

**A IMPORTÂNCIA E NECESSIDADE DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

**THE IMPORTANCE AND NECESSITY OF MATHEMATICS EDUCATION FOR THE INITIAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS**

**Dailson Evangelista Costa\***  
**Mônica Suelen Ferreira de Moraes\*\***  
**Tadeu Oliver Gonçalves\*\*\***

**RESUMO**

O objetivo deste trabalho é apresentar uma reflexão sobre a Educação Matemática enquanto campo profissional e científico e suas possíveis contribuições para a formação inicial do professor de matemática. Justifica-se pelas necessidades exigidas nos documentos, planos e exames governamentais (PCN, BNCC, LDB, PNLD e, em parte, o ENEM) no que se refere às orientações, parâmetros, competências e habilidades voltadas para o processo de ensino e aprendizagem de matemática. A pergunta norteadora desta investigação está definida como: Em que termos a Educação Matemática mostra-se importante e necessária para a formação inicial do professor de matemática? Tomamos como encaminhamentos metodológicos análises bibliográficas que dissertam acerca de pontos que julgamos pertinentes sobre a Educação Matemática; seus objetivos, concepções, amplitudes, preocupações e objetos de estudo, bem como estudos que contemplam a formação primeira do professor de matemática. Os indícios de resultados desta pesquisa, obtidos a partir da discussão teórica sobre a formação do professor de matemática com relação às exigências governamentais, apontam para uma nova fase da educação matemática, fase esta referente à necessidade de educadores matemáticos nas escolas brasileiras.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Formação do Professor de Matemática. Ensino e aprendizagem da matemática. Tendências em Educação Matemática.

**ABSTRACT**

The objective of this paper is to present a reflection on Mathematics Education as a professional and scientific field and its possible contributions to the initial training of mathematics teachers. It is justified by the requirements outlined in government documents, plans, and exams (PCN, BNCC, LDB, PNLD, and, in part, ENEM) regarding the guidelines, parameters, competencies, and skills aimed at the process of

---

\* Doutorado em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professor da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: [dailson\\_costa@uft.edu.br](mailto:dailson_costa@uft.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6068-7121>

\*\* Doutorado em Educação em Ciências Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professora da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: [monicamoraes@uft.edu.br](mailto:monicamoraes@uft.edu.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8806-2027>

\*\*\* Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: [tadeuoliver@yahoo.com.br](mailto:tadeuoliver@yahoo.com.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2704-5853>



teaching and learning mathematics. The guiding question of this investigation is defined as: In what terms is Mathematics Education important and necessary for the initial training of mathematics teachers? We adopted methodological approaches involving bibliographic analyses that discuss points we consider pertinent to Mathematics Education: its objectives, concepts, scope, concerns, and objects of study, as well as studies that address the initial training of mathematics teachers. The evidence of results from this research, obtained from the theoretical discussion on the training of mathematics teachers in relation to governmental requirements, points to a new phase of mathematics education, one that pertains to the need for mathematics educators in Brazilian schools.

**Keywords:** Mathematics Education. Formation of Professor of Mathematics. Teaching and learning of mathematics. Trends in Mathematics Education.

## **1 INTRODUÇÃO**

Neste trabalho, buscamos refletir sobre diversos aspectos da Educação Matemática, incluindo suas dimensões, objetivos, preocupações, objetos de estudo, tendências metodológicas e diferentes formas de ver e conceber a melhoria do ensino de matemática, que foram historicamente construídas no contexto brasileiro. Nosso objetivo é mostrar a importância da Educação Matemática como um campo profissional e científico e suas possíveis contribuições na (para a) formação inicial do professor de matemática.

Entendemos que, pelas necessidades destacadas nos documentos, planos e exames governamentais, isto é, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da educação brasileira, pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) e pela matriz de referência para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no que se refere às orientações, parâmetros, competências e habilidades sobre o processo de ensino e aprendizagem de matemática, é necessária uma discussão teórica acerca das contribuições que a Educação Matemática pode promover na formação do professor.

Como pergunta norteadora desta investigação, enunciamos: Em que termos a Educação Matemática mostra-se importante e necessária para a formação inicial do professor de matemática? Como suporte a esta pergunta, trazemos: Quais as contribuições da Educação Matemática para a formação inicial do professor de matemática? Quais as tendências metodológicas que se apresentam como alternativas para o ensino e aprendizagem de matemática? Quais as relações entre a Educação Matemática e os PCN, BNCC, LDB, PNLD e a matriz de referência para o ENEM, no que se refere às preocupações com o processo de ensino e aprendizagem de matemática?

As discussões sobre a formação do professor de matemática e as exigências governamentais apontam para uma nova fase da Educação matemática brasileira, fase esta referente à necessidade de educadores matemáticos nas salas de aula das escolas.

## **2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO CAMPO PROFISSIONAL E CIENTÍFICO**

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2009), na constituição da Educação Matemática (EM) brasileira como campo profissional e científico, podemos identificar quatro fases relacionadas ao seu desenvolvimento: (1<sup>a</sup>) Gestaçã o da Educação Matemática como campo profissional (período anterior à década de 1970); (2<sup>a</sup>) Nascimento da Educação Matemática (década de 1970 e início dos anos 1980); (3<sup>a</sup>) Emergência de uma comunidade de educadores matemáticos (década de 1980); e (4<sup>a</sup>) Emergência de uma comunidade científica em Educação Matemática (década de 1990).

Relativamente à primeira fase, que se deu no início do século XX até o final dos anos de 1960, ocorreu o movimento “escolanovista” (a partir de 1920) no Brasil, surgindo assim, sob elaboração dos primeiros “educadores matemáticos”, manuais de orientação didático-pedagógico de matemática. Durante esse movimento, muitos professores de matemática se destacaram na produção de livros-texto para alunos e orientações didático-metodológicas e curriculares direcionadas aos professores, o que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2009), não diferia do que ocorria em Portugal e nos Estados Unidos.

Nesta primeira fase, destacaram-se o surgimento das licenciaturas em matemática (1930), ginásio de aplicação (1940), a pesquisa *stricto sensu* voltada à psicometria (1950) na qual psicólogos e pedagogos estudavam o processo de ensino e aprendizagem de matemática, realizações de congressos e formação de grupos de estudos e pesquisa voltados para o ensino de matemática, e a obrigatoriedade da disciplina de prática de ensino e estágio supervisionado nos anos de 1960 (FIORENTINI; LORENZATO, 2009).

A segunda fase (início de 1970 aos primeiros anos de 1980), conforme os pesquisadores, marca o nascimento da EM no Brasil enquanto campo profissional de especialistas em didática e metodologia do ensino da Matemática. A produção nessa fase era dispersa, sem continuidade, marcada pedagogicamente pela tendência tecnicista e cientificamente, pelo método de investigação experimental. Não havia ainda uma comunidade nacional organizada e articulada



que possuísse a Educação Matemática como objeto de pesquisa e de reflexão-ação.

