A Epistemologia da Educação Matemática e o conhecimento do professor de Matemática

The Epistemology of Mathematics Education and the knowledge of Math teacher

Marnei Luis Mandler[1]

Aruana do Amaral[2]

Maria Alexandra Oliveira Gomes[3]

Luciane Mulazani dos Santos[4]

Resumo

Este texto apresenta um trabalho em andamento, desenvolvido no âmbito de uma pesquisa de doutoramento em Educação Matemática e de uma pesquisa de mestrado profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias. Trata-se de um ensaio teórico pautado na tendência epistemológica da Educação Matemática, com enfoque nos saberes que são necessários para a prática profissional do professor de Matemática da Educação Básica. Com aporte teórico em Shulman e Ball, discorremos sobre o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e o Conhecimento Matemático para o Ensino. Ressaltamos que a Epistemologia na Educação traz reflexões a respeito do ensino de matemática, por meio de uma análise que visa a transformar suas metodologias, para que a ação pedagógica do professor deixe de partir de suas próprias vivências enquanto aluno e passe a utilizar os conhecimentos próprios da profissão e a considerar as mudanças ocorridas nos ramos científico e educacional.

Palavras-chave: Epistemologia da Educação Matemática. Conhecimento pedagógico do conteúdo. Conhecimento matemático para o ensino.

Linha Temática: Educação Matemática

[1] Doutorando em Ciências da Educação, na especialidade de Educação Matemática, pela Universidade do Minho (UMINHO), Portugal. Professor do Departamento de Matemática do Centro de Ciências Tecnológicas (CCT) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Brasil. E-mail: marnei.mandler@udesc.br

[2] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Professora de Matemática do Colégio da UNIVILLE. Brasil. E-mail: aruana.amaral@gmail.com

[3] Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências de Educação. Instituto de Educação (IE) da Universidade do Minho (UMINHO), Portugal. E-mail: magomes@ie.uminho.pt

[4] Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Brasil. E-mail: lucianemulazani@gmail.com

1 Introdução

Nesse texto apresentamos algumas considerações sobre a Epistemologia da Educação Matemática, classificada por autores como Campos e Nunes (1994), Petronzelli (2002) e Cavalcantti (2010) como uma das tendências do ensino e da aprendizagem em Matemática. Nosso interesse maior é discutir os aspectos epistemológicos relacionados com o conhecimento que é exigido do professor de Matemática em sua prática profissional na Educação Básica.

Qual Matemática (ou quais Matemáticas) o futuro professor deve saber para a sua prática profissional na Educação Básica? Quais saberes são necessários para que o professor consiga transformar os conhecimentos matemáticos específicos aprendidos no Ensino Superior em saberes matemáticos escolares que sejam relevantes à formação intelectual, social e cidadã dos alunos da Educação Básica?

Estas são algumas questões que movem o presente estudo, desenvolvido no âmbito de uma disciplina de pós-graduação, cursada em uma universidade brasileira, a partir da necessidade da produção de um artigo abordando uma das tendências da Educação Matemática. Em função do interesse em aliar tal necessidade com nossos temas específicos de pesquisa, optamos por realizar um estudo teórico sobre a Epistemologia da Educação Matemática, nos detendo mais precisamente sobre as bases teóricas que indicam quais conhecimentos são exigidos do professor de Matemática da escola básica no exercício de sua profissão.

Recorremos às teorias do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, de Shulman (1986, 1987) e do Conhecimento Matemático para o Ensino, de Ball et all (2002, 2005, 2008) para debater o assunto, que consiste nos objetos de estudo de uma pesquisa de doutoramento em Ciências da Educação vinculada à Universidade do Minho (UMINHO), na especialidade de Educação Matemática, e de um mestrado profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, vinculado à Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

Tais pesquisas estão sendo desenvolvidas, respectivamente, pelos dois primeiros autores deste artigo (sob orientação das demais autoras) e por meio de uma prática docente compartilhada, a ser implantada no segundo semestre de 2016, atuarão em conjunto na formação inicial de professores de Matemática, buscando propiciar aos licenciandos em Matemática de uma universidade pública brasileira uma formação que alie os conhecimentos matemáticos específicos da aritmética, estudados na disciplina de Introdução à Teoria de Números, com os aspectos pedagógicos necessários ao exercício do futuro professor de Matemática do Ensino Básico.

