

DESENVOLVENDO O CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA UTILIZANDO A METODOLOGIA DE TRABALHO EM GRUPOS HETEROGÊNEOS

Raquel Santos Silva¹

Faculdade Sesi de Educação - FASESP

Sônia de Cassia Santos Prado²

Faculdade Sesi de Educação - FASESP

Reinilson Souza Ciriaco Junior³

Faculdade Sesi de Educação - FASESP

Resumo

Este trabalho analisa como o desenvolvimento do conhecimento especializado de professores que ensinam matemática ocorre por meio da metodologia de trabalho em grupos heterogêneos. O objetivo central é investigar como a articulação entre o conhecimento conceitual e o pedagógico, fundamentada no modelo *Mathematics Teaching Specialised Knowledge* (MTSK), provoca mudança na prática docente. A abordagem metodológica adotada é uma pesquisa qualitativa do tipo documental exploratória, utilizando como objeto de análise o curso de pós-graduação Matemática², que implementa a metodologia de trabalho em grupos heterogêneos com apoio da dupla docência e aprendizagem entre os pares. Os resultados parciais demonstram que a organização intencional de grupos com papéis definidos e tarefas desafiadoras, exemplificada no ensino de números decimais, favorece a superação de obstáculos epistemológicos e a mobilização de subdomínios do conhecimento matemático (MK) e pedagógico (PCK). Conclui-se que a convergência entre uma fundamentação teórica robusta e estratégias centradas na interação pode promover a ressignificação da prática docente, alinhando o conhecimento especializado do professor que ensina matemática às demandas do Currículo Paulista e potencializando a mudança da prática dos cursistas impactando positivamente na Educação Básica.

Palavras-chave: Formação de Professores; Matemática; MTSK; Grupos Heterogêneos.

1. INTRODUÇÃO

As discussões acerca do ensino da matemática na Educação Básica, retratam um panorama que carece de um debate, cuja pauta reflita sobre a ressignificação da prática docente, por meio da formação de professores de/que ensinam matemática, relacionada ao conhecimento conceitual inerente da matemática e o pedagógico quando da articulação

¹Mestre em Educação Matemática – PUC-SP. Formadora articuladora na Faculdade Sesi de Educação, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: raquel.ssilva@sesisp.org.br

²Mestre em Educação Matemática – PUC-SP. Formadora articuladora na Faculdade Sesi de Educação, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: sonia.prado@sesisp.org.br

³Especialista em Educação Matemática – PUC-SP. Formador articulador na Faculdade Sesi de Educação, São Paulo, Brasil. E-mail: reinilson.junior@sesisp.org.br

de estratégias para abordagem no âmbito da sala de aula. Como afirma Shulman, (1987) a compreensão do conteúdo para o ensino requer mais do que o domínio do assunto, exige a capacidade de transformá-lo em formas pedagogicamente poderosas e adaptadas às variações dos alunos.

Desta forma, a discussão sobre esta temática apresenta relevância, posto que a articulação entre conhecimento conceitual e pedagógico do professor, torna-se essencial para a transformação da prática.

Para fundamentar a nossa pesquisa, propomos uma análise qualitativa do tipo documental exploratória, conforme Mattar e Ramos (2021). O objetivo central é investigar como a articulação entre o conhecimento conceitual e o pedagógico, aportada no modelo *Mathematics Teaching Specialised Knowledge* (MTSK), provoca mudança na prática docente. Essa análise será constituída a partir da observação referente ao processo formativo contínuo, desenvolvido no curso de Pós-graduação Matemática², implementado pela proposta metodológica do trabalho em grupos heterogêneos, segundo Cohen e Lotan, (2017).

2. O CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

O ensino da matemática nas escolas se apresenta como desafio ao longo da história. No entanto nos últimos anos esse desafio tem se intensificado, dada a velocidade com que as informações circulam a cada dia. Por esse motivo, faz-se necessária uma mudança no que diz respeito ao que é ensinado e como é ensinado dentro da escola (Perrenoud, 1999). No que se refere à matemática, o professor deve compreender a importância do conhecimento acerca do componente do seu campo de atuação profissional, para que a partir desse conhecimento promova mudanças.

