

DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO FAVORECIDO PELO TRABALHO COLABORATIVO

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE FOR TEACHING FAVORED BY COLLABORATIVE WORK

Henrique Rizek Elias¹

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9660-7303>

Flávia Maria Gonçalves²

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-9170-1763>

Silmara Ribeiro Rodrigues³

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6107-2812>

Submetido: 11 de fevereiro de 2021

Aprovado: 01 de março de 2021

RESUMO

O objetivo deste artigo é identificar que elementos emergentes de um processo formativo, que busca realizar um trabalho colaborativo, favorecem a constituição e o refinamento do conhecimento matemático de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, analisa um episódio ocorrido durante um encontro presencial do processo formativo em que as professoras participantes e os professores formadores debatem a respeito de uma tarefa matemática envolvendo o tema fração. Nesse debate, diferentes subdomínios do Conhecimento Matemático para o Ensino foram manifestados pelas professoras e, por meio deles, foi possível elencar os elementos de um trabalho colaborativo capazes de favorecer a constituição e o refinamento do conhecimento matemático das professoras. Nossos resultados indicam que o *compartilhamento de diferentes olhares* sobre uma mesma situação, as *divergências de ideias*, os *diferentes conhecimentos matemáticos* dos envolvidos e a possibilidade dos integrantes *se desafiarem* são alguns desses elementos emergentes procurados.

ABSTRACT/ RESUMEN/ RÉSUMÉ

The aim of this paper is to identify which elements emerging from a formative process, which seeks to carry out collaborative work, favor the constitution and refinement of the mathematical knowledge of teachers who teach mathematics in the early years of Elementary School. To this end, it analyzes an episode that occurred during a face-to-face meeting of the formative process in which the participating teachers and the teacher educators debate about a mathematical task involving the fraction theme. In this debate, different subdomains of Mathematical Knowledge for Teaching were manifested by the teachers and, through them, it was possible to list the elements of a collaborative work capable of favoring the constitution and refinement of the mathematical knowledge of the teachers. Our results indicate that the *sharing of different perspectives* on the same situation, the *divergence of ideas*, the *different mathematical knowledge* of those involved and the possibility for members to *challenge themselves* are some of these emerging elements sought.

¹ Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Docente do Departamento Acadêmico de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) câmpus Londrina/Paraná e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT) da UTFPR multicâmpus Cornélio Procópio e Londrina. Endereço para correspondência: avenida dos Pioneiros, 3131, Jardim Morumbi, Londrina, Paraná, Brasil, CEP: 86036-370. E-mail: henriquerizek@hotmail.com.

² Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT) da UTFPR multicâmpus Cornélio Procópio e Londrina. Professora da Secretaria da Educação e do Esporte do Estado do Paraná (SEED/PR). Cidade de atuação: Santa Cecília do Pavão, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: rua Guadalajara, 796, centro, São Sebastião da Amoreira, Paraná, Brasil. CEP: 86240-000. E-mail: flavia_gcosta@hotmail.com.

³ Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT) da UTFPR multicâmpus Cornélio Procópio e Londrina. Professora dos anos iniciais da Escola Rui Barbosa, Cornélio Procópio, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: rua Lucas Apolinário, 12, Conjunto Fortunato Cibin, Cornélio Procópio, Paraná, Brasil. CEP: 86300-000. E-mail: silrodrigues@hotmail.com.

Palavras-chave: Conhecimentos profissionais docente; Trabalho colaborativo; Prática docente.

Keywords: Professional knowledge of teacher; Collaborative work; Teacher practice.

INTRODUÇÃO

Como se dá a constituição do conhecimento profissional do professor que ensina Matemática em perspectiva histórica e em dias atuais? Esse questionamento nos motiva a buscar compreender o passado, o presente e as possíveis mudanças de entendimentos a respeito da constituição do conhecimento profissional do professor ao longo dos anos. Para contribuir com respostas a essa pergunta, nesta pesquisa, nos dedicamos a investigar a constituição do conhecimento profissional nos “dias atuais”, utilizando os levantamentos realizados em Fiorentini, Passos e Lima (2016) e o trabalho de Fiorentini e Crecci (2017) para delimitar esse recorte temporal.

Fiorentini, Passos e Lima (2016) apresentam os primeiros resultados do projeto de pesquisa de âmbito nacional intitulado *Mapeamento e estado da arte da pesquisa brasileira sobre o professor que ensina Matemática*. Tal projeto teve “por objetivo mapear, descrever e sistematizar as pesquisas brasileiras que têm como foco de estudo o professor que ensina Matemática (PEM), produzidas no período de 2001 a 2012, em programas de pós-graduação *stricto sensu* das áreas de Educação e Ensino da Capes” (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016, p. 13).