2. A Epistemologia como tendência em Educação Matemática

De acordo com Cavalcanti (2010), é cada vez mais comum a utilização de expressões como “Tendências no ensino de Matemática” e “Tendências na pesquisa em Educação Matemática”, visto que tais termos estão presentes em coletâneas de livros didáticos, em disciplinas de pós-graduação, em cursos de extensão e até mesmo em concursos públicos para o magistério superior. Segundo o mesmo autor, esse uso arbitrário e pragmático do termo “tendência” acaba gerando um desentendimento sobre o que significa, de fato, uma tendência. (CAVALCANTI, 2010).

Conforme D’Ambrósio (1996), essa questão envolve aspectos pessoais:

> Falar em tendências da Educação Matemática é muito subjetivo. Reflete a minha interpretação de como vejo o movimento da Educação Matemática em todo o mundo e como isso a afeta no Brasil. A estratégia de interpretação é a análise que faço do estado do mundo, das ameaças à civilização e das numerosas possibilidades abertas pela presença marcante dos meios digitais. (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 7).

Na visão de Ferreira (2003) uma “tendência” pode ser compreendida como toda e qualquer orientação de cunho filosófico e pedagógico que determina padrões e ações educativas, mesmo que essas não contenham uma reflexão ou uma intencionalidade mais apurada. Para a autora, muitas práticas educativas são desenvolvidas em escolas e comunidades, sem que haja uma preocupação

maior com seu embasamento teórico e, mesmo assim, conseguem atingir os objetivos a que se propõem. Devido ao seu caráter mais intuitivo, que demandam maior reflexão, tais práticas são consideradas tendências. Caso venham a ser resultados de pesquisas ou estudos mais aprofundados, passam dessa configuração ao status de teoria, de proposta educativa. (FERREIRA, 2003, p. 2).

Pautado na pesquisa realizada por Fiorentini (1995), que apresenta relevantes informações a partir da análise histórica do ensino de Matemática, Damazio (2008) distingue dois grupos de tendências em Educação Matemática. O primeiro grupo é formado por tendências que dizem respeito ao ensino específico da Matemática, tendo como exemplos a Modelagem Matemática, a Didática da Matemática Francesa, as Tecnologias na Educação Matemática, a História no Ensino de Matemática, a Resolução de Problemas e a Etnomatemática. O segundo grupo é composto pelas tendências emergentes das bases teóricas da pedagogia e contemplaria a tendência formalista clássica, a formalista moderna, a empírico-ativista, a tecnicista, a construtivista, a socioetnoculturalista, a sociointeracionista semântica e a histórico-crítica. (DAMAZIO, 2008).

Cavalcanti (2010) esclarece o significado da utilização do termo “tendências contemporâneas” em Educação Matemática, apontando que essa adjetivação procura indicar o caráter evolutivo das tendências e remete, essencialmente, às ideias de identidade, temporalidade e domínio de validade de uma tendência. Tais conceitos indicam que, ao definir no que consiste uma determinada tendência, acaba-se definindo também o que essa tendência não significa, para evitar possíveis contradições. A temporalidade indica o caráter transitório das tendências, pois aquilo que atualmente é uma tendência pode não ter sido anteriormente, enquanto aquilo que hoje não é uma tendência já pode ter sido em outra época e, em função disso, torna-se necessário a definição de critérios que permitam identificar e validar uma tendência. (CAVALCANTI, 2010).