Quanto à terceira fase, Fiorentini e Lorenzato (2009) afirmam que a partir da década de 1980 surgem novas problemáticas em EM, passando a serem consideradas outras dimensões além da didático-metodológica e psicológica. Os autores nos trazem o resultado da análise de 120 dissertações/teses produzidas entre 1983 e 1990, em trinta programas de pós-graduação do Brasil, para nos relatar que “passamos de quase ausência de crítica (anos de 1970) para um período de amplas discussões políticas, sociais e ideológicas. De ‘como ensinar?’ passamos para ‘por que, para que e para quem ensinar?’” (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 34).

A quarta fase é marcada pelo retorno ao país, no início de 1990, de mais 24 educadores matemáticos que fizeram doutorado nos Estados Unidos, França, Inglaterra e Alemanha, em diversas áreas de investigação. Há um número ainda maior de educadores matemáticos que concluíram o doutorado no Brasil, totalizando, aproximadamente, 200 doutores fazendo da EM seu principal campo de atividade profissional de produção de saber. De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009), nesse período há um grande movimento nacional de formação de grupos de pesquisa, de consolidação de linhas de investigação e de surgimento de cursos de mestrado/doutorado em EM.

## **2.1 Matemático e Educador Matemático**

Para entendermos a EM como campo profissional e científico necessita de uma breve compreensão sobre o profissional que nela atua, o educador matemático. Nos apoiaremos em Fiorentini e Lorenzato (2009), pois, baseados nas pesquisas internacionais de Kilpatrick (1992, 1994, 1996), traçam algumas diferenciações entre matemáticos e educadores matemáticos.

Distinguindo matemático de educador matemático, os autores afirmam que ambos têm olhares que, apesar de serem sobre a Matemática, acabam sendo em distintas concepções. O matemático se preocupa com a matemática em si, no que diz respeito aos seus conteúdos específicos, demonstração de teoremas, postulados, proposições, abordando-a numa perspectiva que leve seus estudantes a compreender como esta ciência é estruturada, organizada, pensada e produzida. Esse profissional tende a promover uma educação para a matemática, sem tanto se preocupar com o processo de ensino e aprendizagem das pessoas que estão a estudá-la e a aprendê-la.

Neste sentido, perguntamo-nos: Até que ponto os licenciandos e futuros professores de matemática, que estão a se formar por meio desse modo de conceber a Matemática, terão subsídios para exercer a profissão docente, atendendo às exigências/orientações/parâmetros governamentais? Trazemos esta questão a título de reflexão, no sentido de pensarmos sobre o que está sendo oferecido aos licenciandos (futuros professores) e quais as competências exigidas nos documentos, planos e exames governamentais, ou seja, no seu futuro ambiente de trabalho, a escola.

O educador matemático estabelece outras preocupações em relação à Matemática, conforme elucidado abaixo:

O educador matemático, em contrapartida, tende a conceber a matemática como um instrumento importante à formação intelectual e social de crianças, jovens e adultos e também do professor de matemática do ensino fundamental e médio e, por isso, tenta promover uma educação pela matemática. Ou seja, o educador matemático, na relação entre educação e matemática, tende a colocar a matemática a serviço da educação, priorizando, portanto, esta última, mas sem estabelecer uma dicotomia entre elas (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 3-4).

É importante destacar que conceber a Matemática como um instrumento potencializador para a formação intelectual e cultural de um sujeito exige do educador matemático um entendimento complexo sobre o mundo, levando em consideração que os conhecimentos dos conteúdos matemáticos são necessários, mas não suficientes, para o profissional que os ensinam. Assim, exige-se dos profissionais que atuam nessa área uma capacidade intelectual que o possibilite interligar vários aspectos relacionados ao mundo real, ocorrendo assim uma necessidade de articulação entre os saberes matemáticos e os fenômenos que ocorrem na sociedade. Nesse aspecto concordamos com Burak e Klüber (2008) de que no âmbito da EM, a Matemática interage com as diferentes áreas do conhecimento, sendo ela a “adjetivação”, ficando a “substantivação” para a Educação.

Burak e Klüber (2008) destacam que o matemático e o educador matemático possuem concepções distintas sobre educação, ensino, aprendizagem e o próprio objeto de ensino, a matemática, os dois profissionais diferem em relação à orientação epistemológica. Quanto à produção de conhecimento, Fiorentini e Lorenzato (2009) apontam que os matemáticos se preocupam em produzir novos conhecimentos que viabilizem o desenvolvimento da Matemática Pura e Aplicada, enquanto os educadores matemáticos buscam métodos de interpretar e



analisar das ciências sociais e humanas, visando a formação integral, humana e crítica dos alunos e dos professores.

Por um lado, temos um profissional que busca produzir novos conhecimentos matemáticos por meio de processos hipotético-dedutivos. Por outro lado, temos o profissional que busca desenvolver práticas pedagógicas e didáticas que contribuam para uma formação mais integral e crítica dos sujeitos (professores e alunos). Estas são duas realidades que tendem para direções não tão próximas.

Considerando a Matemática estruturada em bases lógicas bem definidas e a Educação Matemática não possuindo uma única metodologia de investigação, muito menos uma teoria bem configurada, temos que os objetos de estudos entre esses dois campos de conhecimento também são dessemelhantes, cada um tem suas problemáticas e suas próprias questões de pesquisa (FIORENTINI; LORENZATO, 2009).

Sobre a área de conhecimento Educação Matemática e sobre as suas características, Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 5) afirmam que:

é possível dizer que a EM é uma área de conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática (...) caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar.

Diante disso, constatamos que a EM possibilita a articulação entre os conhecimentos específicos (conteúdos) da matemática e os aspectos pedagógicos e didáticos que se constituem como facilitadores no processo de construção do saber matemático escolar. Desta forma, “podemos conceber a EM como resultante das múltiplas relações que se estabelecem entre o específico e o pedagógico num contexto constituído de dimensões histórico-epistemológicas, psicocognitivas, histórico-culturais e sociopolíticas” (FIORENTINI, LORENZATO 1989, p. 1).

Segundo Burak e Klüber (2008), a EM é uma área de conhecimento de inúmeros e complexos saberes, e está relacionada com diversas áreas como Filosofia, Matemática, Psicologia, Sociologia, História, Antropologia, Epistemologia e outras. Para uma melhor compreensão sobre os aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, são necessárias articulações com estas outras áreas do conhecimento, visto que

o conhecimento da matemática e a experiência de magistério não garantem competência ao profissional que nela trabalhe.

Para Mendes (2009), a EM como área de estudos e pesquisas tem se constituído por um corpo de atividades essencialmente pluri e interdisciplinares dos mais diferentes tipos e tem como finalidade desenvolver, testar e divulgar métodos inovadores de ensino; elaborar e implementar mudanças curriculares, além de desenvolver e testar materiais de apoio para o ensino da matemática.

Quanto ao objeto de estudo da EM, “poderíamos dizer que envolve as múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto sociocultural específico” (FIORENTINI e LORENZATO, 2009, p. 9), ou seja, o educador matemático se preocupa com as possíveis relações que podem ser traçadas quanto ao pensar em tornar um objeto matemático ensinável e aprendível, levando em consideração o contexto sociocultural que os aprendizes pertencem. Ainda segundo estes autores, a Educação Matemática tem dois objetivos básicos, um relacionado à “natureza pragmática, que tem em vista a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da matemática”, e outro, de “cunho científico, que tem em vista o desenvolvimento da EM como campo de investigação e de produção de conhecimentos” (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 10).