Depois do mapeamento apresentado por Fiorentini, Passos e Lima (2016), novas pesquisas foram desenvolvidas no interior do mencionado projeto. Um exemplo é a pesquisa de Fiorentini e Crecci (2017), que, com base nas teses encontradas no mapeamento maior, buscou “compreender o modo como as pesquisas brasileiras sobre formação continuada concebem e investigam os saberes e conhecimentos profissionais de professores que ensinam matemática e sua relação com as práticas letivas” (FIORENTINI; CRECCI, 2017, p. 166). Esses dois trabalhos confirmam uma tendência que fora percebida já em Fiorentini *et al.* (2002): o aumento de estudos e pesquisas *com* professores, no sentido de incluir a participação destes e entendê-los como produtores de conhecimento sobre a própria prática. Nas palavras de Fiorentini e Crecci (2017, p. 181-182, grifos dos autores):

aquele estudo [Fiorentini et al. (2002)] mostrou que, antes do ano 2000, os cursos de treinamento ou reciclagem docente foram predominantes nas décadas de 1970 e 1980, bem como os estudos *para* ou *sobre* professores que continuaram frequentes durante os anos de 1990. Entretanto, a partir dos anos 2000, aquele estudo apontava o surgimento de estudos *com* professores, estabelecendo parcerias ou grupos

colaborativos de estudo conjunto entre universidade e escola ou entre formadores/pesquisadores e professores escolares.

No mapeamento de pesquisas realizadas entre 2001 e 2012, Fiorentini e Crecci (2017, p. 182) concluíram que “mais de 80% das teses de doutorado sobre formação continuada promoveram contextos formativos que compreendiam trabalho conjunto ou colaborativo entre universidade e escola”. Podemos dizer que diversas pesquisas sobre formação continuada de professores nos “dias atuais” (isto é, a partir do ano 2001) sugerem que a constituição e o refinamento dos conhecimentos profissionais docentes são beneficiados por trabalhos colaborativos que envolvem os professores em processos de intervenção em suas próprias práticas, mediados pela reflexão e pela investigação dessas práticas (FIORENTINI; CRECCI, 2017).

Outro fato que reforça esse atual interesse de pesquisadores da Educação Matemática em reconhecer e compreender aspectos do trabalho colaborativo na aprendizagem dos professores pode ser observado pelo ICMI *Study 25*. O ICMI *Study* é um evento promovido pela *International Commission on Mathematical Instruction* e cada edição dedica-se a um tema ou uma questão de proeminente interesse da Educação Matemática no mundo. O ICMI *Study 25*, realizado em fevereiro de 2020 em Portugal, teve como tema “Professores de Matemática Trabalhando e Aprendendo em Grupos Colaborativos” (*Teachers of Mathematics Working and Learning in Collaborative Groups*).

Nessa direção, a presente pesquisa tem por objetivo identificar que elementos emergentes de um processo formativo, que buscou realizar um trabalho colaborativo, favorecem a constituição e o refinamento do conhecimento matemático de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A perspectiva teórica que fundamenta a pesquisa considera que o desenvolvimento do Conhecimento Matemático para o Ensino (BALL; THAMES; PHELPS, 2008) de professores pode ser potencializado por um trabalho colaborativo realizado por meio do Estudo de Aula (PONTE; BAPTISTA; VELEZ; COSTA, 2012; PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016). Aprofundamos as discussões a respeito desses referenciais teóricos na próxima seção. Na seção seguinte, apresentamos o contexto da pesquisa (a formação continuada oferecida a professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental) e os procedimentos metodológicos adotados. Em seguida, realizamos nossas análises tentando identificar manifestações do conhecimento matemático por parte das professoras em momentos de compartilhamento de ideias, divergências de formas de pensar e, até mesmo, franqueza ao assumir não compreender uma determinada tarefa matemática proposta. Por fim, na última

seção, discutimos a respeito dos elementos que emergiram do processo formativo e possibilitaram um ambiente propício para a constituição e o refinamento do conhecimento matemático de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

REFERENCIAL TEÓRICO

Assumimos a noção de desenvolvimento profissional docente na perspectiva de Marcelo (2009). Para esse autor, adotar o termo desenvolvimento profissional docente traz consigo as seguintes características: considerar que se trata de um processo a longo prazo e que tem lugar em contextos concretos, isto é, “as experiências mais eficazes para o desenvolvimento profissional docente são aquelas que se baseiam na escola e que se relacionam com as atividades diárias realizadas pelos professores” (MARCELO, 2009, p. 11); considerar que está diretamente relacionado com os processos de reformas (políticas, curriculares etc.) que atingem o contexto da escola e, conseqüentemente, os professores; entender o professor como sujeito que aprende de forma ativa quando envolvido em tarefas concretas de ensino, avaliação, observação e reflexão; compreender que o desenvolvimento profissional é concebido como um processo colaborativo.

Para Nacarato, Mengali e Passos (2017, p. 124), há diversos fatores que potencializam o desenvolvimento profissional docente.

Há, assim, uma multiplicidade de fatores que interferem no desenvolvimento profissional docente. Sabemos que há contextos de formação que potencializam o desenvolvimento profissional e outros que quase ou nada contribuem. Dentre os fatores favoráveis, destacamos: o trabalho compartilhado ou colaborativo; as práticas investigativas; as práticas coletivas e reflexivas; e a adoção de práticas de formação que possam desencadear a reflexão e, conseqüentemente, o desenvolvimento profissional.

Na mesma direção, Fiorentini e Crecci (2013), com base em um levantamento feito por Passos *et al.* (2006), indicam que há, pelo menos, “três diferentes tipos recorrentes de práticas consideradas potencialmente catalisadoras de desenvolvimento profissional: as práticas reflexivas, as práticas colaborativas e as práticas investigativas” (FIORENTINI; CRECCI, 2013, p. 15).