Na visão de Cavalcanti (2010) as tendências são dinâmicas, complexas e surgem tanto de pesquisas sobre as práticas adotadas por professores e alunos

nas aulas de Matemática, quanto de pesquisas temáticas publicadas em anais de eventos e na organização das próprias sociedades científicas. Devido a essa diversidade, o autor indica a necessidade de um estudo sistemático (passível de discussão e aprofundamento) sobre as tendências da Educação Matemática e sugere uma classificação em três macrotendências:

- **Didático-pragmática**: engloba as tendências referentes ao ensino da Matemática, particularmente em relação às metodologias utilizadas e suas concepções para o ensino e a aprendizagem. A Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, a utilização de Jogos no Ensino de Matemática, a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no Ensino de Matemática são alguns exemplos dessa categoria.
- **Epistemológica:** engloba as tendências referentes às teorias da Educação Matemática e a própria identidade da Educação Matemática como campo científico. O Construtivismo Radical, as Teorias da Psicologia e da Filosofia da Educação são exemplos de tendências dessa categoria.
- **Político-sócio-cultural**: engloba as tendências relacionadas à transcendência do conhecimento, isto é, que consideram aspectos que ultrapassam tanto as questões metodológicas de ensino quanto as epistemológicas do campo científico. Como exemplo, temos a Inclusão, a Etnomatemática, a Educação Matemática Crítica, a Educação para a Paz.

Em função de nossos interesses, vamos detalhar um pouco mais as tendências epistemológicas. Campos e Nunes (1994) indicam que os aspectos didáticos, políticos, sociais e culturais buscam analisar a efetividade dessas tendências no processo educativo, enquanto a consideração dos desenvolvimentos epistemológicos e históricos atua como instrumental para a teorização em Educação Matemática. De acordo com essas pesquisadoras:

> A epistemologia e a história esclarecem aspectos relacionados à complexidade dos conceitos e suas relações entre si. Essas considerações devem iluminar discussões curriculares e constituem uma fonte de hipóteses

> para as investigações psicológicas e pedagógicas. (CAMPOS e NUNES, 1994, p. 6).

Já Petronzeli (2002) indica que a Educação Matemática, como campo de ensino e de pesquisa, recebe contribuições de outras áreas científicas, especialmente da Psicologia, Sociologia, Antropologia e da Epistemologia. Essas áreas podem ser evidenciadas nas publicações científicas voltadas à Educação Matemática que, segundo a autora, podem ser categorizadas em quatro marcos teóricos: tendência psicológica; tendência sociológica; tendência antropológica e suas relações com a Educação Matemática; e tendência epistemológica e suas relações com a História da Matemática e Educação.

Tanto Campos e Nunes (1994) quanto Petronzeli (2002) concordam que a perspectiva epistemológica da Educação Matemática coloca como questão essencial o papel a ser assumido pelo professor. As autoras partem do princípio que o mundo, os objetivos e concepção de ciência e de educação mudaram, e com isso é importante que o professor também se transforme, deixando de reproduzir os modelos educacionais que ele mesmo vivenciou enquanto aluno e vindo a comprometer-se com um ensino mais crítico da Matemática. (CAMPOS e NUNES, 1994; PETRONZELI, 2002).

> As considerações psicológicas sugerem que o professor tem o papel de levar o aluno a reconstruir modelos matemáticos que ele compreenda em outras situações, representá-los de maneira a poder utilizar os mais poderosos sistemas simbólicos da Matemática como instrumento de pensamento. As considerações sociológicas discutem a representação social do professor e lhe abrem perspectivas para novas maneiras de interagir com seus alunos. As considerações antropológicas devem tornar o professor consciente de quem são seus alunos e como ajudá-los a construir um futuro para eles próprios. As considerações epistemológicas devem engajar o professor num processo de reavaliação do que importa incluir no currículo. (CAMPOS E NUNES, 1994, pp. 6-7).

Dessa forma, acreditamos ser necessário refletir sobre os diferentes conhecimentos exigidos do professor de Matemática da Educação Básica. Com esse objetivo, discutimos nas próximas seções duas perspectivas que envolvem o conhecimento necessário para a prática do professor de Matemática na escola

básica: o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e o Conhecimento Matemático para o Ensino.

3. O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo

Diversos são os autores que se dedicam a estudar os conhecimentos que são necessários ao professor no exercício de sua prática profissional. D'Amore (2007), apoiado em Brousseau (2006), afirma que os professores "ao tomarem decisões em sala de aula utilizam, explícita ou implicitamente, conhecimentos, métodos e convicções sobre a maneira de encontrar, aprender ou organizar um saber, a partir de uma bagagem epistemológica construída de modo essencialmente empírico". (D'AMORE, 2007, p. 10). Com o propósito de satisfazer as necessidades didáticas do professor, essa epistemologia prática (também dita Epistemologia Espontânea) seria constituída pelo conjunto de convicções dos professores sobre o que é necessário fazer para ensinar aos alunos e teria origem numa prática antiga, pautada na comunicação como forma de transmissão de experiências entre as gerações.