Como campo de investigação existem algumas questões que estão diretamente relacionadas com as pesquisas feitas na área. Algumas dessas podem ser interpretadas como: aquelas que surgem diretamente da prática de ensino e da reflexão do professor-investigador sobre sua própria prática e sobre a prática dos outros; e aquelas que surgem de investigações ou estudos provenientes da própria literatura.

Tendo em vista estes dois tipos de pesquisas em Educação Matemática, assumimos a concepção de Fiorentini e Lorenzato (2009, p.12) ao afirmarem que: “a EM é tanto uma área de pesquisa teórica quanto uma área de atuação prática, além de ser, ao mesmo tempo, ciência, arte e prática social”.

Kilpatrick (1996) estabelece três colocações que, segundo ele, são opiniões consistentes sobre como a EM pode ser fortalecida como campo profissional e científico. A primeira é que “educadores matemáticos, em todo lugar, precisam formar e manter laços fortes com matemáticos” (KILPATRICK, 1996, p. 117). A segunda é que “pesquisadores em Educação Matemática precisam formar e manter laços fortes para com professores de matemática que



estão em prática” (KILPATRICK, 1996, p. 118). E a terceira e última colocação é que “embora educadores matemáticos possam se desenvolver em Faculdades de Matemática, a Educação Matemática como um campo progride mais rapidamente quando ela é um programa ou um departamento distinto dentro da Faculdade de Educação” (KILPATRICK, 1996, p. 118).

Entendemos como um desafio para a área a aproximação do que está sendo produzido na pós-graduação *stricto sensu* às práticas que são desenvolvidas na educação básica. Nesse contexto, concordamos com Miguel *et al.* (2004) ao afirmar que não só os aspectos epistemológicos e/ou os resultados de uma investigação podem consolidar a EM, mas também os interesses políticos que a envolvem. Apresentaremos, em seguida, alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil ao longo da história, mostrando, com isso, algumas tendências que marcaram o ensino de matemática.

## 2.2 O Ensino de Matemática no Brasil

Para uma breve discussão sobre o ensino da Matemática no Brasil, tomamos como base o trabalho de Fiorentini (1995), que aponta alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática a partir da classificação de algumas tendências. A concepção de matemática e do modo como se processa a obtenção e a produção do conhecimento matemático, os fins e os valores atribuídos ao ensino da Matemática, bem como suas concepções de ensino e aprendizagem e relação professor-aluno, são algumas das categorias descritivas utilizadas para a classificação das tendências que serão explicitadas.

Para explorar as tendências, é necessário fazer algumas considerações pertinentes acerca da qualidade do ensino de matemática no Brasil e os fatores que a influencia em um contexto histórico e social, tais como: o rigor e a formalização dos conteúdos matemáticos trabalhados na escola, o emprego de técnicas de ensino, o controle do processo de ensino e aprendizagem visando à diminuição no número de reprovações, a utilização de uma matemática ligada ao cotidiano do aluno (FIORENTINI, 1995).

Para delinear as seis tendências que serão apresentadas, Fiorentini (1995, p. 3) se baseou na “confluência de várias forças que ocorreram historicamente no Brasil, envolvendo pedagogos, psicopedagogos, matemáticos e educadores matemáticos”. São elas: Tendência



Formalista Clássica, Empírico-Ativista, Formalista Moderna, Tecnicista e suas variações, Construtivista e a Socioetnocultural.

Caracterizada até o final da década de 50, a Tendência Formalista Clássica está diretamente ligada à Matemática Clássica, cujo modelo de ensino está baseado no modelo euclidiano, de definições, axiomas e postulados, sistematização lógica do conhecimento matemático. Nesse modelo, o ensino é centrado no professor e a aprendizagem é passiva e baseada na memorização.

A concepção platônica da Matemática também é uma característica marcante dessa tendência, a qual possui uma visão estática das ideias matemáticas, como se elas existissem de maneira absoluta, e não dependessem da existência humana. Nessa perspectiva, a Matemática não é construída pelo homem, por isso, o ensino da matemática baseado nessa tendência tem como finalidade o desenvolvimento do espírito, sendo difundida pela classe dominante. Nesse período, os livros didáticos brasileiros refletiam esse modo formalista clássico de pensar o ensino da Matemática de uma maneira implícita, por apresentar o modelo “definição-demonstrações-exercícios” (FIORENTINI, 1995).

A Tendência Empírico-Ativista surge na década de 20 e cresceu nas décadas de 40 e 50, baseada na pedagogia ativa, ou seja, se opõe ao modelo tradicional de ensino, deslocando o eixo principal da questão pedagógica, que coloca o professor como orientador/facilitador do processo de ensino-aprendizagem. O aluno, conseqüentemente, passa a ser o centro deste processo e surge uma preocupação com o currículo, que, por sua vez, deve atender ao desenvolvimento psicológico do aluno. Houve também a emergência da utilização de materiais didáticos como jogos, experimentos, materiais manipulativos e os livros didáticos passaram a ser mais ilustrativos (FIORENTINI, 1995).

A Tendência Formalista Moderna sofreu influência do Movimento da Matemática Moderna, buscando um retorno ao formalismo matemático, porém sob o fundamento das estruturas algébricas e da linguagem formal da Matemática. Para esta tendência, o objetivo do ensino estava relacionado a ênfase na resolução de problemas. Em 1961, o Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática (GEEM) contribuiu, de maneira decisiva, para a difusão das ideias do movimento modernista (FIORENTINI, 1995).

A Tendência Tecnicista e suas variações apresenta uma retomada da tendência empírico-ativista, se manifestou durante a década de 70 e sofreu influência norte-americana.



Esta tendência defende o emprego de técnicas especiais de ensino, na qual se estabeleceu a era da informática. O funcionalismo é uma de suas principais características, uma vez que o período da ditadura certamente influenciou na manutenção da ordem e da organização, utilizando a própria escola para tal. A Matemática deveria ser neutra, enfatizando o lógico sobre o psicológico, o formalismo sobre o social e o sistemático-estruturado sobre o histórico. A finalidade do ensino da Matemática nesta tendência é desenvolver habilidades e atitudes computacionais e manipulativas, enfatizando a resolução de exercícios (FIORENTINI, 1995).

A Tendência Construtivista começa a se desenvolver a partir da década de 60 e sofre grande influência da epistemologia genética piagetiana. Ela nega o formalismo clássico e moderno, bem como a teoria empirista (que valoriza o experimento). Nesta tendência, a perspectiva adotada é a de que o conhecimento surge da ação reflexiva/interativa do homem com o meio em que vive ou com atividades (FIORENTINI, 1995).

A Tendência Socioetnocultural também se desenvolveu na década de 60 e emergiu a partir do fracasso do Movimento da Matemática Moderna, levando-se em consideração o fracasso escolar em matemática apresentado pelas classes menos favorecidas da sociedade. Isto fez com que se voltassem as atenções para os aspectos socioculturais da Educação Matemática, apoiando-se na Etnomatemática. Esta tendência possui uma perspectiva antropológica, social e política para o ensino da Matemática (FIORENTINI, 1995).