A partir da ideia do conhecimento específico e especializado do professor emergem várias teorias que podem auxiliar no desenvolvimento desse profissional. Para Shullman (1987) o processo de ensino envolve aprender e reaprender. É necessário que o professor tenha um conhecimento aprofundado do conteúdo a ser ensinado, compreendendo esse conteúdo de várias maneiras.

Ball, Thames e Phelps (2008) exploram o conceito de “conhecimento do conteúdo para o ensino” (*Content Knowledge for Teaching*) com o foco na matemática e buscam desenvolver uma teoria prática baseada na ideia de Shullman (1986). Afirmam que o

ensino da matemática exige um tipo especial de conhecimento que vai além do conhecimento disciplinar comum.

Nessa mesma linha de raciocínio emerge um modelo de conceitualização teórica que destaca o conhecimento especializado do professor que ensina matemática denominado *Mathematics Teaching Specialised Knowledge* (MTSK). Esse modelo proposto por Carrillo *et al* (2018) busca analisar e estruturar o conhecimento especializado necessário para o ensino da matemática, inspirado nas ideias de Shullman (1986) e Ball (2008). O MTSK surgiu em um contexto no qual o “(...) principal objetivo foi construir um modelo do conhecimento dos professores que levasse em conta, de forma holística, a natureza especializada desse conhecimento”. (Carrillo *et al*, 2018, p.239)

Esse modelo propõe uma estrutura com dois principais domínios: o conhecimento matemático e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Esse modelo considera ainda como um terceiro domínio as crenças sobre a matemática, levando em consideração que as crenças permeiam todos os domínios. O MTSK foi desenvolvido a fim de ser uma ferramenta analítica que pode auxiliar na compreensão do conhecimento que os professores utilizam na sua prática. (Climent *et al.*, 2024; Galleguillos; Ribeiro, 2021; Moriel-Junior; Carrillo, 2013)

O MTSK faz distinção entre dois domínios: (1) o *Mathematical Knowledge* (MK), que compreende o conhecimento matemático em três subdomínios, o *Knowledge of Topics* (KoT), que aborda o conhecimento dos tópicos, o *Knowledge of the Structure of Mathematics* (KSM), que trata do conhecimento da estrutura da matemática e o *Knowledge of Practices in Mathematics* (KPM), que foca no conhecimento da prática matemática; e (2) o *Pedagogical Content Knowledge* (PCK), um domínio que está relacionado ao conhecimento pedagógico do conteúdo, compreendendo também três subdomínios, o *Knowledge of Mathematics Teaching* (KMT), que é referente ao conhecimento do ensino de matemática, o *Knowledge of Features of Learning Mathematics* (KFLM), que está associado ao conhecimento de características da aprendizagem de matemática e o *Knowledge of Mathematics Learning Standards* (KMLS), que é o conhecimento das normas e diretrizes para a aprendizagem de matemática.

A utilização do modelo MTSK nos auxilia na análise de aspectos específicos do conhecimento especializado do professor que ensina matemática e pode contribuir de maneira significativa para o processo de formação, tanto continuada com inicial, desse professor. À medida que o professor tem o conhecimento aprimorado, pode repensar a

sua prática e planejar de maneira mais consistente sua aula de modo que os objetivos sejam atingidos.

3. A UTILIZAÇÃO DE UMA NOVA METODOLOGIA PARA ENSINAR MATEMÁTICA

Como já dito anteriormente, o ensino da matemática se configura como um grande desafio. Aqui não temos a pretensão de trazer uma receita pronta sobre o que fazer em sala de aula. Porém, existem evidências de que algumas estratégias podem ser interessantes para o ensino de matemática. O trabalho em grupos heterogêneos proposto por Cohen e Lotan (2017) é um bom exemplo de uma estratégia que pode contribuir para um rompimento com o modelo de ensino que está em vigor nos dias de hoje.

