do conhecimento matemático, através da intermediação entre teoria e prática.

Atualmente, tem-se discutido uma organização curricular para os Cursos de Licenciatura em Matemática, objetivando estabelecer uma base curricular para a formação inicial, tendo em vista as orientações regidas nos Documentos Oficiais Governamentais e Orientadores (DOGO), e pelas propostas da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM). Isto é, a organização curricular visa a elaboração de um currículo para a formação inicial do professor de Matemática de forma que os futuros professores adquiram conhecimentos que sejam imprescindíveis para a sua atuação na educação básica.

Com base nessas descrições, definimos nossa questão de pesquisa da seguinte maneira: Quais os conhecimentos e saberes que os cursos de Licenciatura em Matemática precisam oferecer aos licenciandos, tendo em vista as orientações de pesquisas sobre a formação de professores e dos documentos oficiais governamentais e orientadores? Com isso, o objetivo desta pesquisa é apresentar uma reflexão acerca dos conhecimentos e saberes que os cursos de Licenciatura em Matemática precisam oferecer aos professores em formação inicial.

Este trabalho se configura como uma pesquisa bibliográfica ou estudo documental, pois uma pesquisa bibliográfica é aquela que se faz, preferencialmente, sobre documentação escrita (FIORENTINI, LORENZATO, 2012). Para tanto, adotamos uma abordagem qualitativa em conformidade com as considerações de Ludke e André (1986), em que os dados coletados são descritos e a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto.

Para a composição teórica desta pesquisa fizemos uma análise bibliográfica dos conhecimentos necessários para a formação inicial, fundamentados pelos seguintes autores: Shulman (1986, 1987), Fiorentini (2003), Dewey (1959), Schön (1992, 2000), Alarcão (1996), Tardif (2007) e

Nóvoa (1995). E analisamos 12 (doze) Documentos Oficiais Governamentais e Orientadores, nos quais estamos abreviando de DOGO, ressaltando os tópicos indispensáveis para a organização curricular dos Cursos de Licenciatura em Matemática. Estes documentos são: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996); Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014); Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998); Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio (BRASIL, 2000); PCN + do Ensino Médio (BRASIL, 2002); Orientações Curriculares do Ensino Médio (BRASIL, 2006); Documentos Orientadores da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM): (a) Subsídios para a Discussão de Propostas para os Cursos de Licenciatura em Matemática: uma contribuição da Sociedade Brasileira de Matemática (SBEM, 2003), e (b) Boletim SBEM nº 21 (SBEM, 2013); Documento Orientador da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM): (a) Contribuição da SBM para os currículos de Matemática (Licenciatura) (SBM, 2015); Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada de professores (BRASIL, 2015); Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática (Licenciatura e Bacharelado) (BRASIL, 2001) e a Base Nacional Comum Curricular para a Educação Básica (BRASIL, 2016).

As análises desta pesquisa foram organizadas a partir de categorias. As categorias utilizadas para organizar as informações foram definidas a priori, provenientes da literatura, sendo elas: (a) “Conhecimento Específico do Conteúdo”, que estamos compreendendo como conhecimento da “Ciência Matemática e áreas afins”; (b) “Conhecimento Pedagógico Geral”, no qual estamos compreendendo como conhecimento das Ciências da Educação; (c) “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, que está diretamente relacionado aos conhecimentos da área Educação Matemática; e (d) “Conhecimento de Práticas de Ensino e Pesquisa e Estágio Supervisionado”, pautados na promoção do professor pesquisador, crítico e reflexivo.

## **Formação inicial do Professor de Matemática**

Estabelecemos aqui uma reflexão a respeito da formação de professores, especialmente sobre a formação inicial do professor de matemática, identificando alguns conhecimentos necessários para esse profissional e a importância de um profissional reflexivo no cenário educacional.

Shulman (1986), em sua obra *Those Who understand: Knowledge growth in teaching* (Aqueles que compreendem: o conhecimento cresce no ensino) apresenta três categorias que representam a base para o conhecimento docente: conhecimento específico do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular.

Segundo Shulman (1986), o professor deve saber muito mais do que o assunto a ser ensinado e, para isso, é preciso ter outros conhecimentos que são próprios da profissão docente. Em suas palavras “A pessoa que presume ensinar assuntos de conteúdos para crianças necessita demonstrar ciência daquela matéria do conhecimento, como um pré-requisito para ensinar”. E completa afirmando que “(...) Ainda que conhecimentos de teorias e métodos de ensino sejam importantes, eles têm, decididamente, um papel secundário na qualificação de um professor” (SHULMAN, 1986, p. 5) [Tradução nossa].

A primeira categoria, “o conhecimento específico do conteúdo”, refere-se a soma e a organização do conhecimento na cabeça do professor. A segunda categoria “o conhecimento pedagógico do conteúdo”, diz respeito a um conhecimento que vai além dos assuntos da matéria, passando para uma dimensão mais profunda e mais ampla do conhecimento da matéria para ensinar. A terceira categoria, “o conhecimento curricular”, representa o ensino de tópicos específicos, estabelecidos no currículo como matérias predeterminadas (SHULMAN, 1986). Desta forma, concordamos com Shulman (1986) quando ele afirma que o ato de ensinar requer do profissional docente algumas habilidades básicas fundamentais, a saber: conhecimento do conteúdo e habilidades didáticas gerais e específicas.

Shulman (1986), em suas pesquisas, estruturou, ainda, mais três tipos de conhecimentos dos professores. São eles: conhecimento proposicional, conhecimento de casos e conhecimento estratégico. O conhecimento proposicional é um conhecimento que a investigação didática oferece com base em afirmações casuais. É o mais utilizado nas instituições de formação de professores. O conhecimento de casos é um conhecimento de eventos específicos, documentados e descritos. O conhecimento estratégico é um conhecimento desenvolvido pelo professor quando se depara com uma situação de contradição entre os princípios teóricos e práticos.

No ano seguinte, Shulman (1987), publica um trabalho intitulado *Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform* (Conhecimento e ensino: fundamentos da Nova Reforma) e apresenta mais quatro categorias que são tidas como a base para o conhecimento docente: 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 (1987) ressalta que se fosse organizar os conhecimentos do professor em um manual, em uma enciclopédia ou em algum tipo de formato para ordenar o saber, ele colocaria da seguinte forma: (a) conhecimento do conteúdo; (b) conhecimento pedagógico geral; (c) conhecimento do currículo; (d) conhecimento pedagógico do conteúdo; (e) conhecimento dos

alunos e suas características; (f) conhecimento do contexto educativo; e (g) conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos e seus fundamentos filosóficos e históricos. Podemos perceber a partir das compreensões de Shulman (1986, 1987) a importância de uma formação inicial que possibilite adquirir conhecimentos essenciais para o profissional docente e para a sua atuação no âmbito educacional. Para que esses conhecimentos sejam adquiridos, são necessários, em termos legais, que a organização curricular proporcione uma formação de professores de qualidade e que os cursos de formação de professores levem em consideração esses tipos de conhecimentos.

Segundo Fiorentini (2003), o conhecimento do professor de matemática tem três perspectivas: aprender a ensinar, trabalho profissional e perspectiva cognitiva. Estas perspectivas estão relacionadas transversalmente com: conhecimento e crenças, conhecimento e prática, conhecimento de conteúdo pedagógico e conhecimento de matemática. Ainda segundo o autor: “O conhecimento do professor de Matemática deve estar relacionado com os contextos e situações em que ele irá utilizar tal conhecimento, isto é, com atividades, objetivos educacionais e contextos de ensino da matemática” (FIORENTINI, 2003, p. 71).

