

Reflexões sobre os saberes docentes inerentes à formação do professor de matemática

Reflections on teaching knowledge inherent in the training of mathematics teachers

Alex Ribeiro Batista¹

Érika Aparecida Navarro Rodrigues²

Lucas Eduardo Silva de Oliveira³

RESUMO

O presente ensaio tem como objetivo apresentar algumas reflexões inerentes aos saberes docentes de professores de Matemática com base em importantes autores que discorrem sobre a temática, tais como Roldão (2007), Tardif (2002), Gauthier (2006), Shulman (1986), e outros, como Carrillo (2013), Ball, Thames e Phelps (2008), enfatizando quais saberes docentes, relacionados aos professores de Matemática, são necessários à formação e ao desempenho de sua prática docente de maneira competente ao longo de suas carreiras. De acordo com as contribuições dos autores discutidos, o estudo conduzido apresenta diversas classificações para os saberes docentes, demonstrando que há uma relação entre eles e que são construídos e desconstruídos durante a formação e a carreira docente por meio de uma reflexão sobre a prática educativa. Sendo assim, tais saberes se configuram essenciais para a formação e atuação docente".

PALAVRAS-CHAVE: Saberes Docentes. Ensino de Matemática. Profissão Docente. Formação do Professor.

ABSTRACT

¹ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP de Presidente Prudente. E mail: alex.ribeiro@unesp.br . Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5533-3978>

² Doutora e Mestra em Educação pelo Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (FCT/UNESP): erika.rodriques@unesp.br . Orcid. <https://orcid.org/0000-0003-4122-5436>

³ professor de Matemática e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação do Centro Universitário de Adamantina/SP.. E mail: lucas.e.oliveira@unesp.br . Link do Orcid. <https://orcid.org/0000-0002-9096-0106>



This article aims to present some reflections inherent to the teaching knowledge of Mathematics teachers based on important authors who disagree about teaching knowledge, such as Roldão (2007), Tardif (2002), Gauthier (2006), Shulman (1986), and others such as Carrillo (2013), Ball, Thames and Phelps (2008), with an emphasis on the teaching knowledge of Mathematics teachers necessary for the training and performance of teaching in a competent manner throughout their career. The study carried out presents different classifications of teaching knowledge according to each author presented and shows that teaching knowledge is related to each other and is constructed and reconstructed during training and professional teaching career, through the action and reflection of educational practice, being essential knowledge for teaching practice and training.

KEYWORDS: Teaching Knowledge. Teaching Mathematics. Teaching Profession. Teacher Training.

Introdução

Se considerarmos o trabalho e a formação do professor, encontramos na literatura uma grande diversidade de autores que apontam as qualidades, conhecimentos e saberes que o docente deve possuir para ensinar (Shulman, 1986; Tardif, 2002; Gauthier, 2006; Roldão, 2007). Essas características fazem dos professores "um grupo social e profissional que, para existir, precisa dominar, integrar e mobilizar conhecimentos, condição *sine qua non* para a prática" (Gatti *et al.*, 2019, p.190).

Especificamente, em relação ao professor de Matemática, devemos nos atentar aos diversos conhecimentos exigidos em sua prática docente, tais como: conhecimento de quem são seus educandos, das especificidades da área em si e uma compreensão demasiada do efeito que têm nos processos de ensino e aprendizagem, que envolvem nuances tão diversas como o nível socioeconômico, a herança cultural, as atitudes e as concepções e o clima político. Acima de tudo, é um "[...] trabalho que implica o conhecimento crescente de si próprio, que alie sensibilidade e responsabilidade para com os alunos com o conhecimento, as capacidades, o discernimento e a predisposição para ensinar Matemática" (NCTM, 1998, p. 125).

Para Miguel (2005), um processo de aprendizagem em Matemática não ocorre apenas mediante repetição de conceitos e fórmulas, mas ao conduzir os estudantes à exploração desses conceitos e ideias que os conectam com a realidade, fazendo-os percebê-la de diferentes formas. Partindo desse pressuposto, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998, p. 19), "[...] a aprendizagem de Matemática na sala de aula é um momento de interação entre a matemática organizada pela comunidade científica, ou seja, a matemática formal e a matemática como atividade humana".

Miguel (2005) argumenta que, mesmo diante às diversas mudanças construtivas que ocorreram na formação e, conseqüentemente, na prática dos educadores, os professores ainda são ensinados a conceber a Matemática como

coisa pronta, e sentem dificuldades em vê-la como algo que tem que ser construído e implementado em ações na sala de aula. Portanto, acabam também por tornar a aula mecanizada, sem interação com a construção de conhecimento, impondo conteúdos predefinidos que, frequentemente, não levam em conta a pluralidade social e diversidade de interesses (Santos, 2018).