É evidente, portanto, a relevância do trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional docente. Para Ball e Cohen (1999), trabalhos colaborativos oferecem oportunidades aos professores que ensinam Matemática de avaliar suas próprias práticas e refletir sobre outras, produzindo, assim, novas aprendizagens a respeito dos conteúdos que ensinam e dos alunos para os quais ensinam. Como apontam Boavida e Ponte (2002), o trabalho

colaborativo envolve uma negociação cuidadosa entre os envolvidos, tomada de decisões conjuntas, comunicação efetiva e aprendizagens mútuas em um contexto que visa a promoção do diálogo profissional.

Uma das estratégias para se trabalhar em colaboração é por meio do Estudo de Aula (PONTE; BAPTISTA; VELEZ; COSTA, 2012; PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016). No Estudo de Aula, os

professores trabalham em conjunto, procurando identificar dificuldades dos alunos, e reparam em detalhe uma aula que depois observam e analisam em profundidade. No fundo, realizam uma pequena investigação sobre a sua própria prática profissional, em contexto colaborativo, informada pelas orientações curriculares e pelos resultados da investigação relevante (PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016, p. 869).

Na perspectiva de Curi (2018, p. 22), o Estudo de Aula

envolve um trabalho de pesquisa sobre o aprendizado, a formação de professores, o contexto no qual o ensino e aprendizagem ocorrem, o conteúdo a ser ensinado, a didática e sobre o currículo proposto e praticado. Envolve ainda o princípio de formação de professores baseado na pesquisa, na reflexão, na colaboração e na participação efetiva, possibilitando a eles a apropriação de indicações curriculares e a construção de um repertório teórico-metodológico consistente, que contribui para o aprimoramento do ensino e aprendizagem da matemática.

No Brasil, essa metodologia ainda é recente, mas vem sendo cada vez mais considerada (por exemplo: Bezerra (2017), Bezerra e Morelatti (2020), Silva e Curi (2018) e Curi (2018)), principalmente em formação continuada, como um processo que “favorece os processos de reflexão (individual e coletiva) que culminam no desenvolvimento profissional do professor” (BEZERRA; MORELATTI, 2020, p.83).

Para Ponte e Oliveira (2002), o desenvolvimento profissional do professor se dá em dois campos estreitamente relacionados: (i) crescimento do conhecimento e competências profissionais; e (ii) formação e afirmação de sua identidade profissional. Sendo o Estudo de Aula uma metodologia para se trabalhar com professores em sua prática profissional, acreditamos que tenha potencial para beneficiar ambos os campos apontados por Ponte e Oliveira (2002). Nesta pesquisa, estamos interessados em focar apenas o conhecimento profissional docente. A esse respeito, fundamentamo-nos no modelo teórico do Conhecimento Matemático para o Ensino (*Mathematical Knowledge for Teaching* – MKT) proposto por Ball, Thames e Phelps (2008). O MKT envolve os conhecimentos matemáticos necessários para que o professor possa exercer seu papel de ensinar Matemática, tratando-se de uma teoria baseada na prática docente, a partir das demandas matemáticas para o ensino.

A partir dos domínios de conhecimentos dos professores propostas por Shulman (1986, 1987), em particular os domínios denominados Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e Conhecimento Específico do Conteúdo, Ball, Thames e Phelps (2008) propuseram seis subdomínios para o MKT, são eles: Conhecimento Comum do Conteúdo, Conhecimento Especializado do Conteúdo, Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes, Conhecimento do Conteúdo no Horizonte e o Conhecimento do Conteúdo e do Currículo.

O Conhecimento Comum do Conteúdo é o conhecimento do conteúdo necessário, mas não exclusivo ao ensino. Por exemplo, reconhecer que o resultado de uma subtração está incorreto é tarefa do professor, mas qualquer outro profissional pode fazê-lo.

O Conhecimento Especializado do Conteúdo é tipicamente necessário para a tarefa de ensinar, não sendo comum para outros fins além do ensino. Avaliar rapidamente a natureza (matemática) de um erro, especialmente um erro não familiar, é um exemplo desse subdomínio. É importante notar que Conhecimento Especializado do Conteúdo diz respeito às questões específicas do conteúdo matemático, isto é, trata-se de um olhar para as dificuldades e erros que podem ser decorrentes da própria natureza e construção do conteúdo matemático.

O Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes é o conhecimento que combina saber sobre os estudantes e saber sobre a Matemática. Esse subdomínio diz respeito à capacidade do professor de conhecer e antecipar algumas maneiras (corretas e incorretas) de seus estudantes lidarem com determinada ideia matemática.

O Conhecimento do Conteúdo e do Ensino combina o conhecimento de um conteúdo matemático e o conhecimento de como ensiná-lo. Se o Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes permite ao professor antecipar maneiras de lidar com o conteúdo, o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino possibilita ao professor elaborar estratégias de ensino que sejam eficientes para evitar ou superar determinadas dificuldades de aprendizagem recorrentes.

O Conhecimento do Conteúdo e do Currículo envolve o conhecimento sobre como a Matemática está organizada ao longo do currículo, estando relacionado a conhecer ordens usuais no tratamento dos temas matemáticos apresentados em livros didáticos e em documentos curriculares.

O Conhecimento do Conteúdo no Horizonte está mais relacionado à maneira como um determinado conteúdo matemático está distribuído ao longo da grade curricular. Trata-se de um olhar longitudinal a respeito do conteúdo.