Conforme Guerreiro et al (2015), os modelos de ensino executados pelos professores podem ser classificados em duas diferentes perspectivas de comunicação: "o ensino com características expositivas equaciona a comunicação como instrumento de verbalização e transmissão do conhecimento; o ensino pautado na interação social utiliza a comunicação como construção partilhada do conhecimento matemático". (GUERREIRO ET AL, 2015, p. 280).

Fiorentini e Lorenzato (2006) indicam que uma condição necessária para ensinar e aprender Matemática é dominar simultaneamente tanto o conteúdo matemático quanto as ideias e processos pedagógicos que estão associados à "transmissão, assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar" (FIORENTINI E LORENZATO, 2006, p. 5).

Já as pesquisas realizadas por Shulman (1986, 1987) buscam valorizar o professor como detentor do saber de referência da profissão docente. Lee

Shulman é um filósofo americano, com doutoramento em psicologia e atuação na investigação de processos cognitivos presentes na solução de problemas médicos e na psicologia educacional. A principal contribuição de Shulman para o campo educativo está ligada à temática da aprendizagem para a docência, isto é, à base de conhecimentos que é exigida do professor em sua prática profissional e consiste na teoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (ou PCK, da sigla em inglês para Pedagogical Content Knowledge).

Em entrevista concedida à Gaia, Cesário e Tancredi (2007), Shulman relata sua preocupação em compreender como os professores *aprendem a ensinar*, como se desenvolvem profissionalmente, como articulam seus diferentes saberes em seu exercício profissional, superando as dificuldades iniciais da carreira, dentre outras questões. Nessa entrevista, Shulman indica que o início do trabalho teórico que embasou a sua teoria para a base do conhecimento do professor surgiu diretamente da observação da aula de dois professores que atuavam em salas bem próximas uma da outra, ministrando o mesmo conteúdo programático, para alunos muito semelhantes e mesmo assim as estratégias de ensino adotadas por eles eram “tão dramaticamente diferentes, e não era por causa das diferenças de personalidade, era algo que estava relacionado com o entendimento, a visão e a prática docente desses professores” (GAIA, CESÁRIO E TANCREDI, 2007, p. 152).

Perguntando-se sobre qual seria a razão da diferença de entendimento e entre as práticas pedagógicas dos professores, Shulman sentia a necessidade de compreender o porquê de tal fato:

> Entender que um professor sabia ou entendia alguma coisa que o outro professor não sabia, nem dominava. E que o outro professor também sabia algumas coisas que o primeiro professor não conhecia. Assim eu comecei a sentir a necessidade de entender o que estava acontecendo e nós começamos a verificar o que nós estávamos fazendo com outros professores tomando como base este tipo de “insight”. (GAIA, CESÁRIO E TANCREDI, 2007, p. 152).

É nessa perspectiva que surge a principal contribuição de Shulman para o contexto educacional, a já mencionada teoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), que corresponde a uma das categorias da base do conhecimento do professor, inserida nas categorias do conhecimento prático. De acordo com o próprio Shulman, o PCK é um construto localizado na interseção entre "conteúdo e pedagogia, que é o terreno exclusivo dos professores, seu meio especial de compreensão profissional" (SHULMAN, 1987, p. 206) e que envolve a "capacidade de um professor para transformar o conhecimento de conteúdo que possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptáveis às variações entre as habilidades e o histórico dos alunos" (SHULMAN, 1987, p. 217).

Shulman (1987) também nos indica quais seriam as outras categorias de conhecimento que, juntamente com o PCK, compõem a *base do conhecimento* do professor: conhecimento do conteúdo (referente ao conteúdo específico de uma determinada disciplina); conhecimento pedagógico geral (contempla os princípios e estratégias referentes ao gerenciamento e organização da sala de aula); conhecimento do currículo (em especial das ementas e programas que servem como "ferramentas do ofício" para os professores); conhecimento dos alunos e de suas características; conhecimento de contextos educacionais (desde o funcionamento da sala de aula, a gestão e financiamento dos sistemas educacionais até as características das comunidades) e o conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica.