O trabalho de Fiorentini (1995) não defende ou critica esta ou aquela tendência, e sim as definem e as apresentam com intenção de incentivar o professor a refletir sobre sua prática e decidir qual delas adotar em cada momento de seu dia-a-dia pedagógico. Para isso, é necessário que o professor esteja em constante formação, em busca de um processo de ensino e aprendizagem que proporcione maior significado para o aluno.

### **2.3 Teorias, tendências e abordagens em Educação Matemática**

Os educadores matemáticos têm desenvolvido estudos que subsidiam a construção de um referencial teórico que possa embasar ações educativas mais amplas. A partir da construção desse conhecimento emergem as tendências, teorias e abordagens em Educação Matemática, vistas de diversas formas pelos estudiosos da área.

Carvalho (1994) trata das tendências ao apresentar as linhas de pesquisa em Educação Matemática: Resolução de Problemas, Informática, Modelagem Matemática e Etnomatemática. Temos, ainda, Bicudo, Viana e Penteado (2001) que entendem a História, a Linguagem e a Etnomatemática como diretrizes de pesquisa. E arriscamos dizer que ainda temos: o Uso de Materiais Concretos e Jogos; e a História da Matemática.

Lopes e Borba (1994) assumem como tendências as formas de trabalho que emergem na busca de soluções para os problemas da Educação Matemática. Quando essas formas de trabalho são bastante difundidas entre os docentes da educação básica, resultando em experiências bem-sucedidas, para os autores, deparamo-nos com verdadeiras tendências, tais como a Educação Matemática Crítica, a Etnomatemática, a Modelagem Matemática, o Uso de Computadores e a Escrita na Matemática.

Dessa forma, apesar de citarem diferentes formas de trabalho ou linhas de pesquisa, os autores corroboram com o fato de que a utilização de uma tendência no processo de ensino e de aprendizagem de matemática pode contribuir para que professores e alunos vivenciem diferentes formas de ensinar e aprender matemática. A partir de agora, dissertaremos sobre cada uma dessas tendências, teorias ou abordagens na Educação Matemática. Entretanto, não temos a pretensão de nos aprofundarmos sobre elas, pretendemos apenas apresentá-las.

Apresentamos a Etnomatemática a partir de uma abordagem sociocultural e cognitiva, com diferentes perspectivas. D'Ambrosio (1990; 2001) destaca que a Etnomatemática significa reconhecer que todas as culturas, povos, desenvolvem maneiras de explicar, conhecer, lidar com a sua realidade, e que isso está em permanente evolução. A ideia básica, segundo o educador, é a de não rejeitar modelos matemáticos ligados à sua tradição e reconhecer como válidos para todos os sistemas de explicação. D'Ambrosio (1990; 2001) traz ainda a necessidade de se reconhecer a Etnomatemática como matemática, pois a Matemática tem raízes culturais e é um sistema de cultura.

Gerdes (1991) enfatiza o desenvolvimento da matemática como um produto cultural, reconstruindo-a através da análise de fatores socioculturais de grupos étnicos. As reflexões apresentadas nos estudos de Knijnik (1996) deixam evidente o caráter sociocultural da abordagem Etnomatemática. Para a pesquisadora, a diversidade cultural pressupõe uma diversidade matemática cuja organização é fruto de um produto cultural.



No que se refere à Resolução de Problemas, Mendes (2009) aponta para duas formas de abordagens dessa tendência: a primeira seria a tentativa de entender e descrever como o aluno resolve problemas; e, a segunda, seria a tentativa de ensinar o aluno a ter um bom desempenho na resolução de problemas, com a elaboração de sequências didáticas a serem utilizadas de forma consistente e sistemática pelos alunos. A Resolução de Problemas aponta para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas, favorecendo a reflexão e o questionamento, através dos quais o aluno aprende a pensar por si mesmo, levantando hipóteses, testando-as, tirando conclusões e até discutindo-as com os colegas (Monteiro *et al*, 2020).

Os primeiros trabalhos sobre Resolução de Problemas foram desenvolvidos por Pólya (1987), que se preocupou em abordar modos de planejar os problemas, resolvê-los, e ainda a utilização da resolução de problemas direcionado para o descobrimento matemático.

Já que know-how [habilidade para resolver problemas, construir demonstrações, e examinar criticamente soluções e demonstrações] é mais importante em Matemática do que informação, a maneira como você ensina pode ser mais importante nas aulas de Matemática do que aquilo que você ensina (PÓLYA, 1987, p. 6).

Para Pólya (1979) deve ser foco da Resolução de Problemas analisar os processos matemáticos estabelecidos pelos bons “resolvedores” de problemas matemáticos e melhorar as habilidades de resolução de problemas nas aulas de Matemática. Corroboramos com Mendes (2009) que propor uma metodologia de trabalho docente, envolvendo a resolução de problemas nas aulas de matemática é, sem dúvida, uma alternativa metodológica para o ensino de matemática, diversificando as aulas chamadas de “tradicionais”.

A Modelagem Matemática é uma tentativa de se buscar o conhecimento de modo diferente daquele comum às ciências naturais positivas (GAZZETA, 1989). De acordo com Bassanezi (1991), a Modelagem Matemática propõe a construção de modelos matemáticos a partir do “mundo real”, enfatizando as técnicas matemáticas para a validação (ou não) do modelo construído. Esse modelo, segundo Bassanezi (1994, p. 31), “é quase sempre um sistema de equações ou inequações algébricas, diferenciais, integrais, obtido através de relações estabelecidas entre as variáveis consideradas essenciais ao fenômeno sobre análise”. Do ponto de vista da Educação Básica, os modelos convergem para os algoritmos, equações, funções, expressões, relações matemáticas. Para Mendes (2009), a utilização dessa tendência

evidencia o fato de que o aluno é levado a seguir uma lógica viva de descoberta, em vez da lógica estática de organização do conhecimento.

Ainda temos Barbosa (2001, 2004) que aborda uma concepção de Modelagem Matemática na perspectiva da corrente sócio-crítica, trazendo questões relevantes à sociedade atual. Nesse sentido, esta tendência é usada para questionar, criticamente, situações do mundo real, incluindo situações envolvendo contextos políticos, econômicos e sociais.

Mendes (2009) evidencia como tendência a Investigação Histórica, ou, em outras palavras, a própria História da Matemática no ensino de Matemática. Pode contribuir para que o processo de cognição Matemática, em sala de aula, se desenvolva de maneira significativa, fazendo com que os estudantes compreendam o processo de construção da Matemática em cada contexto e momento histórico específico.

A utilização da História da Matemática no ensino promove um ambiente propício de aprendizagem na medida em que os alunos passam a perceber que o conhecimento no qual estão a aprender foi construído dentro de um contexto e de demandas específicas, que passou por um processo de dúvidas e embates (SILVA; MARTINS, 2003). Para Mendes (2009), o ensino de Matemática apoiado nas informações históricas enfatiza o caráter investigatório do processo construtivo da Matemática, permite compreender a origem das ideias que deram forma à cultura e observar também os aspectos humanos do seu desenvolvimento.

Viana (2000), analisando livros didáticos, detecta algumas implicações pedagógicas em relação ao uso da História da Matemática, classificando-as em quatro categorias: como Motivação; como Informação; como Estratégia Didática; e Imbricada no Conteúdo. O autor não defende nem uma nem outra, mas sim que a História da Matemática precisa ser vista associada aos conhecimentos das demais tendências.