Para ajudar a mudar essa percepção, Miguel (2005) elenca três importantes aspectos para o ensino e aprendizagem em Matemática, que são: contextualização: característica que envolve a consideração, no trabalho pedagógico, daquilo que o estudante vivencia fora da escola, denominado de "matemática cultural", uma vez que permite a integração de diversos grupos sociais; historicização: refere-se a mostrar aos estudantes como as ideias matemáticas evoluem, se complementam e se articulam – pressupostos para compreender a Matemática como um processo em construção; enredamento: diz respeito à articulação das ideias matemáticas com outras áreas do conhecimento, demonstrando que não são desconexas ou que surgiram do nada – inclusive, muitas dessas ideias não surgiram em situações exclusivamente matemáticas.

Em síntese, o professor de Matemática deve possuir uma série de conhecimentos e mobilizar um amálgama de saberes para ensinar. Partindo desse pressuposto, surgem alguns questionamentos: especificamente, em relação ao professor de Matemática, como os autores da área classificam esses conhecimentos/saberes? Há uma (algumas) tipologia(s) que define(m) características de cada saber envolvido na profissão/formação do professor de Matemática?

Portanto, tendo como base essas questões, o objetivo deste ensaio teórico é descrever, com base na literatura, quais são os saberes inerentes à formação e ao desenvolvimento profissional docente, com ênfase nos que ensinam Matemática. Para tanto, em um primeiro momento, apresentamos a fundamentação teórica dividida em duas partes: os saberes docentes dos professores em geral, com base em importantes autores da área, tais como: Roldão, Tardif, Gauthier, Shulman; os saberes docentes dos professores de Matemática, remetendo-nos a Carrillo, Ball, Thames e Phelps para o embasamento teórico.

A partir disso, tecemos conclusões que ressaltam a importância do estudo e da compreensão dos saberes docentes dos professores de Matemática. Essa reflexão se faz necessária, pois, de acordo com Cunha (2007), o campo de estudos dos saberes docentes é imenso e as contribuições que diversos autores apresentam referentes à essa temática são de extrema importância para orientar a formação de

professores e o trabalho docente, principalmente no que diz respeito à mobilização e à construção de saberes docentes necessários para o ensino.

Compreendendo a temática dos saberes docentes

A profissão docente, tal como se desenvolve hoje, guarda especificidades que a diferem das demais atividades profissionais. Roldão (2007) propõe que os saberes relativos à docência são diferentes daqueles de outras profissões, uma vez que elas possuem um saber próprio que as legitima. Na docência, seu saber compósito aglutina elementos pessoais e profissionais à profissão.

Com base nessa informação, Roldão (2007) alega que a posse de saberes específicos da docência desempenha papel primordial para o reconhecimento dos professores como um grupo social. Diante disso, ressaltamos que os saberes funcionam como o cerne da profissão docente. A autora ressalta ainda que praticamente todas as profissões construíram, ao longo do tempo, um estatuto de profissionalidade plena, o qual leva em consideração um saber próprio, distinto e exclusivo. Já na profissão docente não se permite aprofundar a especificidade da função e nem do saber que a norteia, já que apresenta um caráter humanista que a difere de outras ocupações.

Nesse sentido, o saber docente se compõe de vários saberes provenientes de diferentes fontes, que não se reduzem a uma função de transmissão de conhecimentos já constituídos. Pode-se definir como “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (Tardif, 2002, p. 36).

Os saberes da formação profissional arrolam um conjunto de características que, baseadas nas ciências e na erudição, são transmitidas aos professores durante a formação. Nesse tipo de saber, localizam-se os conhecimentos pedagógicos relacionados às técnicas e aos métodos de ensino (saber-fazer), legitimados cientificamente e igualmente transmitidos aos professores ao longo do seu processo de formação (Tardif, 2002).

Já os saberes disciplinares nomeiam os reconhecidos e identificados como pertencentes aos diferentes campos do conhecimento (linguagem, ciências exatas, ciências humanas, ciências biológicas etc.). A sociedade os produz e os acumula ao longo da história. A comunidade científica administra-os e garante o acesso a eles por meio das instituições educacionais. “Estes saberes integram-se igualmente à prática

docente através da formação (inicial e contínua) dos professores nas diversas disciplinas oferecidas pela universidade” (Tardif, 2002, p. 38).

Os saberes curriculares referem-se aos conhecimentos relacionados à forma com a qual as instituições educacionais fazem a gestão dos conhecimentos socialmente produzidos e que devem ser transmitidos aos estudantes (saberes disciplinares). Apresentam-se, concretamente, sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender e utilizar.

Por fim, os saberes experienciais designam os que resultam do próprio exercício da atividade profissional dos professores. Eles são singulares e locais, uma vez que são produzidos pelo docente na vivência de situações específicas relacionadas ao espaço da escola e às relações estabelecidas com alunos e colegas de profissão, sendo dificilmente generalizável e transferível a outros contextos. Nesse sentido, "incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de habitus e de habilidades, de saber fazer e de saber ser" (Tardif, 2002, p. 39).