O próprio Shulman (1987) destaca que, dentre todas as categorias dessa *base*, o PCK é a que mobiliza maior importância, por reconhecer os distintos "corpos de conhecimento" que são necessários para o professor *ensinar,* consistindo numa combinação entre conteúdo e pedagogia que ajuda a entender como assuntos específicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados para os diferentes interesses e aptidões dos alunos e são apresentados em sala de aula. Na visão de Shulman (1987), seria essa

capacidade de transformar o conteúdo para o ensino (presente no PCK) que permite distinguir um especialista (naquele conteúdo) de um professor.

4. O Conhecimento Matemático para o Ensino

Desenvolvido por Deborah Ball e seus colaboradores (Ball e Bass, 2002; Ball, Thames e Phelps, 2008; Ball et al, 2005), o conceito de Conhecimento Matemático para o Ensino (ou MKT, da sigla em inglês para Mathematical Knowledge for Teaching) pode ser interpretado como um refinamento da teoria da base do conhecimento de Shulman, numa interface direcionada para o ensino de Matemática. O MKT é estruturado nos seguintes domínios: o conhecimento comum do conteúdo; o conhecimento especializado do conteúdo; o conhecimento do conteúdo e dos alunos; o conhecimento do conteúdo e do ensino; o horizonte do conhecimento do conteúdo e o conhecimento do conteúdo e do currículo.

De acordo com a análise realizada por Ferreira (2014), o conhecimento comum do conteúdo engloba tudo o que é ensinado nas aulas de Matemática da escola, enquanto o conhecimento especializado do conteúdo envolve a compreensão dos professores sobre as distintas interpretações desses conteúdos. Já o conhecimento do conteúdo e dos alunos abrange o conhecimento das relações entre os alunos e a Matemática (como as dificuldades enfrentadas e os erros mais frequentes) e o conhecimento do conteúdo e do ensino engloba as estratégias necessárias para o sucesso do ensino escolar dos conteúdos. Os demais domínios (o horizonte do conhecimento do conteúdo, que engloba o conhecimento sobre as relações entre os tópicos matemáticos do currículo escolar nos diferentes níveis de ensino e o conhecimento do conteúdo e do currículo), ainda estariam em processos de investigação teórica e empírica. (FERREIRA, 2014, pp. 14-15).

Concordamos com Ball, Thames e Phelps (2008) quando afirmam que não basta o professor de Matemática possuir apenas o conhecimento do conteúdo a ser ensinado para garantir que ocorra o aprendizado dos alunos. Segundo os

pesquisadores, a Matemática utilizada pelos professores da Educação Básica não é mesma Matemática que eles aprendem na Universidade e é pouco provável que a Matemática Acadêmica seja suficiente para atender à demanda do conhecimento matemático que se faz necessário para o ensino na Educação Básica. Para os pesquisadores, é importante que o professor, em sua formação, tenha contato, aprenda e saiba utilizar a Matemática necessária para a sua futura prática profissional.

Moreira e David (2003), dentro dessa perspectiva, questionam "que relações existem entre o conjunto de significados que a escola identifica com o nome de Matemática e o conjunto de significados que a comunidade científica identifica como Matemática?" (MOREIRA E DAVID, 2003, p. 58).

É evidente que a formação do professor deve estar vinculada à sua futura prática, de forma que esse possa incorporar uma didática no seu conhecimento científico, de acordo com a necessidade do currículo escolar. Porém, os questionamentos a respeito dessa relação visam verificar qual o distanciamento desses conhecimentos e por que essa diferença se apresenta cada vez maior. Outro levantamento abordado por Moreira e David (2003) é se a construção da Matemática escolar se dá através de uma elaboração própria da escola ou se é caracterizada por uma Matemática científica didatizada.