Temos também as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como tendência. De acordo com Borba e Penteado (2015, p. 64-65):

À medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada. Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos. Além disso, a inserção de TI no ambiente escolar tem sido vista como um potencializador das ideias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade.



O uso das TIC leva o professor a sair da sua zona de conforto e transitar para uma zona de risco. Zona de conforto diz respeito àquelas situações previsíveis, conhecidas e controláveis pelo professor. E zona de risco refere-se a situações que geram incertezas, imprevisibilidades, mas que têm grandes chances de melhorar o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Segundo Borba e Penteado (2015), a inserção das TIC no ensino de Matemática proporciona situações que permeiam a zona de risco, situações estas ligadas ao risco de perda de controle, inclusive em decorrências de problemas técnicos.

Brasil (1998, p. 43-44) aponta que a utilização das TIC traz significativas contribuições ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois:

Relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos, esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente; Evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas; Possibilita o desenvolvimento nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem; Permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo.

Outra abordagem evidenciada nas pesquisas em Educação Matemática é a Didática da Matemática (teorias francesas) que estuda atividades didáticas, ou seja, atividades que têm como objeto o ensino para a matemática.

Para Brousseau o objeto de estudo da didática da matemática centra-se na relação entre o conhecimento matemático e a sua transposição didática, pois esse conhecimento é constituído de questões e respostas, cuja representação é feita de forma axiomática – apresentação clássica da matemática (MENDES, 2009, p. 117).

Nesta tendência, evidencia-se também o conceito de Transposição Didática dos saberes matemáticos, constituindo-se em tornar esse conhecimento passível de aprendizagem para os estudantes. O trabalho do professor é desenvolver atividades didáticas que possam conduzir a (re)contextualização da Matemática produzida pelos matemáticos para que a mesma se torne passível de aprendizagem para o aluno.

Para Almouloud (2007), a Didática da Matemática tem por finalidade investigar os fatores que influenciam o ensino e a aprendizagem da Matemática e o estudo de condições que

favorecem a sua aquisição pelos alunos. Em seu livro, o autor destaca os seguintes temas: Teoria das Situações Didáticas (Guy Brousseau); Dialética Ferramenta-Objeto e Jogos de Quadros (Régine Douady); Noção de Contrato Didático (Guy Brousseau); Noção de Registro de Representação Semiótica (Raymond Duval); Teoria Antropológica do Didático (Yves Chevallard); Erros e a Noção de Obstáculos (Guy Brousseau); e sobre a Metodologia da Engenharia Didática (Michele Artigue). Estas teorias e conceitos constituem, entre outros, o campo teórico da Didática da Matemática.

Também existem pesquisas em Educação Matemática que evidenciam fortes preocupações com a própria Linguagem Matemática. Conforme Viali e Silva (2007, p. 7), a Linguagem Matemática não é natural como a língua materna. Alguns autores defendem que a Linguagem Matemática assume diversos componentes: linguagem escrita, linguagem oral e linguagem pictórica (USISKIN, 1996). Para Menezes (2000) a Linguagem Matemática dispõe de um conjunto de símbolos próprios, codificados, e que se relacionam segundo determinadas regras, que supostamente são comuns a certa comunidade e que as utilizam para se comunicarem. Em Matemática existe também uma forma de expressão pictórica representada, por exemplo, por meio de gráficos, diagramas ou desenhos.

O rigor com as linguagens materna e matemática é necessário para que não se desenvolvam conceitos errôneos nem se induza o aluno ao erro ou à falta de entendimento de alguma questão, pois, “as duas linguagens precisam ser claras para que o encadeamento seja perfeito e permita a análise completa do problema” (VIALI; SILVA, 2007, p. 8).

Segundo Morais e Silveira (2011), uma das grandes dificuldades do professor está na construção de conceitos por parte do aluno usando a Linguagem Matemática, nesse sentido, os autores enfatizam a importância da comunicação do professor com o aluno. É necessário enfatizar que a aprendizagem da linguagem da Matemática “não é um fim do ensino da Matemática, mas sim um meio de expressão das ideias e dos raciocínios matemáticos que os alunos vão adquirindo progressivamente” (APM, 1988 apud MATOS; SERRAZINA, 1996).

Têm-se ainda pesquisas que enfatizam uma abordagem mais crítica da Matemática. De acordo com Fleming *et. al.* (2005), a Educação Matemática Crítica surge na década de 1980 como um movimento que promove debates acerca do tema poder. Ao levar em consideração os aspectos políticos da Educação Matemática praticada, levantam-se debates sobre questões de preconceito, democracia e interesses políticos. Segundo Skovsmose (2008), os movimentos



estudantis de 1968, inicialmente, influenciaram discussões nas áreas das ciências humanas e sociais. Porém, logo as outras áreas adquiriram uma maneira interdisciplinar de abordar os conhecimentos da época.

Ao trabalhar com a Educação Matemática Crítica é possível mostrar ao aluno outra faceta do papel da Matemática na sociedade, tornando-a uma ferramenta importante na busca de uma sociedade mais justa e democrática (FLEMMING *et. al.*, 2005; SKOVSMOSE, 2001). Para o aluno, adquirir consciência sobre a importância da Matemática e seu papel em sua formação cognitiva e social é abrir espaço a novas interpretações sobre o mundo e seus contextos políticos, sociais e econômicos. Abordar a Matemática a partir de uma proposta crítica é mais do que ensiná-la: é exercer seu papel social e dar significado ao seu aprendizado.

Outra tendência em Educação Matemática é o uso de materiais concretos e jogos. Fiorentini e Miorim (1990), Lorenzato (2009), Bittar e Freitas (2005) e Mendes (2009) defendem a importância da utilização de materiais concretos e jogos no processo de ensino de matemática. Segundo os PCN (BRASIL, 1998), o ensino da Matemática precisa ser associado com aspectos que podem ser representados pela ludicidade referentes aos seus conceitos, mesmo sabendo que os aspectos referentes aos conceitos da Matemática escolar não possuem, a priori, uma parte lúdica.

A ludicidade e sua associação com o ensino e com a aprendizagem de Matemática são criações humanas, pois, para as crianças/adolescentes atribuírem significados aos conceitos matemáticos, nessa faixa etária, é necessário (mas não suficiente) atrelar aos conceitos matemáticos, brincadeiras, jogos, materiais concretos, entre outras abordagens desenvolvidas em torno da ludicidade e, conseqüentemente, estabelecer uma evolução crescente para chegar a um nível mais abstrato, abandonando assim a parte concreta (BRASIL, 1998).

Dessa forma, faz-se necessário (mas não suficiente) um ambiente de aprendizagem da/do criança/adolescente repleto de oportunidades e materiais propícios para o desenvolvimento e aprimoramento de conhecimentos. Para isso, existe uma diversificação de materiais didáticos (concretos) que auxiliem o professor nesse processo.