O trabalho em grupo normalmente estimula comportamentos mais ativos e direcionados à atividade do que o trabalho individual. Uma situação de interatividade provê mais *feedback* aos alunos com maior dificuldade. A interação proporciona mais oportunidade para a reelaboração de novos conceitos a alunos de quaisquer níveis acadêmicos. (Cohen; Lotan, 2017, p. 21)

Para a realização do trabalho em grupo é necessária uma preparação que acontece anteriormente à aula. Em primeiro lugar, é necessária a elaboração de tarefas que sejam desafiadoras e levem os integrantes do grupo a uma reflexão sobre o tópico abordado. Para a elaboração dessas tarefas é possível utilizar-se como base o planejamento reverso proposto por Wiggins e Mctighe (2005). Durante a elaboração das tarefas aspectos tais como: o desenvolvimento de uma ferramenta de avaliação para os produtos do grupo, a definição dos objetivos de aprendizagem, a criação ou adaptação de atividades, a reunião de recursos e materiais, o planejamento da disposição física da sala e de como os grupos serão montados e a criação de um plano para avaliar os resultados gerais, devem ser pensados e planejados. Cabe ressaltar que a definição dos objetivos de aprendizagem é parte importante do processo de elaboração da tarefa. Esses objetivos não devem ser simples e rotineiros, muito pelo contrário, devem ser conceituais e mais elaborados.

Para que o trabalho em grupo seja eficiente é necessário que haja uma preparação por parte do professor a fim de desenvolver habilidades que são essenciais para este tipo de trabalho. Ressaltamos que essas habilidades são construídas e desenvolvidas e que não basta agrupar pessoas achando que elas trabalharão de modo cooperativo automaticamente.

Ao montar os grupos, a quantidade de integrantes é um aspecto que deve ser levado em consideração, grupos com 4 ou 5 membros são ideais pois “Esse tamanho permite que os membros estejam em proximidade física para ouvir as conversas e sejam

capazes de estabelecer contato visual com qualquer outro colega.” (Cohen; Lotan 2017, p. 67). A formação desses grupos deve ser pensada de modo que privilegiem a heterogeneidade.

Para a efetivação desse tipo de trabalho é importante que cada integrante do grupo tenha um papel definido para evitar que alguns integrantes fiquem sem participar.

Quando o trabalho de cada pessoa recebe um nome e é acompanhado por uma lista de comportamentos esperados, os membros do grupo “recebem papéis específicos a serem desempenhados”. (...) Tais grupos podem trabalhar de maneira eficiente, sem sobressaltos e de modo produtivo. A utilização de papéis minimiza problemas de não participação ou de domínio de um único membro. (Cohen; Lotan, 2017, p. 107)

Alguns papéis ajudam a garantir discussões de qualidade durante a realização das tarefas. O facilitador pode atuar como um líder limitado e sua contribuição deixa de ser de dominância e passa a ser de cooperação. O moderador pode minimizar os conflitos interpessoais. O gerenciador de materiais ajuda com os recursos necessários para a realização da atividade. O relator registra as discussões do grupo. Esses são exemplos de papéis que podem ser adotados para o trabalho em grupo, mas os papéis podem ser definidos pelo professor de acordo com o tipo de atividade e os objetivos de aprendizagem propostos.

Um trabalho em grupo consistente tem o potencial de contribuir de forma muito significativa para a formação de professores. Todas as características apresentadas podem ser aplicadas a um projeto de longo prazo de investigação sobre o conhecimento especializado do professor que ensina matemática.

4. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

A pesquisa apresentada é de natureza qualitativa. A pesquisa documental exploratória foi adotada como procedimento metodológico de acordo com Mattar e Ramos (2021). Para a coleta e análise de dados foi utilizada a pesquisa documental. Tal técnica pode ser entendida “como um tipo distinto de pesquisa, nos casos em que é utilizada como o único procedimento de coleta de dados e/ou a única metodologia na investigação, ou mesmo combinada com outras metodologias.” (Mattar; Ramos, 2021, p. 124). O objetivo de uma pesquisa exploratória é investigar um tema sem o compromisso do aprofundamento da análise. Os documentos pesquisados são classificados como registros públicos.