Os saberes da experiência são únicos, de modo que, segundo Tardif (2010), constituem-se como uma ciência "privada". Por semelhante razão, é difícil reparti-los, trocá-los ou resumi-los em palavras. Em razão de tais características, “podemos trocar com os outros nossas próprias experiências, mas eles não podem vivê-las em nosso lugar” (Tardif, 2010, p. 38). Portanto, os saberes experienciais podem ser aprendidos, mas não podem ser ensinados.

O saber profissional dos professores funciona, por conseguinte, na interpretação desse autor, como um amálgama de diferentes saberes, provenientes de fontes diversas.

Os saberes elencados por Tardif (2002) foram identificados e classificados em um quadro proposto pelo próprio autor (Figura 1), em que os relaciona com os espaços frequentados pelos docentes e suas respectivas fontes de aquisição e integração ao seu trabalho.

Figura 1 - Os saberes dos professores, suas fontes de aquisição e seus modos de integração no trabalho docente, segundo Tardif (2002).

| Saberes dos professores | Fontes sociais de aquisição | Modos de integração no trabalho docente |
|---|---|---|
| Saberes pessoais dos professores | A família, o ambiente de vida, à educação no sentido lato, etc. | Pela história de vida e pela socialização primária |
| Saberes provenientes da formação escolar anterior | A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, etc. | Pela formação e pela socialização pré-profissionais |
| Saberes provenientes da formação profissional para o magistério | Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc. | Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores |
| Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho | A utilização das "ferramentas" dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc. | Pela utilização das "ferramentas" de trabalho, sua adaptação às tarefas |
| Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola | A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc. | Pela prática do trabalho e pela socialização profissional |

Fonte: Tardif (2002, p. 63).

Observa-se que os professores constroem, relacionam e mobilizam os saberes de acordo com as exigências de sua atividade profissional, ou seja, são plurais e heterogêneos, provenientes de diversos contextos e lugares.

A forma plural de compreender os saberes docentes e a relação existente entre eles, destacada nos estudos de Tardif (2002), é convalidada por Gauthier (2006) quando aponta a pertinência de conceber o ensino como a mobilização de vários saberes que formam uma espécie de reservatório, no qual o docente se abastece para responder a exigências particulares de sua situação concreta de ensino, apoiando-se nas condições sociais e históricas envolvidas no exercício de sua profissão.

Nessa direção, o autor define que a profissão docente se constitui como um "ofício feito de saberes", e que o professor, assim como um juiz, guarda no seu arcabouço de conhecimento uma jurisprudência que, com o tempo, vai se multiplicando. Sempre que houver necessidade, o profissional poderá recorrer a ela. Assim, determina

[...] uma espécie de jurisprudência composta de truques, de estratégias e de maneiras de fazer que, apesar de testadas, permanecem em segredo. Seus julgamentos e as razões nas quais ele se baseia nunca são conhecidos nem testados publicamente. Nesse sentido, o professor pode ter experiência e dar explicações errôneas para justificar a sua maneira de agir. Ele pode acreditar que é porque age de tal modo que os alunos aprendem, ao passo que, na realidade, a explicação pode muito bem ser outra (Gauthier *et al.*, 2006, p. 33).

Nesses termos, Gauthier *et al.* (2006) propõem uma classificação para os saberes docentes, englobando-os em: os disciplinares, os curriculares, os das ciências da educação, os da tradição pedagógica, os experienciais e os da ação pedagógica. Nessa tipologia, os três primeiros têm como base as ideias de Tardif

(2002), com exceção dos da ação pedagógica, os quais, de acordo com Gauthier *et al.* (2006), englobam aqueles que provêm das experiências dos professores a partir do momento em que eles se tornam públicos e são validados por meio de pesquisas realizadas, tendo como cenário a sala de aula.

Já os saberes da tradição pedagógica são inerentes às representações que cada docente possui a respeito de tudo que envolve a profissão de professor, sendo essas estabelecidas, segundo Gauthier *et al.* (2006), em momentos anteriores ao ingresso na carreira docente, ou antes mesmo de o futuro professor decidir ingressar em um curso de licenciatura. Tal tipologia de saber, em muitos casos, determina atitudes de difícil ruptura, servindo como modelo que guia comportamentos dos professores, mesmo que iguais atitudes levem os docentes a persistirem em erros.

Entre autores que discutem a formação docente, Lee Shulman muito tem contribuído para o campo dos saberes da docência. Com o intuito de analisar a questão da formação dos professores, Shulman (1986) recorreu à análise de exames de admissão para a docência, aplicados nos Estados Unidos da América (EUA) no século XIX. Constatou que os testes dessa época seguiam um padrão, ou seja, focavam o objeto de estudo e o conteúdo a ser ensinado. Isso significa que aqueles que pretendiam ensinar deveriam dominar o conhecimento específico do campo, como pré-requisito. No entanto, semelhante tendência modificou-se muito, posteriormente. Esse acontecimento levou-o a considerar que o conteúdo se tornou um “paradigma perdido” na atualidade.