Concordamos com Elias (2017, p. 32) quando considera que esses

subdomínios propostos por Ball não visam identificar a que conhecimento o professor recorre para lidar em uma situação específica, como se tivesse um quadro mental em que “selecionasse” um item desse quadro para solucionar tal situação. A nossa compreensão sobre o MKT é que essa abordagem busca olhar para a ação e retirar dela que conhecimentos foram demandados na prática e que permitem ao professor exercer seu papel de ensinar. A ação docente é complexa e envolve diversos aspectos agindo simultaneamente e, por isso, não há como distinguir tão claramente as fronteiras de cada subdomínio. Para nós, o quadro teórico do MKT é muito mais uma referência para compreender e pesquisar sobre a ação.

Com base no que foi exposto, consideramos que o Estudo de Aula tem potencial para promover o desenvolvimento do Conhecimento Matemático para o Ensino de professores que ensinam Matemática, uma vez que está estreitamente relacionado com a prática docente. A presente pesquisa visa contribuir para confirmar essa afirmação, analisando, com base nos subdomínios do MKT, momentos do Estudo de Aula que indicam o caráter colaborativo da constituição dos conhecimentos profissionais do professor que ensina Matemática.

METODOLOGIA

O contexto da pesquisa é um projeto⁴ de formação continuada em Matemática destinado a professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental desenvolvido nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – câmpus Londrina. Tal processo formativo ocorreu de abril a novembro de 2019, sendo realizados oito encontros presenciais, um por mês, de 4 horas cada. Entre um encontro presencial e outro, aconteceram atividades não presenciais, totalizando uma carga horária de 60 horas ao longo do ano.

No primeiro semestre, que engloba os quatro primeiros encontros, o grupo contou com a participação de 14 professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em diferentes escolas do município de Londrina, duas professoras e mestrandas⁵ do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT - UTFPR multicâmpus Cornélio Procópio e Londrina) e dois professores formadores⁶. No segundo semestre, o grupo aumentou, passando a contar com 24 professoras dos anos iniciais (seis delas já participavam desde o primeiro semestre)⁷.

⁴ Trata-se de um Projeto de Extensão desenvolvido na UTFPR de Londrina durante os anos de 2018 e 2019, cujo título era *Formação Continuada em Matemática para docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Os dados analisados neste artigo são referentes ao ano de 2019.

⁵ As duas estudantes do PPGMAT são coautoras deste artigo e, no processo formativo, atuaram como observadoras participantes. Desse modo, elas participaram ativamente do mesmo modo que as demais professoras, ao mesmo tempo em que observavam e realizavam registros em diários de campo.

⁶ Um dos professores formadores é orientador das duas mestrandas participantes e autor deste artigo.

⁷ Os detalhes desse processo formativo são apresentados por Elias e Trevisan (2020).

O objetivo do processo formativo era contribuir para o desenvolvimento profissional das professoras participantes a partir das demandas de suas práticas, fazendo uso dos Estudos de Aula (PONTE; BAPTISTA; VELEZ; COSTA, 2012; PONTE; QUARESMA; MATA-PEREIRA; BAPTISTA, 2016) como uma abordagem de trabalho colaborativo, estreitamente conectada à prática docente.

Os dados analisados neste artigo dizem respeito a um dos oito encontros presenciais ocorridos ao longo do ano. De abril a junho de 2019, foi realizado um ciclo de Estudo de Aula. Um ciclo é composto por: (i) planejamento coletivo de uma aula; (ii) desenvolvimento dessa aula por uma professora participante em sua turma de 5º ano do Ensino Fundamental; e (iii) análise coletiva da aula desenvolvida. Para este artigo, analisamos um episódio ocorrido no segundo encontro presencial (dia 2 de maio de 2019), destinado ao planejamento coletivo da aula. Por uma limitação de espaço, não vamos entrar em maiores detalhes sobre o ciclo completo do Estudo de Aula realizado, mas cabe dizer que: o primeiro e o segundo encontros foram destinados ao planejamento coletivo da aula; o desenvolvimento da aula ocorreu no dia 14 de maio de 2019 na turma de uma das professoras; o terceiro encontro presencial foi destinado à análise coletiva da aula desenvolvida (e gravada em áudio e vídeo).

O segundo encontro, destinado ao planejamento de uma aula cujo tema matemático era frações, teve suas discussões pautadas em tarefas matemáticas com vistas a, em conjunto, planejar em detalhes a aula que, posteriormente, foi desenvolvida por uma professora participante. Nesse dia, estavam presentes nove professoras dos anos iniciais, as duas mestrandas do PPGMAT e os dois professores formadores. A dinâmica do grupo foi semelhante aos demais encontros. Em um primeiro momento, as professoras e mestrandas foram divididas em pequenos grupos para discutirem as tarefas matemáticas propostas e, em um segundo momento, o debate foi ampliado para o grande grupo, dando espaço e voz a todos os envolvidos. Tais discussões (nos pequenos e no grande grupos) ofereceram elementos relevantes a respeito do caráter colaborativo da constituição e do refinamento dos conhecimentos profissionais naquele grupo.