Registros públicos são um dos tipos mais comuns de documentos utilizados em pesquisas educacionais. Podem incluir: dados estatísticos; documentos legais, como leis, decretos, portarias e resoluções;

documentos governamentais e corporativos; documentos de planejamento de escolas e instituições de ensino superior, programas de cursos, planos de ensino e de aula (que, todavia, nem sempre estão disponíveis publicamente); matérias publicadas em jornais e revistas; poemas, romances e canções; etc. Devem-se considerar, também, documentos classificados como literatura cinzenta, semipúblicos ou em desenvolvimento. (Mattar; Ramos, 2021, p.125)

Para a análise apresentada neste texto foram analisados os documentos do curso de pós-graduação Matemática², utilizados para a realização dos encontros formativos. Estes documentos são entregues aos cursistas durante a realização das aulas.

5. UMA PROPOSTA QUE ASSOCIA O CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA E O TRABALHO EM GRUPOS HETEROGÊNEOS

Para ilustrar a ideia aqui apresentada vamos apresentar a experiência de um curso de formação de professores que ensinam matemática que se iniciou em 2024. O curso de pós-graduação Matemática², oferecido pela Faculdade Sesi de Educação em parceria com a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, tem como objetivo “oferecer estudos e práticas para que os participantes deste curso dominem e valorizem a importância dos conhecimentos específicos da matemática e para o seu ensino” (Faculdade Sesi, 2024, p. 2-3).

Toda a estrutura do curso foi idealizada para que o cursista seja levado a refletir sobre a sua prática, oferecendo subsídios para que ele possa promover mudanças significativas em sua atuação como docente.

A perspectiva adotada neste curso toma o ato de ensinar matemática como uma prática social que se constitui por complexas relações de conceitos envolvidos a serem compreendidos, por meio de problematização e análise. Reconhece que essas relações são constantemente transformadas uma vez que o ato de ensinar ganha sentido, forma e conteúdo enquanto se desenvolve na interação do aluno, do professor e, por meio, da matemática por eles mobilizada. (Faculdade Sesi, 2024, p. 4)

Para o desenvolvimento do curso dois aspectos são centrais: o conhecimento especializado do professor de matemática (Carrillo *et al*, 2018) e o trabalho em grupos heterogêneos (Cohen; Lotan, 2017). O curso é presencial com carga horária de 360h distribuídas em 90 encontros com 4 horas de duração cada. Todos os encontros são desenvolvidos em grupos e tem tarefas que discutem o conhecimento especializado do professor que ensina matemática.

O curso conta ainda, com uma inovação: a presença de dois formadores durante as aulas. O formador docente (FD) é responsável pela condução dos encontros de conhecimento específico da matemática e o formador articulador (FA) é responsável pelos encontros de conhecimentos pedagógicos de base além de ser responsável pelo acompanhamento, orientação, apoio e estímulo ao cursista. A presença dos dois formadores caracteriza a dupla docência.

A presença do FA, como um profissional de apoio ao cursista, representa um avanço no que diz respeito ao processo de formação de professores. Sua presença visa incentivar a articulação entre teoria e prática, acompanhar continuamente, apoiando a realização de tarefas, estudos e construção de um memorial formativo, criar um ambiente de confiança e reflexão, valorizar as experiências docentes, ter escuta atenta, olhar tácito e acolhimento, acompanhar e dar suporte aos cursistas durante os encontros e entre os encontros. Essa proposta de formação tem características muito próprias e a presença do FA é essencial para que os objetivos sejam alcançados (Faculdade Sesi, 2024).

O curso teve início em 2024 com turmas distribuídas em três polos. A primeiras turmas tem previsão de término em junho de 2026. Portanto, essa é uma experiência ainda em andamento. Para a realização dos encontros as tarefas são estruturadas com tempos bem definidos e distribuídos ao longo das 4 horas de duração do encontro. Outro aspecto relevante é que os grupos são organizados pelos formadores com intencionalidade, o tamanho dos grupos deve ser 4 ou 5 integrantes e cada integrante possui um papel atribuído. Os papéis são: (1) facilitador: garante que todos do grupo entendam o que é para fazer; (2) monitor de recursos: garante que o grupo tenha os recursos necessários; (3) harmonizador: garante que todos falem e escutem equilibradamente; (4) repórter: garante o registro das discussões e das conclusões e faz as apresentações e (5) controlador de tempo: garante a ciência do grupo sobre o passar do tempo.