Na vida profissional, o professor se depara com situações em que não existe respostas pré-elaboradas, que o obriga ir além das regras, das teorias e dos procedimentos conhecidos, o que leva o profissional a ser reflexivo e buscar ações que permitam enfrentar tais situações. Assim, a formação inicial de professores precisa estimular o desenvolvimento de ações que possibilitem o desenvolvimento de práticas docentes a partir de uma formação profissional crítica e reflexivas (SCHÖN, 1992, 2000).

O professor reflexivo vai além do profissional que “apenas” pensa sobre sua prática, sobre sua metodologia, sobre suas ações, sobre os resultados da aprendizagem, tomando como base os conhecimentos prévios dos alunos. O termo reflexivo tem como base as ideias do filósofo, psicólogo e pedagogo norte-americano John Dewey (1859-1952), que caracteriza o pensamento reflexivo como um elemento estimulador da melhoria do pensamento. Seria um pensar refletindo sobre as suas práticas. Para Dewey, o pensamento reflexivo “é a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva” (DEWEY, 1959, p. 13).

Dewey (1959) propõe ideias voltadas para o aprender a pensar, por meio de uma ação reflexiva. Dessa forma, para ele, são três atitudes que estimula essa ação reflexiva: a abertura do espírito – buscar ouvir mais de uma opinião, buscar alternativas e reconhecer possíveis erros; a responsabilidade – ser consciente dos reflexos de suas ações na vida pessoal e social dos alunos;

o empenho – estar disposto a mudanças como lutar contra a rotina e modificar atitudes anteriores.

Fundamentados nos princípios de Dewey, surgem os estudos de Donald Schön que apresentam diversas contribuições sobre o que seria um professor reflexivo. Para Schön (1992, 2000) existem quatro conceitos que integram o pensamento prático do profissional reflexivo. São eles: conhecimento-na-ação, reflexão-na-ação, reflexão sobre-a-ação e reflexão sobre a reflexão-na-ação.

O conhecimento-na-ação é o componente inteligente que orienta a atividade humana e se manifesta no saber fazer. A reflexão-na-ação é o pensar sobre o que fazemos ao mesmo tempo que atuamos, isso é, acontece no momento da prática. Esta reflexão-na-ação não pode ser descrita por palavras. A reflexão-sobre-a-ação e a reflexão sobre-a-reflexão-na-ação são análises realizadas *a posteriori* sobre as características e processos da própria ação; acontece depois da prática. Esta última é apresentada em forma escrita e precisa ser divulgada aos pares (SCHÖN, 1992, 2000).

Neste sentido, Alarcão (1996) aponta que a propagação das ideias de Schön contribuiu para que se produzisse a imagem de um professor mais ativo, crítico e autônomo, livre para fazer escolhas e tomar decisões, contestando aquela do profissional cumpridor de ordens que emanam de fora das salas de aula.

De acordo com Tardif (2007, p. 36), o professor “prático reflexivo” é aquele que consegue superar a rotina de suas práticas e refletir sobre suas ações cotidianas antes, durante e depois de executá-las.

Para Nóvoa (1995) a formação de professores deve estimular um aspecto crítico-reflexivo que proporcione aos professores um pensamento autônomo e facilite as dinâmicas de autoformação participativa. Nóvoa (1995, p. 25) ressalta ainda que não é a acumulação de cursos, de conhecimento ou de técnicas que se constrói uma boa formação, “mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência”.

Portanto, a formação inicial precisa proporcionar conhecimentos que são essenciais à profissão docente, além de formar professores reflexivos para atuar na educação básica. Diante do exposto, sintetizamos alguns conhecimentos ou características que precisam ser desenvolvidas na formação inicial.

Quadro 1: Conhecimentos e características que precisam ser desenvolvidas na formação inicial

Conhecimento específico do conteúdo	“refere-se à soma e à organização do conhecimento em si na cabeça do professor” (SHULMAN, 1986, p. 9).
Conhecimento pedagógico do conteúdo	“refere-se a um conhecimento que vai além dos assuntos da matéria em si, para a dimensão da essência do conhecimento” (SHULMAN, 1986, p. 9).
Conhecimento pedagógico geral	“refere-se à princípios e estratégias gerais de gestão e organização de classe que transcende o âmbito da matéria” (SHULMAN, 1986, p. 9).
Pesquisador, crítico e reflexivo	“é a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva” (DEWEY, 1959, p. 13).

Fonte: produção nossa.

## Os Documentos Oficiais Governamentais e Orientadores para a formação do professor de Matemática

Apresentamos, neste tópico, as orientações apontadas pelos documentos oficiais governamentais e orientadores que norteiam o professor de matemática, as competências e habilidades que seus alunos precisam desenvolver durante o processo de ensino e aprendizagem de matemática, bem como as maneiras que os professores precisam ensinar os conteúdos.

Estamos chamando de Documentos Oficiais Governamentais e Orientadores (DOGO) para a formação do professor de Matemática as Leis, os Parâmetros, as Orientações, as Diretrizes, as Orientações da SBEM e da SBM, que se referem ao que o professor de matemática precisa aprender durante a sua formação inicial e desenvolver na sua prática docente. Entendemos que os cursos que formam professores não podem perder de vistas estes fundamentos.

Para iniciarmos as nossas reflexões a respeito das Leis, pontuamos alguns tópicos presentes na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, 1996). A LDBEN, no seu Art. 26, evidencia que a construção dos currículos para a educação básica deve ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 1996).

Para a formação dos profissionais da educação, de modo a atender às especificidades e os objetivos no desenvolvimento de suas atividades, é fundamental: I – a presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho; II – a associação entre teorias e práticas, mediante estágios supervisionados e capacitação em serviço; e III – o aproveitamento da formação e experiências anteriores, em instituições de ensino e em outras atividades (BRASIL, Art. 61, 1996).

A LDBEN estabelece, no Art. 62, em seu parágrafo 1º, que “as instituições formadoras em articulação com os sistemas de ensino, em regime de colaboração, deverão promover, de

maneira articulada, a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério [...] nas diferentes etapas e modalidades de educação básica” (BRASIL, 1996).

Trazemos, também, uma reflexão a cerca do Plano Nacional de Educação, abordando algumas metas fundamentais para o estudo desta temática. A Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, institui o Plano Nacional de Educação (PNE) que estabelece 20 (vinte) metas para serem alcançadas entre 2014 e 2024. Dentre essas metas, a meta 12 propõe “elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para 50% e a taxa líquida para 33% da população de 18 a 24 anos, assegurada a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, 40% das novas matrículas, no segmento público”. Esta meta aponta algumas estratégias voltados para a organização curricular, entre elas: “assegurar, no mínimo 10% do total de créditos curriculares para a graduação em programas e projetos de extensão universitária”; “ampliar a oferta de estágio como parte da formação na educação superior”; “fomentar estudos e pesquisas que analisem a necessidade de articulação entre formação, currículo, pesquisa e mundo do trabalho, considerando as necessidades econômicas, sociais e culturais do País” (BRASIL, 2014).