Para Lorenzato (2009, p. 18), “Material didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Portanto, MD pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, entre outros”. Lorenzato (2009) esclarece-nos que podem desempenhar várias funções, conforme o objetivo, e por isso, o



professor deve perguntar-se para quê ele deseja utilizar, isso facilitará a escolha do MD. Nesse processo, o papel do professor é fundamental, pois cabe a ele mediar e articular as situações experienciadas pelos alunos, com o MD, com os conceitos matemáticos envolvidos nesta manipulação, proporcionando, posteriormente, um nível crescente de capacidade de abstrair e formalizar tais conceitos.

Mendes (2009, p. 25) afirma: “O uso de materiais concretos, no ensino da Matemática, é uma ampla alternativa didática, que contribui para a realização de intervenções do professor na sala de aula durante o semestre letivo”. Ou seja, encara-se como uma alternativa metodológica para as práticas do professor no ensino de Matemática. Entendemos que materiais concretos, com intencionalidades de ensinar algo, também são MD, entretanto, nem todo MD é concreto.

Segundo Mendes (2009, p. 50) “é importante estabelecer conexões contínuas entre os materiais utilizados e os principais conceitos e propriedades matemáticas evidenciadas em cada material”. Bittar e Freitas (2005, p. 29) complementam: “o material didático deve ser visto como um instrumento facilitador da aprendizagem, porém, não se trata de um instrumento mágico com o qual tudo poderá ser entendido e assimilado pelo aluno”.

Desta forma, desenvolver atividades com material concreto não é garantia de aprendizagem, ao contrário, muitas vezes essas atividades tornam-se desmotivadoras (LORENZATO, 2006). O professor precisa organizar, selecionar e estudar com antecedência o material a ser trabalhado na sala, criando condições nas quais os alunos manuseiem efetivamente e que sirvam de subsídios para a construção de conceitos matemáticos.

Após esse momento, os autores enfatizam a necessidade de haver uma reflexão, antes de se optar por um material ou jogo, sobre a proposta pedagógica, sobre o papel histórico da escola, sobre o tipo de sociedade que se quer, sobre o tipo de aluno a ser formado, sobre qual Matemática se acredita ser importante para esse aluno (FIORENTINI; MIORIM, 1990).

Outras tendências temáticas de pesquisas também são fundamentais para a formação inicial de professores de matemática, tais como: história da educação matemática, psicologia da educação matemática, filosofia da educação matemática, avaliação em educação matemática, currículo em educação matemática, educação estatística e educação matemática financeira, educação matemática inclusiva, educação matemática do campo e o próprio campo de formação de professores que ensinam matemática. São diversos temas e campo de pesquisa que estão se constituindo e que produzem conhecimento que contribuem para a formação de



professores de Matemática. Entendemos, com isso, que as licenciaturas em Matemática não podem deixar de discutir e debater essas temáticas, além das que apresentamos anteriormente.

Com efeito, todas as possibilidades descritas neste tópico se constituem como referencial teórico para que o professor possa justificar e transformar as suas práticas. Além disso, configuram-se, também, como possíveis caminhos que o professor pode seguir para o desenvolvimento de um ensino de matemática que contemple as necessidades de cada contexto escolar. Pela natureza destas tendências, defendemos e acreditamos que são conhecimentos necessários para os professores de matemática em formação inicial.

### **3 POR QUE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SE MOSTRA IMPORTANTE E NECESSÁRIA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA?**

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) evidencia que os currículos do ensino fundamental e médio devem 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 da clientela. A LDB explicita que o ensino fundamental tem como objetivo a formação básica do cidadão, e, o ensino médio, a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos, bem como a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina, entre outros.

Dentre as finalidades da educação superior, destacamos na LDB: promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade, e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação. No que tange a formação de profissionais da educação, de modo a atender as especificidades e os objetivos do exercício de suas atividades dentre as diferentes modalidades da educação básica, a LDB aborda, como sendo fundamental: a presença de sólida formação básica, a associação entre teorias e práticas, e o aproveitamento da formação e experiências anteriores.

Relacionar conteúdos matemáticos com o cotidiano dos alunos e com os temas transversais (ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, trabalho e consumo), estabelecer relações entre os conteúdos matemáticos e/ou entre os blocos de

conteúdos (números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas, tratamento da informação) ou até mesmo entre as outras áreas de conhecimento e, apresentar os conteúdos de formas inovadoras, de tal modo que abordem, por exemplo, conceitos, ideias e métodos, seja pela perspectiva da Resolução de Problemas, ou da História da Matemática, ou inserindo as TIC, e até mesmo com auxílio de jogos, são algumas das orientações trazidas nos PCN do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998).

Em 2017, o Ministério da Educação publicou a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da Educação Infantil e do Ensino Fundamental. A proposta de ensino da BNCC falha em articular uma perspectiva crítica de formação, pois se concentra na apropriação de técnicas e raciocínio matemático, negligenciando a capacidade de criticidade dos alunos em relação aos contextos sociais em que estão inseridos (SILVA, 2019).

Além disso, a BNCC (BRASIL, 2017) não promove uma formação integral, uma vez que não menciona uma perspectiva formativa crítica. O documento prescreve de forma significativa o currículo, especificando o que deve ser ensinado em cada ano e etapa, o que dificulta a inclusão de conhecimentos regionais e locais no currículo escolar. Essa prescrição rigorosa limita a capacidade dos professores de adaptar o ensino às realidades e necessidades específicas de seus alunos, prejudicando um ensino de matemática mais contextualizado e significativo.

Assim, nos perguntamos: até que ponto os cursos de formação de professores estão articulando estas exigências/orientações com suas propostas curriculares? E por parte dos formadores dos professores, estão eles desenvolvendo práticas que possibilitem os licenciandos planejarem/pensarem estratégias de ensino que proporcionem envolvimento com estas perspectivas?

Estabelecer uma formação de professores de matemática que contemple os ritmos e as mudanças de uma nova sociedade, eis o desafio para os cursos de formação inicial e continuada dos professores de matemática. Em tempos em que a produção e difusão da informação se tornam globalizadas, a escola tende a refletir os efeitos dessa conjuntura, de modo que o professor, como um dos sujeitos envolvidos no processo educacional, necessita permear por novos contornos formativos. De acordo com Fiorentini *et al* (2005, p. 89):

Em toda a história da escolarização, nunca se exigiu tanto da escola e dos professores



quanto nos últimos anos. Essa pressão é decorrente, em primeiro lugar, do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação e, em segundo lugar das rápidas transformações no processo de trabalho e de produção da cultura. [...] Além de novos saberes e competências, a sociedade atual espera que a escola também desenvolva sujeitos capazes de promover continuamente seu próprio aprendizado. Assim os saberes e os processos de ensinar e aprender tradicionalmente desenvolvidos pela escola mostram-se cada vez mais obsoletos e desinteressantes para os alunos. O professor, então, vê-se desafiado a aprender a ensinar de modo diferente do que lhe foi ensinado.

Em análise aos PCN do Ensino Médio, percebe-se que as argumentações ali descritas vão em busca de novas habilidades e competências para com o processo de ensino e aprendizagem da matemática, em busca de um ensino propiciado e pautado em conteúdos estanques. Na medida em que identificamos as novas demandas para com o ensino da matemática, nos defrontamos com o desafio de formar profissionais que detenham novos saberes e competências, de modo a interferir de maneira positiva e diferenciada frente a um contexto de particular complexidade.