Ao longo do encontro existe a redistribuição de grupos e de papéis que vai ocorrer de acordo com a intencionalidade da tarefa proposta. Essa organização tem como referência o trabalho de Cohen e Lotan (2017).

5.1. COMO É UM ENCONTRO FORMATIVO?

A seguir traremos um encontro formativo para que possamos discutir suas características. O encontro escolhido foi o encontro 1, da unidade curricular (UC) 6 que trata de *Números racionais: práticas para o ensino das operações*. Esta UC tem como foco principal os números decimais. Os objetivos de aprendizagem para este encontro são: (1) identificar uma representação decimal como sendo uma das representações do

número racional; (2) associar as diferentes representações dos números decimais e naturais, fazendo correspondência com o sistema de numeração decimal; (3) classificar habilidades adequadas por ano de escolarização presentes no Currículo Paulista; (4) descrever as diferenças entre representações decimais e números decimais e (5) verbalizar matematicamente a leitura dos números decimais representando adequadamente o valor dos algarismos em suas posições.

Os materiais do encontro são: tarefa preliminar (TP), folha de tarefas 1 (FT01), folha de tarefa para o aluno (FTA01), folha de tarefa 2 (FT02), anexo I, anexo II e tarefa complementar (TC). Para a realização do encontro são organizados grupos com 4 ou 5 cursistas e a cada cursista é atribuído um papel. A atribuição de papéis fica a cargo dos formadores.

A tarefa preliminar (TP) é um documento presente em todos os encontros com o objetivo de apresentar aos cursistas o tópico matemático que será discutido durante esse encontro. No caso deste encontro, a TP apresenta um texto intitulado *Conceituando decimais e discutindo alguns de seus procedimentos*. O objetivo da leitura proposta na TP, é aprofundar o conhecimento sobre números decimais abordando sua conceituação formal e explorando suas representações e aplicações. Esta tarefa é entregue aos cursistas com antecedência para que façam a leitura antes da realização do encontro formativo.

O objetivo da folha de tarefas dentro do curso de pós-graduação Matemática² é dar os comandos para a realização das tarefas de investigação que serão desenvolvidas ao longo do encontro, explicitando como devem ser feitas e o tempo necessário para sua realização. O tempo é determinado de acordo com o tipo de tarefa proposta e é importante no desenvolvimento do encontro, pois ajuda a organizar o processo de execução da tarefa (Cohen; Lotan, 2017). Cada parte da tarefa está relacionada a um objetivo matemático específico pré-estabelecido. A FT01, deste encontro, tem como título *Números decimais*. Nesta tarefa os cursistas serão levados a desenvolver habilidades relacionadas à compreensão do conceito de números decimais, focando nos objetivos 1, 2, 4 e 5 do encontro, relacionados anteriormente. Para isso, os cursistas devem identificar e abordar as dificuldades dos alunos relacionadas ao sistema de numeração decimal e propor estratégias pedagógicas para introduzir e consolidar o conhecimento sobre números decimais. A tarefa leva o cursista a refletir sobre a importância da verbalização e da linguagem como ferramenta para o aprendizado matemático.

A FTA01 propõe uma série de atividades que mobilizam com o conhecimento no nível do aluno (Carrillo *et al*, 2018) e leva o cursista a refletir sobre os conhecimentos

que os alunos têm acerca do tópico matemático desenvolvido durante o encontro. Nesta FTA01, os cursistas são levados a refletir sobre o entendimento e manipulação dos números decimais. Para isso, recebem cards com números decimais, disponíveis no anexo I, que precisam ser ordenados em um varal. Em seguida, eles recebem 6 tiras, sendo que uma delas é determinada como padrão de medida. A partir dessa unidade padrão eles devem estipular a medida das outras 5 tiras. Para finalizar devem analisar e comparar as medidas encontradas com os cards do varal. Esta tarefa vai nortear o desenvolvimento de toda FT01.