Para este trabalho, escolhemos a discussão gerada a partir de uma determinada tarefa matemática. A escolha por apresentar e analisar um episódio específico ocorrido nesse segundo encontro se justifica pelo fato de se tratar de um “evento crítico” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004). Segundo Powell, Francisco e Maher (2004, p. 22), um “evento é crítico em sua relação a uma questão particular perseguida pela pesquisa”. Em nosso caso, entendemos que o episódio (ou o evento crítico) selecionado é elucidativo no que diz respeito à constituição

e ao refinamento do conhecimento profissional se dar de forma colaborativa, em um trabalho realizado *com* professores.

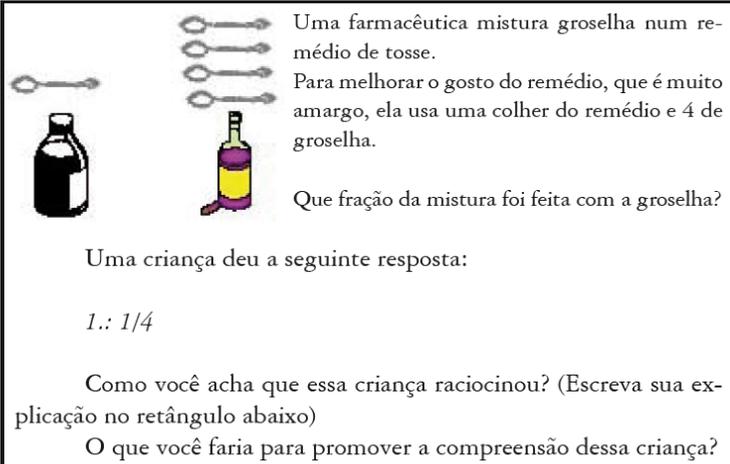
De natureza qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), a pesquisa analisa as gravações em áudio e vídeo que registraram este segundo encontro, delimitando o debate em torno de uma determinada tarefa matemática. As gravações foram transcritas e os diálogos foram submetidos a procedimentos analíticos, com base nos subdomínios do MKT de Ball, Thames e Phelps (2008). A partir dos subdomínios do MKT identificados, buscamos identificar alguns elementos presentes na colaboração entre os envolvidos no processo formativo que ofereceram oportunidades de constituição/refinamento do conhecimento matemático das professoras. A análise desses elementos presentes na colaboração está na seção Discussões e Conclusões, última seção do artigo.

Os nomes que aparecem nas análises são todos fictícios, visando preservar o anonimato das participantes. Para fins de organização, cada fala do diálogo apresentado nas análises possui um código composto por uma letra e um número. A letra (A, B, C ou D) indica que o trecho faz parte de um mesmo diálogo e leva em conta a ordem cronológica dos fatos (por exemplo, no dia do encontro, o diálogo C ocorreu antes do diálogo D). O número indica a sequência dentro de um mesmo diálogo.

ANÁLISES

O episódio aqui analisado ocorreu durante as discussões realizadas a partir da tarefa matemática apresentada na Figura 1. Essa tarefa, retirada de Campos, Magina e Nunes (2006), é composta por um problema matemático, seguida pela resposta de um aluno e por perguntas para que as professoras realizassem o exercício de tentar compreender a forma de pensar do aluno que respondeu ao problema matemático.

Figura 1 - Tarefa matemática da mistura de remédio com groselha



Uma farmacêutica mistura groselha num remédio de tosse.
Para melhorar o gosto do remédio, que é muito amargo, ela usa uma colher do remédio e 4 de groselha.

Que fração da mistura foi feita com a groselha?

Uma criança deu a seguinte resposta:

1.: $\frac{1}{4}$

Como você acha que essa criança raciocinou? (Escreva sua explicação no retângulo abaixo)

O que você faria para promover a compreensão dessa criança?

Fonte: Campos, Magina e Nunes (2006, p. 133)

Segundo Campos, Magina e Nunes (2006, p. 133), dentre os diferentes significados atribuídos às frações (número, parte-todo, medida, quociente e operador multiplicativo) a tarefa “trata do significado parte-todo com quantidades discretas”.

Em um dos pequenos grupos, a professora Sônia iniciou a leitura da tarefa matemática e as professoras foram apresentando suas compreensões e argumentos.

A1 – Sônia: *Uma criança deu a seguinte resposta: $\frac{1}{4}$. Como essa criança raciocinou? Ela pensou apenas a colher separada. Ela não pensou na colher remédio e groselha. Uma colher de remédio e quatro de groselha: $\frac{1}{4}$. Ou seja, ela ainda não compreende que o denominador da fração representa o total de colheres e o numerador a parte da groselha, que é isso que ele está perguntando.*

A2 – Maria: *Eu coloquei que ela não compreende a noção do todo. E o todo é o 5.*

A3 – Sônia: *O que ajudaria a promover isso? De novo, a experimentação [...].*

A4 – Celina: *Aqui tem uma outra questão que além dessa do todo que ele não desenvolveu. [...] Na escola, a gente apresenta como parte-todo. Mas uma outra questão pode ser a questão da razão, da fração enquanto razão. Quatro colheres de groselha para cada colher de remédio. Então, quantas de groselha teria que colocar se eu quisesse dar duas ter remédio? Então é razão, proporcionalidade. Geralmente, você só vai apresentar essa ideia quando vai trabalhar proporcionalidade. Você não apresenta a fração com essa ideia com essa construção de ideia de razão. $\frac{1}{4}$ por exemplo, que ele enxergou aqui, ele poderia estar pensando no 4 para 1.*