Destacamos, também, a meta 15 do PNE, que estabelece: “garantir, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 (um) ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação [...], assegurado que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam”. Esta meta aponta estratégias relevantes para a organização curricular. Destacamos algumas delas: “ampliar programa permanente de iniciação à docência a estudantes matriculados em cursos de licenciatura, a fim de aprimorar a formação de profissionais para atuar no magistério da educação básica”; “promover a reforma curricular dos cursos de licenciatura e estimular a renovação pedagógica, de forma a assegurar o foco no aprendizado do(a) aluno(a), dividindo a carga horária em formação geral, formação na área do saber e didática específica e incorporando as modernas tecnologias de informação e comunicação, em articulação com a base nacional comum dos currículos da educação básica” e “valorizar as práticas de ensino e os estágios nos cursos de formação de nível médio e superior dos profissionais da educação, visando ao trabalho sistemático de articulação entre a formação acadêmica e as demandas da educação básica” (BRASIL, 2014).

Destacamos, a seguir, alguns aspectos que consideramos relevantes para o assunto em questão, presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) e nos novos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+).

Os PCN do Ensino Fundamental, que têm como objetivo a formação básica do cidadão, abordam a importância da relação aluno, professor e saber matemático. De acordo com esse documento, o professor precisa ter conhecimento das características da ciência Matemática, dos seus métodos e aplicações, ter suas próprias concepções sobre a Matemática, sobre a escolha de conteúdos, de procedimentos de ensino e de avaliações (BRASIL, 1998).

A formação inicial precisa ser pautada no conhecimento dos conceitos e procedimentos da Matemática, na criticidade e flexibilidade de conhecer e superar obstáculos no processo de construção de conceitos e aprendizagem, na transformação do saber científico para o saber escolar e no conhecimento de práticas de ensino que envolvam a história da Matemática, as tecnologias da informação e comunicação, os jogos e resolução de problemas (BRASIL, 1998). Com base no conhecimento do conteúdo, os PCN indicam que a formação inicial deve oferecer disciplinas que contemplem o estudo de Aritmética, Álgebra e Geometria, contribuindo para que o professor organize e ensine os conteúdos de acordo com os eixos: números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação (BRASIL, 1998).

Os PCNEM têm como objetivo a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos e a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática. De acordo com esse documento, a Matemática deve contribuir para o desenvolvimento de processos de pensamento, aquisição de atitudes, formar alunos com a capacidade de resolver problemas, gerar hábitos de investigação, proporcionar confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciar a formação de uma visão ampla e científica da realidade (BRASIL, 2000). Por conseguinte, para que a Matemática alcance todos esses objetivos é fundamental que o professor do ensino médio proporcione a “aquisição do conhecimento matemático, devendo está vinculado ao domínio de um saber fazer matemática e de um saber pensar matemático” (BRASIL, 2000, p. 41).

Conforme os PCNEM, para que o conhecimento matemático seja vinculado ao saber fazer matemática e ao saber pensar matemático, é indispensável que na formação inicial, o professor tenha uma base curricular que lhe proporcione alguns conhecimentos nos quais podemos citar: números, álgebra, resolução de problemas, geometria, contagem, estatística, probabilidade e recursos tecnológicos; principalmente a calculadora e o computador (BRASIL, 2000).

Os PCNEM afirmam que o professor do ensino médio precisa estar preparado para contribuir no desenvolvimento de diversas competências e habilidades, entre elas: ler e interpretar textos matemáticos; utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc.); utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e de comunicação;

identificar, selecionar estratégias e resolver problemas; fazer relação da história da Matemática com a evolução da humanidade; utilizar recursos tecnológicos como calculadora e computador, valorizando suas potencialidades para o ensino da Matemática (BRASIL, 2000).

Os PCN + do Ensino Médio complementam as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas ao longo do ensino médio. Os alunos do ensino médio precisam conhecer códigos e nomenclatura da linguagem matemática, conhecer e interpretar desenhos e gráficos, conhecer estratégias para resolver problemas, compreender a porcentagem, as escritas numéricas e as potências de dez, triângulo retângulo, ângulos em graus e radianos, medir, comparar, utilizar régua e compasso, figuras planas e medições de sólidos, compreender a construção do conhecimento matemático em seu processo histórico (BRASIL, 2002).

De acordo com os PCN +, o Ensino Médio possui 3 (três) eixos ou temas estruturadores. São eles: álgebra: números e funções – unidades temáticas: variações de grandezas e trigonometria; geometria e medidas – unidades temáticas: geometrias planas, espacial, métrica e analítica; e análise de dados – unidades temáticas: estatística, contagem e probabilidade que devem ser desenvolvidas concomitante no decorrer dos três anos.

Continuando destacando alguns aspectos dos documentos governamentais que orientam a formação e atuação do professor de Matemática, temos as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006). Elas ressaltam a organização dos conteúdos matemáticos da educação básica em quatro blocos, sendo eles: Números e operações, Funções, Geometria, Análise de dados e probabilidade. Mostrando ainda, no decorrer de suas entrelinhas, os conteúdos essenciais que o professor deve ensinar e saber como ensinar. Contudo, vale ressaltar, mais uma vez, a importância do conhecimento que o professor de matemática precisa ter para garantir um ensino que alcance as metas e orientações previstas nos documentos analisados até o momento. Esse conhecimento vai além do “apenas” saber matemática. Vai além da apropriação exclusiva do conhecimento específico do conteúdo.

No estudo das Diretrizes, analisamos as seguintes: Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada de professores e Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática (Licenciatura e Bacharelado).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica, instituída pela Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, apresentam uma série de orientações para os cursos de formação de professores. A formação de profissionais do magistério deve assegurar a base comum nacional, embasada em uma educação como processo emancipatório e permanente, a articulação entre teoria e prática do trabalho docente, levando em consideração a realidade da educação básica. O Art. 7º

estabelece que os egressos da formação inicial e continuada devem “possuir um repertório de informações e habilidades composto pela pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos” (BRASIL, 2015).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica estabelecem, ainda, que os cursos de formação inicial de professores para a educação básica, em nível superior, em cursos de licenciatura, organizados em áreas especializadas por componentes curriculares, devem ter no mínimo 3.200 (três mil e duzentas) horas de atividades acadêmicas, com no mínimo 8 (oito) semestres ou 4 (quatro) anos. As horas deverão estar organizadas da seguinte maneira: I – 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, distribuídas ao longo do processo formativo; II - 400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica; III – pelo menos 2.200 (duas mil e duzentas) horas dedicadas às atividades formativas; IV – 200 (duzentas) horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes (BRASIL, Art. 13, 2015, p. 11).

Os cursos de formação inicial de profissionais do magistério deverão garantir conteúdos relacionados aos “fundamentos da educação, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens” (BRASIL, Art. 13, § 2º, 2015, p. 11).

De acordo com o Art. 13, em seu parágrafo 5º, as dimensões pedagógicas do curso de licenciatura devem “não ser inferior à quinta parte da carga horária total” (BRASIL, 2015, p. 12). Além disso, que o Estágio Curricular Supervisionado seja componente obrigatório.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, criadas pelo Parecer nº CNE/CES 1.302/2001, afirmam que os cursos de licenciatura precisam ter “como objetivo principal a formação de professores para a educação básica” (BRASIL, 2001, p. 1). Estas Diretrizes apontam os conteúdos comuns a todos os cursos de Licenciatura em Matemática que podem ser organizados ao longo do curso pelas instituições de ensino. São eles: Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Geometria, Geometria Analítica. A parte comum deve incluir também: a) conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise; b) conteúdos de áreas afins à Matemática, que são fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de suas teorias; e conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática (BRASIL, 2001).