A FT02 chama-se *Decimais e sua estrutura curricular*. Nesta tarefa os cursistas são convidados a classificar habilidades adequadamente por ano de escolarização presentes no Currículo Paulista que é o objetivo 3 do encontro. A tarefa envolve uma análise reflexiva e colaborativa sobre o ensino de decimais e sua estrutura curricular relacionado ao conhecimento pedagógico do conteúdo, caracterizando o trabalho com o conhecimento especializado do professor que ensina matemática (Carrillo *et al*, 2018).

Para encerrar o encontro, os cursistas recebem uma tarefa complementar (TC) que visa aprofundar o tópico trabalhado durante o encontro, por meio de um texto, uma proposta de reflexão, ou ambos. A TC deste encontro, propõe que o cursista faça uma reflexão teórica e prática sobre os números decimais abordando a conceitualização, verbalização e ordenação. O objetivo desta tarefa é a promoção de uma análise fundamentada, conectando os conceitos teóricos e as descobertas realizadas durante o encontro.

O encontro 1 da UC06 que trata dos números racionais, focando nos números decimais, propõe que a discussão sobre esse tópico seja feita com base na experiência prática, por meio de manipulação de recursos e discussão conceitual. Os cursistas são levados a reflexão a partir de tarefas elaboradas que direcionam o pensamento para uma reflexão sobre a prática e para a prática. O conceito de números decimais pode parecer algo simples, porém o professor deve conhecer aspectos que são extremamente importantes como, por exemplo, não confundir a representação do número racional com o próprio número decimal. Para este encontro foi adotada a definição para número decimal apresentada a seguir.

O número decimal pode ser escrito na forma $n = \frac{b}{10^a}$, sendo b e a inteiros. Segundo esta definição, um número inteiro positivo ou negativo é também um número decimal. A fração $\frac{1}{7}$ é um número racional, mas não é um número decimal, pois não podemos escrevê-la como fração com denominador que seja potência de 10. No entanto,

podemos escrevê-lo por meio de uma representação escrita com vírgula, ou seja, $\frac{1}{7} = 0,142857142857142857...$ (Cunha, 2002, p.55)

Esses aspectos fazem parte do conhecimento especializado do professor que ensina matemática, Monteiro e Pinto (2007) destacam que os alunos enfrentam dificuldades na compreensão do sistema de numeração decimal posicional e frequentemente confundem décimos e centésimos. De acordo com Van de Walle (2009) a comparação e a ordenação de números decimais são procedimentos fundamentais para o desenvolvimento do senso numérico decimal e este senso está relacionado à compreensão intuitiva dos números. Assim, Van de Walle (2009) propõe atividades de ordenação de números decimais como um possível modo de ajudar os alunos a construir o conceito correto sobre decimais. Esses conceitos são apresentados no Currículo Paulista, que esclarece como ponto importante referente ao eixo números:

[...]reconhecer as diversas funções sociais do número, ou seja, entender que um mesmo número pode ter significados diferentes dependendo do contexto em que está inserido, articula-se com o letramento matemático para o desenvolvimento das habilidades de leitura, da escrita e da ordenação. (São Paulo, 2019, p.228)

Esses referenciais fundamentam o conhecimento do tópico explorado ao longo do encontro, caracterizando o desenvolvimento do conhecimento especializado do professor no domínio *mathematical knowledge* (MK), portanto é muito importante que o professor conheça as características do currículo de modo que possa pensar o seu planejamento para contemplar o desenvolvimento do tópico em conformidade com o currículo. Esse conhecimento do currículo está relacionado ao domínio *pedagogical knowledge content* (PCK).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apresentada neste artigo, nos aponta que o desenvolvimento do conhecimento especializado do professor que ensina matemática precisa ser trabalhado numa visão de convergência entre fundamentação teórica robusta e estratégias metodológicas modernas, centradas no estudante. No Matemática², a busca por essa especialização, que transcende o mero domínio do conteúdo para transformá-lo em formas pedagogicamente potentes, reafirma os pressupostos de Shulman (1987) sobre a natureza complexa do saber docente.