Nesse momento, as professoras tentam compreender a forma como o aluno pensou. Trata-se de um exercício essencial para o trabalho docente, interpretar a maneira de pensar de seus alunos. No diálogo, as professoras manifestam alguns domínios do MKT. Para Sônia, o estudante “não pensou na colher remédio e groselha”, mas nas colheres pensou separadamente, o que resultou na fração $\frac{1}{4}$. Sônia não manifesta, mas aparenta estar no caminho de pensar a fração como uma comparação entre as grandezas (razão). No entanto, a sequência da fala de Sônia elimina essa possibilidade de estar pensando em comparação entre grandezas, uma vez

que considera que “*ela ainda não compreende que o denominador da fração representa o total de colheres*”. Ou seja, Sônia está mesmo pensando no significado de parte-todo e não em razão.

Já Maria é firme em sua conclusão: “*ela não compreende a noção do todo. E o todo é o 5*”. Maria está convicta de que se trata de um problema de parte-todo e a criança ainda não entendeu o que é o todo. Maria e Sônia manifestam seus Conhecimentos do Conteúdo e do Estudante, quando fazem uma leitura do conteúdo abordado e interpretam a forma como o estudante está pensando.

Já Celina mobiliza seu Conhecimento Especializado do Conteúdo quando explicita ter clareza não apenas do significado de fração como parte-todo, mas, também, como razão comparativa entre grandezas: quantidade de groselha e quantidade de remédio. Compreender essa possibilidade permite ao professor outra leitura possível para a resposta (incorreta) $\frac{1}{4}$. Nesse caso, o aluno poderia estar pensando na relação uma colher de remédio para quatro colheres de groselha.

Além disso, Celina também mostra conhecer o momento em que o significado de fração como razão parece mais apropriado de ser abordado. Quando afirma que “*Geralmente, você só vai apresentar essa ideia quando vai trabalhar proporcionalidade*”, Celina manifesta o Conhecimento do Conteúdo no Horizonte, estabelecendo conexões entre os conteúdos (razão e proporcionalidade), manifestando uma compreensão longitudinal das frações.

Nesse trecho do diálogo, não é possível dizer que as professoras aprenderam algo ou refinaram um conhecimento que já possuíam, pois não há elementos para isso. Mas o compartilhamento de ideias e formas de pensar pelas professoras ofereceu uma oportunidade para as professoras refletirem sobre suas compreensões.

Em um momento posterior, ainda no pequeno grupo, Maria comenta uma maneira que poderia abordar o problema da groselha e do remédio.

B1 – Maria: [...] *Na atividade da groselha, pediria para o aluno fazer um círculo no quadro. Então, falar para ele representar no círculo a quantidade de colheres utilizadas. Depois eu perguntaria a quantidade de colheres utilizadas.*

B2 – Sônia: *Daí, ele vai ter que saber o todo.*

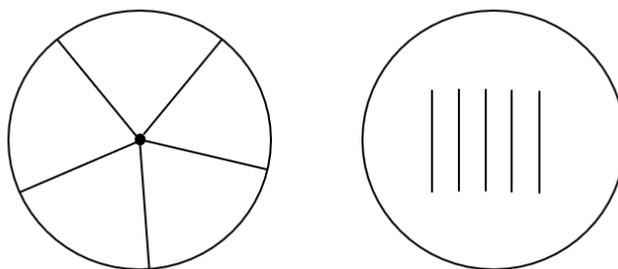
B3 – Maria: *Daí como a quantidade de colheres são 5, ele teria que dividir em 5. Pinte a quantidade na figura representativa de remédio. Aí pintaria uma parte. Que fração ela representa? Que fração podemos representar a parte de groselha, que é a parte não pintada?*

Maria manifesta seu Conhecimento do Conteúdo e do Ensino ao propor a maneira como poderia abordar o erro da criança. Maria “*pediria para o aluno fazer um círculo no quadro*” e pediria para “*ele representar no círculo a quantidade de colheres utilizadas*”. A proposta de Maria é a de transformar uma situação de parte-todo em que o todo é discreto (colheres) em um

todo contínuo (um círculo). Ao sugerir o desenho de um círculo e dividi-lo em 5 partes, Maria está buscando se aproximar das representações de pizzas ou barras de chocolates, bastante usuais no ensino de frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Mais adiante, já nas discussões com o grande grupo, Maria sugere sua ideia aos demais e solicita que o professor formador desenhe um círculo na lousa. Assim que o professor formador 1 faz o círculo na lousa, Maria solicita que represente a quantidade de colheres utilizadas. Nesse momento, Maria espera que o professor divida o círculo em 5 partes iguais, tal como ela vinha pensando e havia compartilhado com suas companheiras no pequeno grupo. No entanto, o professor formador 1 reage de uma forma inesperada pela professora e, ao invés de dividir o círculo em 5 partes, desenha cinco pequenos traços. A Figura 2 representa essas duas situações, a expectativa da professora Maria (desenho do lado esquerdo) e o desenho realizado pelo professor formador 1 (desenho do lado direito).