Orientadas pela hipótese já enunciada, algumas questões foram levantadas pelo autor no decorrer da pesquisa no que se refere aos exames de admissão ao magistério: qual o conhecimento da matéria ensinada que os professores detêm em sua mente? Quais são as fontes de conhecimento dos professores? Que bagagem de conhecimento um professor guarda e quando ele vem a saber disso? Quando um novo conhecimento é adquirido, o velho conhecimento é revisto e ambos, combinados, formam outra base de conhecimentos?

Para responder a questões tão complexas, surgiu a necessidade de uma estrutura mais coerente e teórica sobre quais são os domínios e as categorias de conhecimento. Em decorrência dessa urgência, Shulman (1986) elaborou três categorias de conhecimento: o conhecimento do conteúdo da matéria ensinada, o pedagógico da matéria e o curricular.

O conhecimento da matéria ensinada diz respeito à compreensão do professor em relação à estrutura da disciplina, como ele organiza em sua mente o conteúdo da

matéria que será ministrada. Essa interpretação está ligada ao entendimento dos processos de produção e de representação dos conteúdos a serem ensinados, o que faz necessária a percepção de como a disciplina está estruturada.

Na categoria apresentada, incluem-se os conhecimentos substantivo e sintático. Segundo Shulman (1986), o primeiro faz referência ao domínio de conceitos, já o segundo diz respeito à forma com a qual é produzido e se articula com outros, ou seja, sua origem, sua epistemologia e a quais problemas ele se refere. O domínio do conhecimento substantivo é fundamental para o ensino, mas deve ser complementado pelo conhecimento sintático sem o qual não se pode pensar e criar os caminhos possíveis para o seu ensino. Em outras palavras, a metodologia de ensino não pode ser arbitrária, porque resulta da compreensão do modo de produção do conhecimento.

Um exemplo desse mecanismo na Matemática envolve o ensino de números inteiros. Para trabalhar esse conteúdo, não basta conhecer as regras que circundam esse conjunto (conhecimento substantivo), é preciso dominar a origem dos inteiros, sua epistemologia, as operações implicadas nesse conjunto, os principais obstáculos para aprendizagem desse conceito e o que o conjunto representa em relação a outros conjuntos numéricos (conhecimento sintático).

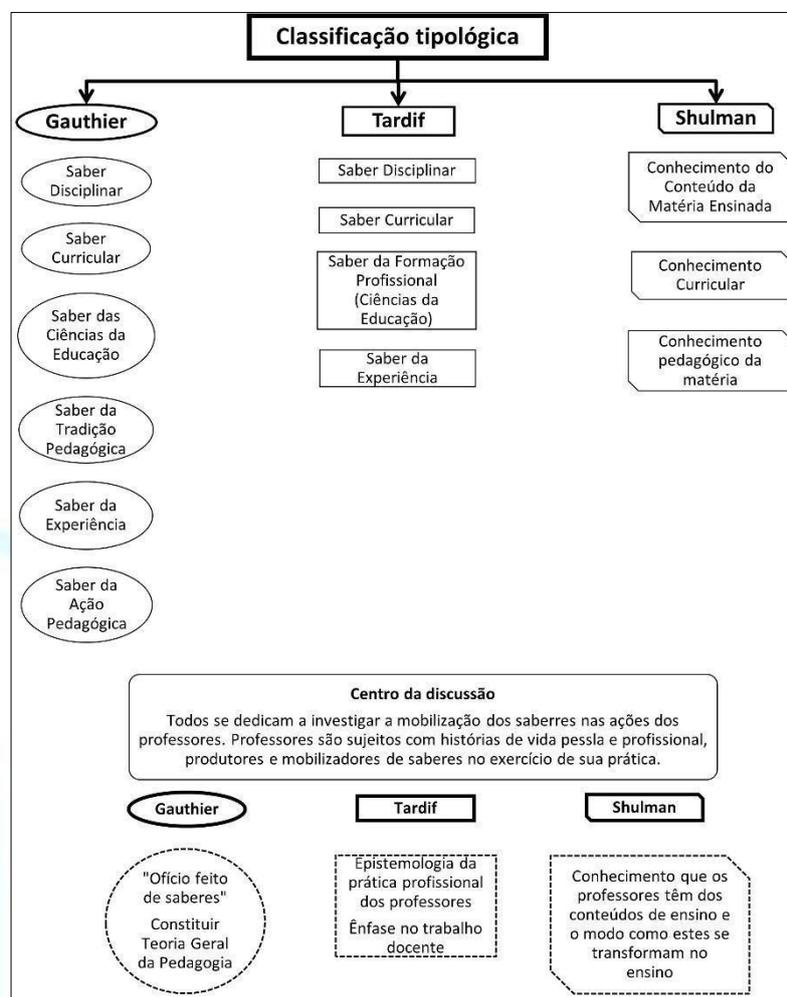
Somente com a junção dos dois conhecimentos é possível entender o conceito que, segundo Vergnaud (1990), nasce de um esquema que foi criado a partir da constatação de que um mesmo procedimento pode ser usado em várias situações.