Destacamos, a seguir, aspectos que julgamos relevantes e se referem diretamente com o nosso objeto de estudo, aspectos esses extraídos dos dois Documentos Orientadores da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM): Subsídios (SBEM, 2003) e o Boletim 21 (SBEM, 2013); assim como dos Documentos Orientadores da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM): Contribuição da SBM para os currículos de Matemática

A Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), preocupada com a organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática, promoveu Seminários Nacionais e Fóruns Nacionais e Estaduais, e a partir desses debates, foi construído um documento intitulado “Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de licenciatura em Matemática: uma contribuição da Sociedade Brasileira de Educação Matemática” (SBEM, 2003).

Neste documento, a SBEM (2003) elenca algumas perguntas que precisam ser analisadas na organização curricular dos cursos, a saber:

Quanta e qual Matemática precisa saber um futuro professor de Matemática? Quais são os saberes matemáticos e os saberes didáticos que precisa constituir? Como deve aprender Matemática, aquele que, num futuro próximo, se dedicará a ensiná-la, profissionalmente? Como conseguir que os futuros docentes se tornem competentes no processo de transformar os conhecimentos matemáticos historicamente produzidos em saber matemático escolar relevante à formação intelectual dos alunos? O que define um professor de Matemática como profissional? Que conhecimentos profissionais são básicos e fundamentais para a formação do professor de Matemática e para a formação do formador de professores de Matemática? (SBEM, 2003, p. 7).

Os Cursos de Licenciatura em Matemática precisam ter como objetivo a constituição de competências profissionais referentes ao comprometimento com os valores inspiradores da sociedade democrática, a compreensão do papel social da escola, ao domínio do conhecimento pedagógico, ao conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica, ao gerenciamento do próprio desenvolvimento profissional e relativo ao domínio dos conteúdos a serem socializados; de seus significados em diferentes contextos e de sua articulação interdisciplinar (SBEM, 2003).

Conforme o documento elaborado pela SBEM, é condição necessária que aconteçam mudanças na formação inicial do professor de Matemática para que sejam alcançadas mudanças na educação básica, visando a melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Essas mudanças podem ocorrer a partir da inserção de atividades e componentes curriculares que favoreçam o desenvolvimento de uma cultura geral, incluindo a atuação e o conhecimento do professor de Matemática necessários ao exercício da docência. Precisam ser discutidos contextos da realidade social e política brasileira, questões educacionais, o papel do professor, as leis educacionais, ética e cidadania. Também são necessários ser incluídos os temas próprios da docência – como currículo e desenvolvimento curricular, planejamento, organização de

tempo e espaço, gestão de classe, interação grupal, avaliação da aprendizagem dos alunos, relação professor-aluno. Além disso, é preciso: desenvolver a leitura e a escrita do futuro professor; conhecer sobre as tecnologias de informação e comunicação; elaborar e desenvolver projetos pessoais de estudo e de trabalho e empenhar-se em compartilhar a prática em produzir coletivamente; conhecer os métodos de investigação usados na construção de saberes matemáticos e, especialmente, no desenvolvimento de pesquisas em Educação Matemática (SBEM, 2003). Desse modo, a formação do professor de Matemática tem como objetivo a “construção de seu próprio conhecimento, numa perspectiva crítica, analítica e reflexiva” (SBEM, 2003, p. 12).

Nos Cursos de Licenciatura em Matemática, os conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral, de Análise Matemática, de Álgebra, de Geometria, de Estatística, de Combinatória, de Probabilidade, entre outros, vão constituir os chamados conhecimentos substantivos do futuro professor. As disciplinas de Educação também fazem parte do rol de disciplinas essenciais na formação de professores e são conhecidas como “Fundamentos da Educação”. São elas: Sociologia da Educação, Psicologia da Educação, Filosofia da Educação, História da Educação. A Educação Matemática deve compor as disciplinas de formação de professores, pois possibilitará a apropriação de campos de estudos, de perspectivas teóricas nos campos de ensino e da aprendizagem (SBEM, 2003).

As disciplinas de Práticas de Ensino e de Estágio Supervisionado desempenham papel central nos cursos de licenciatura, devendo acontecer em todo o espaço de formação. As disciplinas de Matemática, de Educação, de Educação Matemática, de Prática de Ensino e de Estágio Supervisionado, precisam ser trabalhadas pelos professores formadores de forma interdisciplinar e estabelecer relações entre estes conteúdos e o que o professor de Matemática vai trabalhar na Educação Básica (SBEM, 2003).

Nos Projetos Pedagógico dos Cursos de Licenciatura em Matemática recomenda-se inserir disciplinas onde serão trabalhados os conteúdos da Educação Básica, por meio da clássica revisão desses temas, com a finalidade única de construir pré-requisitos para o ensino das disciplinas matemáticas do curso. De acordo com a SBEM (2003, p. 15), para ensinar Matemática, o professor precisa ter “conhecimentos profissionais, conhecimento do conteúdo, conhecimento didático dos conteúdos, conhecimento de aspectos curriculares”.

Como forma de complementar as ideias defendidas pela SBEM (2003), apresentamos, a seguir, alguns entendimentos extraídos do BOLETIM nº 21 da SBEM (2013). O Boletim nº 21 é um documento produzido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), com base nas orientações estabelecidas pelo

Ministério da Educação (MEC), em que ambas abarcam orientações para compor a formação do professor de Matemática, levando em consideração os saberes matemáticos necessários para que um profissional adquira em uma formação inicial, com ênfase na qualidade dos conhecimentos dos egressos dos cursos.

A SBEM (2013) apresenta algumas disciplinas que julga importante e que estejam presentes na formação inicial do professor. São elas: Geometria (Geometria Plana, Geometria Espacial e Geometria Analítica), Didática da Matemática, Psicologia e Educação Matemática, Avaliação em Matemática, Filosofia da Matemática e da Educação Matemática. Além de uma disciplina de pesquisa que tenha como objetivo o ensino de pesquisa científica e de pesquisa sobre o ensino e aprendizagem da Matemática. Disciplinas de ampliação dos conceitos da educação básica como: Fundamentos da Matemática Básica, Instrumentação do Ensino de Matemática, Ensino por meio de Resolução de Problemas, Uso da informática no ensino e aprendizagem da Matemática e Dissertação de final de curso. Também é ressaltado a importância, para a composição dos saberes da formação inicial, das disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, Noções de Análise, Aritmética e Álgebra (teoria dos conjuntos, teoria dos números e álgebra linear), Estruturas Algébricas e Desenho Geométrico.

Em relação às Tendências em Educação Matemática, a SBEM (2013) ressalva que o termo tendências significa “inclinação, jeito, moda, orientação” e o termo Educação Matemática no Brasil é utilizada como um campo de pesquisa educacional tendo como objeto a “compreensão e interpretação do ensino e aprendizagem da matemática” (SBEM, 2013, p. 41). As Tendências da Educação Matemática, citadas pela SBEM, que devem compor o projeto pedagógico dos cursos de licenciatura são: Etnomatemática, Modelagem, Resolução de Problemas, Tecnologias da Informação e Comunicação, Filosofia da Educação Matemática, Educação Crítica e História da Matemática.

Ampliando o leque das tendências metodológicas em Educação Matemática, Mendes (2009) apresenta mais algumas: o Uso de Materiais Concretos e Jogos, Etnomatemática, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática, Uso de computadores e calculadoras (Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Matemática), Didática da Matemática. Bicudo, Viana & Penteado (2001), entendem que a Linguagem Matemática também pode ser considerada como uma tendência.

A Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), visando colaborar na composição da organização curricular, elaborou um documento como proposta curricular para os Cursos de Licenciatura em Matemática, intitulado “Contribuição da SBM para a discussão sobre o Currículo de Matemática”.

Para a SBM (2015) a escola é uma instituição que deve oferecer a todos o acesso e a reflexão sobre o patrimônio científico e cultural da humanidade. Dessa forma, a disciplina Matemática, como componente curricular de formação, precisa preparar os indivíduos para as demandas sociais e na formação para o exercício da cidadania. Os indivíduos precisam ser preparados não somente para alcançar metas imediatas, como também para enfrentar os desafios futuros.

A formação e o desenvolvimento profissional dos professores é de suma importância no desenvolvimento da cidadania. A Matemática escolar ensinada na escola determina a maneira como é entendida e estabelecida pela sociedade, ou seja, o conhecimento matemático e as suas aplicações na sociedade dependem fortemente do profissional da educação. Para que o ensino de Matemática alcance os objetivos esperados no desenvolvimento da cidadania é necessário que a formação inicial dos professores de Matemática tenha contemplado conteúdos básicos a fim de que tenha fundamentos na atuação profissional.

A SBM (2015) propõe uma organização curricular tomando como base as seguintes disciplinas: Fundamentos I – Números, Geometria Analítica, Geometria I, Introdução à Computação, Fundamentos II – Funções, Matemática Discreta, Geometria II, Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática, Cálculo de um variável A, Aritmética, Álgebra Linear, O Ensino de Geometria, Matemática na Escola, Cálculo de uma variável B, Álgebra I (Polinômios e equações algébricas), Probabilidade e Estatística A, Cálculo II, Álgebra II (Anéis e Grupos), Probabilidade e Estatística B, Física I – Áreas Afins, Ensino de Funções, Introdução à Análise, Matemática Financeira, Física II – Áreas Afins, O Ensino de Probabilidade e Estatística, Análise Real, Resolução de Problemas, Combinatória, Monografia I, Cálculo com variável complexa, Tópicos da História da Matemática, Monografia II.

Esta proposta também apresenta conjunto de disciplinas optativas, a saber: Tópicos Seleccionados de Análise – Equações Diferenciais, Cálculo III, Tópicos Seleccionados de Álgebra, Tópicos Seleccionados de Geometria - Construções Geométricas, Tópicos Seleccionados de Geometria - Geometrias não Euclidianas, Tópicos Seleccionados de Geometria - Introdução à Geometria Diferencial, Cálculo Numérico e Tópicos Seleccionados de Física - Matemática: Introdução ao Eletromagnetismo.

A proposta da SBM (2015) apresenta outras disciplinas que compõem o rol do Conteúdo pedagógico, a saber: Fundamentos Sociológicos da Educação, Didática Geral, Psicologia da Educação, Filosofia da Educação, Estágio Supervisionado, Estrutura da Educação Básica e Língua Brasileira de Sinais (Libras).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), prevista na Constituição Federal (BRASIL, 1988) para o Ensino Fundamental, no Art. 210, e ampliada para toda a Educação Básica desde

a Educação Infantil até o Ensino Médio pela Lei de LDBEN e pelo PNE estabelece que os Currículos para estes níveis de escolaridade devem ter uma base nacional comum.

A BNCC visa oferecer uma organização curricular que garanta competências e habilidades para que os alunos tenham acesso à educação e que essa base curricular proporcione conhecimentos necessários e suficientes para continuarem os seus estudos e, com isso, avançar no caminho de uma educação igualitária para todos.

O Art. 26 da LDBEN determina como componentes obrigatórios na organização curricular da BNCC, os conhecimentos de Língua Portuguesa e Matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil, o ensino da arte [...] de forma a promover o desenvolvimento cultural dos alunos, e a Educação Física, integrada à proposta pedagógica da escola” (BRASIL, 2009).

A BNCC para a educação básica requer um olhar diferente para a organização curricular dos cursos de licenciatura, no sentido de que precisam se adequar, para que a formação inicial, em consonância com a educação básica, possa alcançar resultados positivos. A BNCC organiza o currículo de Matemática em 5 (cinco) eixos, a saber: Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística, Números, Álgebra. Incumbe a organização curricular dos cursos de licenciatura oferecer conhecimentos que contemplem tais eixos e que permitam que os futuros professores alcancem melhores resultados para a educação.

Em consonância com os documentos apresentados até aqui, percebemos que existem compreensões em comum entre a SBEM e a SBM, bem como entre estas organizações e os outros documentos governamentais apresentados anteriormente. Com isso, apresentaremos, em seguida, alguns quadros de análises que estabelecem e relacionam os conteúdos ou componentes curriculares apresentados, que são necessários para a formação inicial do professor de Matemática.

## **Análise da Pesquisa**

Para a análise desta pesquisa, utilizamos quatro categorias obtidas *a priori*, sendo elas: Conhecimento Específico do Conteúdo ou da Ciência Matemática e áreas afins, Conhecimento Pedagógico Geral ou Conhecimento das Ciências da Educação, Conhecimento Pedagógico do Conteúdo ou Conhecimento da Educação Matemática e Conhecimento de Práticas de Ensino e Pesquisa e Estágio Supervisionado. Esta última apresenta uma característica peculiar, intrínseca e inerente ao papel do professor, a saber, que o professor precisa se formar e se tornar “Professor Pesquisador, Crítico e Reflexivo”.

A categoria “Conhecimento Específico do Conteúdo” engloba os conhecimentos da Ciência Matemática, desde os mais elementares aos acadêmicos e aplicados em outras áreas. Estes conhecimentos são chamados de “conhecimentos substantivos” (SBEM, 2003, p. 14). Os conteúdos oriundos deste tipo de conhecimento estão presentes nos PCN do Ensino Fundamental (1998), no PCN do Ensino Médio (2000), no PCN + do Ensino Médio (2002), nas Orientações Curriculares do Ensino Médio (2006), nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática (2001), nas propostas da SBEM (2003, 2013), na proposta da SBM (2015) e nos currículos da Educação Básica.

Apresentamos, a seguir, um quadro que relaciona as informações e orientações obtidas nos documentos oficiais governamentais e orientadores, nas propostas da SBEM e da SBM, com a categoria “Conhecimento Específico do Conteúdo” (Ver quadro 2).

Quadro 2: A organização curricular da categoria “Conhecimento Específico do Conteúdo”

Orientação Curricular	Documento de origem	Conhecimento
Conhecimento dos conceitos e procedimentos da Matemática.	PCN Ensino Fundamental, 1998.	Conhecimento Específico do Conteúdo (Conhecimento da Ciências Matemática e áreas afins)
Estudo de Aritmética, Álgebra e Geometria. Eixos: números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação.	PCN Ensino Fundamental, 1998.	
Números, álgebra, geometria, contagem, estatística, probabilidade.	PCN Ensino Médio, 2000.	
Álgebra, Estatística, Resolução de Problemas, Matemática Básica, Construções Geométricas, Geometria Plana, Geometria Espacial, História da Matemática.	PCN+ Ensino Médio, 2002.	
Eixos: álgebra: números e funções – unidades temáticas: variações de grandezas e trigonometria; geometria e medidas – unidades temáticas: geometrias planas, espacial, métrica e analítica; e análise de dados – unidades temáticas: estatística, contagem e probabilidade.	PCN+ Ensino Médio, 2002.	
Números e Operações, Funções, Geometria, Análise de dados e Probabilidade.	Orientações Curriculares - Ensino Médio, 2006.	
Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Geometria, Geometria Analítica. A parte comum deve incluir também: a) conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise; b) conteúdos de áreas afins à Matemática, que são fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de suas teorias.	DCN, 2001.	
Cálculo Diferencial e Integral, Análise Matemática, Álgebra, Geometria, Estatística, Combinatória, Probabilidade.	SBEM, 2003.	
Os Projetos Pedagógico dos Cursos de Licenciatura em Matemática precisam possuir disciplinas onde serão trabalhados os conteúdos da Educação Básica, por meio da clássica revisão desses temas, com a finalidade única de construir pré-requisitos para o ensino das disciplinas matemáticas do curso.	SBEM, 2003.	
Geometria (Geometria Plana, Geometria Espacial e Geometria Analítica), Fundamentos da Matemática Básica, Cálculo Diferencial e Integral, Noções de Análise, Aritmética, Álgebra, Estrutura Algébricas e Desenho Geométrico.	SBEM - Boletim nº 21, 2013.	