Figura 2 – Representação da expectativa da professora Maria e do desenho realizado pelo professor formador



Fonte: elaborada pelos autores

As professoras caíram na gargalhada, pois todas esperavam a mesma coisa: um círculo dividido em cinco partes iguais. O professor formador 1 também ri, volta a se sentar e afirma:

D1 – Professor formador 1: *O que essa provocação está tentando... a gente está tentando tornar contínuo algo que é discreto. Poderia gerar essa confusão, pois aqui o nosso inteiro não é um inteiro contínuo.*

D2 – Maria: *A ideia é tentar ver se... dividiria em 5 partes por conta das cinco colheres, depois eu pediria para ela pintar a parte do remédio, que ela pintaria só uma das partes e representar essa fração. E representar a fração da groselha, e ela chegaria no quatro quintos.*

D3 – Ana: *É que na verdade ele vira, né? A mistura, depois de tudo junto, ela vira um inteiro.*

D4 – Maria: *Exato. A mistura é um inteiro.*

D5 – Ana: *Ela deixa de ser as colheres e vira uma mistura.*

D6 – Professor formador 1: *Mas, mesmo que não virasse. Se eu tivesse um conjunto de cinco pessoas em que quatro tivessem uma característica e uma não, eu não teria uma mistura, não surgiria esse contínuo. A ideia é que eu tenho que ajudar a criança a perceber também que esse processo de dividir em tantas partes e pegar tantas pode ser feito com objetos discretos.*

Nessa situação, entendemos que as professoras e, em particular, a professora Maria tiveram a oportunidade de refletir sobre seus conhecimentos matemáticos acerca da ideia de

parte-todo tanto para casos em que o todo é contínuo como para casos em que o todo é discreto. Se pensarmos como a professora Maria sugeriu, faz todo sentido considerarmos a mistura (enquanto um líquido que resulta da combinação entre remédio e groselha) como um todo contínuo. Apesar de Campos, Magina e Nunes (2006) indicarem que, dentre os diferentes significados de fração, a tarefa aborde o significado parte-todo com quantidades discretas, acreditamos que o fato de se buscar a *fração da mistura foi feita com a groselha* (Figura 1) permite também a compreensão a partir do significado de parte-todo com quantidades contínuas. O que fica mais evidente quando o professor formador 1, para argumentar em favor da necessidade de se trabalhar com tarefas com quantidades discretas com os alunos, modifica o exemplo, considerando um conjunto de pessoas, de modo que a inviabilizar a ideia de uma mistura.

Entendemos que esse foi um momento em que as professoras, não apenas a Maria, tiveram a oportunidade de refinar seu Conhecimento Especializado do Conteúdo de frações, especialmente a respeito do todo discreto e do todo contínuo. Do mesmo modo, o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino também foi acionado, uma vez que o professor formador tenta indicar que, mesmo que a abordagem de pensar em um todo contínuo (como Maria estava sugerindo) funcione, espera-se que o professor trabalhe com seus alunos, também, o caso em que o todo é discreto. A interação entre as professoras e os professores formadores, compartilhando seus conhecimentos e formas de pensar, viabiliza esse ambiente propício para a constituição para o refinamento dos conhecimentos profissionais.

Voltando ao momento dos pequenos grupos, resgatando o diálogo já apresentado e dando sequência a ele, destacamos outros subdomínios do MKT mobilizados pelas professoras. Novamente, Maria, Sônia e Celina conversam em seu grupo.

B3 - Maria: *Daí como a quantidade de colheres são 5, ele teria que dividir em 5. Pinte a quantidade na figura representativa de remédio. Aí pintaria uma parte. Que fração ela representa? Que fração podemos representar a parte de groselha, que é a parte não pintada?*

B4 - Sônia: *Daí pinta de vermelho fica mais interessante. (risos)*

B5 - Maria: *Mas, é muito importante também que ele saiba que a parte não pintada também representa fração. Porque eles estão muito acostumados a olhar, 1 de 5, 1 de 5. Porque a parte pintada é 1 e nas avaliações cai assim: a parte não utilizada. Então, assim, eles precisam aprender que a parte não utilizada também é uma fração, né?*

B6 - Celina: *Daí, se eles enroscassem, eu deixaria pintar de vermelho.*

B7 - Sônia: *Eu já ia pintar de vermelho e deixar o remédio branco.*

Na explicação de Maria, Sônia sugere que a parte de groselha seja pintada de vermelho, possivelmente por conta da cor da groselha. Para Sônia, isso parece ser mais interessante, talvez, para a aprendizagem dos estudantes. No entanto, Maria enxerga outra possibilidade nessa

abordagem. Para Maria, “*eles precisam aprender que a parte não utilizada também é uma fração*”, pois, segundo ela, estão acostumados a considerar que fração é considerando somente a parte utilizada (pintada). Nesse trecho, Maria manifesta seu Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes, na medida em que percebe uma maneira como esses costumam lidar com as frações, e propõe uma forma de lidar com esse suposto pensamento equivocado, manifestando o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino. A proposta de Maria é solicitar a fração do todo que representa a parte não pintada.

No diálogo, é possível ver uma divergência entre as abordagens de Maria e Sônia. Sônia permanece com sua percepção de que pintar de vermelho as partes que representam a groselha seria mais interessante. Em um trabalho colaborativo, a divergência de ideias é comum e benéfica, pois enriquece o diálogo. Já Celina, parece concordar com a proposta de Maria, mas complementa dizendo que “*se eles enroscassem, eu deixaria pintar de vermelho*”.