Já o conhecimento pedagógico da matéria alude aos aspectos de conteúdo mais pertinentes ao seu ensino, ou seja, refere-se aos modos de formulação e de apresentação dos conteúdos de forma a torná-los compreensíveis aos alunos. Fazem parte da categoria as boas analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações que auxiliam a sua explanação, de forma a tornar o conteúdo acessível aos alunos. Nesta análise, também estão incluídos o entendimento do professor em relação ao que pode tornar o conteúdo a ser ensinado mais fácil ou mais difícil para os alunos, bem como os percalços que os estudantes podem enfrentar ao se depararem com determinado assunto.

Por fim, o conhecimento curricular refere-se ao domínio de programas designados para o ensino de matérias em um dado nível. Shulman (1986) divide-o em duas vertentes: o currículo lateral (conhecer conteúdos tratados em outras disciplinas de determinada série) e o vertical (em uma determinada disciplina, dominar o conteúdo de todas as séries).

A seguir, é apresentado, na Figura 2, organizada por Almeida e Biajone (2007), um comparativo entre as teorias dos três autores citados anteriormente:

Figura 2 – Classificações tipológicas e particularidades das pesquisas de Gauthier, Tardif e Shulman organizados por Almeida e Biajone (2007).



Fonte: Almeida e Biajone (2007, p. 289, editada pelos autores).

Nessa comparação, é possível notar que, mesmo que suas tipologias apresentem classificações diferentes, elas não se excluem por suas singularidades; o que muda é o interesse de investigação. Os autores se preocupam com a mobilização dos saberes nas ações dos professores, reconhecendo-os como idealizadores no exercício de sua função, já que cada um possui sua história de vida pessoal e profissional (Almeida; Biajone, 2007).

O professor de Matemática e a relação com os saberes docentes

Com base nas teorias elucidadas anteriormente, Ball, Thames e Phelps (2008) apresentam uma adaptação aos Domínios do Conhecimento Matemático para o

ensino. Os autores em questão dividem sua proposta em dois grandes grupos: Conhecimento Específico do Conteúdo e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

No campo específico do conteúdo, está presente o conhecimento comum da Matemática, que nada mais é do que a prática que todos precisam exercitar para solucionar problemas, ou em suas atividades diárias. O conhecimento especializado em Matemática escolar refere-se ao conteúdo diretamente relacionado ao contexto de ensino. É essencial que o professor seja capaz de explorar e mediar esse conhecimento de forma pedagógica em sala de aula. O conhecimento do conteúdo matemático no horizonte abrange um espectro mais amplo do que o conhecimento comum ou especializado em Matemática, o que engloba, por fim, o nível de ensino em que o professor está inserido.

Emerge dessa sistemática um conhecimento epistemológico e histórico da Matemática, enquanto campo de conhecimento e das relações entre as diversas subáreas da Matemática, e, também, de sua presença e função em outras disciplinas e outros campos de saber.

No caso do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, há três grupos: conhecimento do conteúdo e dos estudantes; conhecimento do conteúdo e do ensino; e o conhecimento do conteúdo e do currículo. O conhecimento do conteúdo e dos estudantes se refere às relações desenvolvidas entre os estudantes e a Matemática, ou seja, os erros cometidos e as dificuldades dos alunos em relação aos conteúdos matemáticos. O conhecimento do conteúdo e do ensino abrange as estratégias de docência específicas para um determinado conteúdo, compreendendo tanto o conhecimento do assunto específico quanto do currículo em geral. Isso inclui entender como os diversos conteúdos matemáticos se relacionam ao longo do processo educacional. Por exemplo, um professor de Matemática precisa compreender como um determinado tema se conecta com conceitos matemáticos futuros, de modo a fornecer uma base sólida para estudos posteriores.

Nesses termos, Fiorentini e Oliveira, apoiados nos saberes de Shulman (1986) afirmam que:

[...] o saber matemático que o licenciando precisa conhecer para ser um bom professor de matemática não é o mesmo que requer o bacharel para ser um matemático bem-sucedido. Não estamos, com essa afirmação, querendo defender uma matemática mais simples ou superficial para o professor. Ao contrário, defendemos que o professor de matemática precisa conhecer, com profundidade e diversidade, a matemática enquanto prática social e que diz respeito não apenas ao campo científico, mas, sobretudo, à matemática escolar e às múltiplas matemáticas presentes e mobilizadas/produzidas nas diferentes

práticas cotidianas. O domínio desses conhecimentos certamente proporcionará condições para o professor explorar e desenvolver, em aula, uma matemática significativa, isto é, uma matemática que faça sentido aos alunos, ao seu desenvolvimento intelectual, sendo capaz de estabelecer interlocução/conexão entre a matemática mobilizada/produzida pelos alunos e aquela historicamente produzida pela humanidade (Fiorentini; Oliveira, 2013, p. 924).