Aritmética, Introdução à Análise, Álgebra I (Polinômios e equações algébricas), Álgebra II (Anéis e Grupos), Cálculo com Variável Complexa, Geometria I (Plana), Geometria II (Espacial), Geometria Analítica, Álgebra Linear, Fundamentos I: Números, Fundamentos II: Funções, Cálculo de Uma Variável A, Cálculo de Uma Variável B, Cálculo II, Cálculo III (optativa), Cálculo de Variável Complexa, Matemática Financeira, Introdução à Análise, Análise Real, Geometria Diferencial (optativa), Matemática Discreta, Combinatória, Probabilidade e Estatística A e B, Física I, Física II e Introdução ao Eletromagnetismo (optativa), Introdução à Computação.	SBM, 2015.	
Eixos: Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística, Números e Álgebra.	BNCC, 2016.	

Fonte: produção nossa.

A categoria de conhecimentos necessários para a organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática chamada de “Conhecimento Específico do Conteúdo” é constituída de três tipos de conteúdos que podem ser organizados em: (a) conteúdos da Matemática escolar; (b) conteúdos da Matemática acadêmica ou superior; e (c) conteúdos de áreas afins à Matemática.

O primeiro tipo de conteúdo que diz respeito aos conteúdos da Matemática Escolar são: Noções de Números, Noções de Álgebra, Geometria Plana, Geometria Espacial e Geometria Analítica, Noções de Contagem e Análise Combinatória, Matemática Financeira, Fundamentos de Estatística e Probabilidade, Noções de Lógica. Estes são conteúdos matemáticos presentes, explicitamente, no currículo da Educação Básica (PCN, 1998; SBEM, 2003; SBEM, 2013; SBM, 2015; DNC, 2001; PCN, 2000; PCN, 2002; BRASIL, 2002).

O segundo tipo de conteúdo, a saber, conteúdo da Matemática acadêmica e superior, são: Cálculo Diferencial e Integral, Fundamentos de Análise Matemática, Fundamentos de Álgebra Linear, Estruturas Algébricas, Fundamentos de Geometria Euclidiana Plana, Geometria Espacial, Geometria Analítica, Matemática Discreta, Análise Combinatória e Probabilidade, Desenho Geométrico (DCN, 2001, SBEM, 2003; SBEM, 2013; SBM, 2015).

O Conhecimento Específico do Conteúdo é indispensável para a organização curricular do curso de Licenciatura em Matemática, devendo alguns desses conhecimentos serem orientados apenas aos fundamentos, como é apresentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática (2001), “Fundamentos de Análise, Fundamentos de Álgebra e Fundamentos de Geometria” (BRASIL, 2001, p. 5). Esta orientação é muito relevante, pois podemos perceber que os conteúdos dos cursos de Licenciatura em Matemática precisam ter um tratamento diferente dos conteúdos dos cursos de bacharelado, apesar de ambos os cursos tratarem de conteúdos matemáticos.

O terceiro tipo de conteúdo, que constitui a categoria “Conhecimento Específico do Conteúdo”, refere-se aos conteúdos de áreas afins à Matemática. São eles: Fundamentos de Física,

Fundamentos de Estatística, Fundamentos de Computação. Estes conteúdos precisam ser garantidos na organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática por serem fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de teorias matemáticas.

Apresentamos, a seguir, um quadro que relaciona as informações e orientações obtidas nos documentos oficiais governamentais e orientadores, nas propostas da SBEM e da SBM, com a categoria “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” (Ver quadro 3).

Quadro 3: A organização curricular da categoria “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”

Orientação Curricular	Documento de origem	Conhecimento
A formação inicial deve ser pautada, entre outros conhecimentos, na transformação do saber científico para o saber escolar e no conhecimento de práticas de ensino (história da Matemática, tecnologias da informação, jogos e resolução de problemas).	PCN Ensino Fundamental - 1998.	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Conhecimento de Educação Matemática)
Utilização da Resolução de Problemas e dos recursos tecnológicos (calculadora e computador) para ensinar Matemática.	PCN Ensino Fundamental - 1998.	
Ler e interpretar textos matemáticos; utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc.); utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e de comunicação; identificar, selecionar estratégias e resolver problemas; fazer relação da história da Matemática com a evolução da humanidade; utilizar recursos tecnológicos como calculadora e computador, valorizando suas potencialidades para o ensino da Matemática.	PCN Ensino Médio, 2000.	
O uso da História da Matemática para ensinar Matemática.	PCN+ Ensino Médio, 2002.	
Desenvolver a leitura e a escrita do futuro professor; conhecer sobre as tecnologias de informação e comunicação; elaborar e desenvolver projetos pessoais de estudo e de trabalho e empenhar-se em compartilhar a prática em produzir coletivamente; conhecer os métodos de investigação usados na construção de saberes matemáticos e, especialmente, no desenvolvimento de pesquisas em Educação Matemática.	SBEM, 2003.	
A Educação Matemática deve compor as disciplinas de formação de professores, pois possibilitará a apropriação de campos de estudos, de perspectivas teóricas nos campos de ensino e da aprendizagem.	SBEM, 2003.	
Tendências em Educação Matemática, Didática da Matemática, Psicologia e Educação Matemática, Avaliação em Matemática, Filosofia da Matemática e da Educação Matemática.	SBEM - Boletim nº 21, 2013).	
Disciplina de pesquisa que tenha como objetivo o ensino de pesquisa científica e de pesquisa sobre o ensino e aprendizagem da matemática.	SBEM - Boletim nº 21, 2013.	
Instrumentação do Ensino de Matemática por meio de resolução de problemas, Etnomatemática, Resolução de Problemas, Tecnologias da Informação e Comunicação, Filosofia da Educação Matemática, Educação Matemática Crítica e História da Matemática.	SBEM - Boletim nº 21, 2013.	
Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática, Ensino de Geometria, Matemática na Escola, Ensino de Números e de Álgebra, Ensino de Funções, Ensino de Probabilidade e Estatística.	SBM, 2015.	
Resolução de Problemas, Tópicos de História da Matemática.	SBM, 2015.	
Uso de Materiais Concretos e Jogos, Etnomatemática, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática, Uso de computadores e calculadoras (Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de Matemática), Didática da Matemática.	MENDES, 2009.	
Linguagem Matemática.	VIANA, BICUDO E	

	PENTEADO, 2001.	
--	--------------------	--

Fonte: produção nossa.