Nesse contexto, o curso de especialização optou por basear-se no modelo MTSK (*Mathematics Teaching Specialised Knowledge*), como ferramenta analítica eficaz para diagnosticar e estruturar os domínios do conhecimento matemático (MK) e pedagógico

(PCK), e na aplicação em conjunto com a metodologia de trabalho em grupos heterogêneos de Cohen e Lotan (2017), permitindo que os professores em formação continuada, chamados aqui de cursistas, tivessem o suporte necessário para que pudessem experienciar, na prática, a descentralização do ensino e a construção colaborativa do conhecimento, bem como o incentivo contínuo de não deixar isso apenas no campo dos estudos, mas colocar em prática em suas aulas na educação básica.

A análise da experiência específica com o encontro 01 da UC06 - números decimais revelou que a organização intencional de grupos com papéis definidos e tarefas desafiadoras, segundo Cohen e Lotan (2017), favorece a superação de obstáculos epistemológicos, como a confusão entre o número racional e a representação decimal de um número. A eficácia desta abordagem foi ampliada pela estratégia de dupla docência, na qual a atuação conjunta dos formadores garantiu a articulação contínua entre a teoria especializada e as demandas reais do Currículo Paulista.

Em suma, o estudo indica que o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática não ocorre de forma isolada, mas sim por meio de uma formação que valorize a reflexão sobre a prática e para a prática. Embora seja uma experiência em andamento, os resultados apontam que a união entre o rigor do modelo MTSK (Carrillo, 2018) e a dinâmica dos grupos heterogêneos constitui um caminho promissor para a ressignificação do ensino de matemática na educação básica.

7. REFERÊNCIAS

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, New York, n. 59, p. 389-407, 2008.

CARRILLO-YAÑEZ, J. C. N. *et al* Determining Specialised Knowledge For Mathematics Teaching. VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. **CERME 8**. 8. ed., pp. 2985-2994. Antalya, Turkey: Middle East Technical University, Ankara, 2013.

CARRILLO-YAÑEZ, J. C. N. *et al* The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model*. **Research in Mathematics Education**, 20(3), 2018. 236–253. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>

CLIMENT, N. *et all* The MTSK model as a tool for designing tasks for teacher education. **ZDM Mathematics Education**, v. 56, p. 1123-1135, 2024.

COHEN, Elizabeth; LOTAN, Rachel A. **Planejando o trabalho em grupo: estratégias para salas de aula heterogêneas**. 3a edição. Porto Alegre: Penso, 2017.

CUNHA, M. R. K. **A quebra da unidade e o número decimal: um estudo diagnóstico nas primeiras séries do ensino fundamental**. 2002. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, São Paulo, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo Paulista: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. São Paulo: SEDUC/Undime-SP, 2019.

GALLEGUILLOS, J.; RIBEIRO, M. El Conocimiento Especializado De Futuros Profesores De Matemáticas Sobre Números Periódicos. V Congreso Iberoamericano sobre Conocimiento Especializado del Professor de Matemáticas. [S.l.: S.n.].

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da pesquisa em educação: Abordagens Qualitativas, Quantitativas e Mistas**. Grupo Almedina. São Paulo: Editora Almedina, 2021.

MONTEIRO, C.; PINTO, H. **Desenvolvendo o sentido do número racional**. Lisboa: APM, 2007.

MORIEL-JUNIOR, J. G., CARRILLO, J. Explorando indícios de conhecimento especializado para ensinar matemática com o modelo MTSK. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), **Investigación en Educación Matemática XVIII** (pp. 465-474). Salamanca: SEIEM, 2014.

PERRENOUD, Philippe. **Profissionalização do professor e desenvolvimento de ciclos de aprendizagem**. Cadernos De Pesquisas, n. 108, p. 07–26, 1999.

RIBEIRO, C. M. Abordagem aos números decimais e suas operações: a importância de uma eficaz navegação entre representações. **Educação e Pesquisa**, v. 37, n. 2, p. 407–422, maio 2011.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1–23, 1987.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**. Washington, D.C. 1972, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores em sala de aula**. Trad. Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2009.