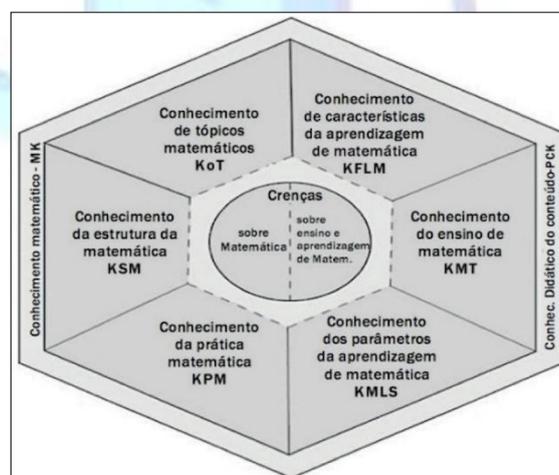
Em suma, no caso específico do professor de Matemática, para ensinar a disciplina, há que dominar um conhecimento diferente do que o de um matemático. É inegável que o professor de Matemática deve dominar o conteúdo específico da disciplina, porém, o domínio pleno e restrito de um determinado tema não o qualifica como um bom professor. Partindo desse pressuposto, Serrazina (2002) considera que o professor precisa se sentir à vontade na Matemática que ensina.

Para isso tem de conhecer bem os conceitos, técnicas e processos matemáticos que intervêm neste nível de escolaridade. Necessita de ter uma boa noção do que são as grandes ideias da Matemática e qual o seu papel no mundo de hoje (Serrazina, 2002, p. 5).

Para tanto, faz-se necessário o conhecimento da origem do conteúdo a ser ensinado, o que possibilita ao professor construir seu próprio currículo e transformar esse conhecimento em algo que tenha significado para o aluno.

Com base nas ideias de Ball, Thames e Phelps (2008), os autores Carrillo *et al.* (2013) propuseram o Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (Mathematics Teachers Specialized Knowledge - MTSK), cujas categorias descritas se encontram na figura a seguir:

Figura 3: Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (Mathematics Teachers Specialized Knowledge - MTSK)



Fonte: Mello, Moriel Junior e Wielewski (2017, p. 130).

Os autores dividem o conhecimento para o ensino de Matemática em dois grandes grupos: o Conhecimento Matemático (Mathematical Knowledge – MK) e Conhecimento Didático do Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge – PCK). O primeiro é subdividido em três itens: Conhecimento de Tópicos Matemáticos (Knowledge of topics – KOT), Conhecimento da Estrutura da Matemática (Knowledge of the structure of mathematics – KSM) e Conhecimento da Prática Matemática (Knowledge about mathematics – KAM). Já o segundo compreende o Conhecimento de Características da Aprendizagem de Matemática (Knowledge of Features of Learning Mathematics – KFLM), Conhecimento do Ensino de Matemática (Knowledge of Mathematics Teaching – KMT) e Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem de Matemática (Knowledge of Mathematics Learning Standards – KMLS).

O Conhecimento de tópicos matemáticos inclui os conceitos e procedimentos junto aos seus fundamentos teóricos correspondentes. Segundo Carrillo *et al.* (2013), refere-se ao conhecimento matemático desejável para o domínio do estudante em um determinado nível de ensino.

Já o Conhecimento da Estrutura da Matemática envolve o conhecimento das principais ideias e estruturas matemáticas, bem como o conhecimento das propriedades e noções relativas a itens específicos, que serão abordados em determinados momentos, ou o conhecimento das conexões entre tópicos atuais, anteriores e itens futuros.

O Conhecimento da Prática Matemática refere-se às maneiras de proceder em Matemática. De acordo com Carrillo *et al.* (2013), envolve o conhecimento das formas de conhecer, criar ou produzir na área da Matemática (conhecimento sintático), aspectos da comunicação matemática, raciocínio e prova, o que significa saber como definir e usar definições, selecionar representações, argumentar, generalizar e explorar.

Já o Conhecimento de Características da Aprendizagem de Matemática advém da necessidade de o professor entender quais os modos de pensar de seus alunos quando são envolvidos em atividades e tarefas matemáticas.

O Conhecimento do Ensino de Matemática é inerente ao “conhecimento de como o ensino desta matéria pode ou deve ser realizado, bem como estratégias de ensino diversas, que auxiliem o aluno no desenvolvimento de suas capacidades procedimentais e conceituais em Matemática” (Carrillo *et al.*, 2013, p. 7, tradução nossa).