Na categoria Conhecimento Pedagógico do Conteúdo estão presentes os conhecimentos da Educação Matemática, previstos nos PCN do Ensino Fundamental (1998), no Boletim nº 21 da SBEM (2013), nos Subsídios da SBEM (2003) e na proposta da SBM (2015). Podemos subdividir o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo em dois aspectos: teóricos e práticos.

Os aspectos teóricos envolvem os conteúdos advindos das leituras e pesquisas sobre as abordagens, teorias, métodos, tendências que versam sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Em outras palavras, este tipo de conteúdo é encontrado em pesquisas voltadas para a Educação, Educação Matemática ou para o ensino e aprendizagem de Matemática. Nestas pesquisas são encontrados aspectos teóricos no âmbito: da Didática da Matemática, da Psicologia da Educação Matemática, da Filosofia da Educação Matemática, da História da Matemática, da Modelagem Matemática, da Etnomatemática, da Resolução de Problemas, da Educação Matemática Crítica, da Linguagem Matemática, do uso de materiais concretos e jogos, do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de matemática (SBEM, 2003; SBEM, 2013; MENDES, 2009).

Os aspectos práticos dizem respeito ao fazer pedagógico e didático dos aspectos teóricos. Isto é, colocar em prática, propor, construir, criar, promover situações que coloquem em jogo (em sala de aula ou em outros ambientes escolares) as orientações adquiridas nos aspectos teóricos, relacionando-as com os conteúdos da matemática escolar. São estes conteúdos que proporcionarão a construção de alternativas para a melhoria do ensino de Geometria, do ensino de Números e de Álgebra, do ensino de Funções, do ensino de Probabilidade e Estatística, entre outros conteúdos matemáticos que são objetos de ensino na Educação Básica.

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo é fundamental para a prática docente, pois é a partir dele que os professores em formação aprendem sobre processos e estratégias de ensino e de aprendizagens da matemática, sobre metodologias e abordagens diferentes voltadas para o processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, devendo as tendências em Educação Matemática fazer parte dos conhecimentos que integram esta categoria.

Apresentamos, a seguir, um quadro que relaciona as informações e orientações obtidas nos documentos oficiais governamentais e orientadores, nas propostas da SBEM e da SBM, com a categoria “Conhecimento Pedagógico Geral” (Ver quadro 4).

Quadro 4: A organização curricular da categoria “Conhecimento Pedagógico Geral”

Orientação Curricular	Documento de origem	Conhecimento
Fundamentos da educação, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens.	DCN, 2015.	Conhecimento Pedagógico Geral (Conhecimento das Ciências da Educação)
As dimensões pedagógicas do curso de licenciatura devem não ser inferior à quinta parte da carga horária total.	DCN, 2015.	
Precisam ser discutidos contextos da realidade social e política brasileira, questões educacionais, o papel do professor, as leis educacionais, ética e cidadania. Temas próprios da docência – como currículo e desenvolvimento curricular, planejamento, organização de tempo e espaço, gestão de classe, interação grupal, avaliação da aprendizagem dos alunos, relação professor-aluno.	SBEM, 2003.	
Sociologia da Educação, Psicologia da Educação, Filosofia da Educação, História da Educação.	SBEM, 2003.	
Fomentar estudos e pesquisas que analisem a necessidade de articulação entre formação, currículo, pesquisa e mundo do trabalho, considerando as necessidades econômicas, sociais e culturais do País.	PNE, 2014.	
Conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática.	DCN, 2001.	
Fundamentos Sociológicos da Educação, Didática Geral, Psicologia da Educação, Filosofia da Educação, Estrutura da Educação Básica e Língua Brasileira de Sinais (Libras).	SBM, 2015.	

Fonte: produção nossa.

Na categoria “Conhecimento Pedagógico Geral” encontramos orientações nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica (2015), na proposta da SBEM (2003) e na proposta da SBM (2015).

Essa categoria de conhecimento deve compor o rol da organização curricular do curso de Licenciatura em Matemática. Nesta categoria, os conhecimentos profissionais e os conhecimentos de aspectos curriculares são elementos a serem trabalhados (SBEM, 2003). Fazem parte deste conjunto de conhecimentos: os Fundamentos de Educação, Fundamentos de Sociologia da Educação, Didática Geral, Psicologia da Educação, Filosofia da Educação, História da Educação, Políticas Públicas Educacionais, Gestão Educacional, Pesquisa em Educação, Currículo, Planejamento, Avaliação, Estrutura da Educação Básica, Orientações Curriculares, Leis Educacionais (LDBEN, PNE), Diretrizes Curriculares Nacionais, Direitos Humanos, Diversidades Étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens. Língua Brasileira de Sinais (Libras), Modalidades educacionais (Educação Especial, Educação de Jovens e Adultos, Educação Quilombola, Educação Indígena, Educação a Distância, Educação Tecnológica e Educação do Campo), Parâmetros Curriculares Nacionais (DCN, 2015; SBEM, 2003; BRASIL, 2014; SBEM, 2013; SBM, 2015).

Apresentamos, a seguir, um quadro que relaciona as informações e orientações obtidas nos documentos oficiais governamentais e orientadores, nas propostas da SBEM e da SBM, com a categoria “Práticas de Ensino e Pesquisa e Estágio Supervisionado (Professor Pesquisador, Crítico e Reflexivo)” (Ver quadro 5).

Quadro 5: A organização curricular da categoria “Práticas de Ensino e Pesquisa e Estágio Supervisionado (Professor Pesquisador, Crítico e Reflexivo)”

Orientação Curricular	Documento de origem	Conhecimento
400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio supervisionado, na área de formação e atuação na educação básica.	DCN, 2015.	Práticas de Ensino e Pesquisa e Estágio Supervisionado (Professor Pesquisador, Crítico e Reflexivo)
Ampliar a oferta de estágio como parte da formação na educação superior; fomentar estudos e pesquisas que analisem a necessidade de articulação entre formação, currículo, pesquisa e mundo do trabalho, considerando as necessidades econômicas, sociais e culturais do País.	PNE, 2014.	
Promover a reforma curricular dos cursos de licenciatura e estimular a renovação pedagógica, de forma a assegurar o foco no aprendizado do(a) aluno(a), dividindo a carga horária em formação geral, formação na área do saber e didática específica e incorporando as modernas tecnologias de informação e comunicação, em articulação com a base nacional comum dos currículos da educação básica; valorizar as práticas de ensino e os estágios nos cursos de formação de nível médio e superior dos profissionais da educação, visando ao trabalho sistemático de articulação entre a formação acadêmica e as demandas da educação básica.	PNE, 2014.	
Criticidade e flexibilidade de conhecer e superar obstáculos no processo de construção de conceitos e aprendizagem.	PCN Ensino Fundamental, 1998.	
O professor precisa ter conhecimento das características da ciência Matemática, seus métodos e aplicações, ter suas próprias concepções sobre a Matemática, a escolha de conteúdos, procedimentos de ensino e avaliações.	PCN Ensino Fundamental, 1998.	
A formação de profissionais do magistério deve assegurar a base comum nacional, embasada em uma educação como processo emancipatório e permanente, a articulação entre teoria e prática do trabalho docente, levando em consideração a realidade da educação básica.	DCN, 2015.	
Possuir um repertório de informações e habilidades composto pela pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos.	DCN, 2015.	
A formação do professor de Matemática tem como objetivo a “construção de seu próprio conhecimento, numa perspectiva crítica, analítica e reflexiva”.	SBEM, 2003.	
As disciplinas de Prática de Ensino e de Estágio Supervisionado desempenham papel central nos cursos de licenciatura, devendo acontecer em todo o espaço de formação.	SBEM, 2003.	
As disciplinas de Matemática, de Educação, de Educação Matemática, de Prática de Ensino e de Estágio Supervisionado, precisam ser trabalhadas pelos professores formadores de forma interdisciplinar e estabelecer relações entre estes conteúdos e o que o professor de Matemática vai trabalhar na Educação Básica.	SBEM, 2003.	
Estágio Supervisionado e Dissertação de final de curso.	SBEM – Boletim nº 21, 2013.	
Estágio Supervisionado, Monografia I e Monografia II.	SBM, 2015.	