Sabemos que "a experiência docente na escola é um espaço de produção de saberes" (MOREIRA e DAVID, 2003, p.59), uma vez que a experiência proporciona aos professores conhecimentos singulares para aliar os conteúdos específicos a uma didática adequada, por meio dos erros e acertos cometidos durante o próprio processo de ensino. Nesse contexto, Shulman (1987) salienta:

> Sua evolução, de estudantes a professores, de aprendizes a professores iniciantes, expõe e ilumina os complexos corpos de conhecimento e habilidades necessários para funcionar eficazmente como professor. O resultado é que erro, sucesso e refinamento – em uma palavra, o crescimento do conhecimento do professor – são vistos em relevo, em destaque e em câmera lenta. (SHULMAN, 1987, p. 201).

Com essa fala, percebemos que o desenvolvimento da experiência do professor é adquirido durante um processo em longo prazo e que pode ser notado por meio de uma comparação entre professores novatos e experientes. Além disso, Shulman (1987) acrescenta que "a primeira fonte da base de conhecimento é o conhecimento do conteúdo" (SHULMAN, 1987, p. 207), dessa forma o professor necessita de uma sustentação conteudista consolidada, para que então possa, com a experiência, fortalecer os pilares do conhecimento pedagógico desse conteúdo.

Ainda, é preciso perceber as relações existentes entre "o saber científico, o saber escolar e as questões postas pela prática profissional docente" (MOREIRA e DAVID, 2003, p. 64). De modo geral, para Moreira e David (2003), o conhecimento de um matemático é mais amplo, enquanto o conhecimento do professor de Matemática se dá de forma mais específica, a fim de direcionar para o tipo de conhecimento que é necessário ao aluno a quem ele irá ensinar.

> Assim é que sempre recaímos, em última instância, no terreno da prática escolar e, em particular, no campo da prática profissional docente, no qual os práticos possuem autoridade. Não uma autoridade soberana e definitivamente outorgada, mas aquela que decorre de uma familiaridade "vivenciada" com muitas das questões que se colocam em discussão neste terreno. (MOREIRA E DAVID, 2003, p. 68).

Além disso, o professor de Matemática lida com diversas variáveis que acabam contribuindo para a modelação dos conteúdos ensinados nas escolas, como o meio sociocultural, políticas e planos econômicos. Dessa forma, o conhecimento matemático trabalhado na escola acaba se adaptando em virtude dessas questões macro e, ainda, precisa atender à demanda escolar, adequando-se àquela comunidade. Portanto, até o conteúdo matemático chegar ao aluno, diversos procedimentos interferiram e o modificaram.

Por fim, concordamos com Ferreira (2014) ao acreditar que essa ideia, proposta originalmente por Shulman e transposta para o Ensino de Matemática por Ball e seus colaboradores, de que existe um conhecimento matemático específico para o ensino, traz importantes contribuições para a epistemologia da

Educação Matemática e para a discussão sobre a formação inicial de professores de Matemática.

5. Considerações Finais

Por meio das análises proporcionadas pelo referencial teórico, podemos perceber que o conhecimento pedagógico do conteúdo, proposto por Shulman, se caracteriza em uma mescla entre o conhecimento formal do conteúdo e a pedagogia utilizada no ensino desse conteúdo, atrelado ainda às necessidades da escola. Já o conhecimento matemático para o ensino se configura no conhecimento específico do professor de Matemática da Educação Básica, a partir das características próprias de sua prática profissional, que são distintas do conhecimento matemático que é necessário em outras profissões.

De acordo com Moreira e David (2003), podemos dizer que o conhecimento do professor de Matemática está diretamente relacionado às suas práticas, ou seja, essa construção não se dá apenas por meio de políticas externas à escola, mas sim, pela junção de todos os fatores, internos e externos.

Nessa perspectiva, o questionamento levantado na seção anterior, o qual perguntava a relação entre o conhecimento matemático científico e o conhecimento matemático escolar, pode brevemente ser respondido, uma vez que pudemos compreender que é necessário o conhecimento matemático específico para a formação do conhecimento matemático escolar, de forma que o que diferencia esses dois conhecimentos é a prática do professor aliada às necessidades da comunidade escolar (levando em consideração todos os fatores presentes na esfera escolar), objetivando sempre o aprendizado do aluno.