Com relação ao Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem de Matemática, Carrillo *et al.* (2013) afirmam que é intrínseco ao conhecimento das diretrizes e das especificações curriculares, envolvendo o que está previsto em cada etapa da educação escolar, em termos de conteúdos e competências (conceituais, procedimentais, atitudinais e de raciocínio matemático nos diversos momentos educativos), normas mínimas e as formas de progressão de um ano para outro.

Os trabalhos de Ball, Thames e Phelps (2008), Carrillo *et al.* (2013) abordam a dimensão da complexidade da atividade do profissional de ensino de Matemática, assim como se referem ao peso e à responsabilidade que recaem sobre a formação de professores para essa tarefa.

Segundo Teixeira (2012), inúmeras pesquisas vêm sendo desenvolvidas a respeito dos saberes da docência, sua constituição e suas origens, possibilitando uma compreensão mais precisa das dimensões envolvidas na atividade docente. No entanto, a caracterização não tem sido suficiente para instrumentar o processo de formação de professores, uma vez que a operacionalização de certos conhecimentos na área da Educação revela-se sempre problemática, com o risco de caracterizá-los ou trabalhá-los superficialmente. Na verdade, os saberes da docência constituem um amálgama. Assim, é inviável analisar esses elementos de forma isolada, já que o conhecimento profissional docente não se limita a fenômenos específicos ou a competências especializadas, como o manejo da turma ou a entrega de conteúdo; ele abarca diversos elementos que estão diretamente relacionados ao seu trabalho pedagógico, formando uma teia complexa de interconexões (Tardif, 2009).

Em suma, do ponto de vista da formação, não se trata simplesmente de dotar o professor de saberes, mas de possibilitar que o docente tenha com eles uma experiência significativa de apropriação e ação-reflexão-ação no desempenho de sua ação enquanto docente. Para Charlot (2001), a relação com esses saberes determina qual tipo de profissional de ensino se caracteriza: “Essas relações variam de acordo com o tipo de saber, com as circunstâncias (inclusive as institucionais), não apresentando uma perfeita estabilidade no tempo” (Charlot, 2001, p.22). Portanto, o indivíduo está envolvido em uma pluralidade de relações com os saberes.

Considerações finais

Os saberes docentes não se limitam apenas a teorias, conceitos e técnicas relacionadas às aulas ou a programas de ensino. Para nortear sua prática, é necessário mobilizar uma ampla gama de conhecimentos e habilidades, pois o exercício docente é guiado por diversos objetivos: emocionais, sociais, cognitivos e/ou

coletivos. O saber docente é uma composição de diversos conhecimentos oriundos de diversas fontes, e não se resume apenas à transmissão de conhecimentos já estabelecidos.

No decorrer deste artigo, constatamos que tais saberes inerentes à profissão docente, independentemente da tipologia ou da teoria analisada, são provenientes de um conjunto de relações que o professor mantém com o fato de aprender, isto é, variam de acordo com "o tipo de saber, com as circunstâncias (inclusive as institucionais), não apresentando uma perfeita estabilidade no tempo. Em outras palavras, um indivíduo está envolvido em uma pluralidade de relações com o(s) saberes" (Charlot, 2001, p.21).

Portanto, os saberes docentes são heterogêneos e não se resumem a um objeto de conhecimento específico, compreendendo diversas características diretamente relacionadas à prática docente e ao professor em si; por conseguinte, é possível inferir que não podemos analisá-los isoladamente.

Especificamente, em relação aos saberes docentes ligados ao ensino de Matemática, Ball, Thames e Phelps (2008) adaptaram essas teorias expostas neste artigo aos Domínios do Conhecimento Matemático, propondo dois grandes grupos: Conhecimento Específico do Conteúdo e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

Assim, ficou evidente que o conteúdo matemático que o docente precisa dominar para ensinar os estudantes deve ser aprofundado. Entendemos, porém, que isso não basta para a realização dessa atividade.

Em que pesem tais considerações, para ensinar a disciplina específica de Matemática, o professor deve dominar um conhecimento adicional ao saber matemático em si, já que, além do conteúdo específico da disciplina a ser ministrada, o docente deverá ter ciência de uma prática didática do conteúdo; em outras palavras, é preciso que o professor conheça os processos de ensino e aprendizagem, bem como as formas com as quais seus alunos constroem um raciocínio matemático e relacionam-se com os objetos de conhecimento, devendo o professor mediar o saber matemático e o educando.

As reflexões sobre os saberes dos professores de Matemática destacam a importância do estudo e compreensão desses conhecimentos. A formação e atuação docente de qualidade não se limitam apenas aos conteúdos curriculares, mas a um conjunto abrangente de saberes essenciais para exercer a profissão com competência ao longo da carreira e, conseqüentemente, contribuir efetivamente para a aprendizagem dos alunos em Matemática.