Fonte: produção nossa.

Nesta categoria de conhecimentos de “Práticas de Ensino e Pesquisa e Estágio Supervisionado”, encontra-se o aspecto formativo e transformador que é a constituição do “professor pesquisador,

crítico e reflexivo”. Esta característica formativa que o professor precisa desenvolver está presente, principalmente, nas disciplinas de Estágio Supervisionado, de Práticas de Ensino e de Pesquisa voltadas para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Está presente, também, nos projetos e nos trabalhos de conclusão de cursos, e se integram, em alguns momentos, com os aspectos práticos da categoria dos conhecimentos pedagógicos do conteúdo, durante as disciplinas desenvolvidas ao longo do curso. Podemos encontrar orientações desta característica no PNE (2014), no PCN do Ensino Fundamental (1998), nas propostas da SBEM (2003, 2013) e na proposta da SBM (2015).

Esta categoria deve ser composta pelos conhecimentos adquiridos nos Estágios Supervisionados e nas disciplinas e momentos específicos distribuídos ao longo do curso. Os estágios constituem um momento em que os professores em formação inicial terão contatos mais constantes e intensos com as realidades das escolas, com os alunos e com a prática em sala de aula, desta vez, não mais como alunos e sim como professores. É principalmente nesse contexto que deve ser desenvolvido o pensamento reflexivo defendido por Dewey (1959). Os conhecimentos na ação, a reflexão na ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão na ação (SCHÖN, 1992, 2000) precisam ocorrer predominantemente durante este bloco de conteúdos, conteúdos estes que estamos categorizando de conhecimento de “Práticas de Ensino e Pesquisa e Estágio Supervisionado”. É nesse momento que o aprender a pensar por meio da reflexão, da pesquisa e da análise crítica das situações inerentes à profissão professor precisa se intensificar e se efetivar. A abertura de espírito, a responsabilidade e o empenho precisam ser tomadas para si, durante todo o processo de formação dos professores em formação inicial.

### **Algumas considerações**

Por meio da análise bibliográfica dos autores citados no decorrer desta pesquisa e dos documentos oficiais governamentais e orientadores, constatamos a necessidade e a emergência da criação ou reestruturação da organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática, de forma que as instituições formadoras possam adotar essa organização com base nas quatro categorias, blocos ou eixos: conhecimento específico do conteúdo (Conhecimento da Ciência Matemática e áreas afins), conhecimento pedagógico geral (Conhecimento das Ciências da Educação), conhecimento pedagógico do conteúdo (Conhecimento da Educação Matemática) e conhecimento de práticas de ensino e pesquisa e Estágio Supervisionado, pautadas na promoção e formação do professor pesquisador, crítico e reflexivo.

Proporcionar uma formação inicial que contemple todos os conhecimentos que devem ser adquiridos pelos futuros profissionais com certeza está diretamente relacionada com a melhoria da qualidade da educação básica. A organização curricular precisa ser pensada com base nos documentos oficiais governamentais e orientadores e nas bibliografias oriundas das pesquisas sobre formação de professores, sobre os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática e Educação Matemática, podendo ter outros conhecimentos complementares que venham a contribuir na composição de um currículo que proporcione uma formação inicial que vá ao encontro dos objetivos da Educação Básica. Para isso, os professores formadores de professores, as Instituições de Ensino Superior (IES), bem como as propostas curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática, precisam sempre deixar claro e explícito que não estão formando matemáticos, mas sim professores de Matemática para atuar na Educação Básica.

A partir das compreensões que apresentamos nesta pesquisa, destacamos as seguintes perguntas reflexivas em relação à organização curricular dos cursos de Licenciatura em Matemática: Seria possível propor um “currículo modelo” para os cursos de formação de professores de Matemática a partir das categorias de conhecimento apresentadas nesta pesquisa? De que maneira os cursos de Licenciatura em Matemática podem ser organizados no que se refere ao seu currículo? Por meio de disciplinas? Por meio de eixos, núcleos, blocos disciplinas e/ou interdisciplinares?

No que diz respeito à natureza do curso de Licenciatura em Matemática, questionamos: Qual seria o tempo adequado para serem trabalhados todos os conteúdos destacados nos documentos governamentais e orientadores? Que postura o professor que forma professor de matemática precisa assumir frente a esta complexidade de conhecimentos necessários à formação inicial? Quais políticas de formação de professores precisam ser implementadas para que sejam garantidos os conhecimentos necessários para a formação inicial do professor de Matemática? Estas e outras perguntas contribuem para que os cursos de formação de professores de Matemática e os professores que formam os professores para a atuarem na Educação Básica reflitam constantemente sobre suas propostas e concepções em relação à formação inicial do professor que ensinará matemática na Educação Básica.

## Referências

ALARCÃO, I. (Org.). *Formação reflexiva de professores: estratégia de supervisão*. Porto – Portugal: Porto Editora, 1996.

BICUDO, M. A. V.; VIANA, C. C. de S.; PENTEADO, M. G. Considerações sobre o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP, Rio Claro). *Bolema*, Rio Claro, n. 15, p. 104-137, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho & PENTEADO, Miriam Godoy. *Informática e educação matemática*. Ed. 5. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições Técnicas, 2009.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: MEC, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio) - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2000.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. *Orientações Curriculares do Ensino Médio; volume 2 - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEB, 2006.

\_\_\_\_\_. *Plano Nacional de Educação*. Brasília, Câmara dos Deputados, 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Resolução CNE/CP nº 2*, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada. Diário Oficial da União, Brasília, 2 de julho de 2015 – Seção 1 – pp.8-12.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Parecer CNE/CES 1.302/2001*, de 06 de novembro de 2001. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Diário Oficial da União, Brasília, 5 de dezembro de 2001 – Seção 1e – p. 13.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular para a Educação Básica*, Proposta Preliminar, segunda versão revista, abril de 2016 Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>. Acesso em: maio de 2016.

\_\_\_\_\_. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Senado Federal: 1988.

DEWEY, John. *Como pensamos; como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição*. Tradução Haydée de Camargo Campos. 3. ed. São Paulo. Companhia Editora Nacional, 1959.

FIorentini, Dario; & LOrenzato, Sérgio. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. – 3. ed. rev. - Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

FIorentini, Dario. (org.). *Formação de Professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MENDES, Iran Abreu. *Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem*. ed. rev. e aum. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. 2. ed. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1995.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org.). *Os professores e a sua formação*. 2. ed. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992.

\_\_\_\_\_. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, 15(2), 4- 14, 1986.

\_\_\_\_\_. 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, 43 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – SBEM. *Boletim SBEM*. Nº. 21, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA - SBM. *Contribuição da SBM: para a discussão sobre o Currículo de Matemática*. São Paulo, 2015, 92 p.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Recebido 16/01/2017  
Aceito 20/07/2017