Divididas sob três percepções, representação e comunicação, investigação e compreensão, e contextualização sócio-cultural, estão as competências e habilidades esperadas pelos PCN para o ensino de matemática. Notamos que se trata de objetivos densos que requerem profissionais qualificados e situados nesta realidade, para que intervenham de maneira diferenciada. É imprescindível o papel ocupado pela Educação Matemática para atingir os escopos supracitados. Condizente ao que se pede nos PCN, notamos que os educadores matemáticos têm o arcabouço teórico-metodológico necessário para mediar estas novas culturas matemáticas dentro de nossas escolas. As tendências, teorias e abordagens inerentes a este campo científico, e discutido em tópicos anteriores, consolidam e promovem estratégias metodológicas que vão ao encontro do que está sendo proposto.

No que diz respeito à “Representação e comunicação”, que estão diretamente ligadas à capacidade de interpretação de textos, linguagens matemáticas, bem como suas respectivas transposições para outras linguagens, as tendências e abordagens “Linguagem Matemática”, “História da Matemática”, “TIC”, por exemplo, atendem direta e indiretamente às necessidades apresentadas por essa linha de competências e habilidades recomendadas pelos PCN. O mesmo ocorre se analisarmos “Investigação e Compreensão”, que é uma linha contemplada diretamente pela abordagem da “Resolução de Problemas”, uma vez que aponta claramente este direcionamento.

As competências intituladas “Contextualização sócio-cultural” apontam para uma abordagem ligada à “Etnomatemática” e “História da Matemática”, por exemplo, uma vez que visa a desenvolver a capacidade do aluno de intervir em seu próprio contexto social a partir das discussões realizadas em um ambiente de aprendizagem em Matemática, considerando seus aspectos históricos e como eles interferem na atualidade. As “TIC” também aparecem de maneira direta nestas competências, por também valorizarem o uso de computadores e calculadoras como ferramentas auxiliares no aprendizado de Matemática.

A BNCC destaca a importância das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de matemática, enfatizando seu papel na promoção de um aprendizado mais dinâmico e interativo. No entanto, adota uma visão utilitarista nesta proposta, pois trata as TDIC principalmente como ferramentas para atingir objetivos imediatos e mensuráveis, em vez de reconhecer seu potencial para promover uma educação mais crítica e emancipatória.

Ao realizar uma breve análise nos documentos do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), um programa que objetiva fornecer subsídios para o trabalho pedagógico do professor no que diz respeito à utilização adequada de livros didáticos, observamos que são apresentadas resenhas de coleções de livros que são considerados aprovados em que se estabelece um diálogo com os professores, que são orientados em sua prática pedagógica voltada para a utilização dos livros e sua formação continuada.

Destacar a formação continuada do professor de matemática e orientar sua prática pedagógica certamente é reflexo de um pensamento voltado para a Educação Matemática, que, como já foi explicitado neste trabalho, enfatiza a prática pedagógica do professor. No Guia em questão, são estabelecidos alguns critérios de avaliação de diversas coleções de livros didáticos, que foram submetidas a análises minuciosas de professores e dizem respeito a: metodologia de ensino e aprendizagem; contextualização; linguagem e aspectos gráfico-editoriais; manual do professor; e a sessão “em sala de aula”, que apresenta recomendações feitas ao professor, ajudando-o a ter um melhor aproveitamento da obra, além de ser aconselhado a ampliar seus recursos didáticos sempre que necessário.

Os critérios estabelecidos acima nos permitem claramente observar a influência da Educação Matemática na construção do Guia do Livro Didático do PNLD, uma vez que adota uma perspectiva de análise baseada na metodologia de ensino e aprendizagem, contextualização de problemas e aulas, dentre outros aspectos.



O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), na matriz de referência de Matemática e suas Tecnologias, propõe ao aluno competências como “construir significados, noções”, “utilizar determinados conhecimentos para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela”, “modelar e resolver problemas que envolvem variáveis de cunho socioeconômico e científico”, “interpretar fenômenos sociais”, dentre outras. Para tanto, mediante um processo de ensino e aprendizagem baseado nas contribuições da Educação Matemática e no que foi discutido neste trabalho, percebemos que estas competências podem ser alcançadas, enfatizando, para isso, o uso das tendências, teorias e abordagens.

Assim, em diversos documentos oficiais, visualizamos a presença e influência da Educação Matemática, que se reforça a cada dia com sua importância e necessidade no contexto da formação inicial do professor de matemática, com exceção da BNCC. Concordando com Bigode (2016), a BNCC representa um grande retrocesso em relação às conquistas e ao desenvolvimento da Educação Matemática brasileira.

Com tudo que foi exposto sobre a Educação Matemática, sobre a formação do professor de matemática e, principalmente, sobre as exigências estabelecidas pelos documentos, planos e exames governamentais (PCN, BNCC, LDB, PNLD, matriz de referência de matemática e suas tecnologias para o ENEM), sentimos a necessidade de estabelecer uma nova fase para a Educação Matemática. Esta, complementando as estabelecidas por Fiorentini e Lorenzato (2009), tecidas no início do segundo tópico deste trabalho, refere-se a uma 5ª fase, que designamos como uma necessidade (emergência) de educadores matemáticos nas salas de aula das escolas brasileiras.

Esta necessidade ou emergência de educadores matemáticos nas salas de aula das escolas brasileiras, além de refletir na formação inicial dos professores, surge com a intencionalidade de promover e concretizar, em um ambiente de aprendizagem, as articulações dos conhecimentos matemáticos (saberes) com os parâmetros e competências exigidas por parte dos programas governamentais e pela própria sociedade.

No que tange a formação inicial do professor de matemática, entendemos que é necessária uma formação não muito distante dessas exigências governamentais e que constantemente esteja presente a articulação entre essas exigências e os saberes matemáticos. Articulações estas percorridas durante todo o curso de licenciatura, permeando assim todas as disciplinas, podendo ser realizadas através do uso ou estudo, na formação, das tendências,

teorias e abordagens da Educação Matemática.

É notória a expansão e atuação de educadores matemáticos dentro dos cursos de formação de professores de matemática. Entendemos que para o pleno estabelecimento da 5ª fase designada, esta expansão precisa continuar ocorrendo. Com isso, práticas formativas que estabeleçam conexões entre essas diversas tendências e abordagens apresentadas aqui, com as exigências e orientações e com os conteúdos matemáticos, dentro dos cursos de formação inicial de professores de matemática, terão grandes chances de serem desenvolvidas e, com isso, a promoção de uma “nova” perspectiva de formação será estabelecida.

#### **4 CONSIDERAÇÕES**

Concordamos com D'Ambrosio (1991, p. 1) ao afirmar que “há algo de errado com a matemática que estamos ensinando. O conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil”. Em outra publicação deste autor, após alguns anos, encontramos outra fala que retrata novamente a mesma questão relacionada à forma como se ensina matemática nas escolas, “Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina nas escolas é morta” (D'AMBRÓSIO, 2005, p.11).