Consideramos a caracterização dos saberes/conhecimentos do professor de Matemática importante, pois seu conhecimento pode auxiliar nas formações inicial e continuada de professores. Ter acesso a esse princípio na formação pode contribuir, com licenciandos e professores em efetivo exercício, no desenvolvimento de práticas pedagógicas mais reflexivas. Consequentemente, poderá promover uma ação pedagógica mais intencional que refletirá na aprendizagem dos estudantes.

Por fim, acreditamos que os saberes e os conhecimentos essenciais para o ensino da Matemática devem ser incorporados às formações iniciais e continuadas dos professores. Esses conhecimentos devem orientar as ações docentes, valorizando a profissão e contribuindo para a criação e o aprimoramento de condições adequadas para o planejamento e a prática pedagógica.

Referências

ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de; BIAJONE, Jefferson. **Saberes docentes e formação inicial de professores:** implicações e desafios para as propostas de formação. *Educação e Pesquisa*, v. 33, n. 2, p. 281–295, ago. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022007000200007&lng=pt&tling=pt. Acesso em: 09 mai. 2024.

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, nov. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255647628_Content_Knowledge_for_Teaching_What_Makes_It_Special. Acesso em: 27 fev. 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** matemática. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental- 1 ed. – Brasília: MEC/SEF. 1998.

CARRILLO, José. *et al.* **Determining Specialized Knowledge for Mathematics Teaching.** In: CONGRESS OF EUROPEAN RESEARCH I MATHEMATICS EDUCATION – CERME, 8., 2013, Manavgat-Side, Antalya – Turkey. Conference proceedings Manavgat-Side, Antalya – Turkey, p. 1-10, 2013. Disponível em: http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG17/Wq17_Climent.pdf. Acesso em: 01 set 2023.

CHARLOT, Bernard. **Os jovens e o saber - Perspectivas mundiais.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

CUNHA, Emmanuel Ribeiro. **Os saberes docentes ou saberes dos professores.** *Revista Cocar*, v. 1, p. 31 -39, 2007.

FIORENTINI, Dario., OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correa de. **O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática:** que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 27, p. 917–938, dez. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/bolema/a/99f8nsJSh8K9KMpbGrg8BrP>. Acesso em: 13 jan. 2023.

GATTI, Bernadete Angelina; BARRETO, Elma Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de.; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019.

GAUTHIER, Clermont. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MELLO, Geison.; MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes.; WIELEWSKI, Gladys Denise. **Base de conhecimento de professores de matemática: do genérico ao especializado**. Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 126-133, 2017. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsskroton.com.br/article/view/4579>. Acesso em: 09 set. 2023.

MIGUEL, José Carlos. **O ensino de matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas**. Núcleos de Ensino-PROGRAD-UNESP. I ed. São Paulo-SP: Editora UNESP, v. 1, p. 375-394, 2005. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/O%20ensino%20de%20matematica.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2023.

NCTM, Normas profissionais para o ensino da matemática. Lisboa: APM, 1998.

ROLDÃO, Maria do Céu. **Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional**. Revista Brasileira de Educação, v.12 n.34. jan./abr. 2007. p. 94-103. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/XPqzvwYZ7YxTjLVPJD5NWgp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 01 set. 2023.

SANTOS, Josiane Cordeiro de Sousa. **Formação continuada do professor de matemática: contribuições das tecnologias da informação e comunicação para prática pedagógica**. 2018. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2018.

SERRAZINA, Lourdes. **A formação para o ensino da Matemática: perspectivas futuras**. In: A formação para o ensino da matemática na educação pré-escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico, n. 1, 2002, p. 9-19. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262002657_A_formacao_para_o_ensino_da_Matematica_Perspectivas_futuras. Acesso em: 01 set. 2023.

SHULMAN, Lee S. **Those who understand: Knowledge growth**. In: **Teaching Educational Research**, Washington, DC, v. 15, n. 2, p. 4–14, fev. 1986. Disponível em: https://depts.washington.edu/comgrnd/ccli/papers/shulman_ThoseWhoUnderstandKnowledgeGrowthTeaching_1986-iy.pdf. Acesso em: 09 abr. 2023.

TARDIF, Maurice. **O que é o saber da experiência no ensino?** In: ENS, R. T.; VOSGERAU, D. S. R.; BEHRENS, M. A. (Orgs.). Trabalho do professor e saberes docentes. Curitiba: Champagnat, 2010. p. 25-39.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TEIXEIRA, Fabiana Cristina. **A construção dos saberes docentes por professores formadores.** 2012, 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação, estado e sociedade; formação de professores e práticas educativas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

VERGNAUD, Gerard. **La théorie des champs conceptuels. Recherches em Didactique des Mathématiques,** 1990.

Submetido em: 22 de novembro de 2023.

Aceito em: 16 de junho de 2024.