Por fim, esperamos ter evidenciado nesse texto as principais características dos conhecimentos mobilizados pelos professores em sua prática docente, contribuindo para uma melhor compreensão da Epistemologia da Educação Matemática.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), pelo apoio financeiro ao Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Sistemas Aplicados ao Ensino (PEMSA).

Referências

BALL, Deborah Loewenberg; BASS, Hyman. **Toward a practice-based theory of mathematical knowledge for teaching**. In: SIMMT,E.;DAVIS, B. (Eds.). *Proceedings of the Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group*. Kingston, Canada: CMESG Program Committee, p.3-14, 2002.

BALL, Deborah Loewenberg; BASS, Hyman; SLEEP, Laurie; THAMES, Mark. **A theory of mathematical knowledge for teaching**. Work-session apresentada no ICMI Study 15, Lindoia, Brasil, 2005. Disponível em: http://stwww.weizmann.ac.il/G-math/ICMI/log_in.html. Acesso em: 02 jun. 2016.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. **Content knowledge for teaching: what makes it special?** *Journal of Teacher Education*, v.59, n.5, p. 389-407, 2008. Disponível em: www.pucsp.br/sites/default/files/download/graduacao/cursos/matematica/texto_2.pdf Acesso em: 28 set. 2016.

BROUSSEAU, Guy. **Epistemologia e didática da matemática. A matemática e a sua Didática.** *Bologna*, n. 4, p. 621-655, 2006.

CAMPOS, Tânia M.M.; NUNES, Terezinha. **Tendências atuais do ensino e aprendizagem da matemática**. *Aberto*, Brasília, ano 14, n. 62, p. 3-7, 1994.

CAVALCANTI, José Dilson Beserra. **As tendências contemporâneas no ensino de Matemática e na pesquisa em Educação Matemática: questões para o debate**. 2010. Disponível em: www.uesb.br/mat/semat/seemat2/index_arquivos/mr_d.pdf. Acesso em: 19 mai. 2016.

DAMAZIO, Ademir. **A inter-relação pesquisa e tendência em educação matemática: manifestações de inserção social**. In: QUARTIERO, E. M.; SOMMER, L. H. (Org.). Pesquisa, educação e inserção social: olhares da região sul. Canoas, RS: ULBRA, 2008. p. 99-119.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Papirus Editora, 1996.

D'AMORE Bruno. **Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino.** Bolema. Boletim de Educação Matemática. Vol. 20, n. 28, p. 1179-1205, 2007.

FERREIRA, Liliana Soares. **Educação, paradigmas e tendências: por uma prática educativa alicerçada na reflexão**. *Revista Ibero-Americana de Educación*, Madrid, v. 1, p. 12-21, 2003.

FERREIRA, Maria Cristina Costa. **Conhecimento matemático específico para o ensino na educação básica: a álgebra na escola e na formação do professor**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Belo Horizonte, 2014.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil**. Zetetiké, Campinas, ano 3, n. 4, p. 1-36, 1995.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sílvio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

GAIA, Silvia; CESÁRIO, Marilene; TANCREDI, Regina Maria Simões Puccinelli. **Formação profissional e pessoal: a trajetória de vida de Shulman e suas contribuições para o campo educacional.** *Revista Eletrônica de Educação.* São Carlos, SP: UFSCar, v.1, n. 1, p. 142-155, 2007.

GUERREIRO, António; FERREIRA, Rosa Antónia Tomás; MENEZES, Luís Martinho, Maria Helena. **Comunicação na sala de aula: A perspetiva do ensino exploratório da matemática.** *Zetetiké*, Campinas, v. 23, n. 4, p. 279-295, 2015.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. **Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores**. *Zetetiké*, Campinas, v.11, n.19, p.57-80, 2003.

PETRONZELLI, Vera Lúcia Lúcio. **Educação matemática e a aquisição do conhecimento simbólico: alguns caminhos a serem trilhados**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2002.

SHULMAN, Lee. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. *Educational Researcher*, v.15, n.2, p.4-14, 1986.

_____ Lee. **Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform**. *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987. Tradução de Leda Back. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec| Nova série**, v. 4, n. 2, 2014.