Críticas como estas são frequentemente utilizadas por pesquisadores em Educação Matemática no que se refere à maneira que a matemática é, por muitas vezes, ensinada nas escolas. Nada tão diferente das observações feitas por Cotton (1998, apud SKOVSMOSE, 2000) nas salas de aula inglesas, em que a aula de matemática é dividida em duas partes: “primeiro, o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas e, depois, os alunos trabalham com exercícios selecionados” (SKOVSMOSE, 2000, p. 66).

As nossas preocupações estabelecidas neste trabalho estão relacionadas diretamente com esta maneira de se ensinar matemática. Preocupações estas que nos incomodam quando estamos a par de tantas alternativas que podem mudar este quadro, por acreditarmos que a escola precisa de um profissional diferenciado, consciente de que, nas suas aulas de matemática, não estão formando matemáticos, mas, cidadãos que possam atuar criticamente no mundo, com conhecimentos matemáticos que os auxiliem.



## REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na educação matemática: contribuições para o debate teórico. In: **Reunião atual da ANPED**, 24, Caxambu. Anais. Rio de Janeiro: ANPED, 1-CD-ROM, 2001.
- BASSANEZI, R. Modelling as a teaching-learning strategy. **For the learning of Mathematics**, Vancouver, v. 14, n. 2, p. 31-35, 1994.
- 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.
- BIGODE, A. J. L. BNCC: um cavalo de troia e/ou um tiro no pé da Educação Matemática. XII Encontro Nacional de Educação Matemática, **XII ENEM**, São Paulo, 2016.
- BURAK, D.; KLÜBER, T. E. Educação Matemática: contribuições para a compreensão da sua natureza. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10. n. 2, p. 93-106, jul./dez. 2008.
- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 5 Ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2015.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Guia do livro didático: matemática**. Brasília: MEC, 2002.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Matriz de referência para o ENEM: matemática**. Brasília: MEC, 2009.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL [Lei Darcy Ribeiro (1996)]. **LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. (5ª ed)**. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- CARVALHO, J. P. de. Avaliação e perspectiva na área de ensino de matemática no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, n. 62, p. 74-88, abr./jun, 1994.
- D'AMBROSIO, U. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. **Sbem temas & debates**. Matemática, Ensino e educação: concepções fundamentais. Ano IV, n. 3. Rio Claro, SP (p. 1 - 15), 1991.



D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo, SP: Ática, 1990.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2001.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. In: **Zetetiké**. Campinas, SP, Ano 3, n. 4, 1995.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3 ed. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 2009.

FIORENTINI, D., LORENZATO, S. Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática. In: **Encontro Paulista de Educação Matemática**, Campinas: Anais. SBEM, 1989, P. 186-193, 1989.

FIORENTINI, D., MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim da SBEM-SP**, n. 7, 1990.

FIORENTINI, D., FREITAS, M. T. M., NACARATO, A. M., PASSOS, C. L. B., FREITAS, F. F., ROCHA, L. P., MISKULIN, R. G. S. O desafio de ser professor de Matemática hoje no Brasil. In: Fiorentini, D., Nacarato, A. M. (orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo, SP: Musa Editora, 2005.

FLEMMING, D. M., LUZ, E. F., MELLO, A. C. C. de. **Tendências em educação matemática**. 2 Ed. Palhoça, SC: Unisul Virtual, 2005.

GAZZETA, M. **Modelagem como estratégia de aprendizagem em cursos de aperfeiçoamento de professores**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática. Unesp – Rio Claro, 1989.

GERDES, P. **Cultura e o despertar do pensamento geométrico**. Maputo, Moçambique: Instituto Superior Pedagógico, 1991.

KILPATRICK, J. Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a educação matemática como campo profissional e científico. **Zetetiké**. Campinas, SP, v.4, n. 5, 1996. p. 99-120, jan/jun.

KILPATRICK, J. Investigación em educación matemática: su historia y alguns temas de actualidad. In: KILPATRICK, J.; RICO, L.; GÓMEX, P. (Eds.). **Educación matemática**. México: Grupo Editorial Iberoamericano & uma empresa docente, 1994.

KILPATRICK, J. A history of research in mathematics education. In: GROUWS, D. A. (Ed.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: Macmillan, p. 3-35, 1992.



KNIJNIK, G. **Exclusão e resistência**. Educação matemática e legitimidade cultural. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1996.

LOPES, A. R. L. V., BORBA, M. de C. Tendências em educação matemática. **Revista Roteiro**, Chapecó, n. 32, p. 49-61, jul./dez, 1994.

MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. L. **Didática da matemática**. Lisboa, 1996.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. 2 Ed. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2009.

MENEZES, L. Matemática, linguagem e comunicação. **Millenium**, nº 20, 2000. Disponível em: <[http://www.ipv.pt/millenium/20\\_ect3.htm](http://www.ipv.pt/millenium/20_ect3.htm)> Acessado em: 20 jun. 2012, 2000.

MIGUEL, A.; GARNICA, A. V. M.; IGLIORI, S. B. C.; D'AMBROSIO, U. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, Dez, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782004000300006>

MORAIS, E. C., SILVEIRA, M. R. A. da. A linguagem matemática na aprendizagem da média aritmética. **Revista Pesquisa em Foco: Educação e Filosofia**, vol. 4, n. 4, ano 4, Julho, 2011.

MONTEIRO, R. B.; ALVES LARANJEIRA, S. R.; RIBEIRO NETO, J. G.; MARTINHO DE ANDRADE, L. D. Contribuição da resolução de problemas como metodologia de ensino de matemática. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 8, n. 2, p. 57-68, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i2.9396>

PÓLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro, RJ: Interciência, 1979.

PÓLYA, G. Os dez mandamentos para o professor de matemática. **Revista do Professor de Matemática**. Sociedade Brasileira de Matemática, n. 10, p. 02-10, 1987.

SILVA, L. E. da. Educação matemática e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): um desafio para a educação básica. **Revista Humanidades e Inovação**, v.6, n.6, 2019.

SILVA, C. C., MARTINS, R. A. Newton's color theory: an example of the use of the History of Science in classroom situations. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 53-65, 2003.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Campinas: Papyrus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papyrus, 2008.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, ano 13, n. 14. Rio Claro, SP: UNESP, p. 66-91, 2000.

USISKIN, Z. Mathematics as a language. In: ELLIOTT, P. C.; KENNEY, M. J. **Communication in mathematics**. Reston, VA: NCTM, pp. 231-243, 1996.

VIALI, L., SILVA, M. M. da. A linguagem matemática como dificuldade para alunos do ensino médio. In **Anais do IX Encontro Nacional de Educação Matemática**. Salvador, BA: SBEM, 2007.

---

#### COMO CITAR - ABNT

COSTA, Dailson Evangelista; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de; GONÇALVES, Tadeu Oliver. A importância e necessidade da educação matemática para a formação inicial do professor de matemática. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 16, n. 30, e21003, ago./dez., 2021. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v16.n30.3714>

#### COMO CITAR - APA

Costa, D. E., Moraes, M. S. F., Gonçalves, T. O. (2021). A importância e necessidade da educação matemática para a formação inicial do professor de matemática. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 16(30), e21003. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v16.n30.3714>

#### LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



#### HISTÓRICO

Submetido: 05 de agosto de 2021.

Aprovado: 10 de outubro de 2021.

Publicado: 30 de dezembro de 2021.