O próximo trecho analisado refere-se a um diálogo ocorrido no grande grupo. Esse trecho evidencia a maneira como a professora Maria estava à vontade para colaborar com as demais integrantes, sentindo-se segura para compartilhar suas ideias inclusive com integrantes de outros pequenos grupos (a professora Roberta não estava no mesmo pequeno grupo de Maria). O professor formador 2 leu o enunciado para todos e, no início da discussão, o professor formador 1 pergunta para todas: “*O que é o todo nesse contexto?*”.

C1 – Roberta: *Pra falar a verdade, aqui [no nosso grupo] a gente não conseguiu discutir direito, porque a gente não sabia responder a essa sua pergunta, então a gente começou a chutar. [risos]*

C2 – Professor formador 2: *Qual é a sua pergunta, a sua dúvida?*

C3 – Roberta: *Na verdade, eu não consegui representar como fração. Se um quarto não está certo, qual seria a fração?*

C4 – Outras professoras: *Quatro quintos.*

C5 – Roberta: *Seria quatro quintos, mas eu não entendo por quê.*

A professora Roberta mostra que ela e seu grupo não conseguiram concluir se a resposta $\frac{1}{4}$ estava incorreta e, caso estivesse, qual a resposta correta. É nesse momento que a professora Maria assume a discussão e tenta contribuir com a dúvida de Roberta.

C6 – Maria: *Eu entendo que, se você imaginar que ela está misturando uma colher de remédio com quatro de groselha, ela está misturando em algum lugar. Imagina um copo. Então, tem cinco colheres...*

C7 – Roberta: *Então, tem cinco colheres, Ok!*

C8 – Maria: *Essas cinco colheres formam o todo.*

C9 – Roberta: *Eu não tinha entendido ainda que era tudo dentro do mesmo... Agora eu entendi!*

Para tentar explicar, Maria mostra um reportório diferente do que vinha apresentando até então, mostrando que seu Conhecimento do Conteúdo e do Ensino de frações lhe permite

variar as estratégias de ensino. Para tentar explicar o que é o todo nesse caso, Maria mistura todas as colheres em um copo. Novamente, ela tenta pensar em um todo contínuo (a mistura de groselha e remédio) para explicar o todo discreto (as 5 colheres).

Por meio da explicação dada por Maria, Roberta indica que compreendeu de onde veio a fração $\frac{4}{5}$ que representa a fração da mistura que foi feita com a groselha. A ênfase dada pela professora Maria (gesticulando com as mãos, inclusive) no fato de que as colheres seriam colocadas num mesmo recipiente, parece ter feito Roberta enxergar o todo como sendo o total de colheres. Nesse sentido, entendemos que uma contribuição para o Conhecimento Comum do Conteúdo sobre frações da professora Roberta.

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Esta pesquisa tem como objetivo identificar que elementos emergentes de um processo formativo, que buscou realizar um trabalho colaborativo, favorecem a constituição e o refinamento do conhecimento matemático de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As análises feitas na seção anterior indicaram os subdomínios do MKT mobilizados pelas professoras participantes durante o planejamento coletivo de uma aula, realizado no contexto de um Estudo de Aula. Por isso, reafirmamos nossa hipótese de que o Estudo de Aula pode favorecer o desenvolvimento do Conhecimento Matemático para o Ensino de professores que ensinam Matemática, na medida em que propõe um trabalho colaborativo estreitamente relacionado com a prática docente e que permite mobilizar esses subdomínios.

Vamos retomar alguns pontos já mencionados (inclusive alguns dos subdomínios) para apontar e destacar (em *itálico*) esses elementos que parecem ter contribuído para a constituição para o refinamento dos conhecimentos profissionais das professoras.

Os excertos A1, A2 e A4 mostram como as professoras, ao discutirem conjuntamente, *compartilham diferentes olhares* sobre uma mesma resposta de um aluno. Assim, caso uma professora tenha feito a leitura da resposta de um aluno apenas em uma direção, um olhar diferente de outra professora pode contribuir para ampliar seu Conhecimento do Conteúdo e do Estudante, propondo outras direções de pensamento.

Nos excertos B1, B3 e B5, a professora Maria expõe uma abordagem de ensino para promover a compreensão da criança e, ainda, tenta justificar, em B5, uma estratégia para superar equívocos que sugere serem comuns entre seus alunos. Ao expor suas ideias ao grupo todo, Maria se mostra aberta a receber críticas e questionamentos. Uma professora parece validar a

proposta de Maria, como mostra o excerto B6, mas outra professora discorda, como podemos ver nos excertos B4 e B7. A *divergências de ideias*, benéfico para a constituição e o refinamento do conhecimento profissional, também é uma característica do trabalho colaborativo que, neste caso analisado, pode favorecer o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino.

Ao expor suas formas de pensar em um grupo que busca trabalhar em colaboração, uma pessoa pode ter seus argumentos contestados, como foi o caso da professora Maria nos excertos D1 e D6. Nesses excertos, bem como na situação descrita e representada na Figura 2, os comentários do professor formador 1 podem exigir que Maria sustente e refine seus argumentos. No caso da representação gráfica (Figura 2), quando as professoras dão gargalhadas com o desenho feito pelo professor formador 1, indica que algo fora do esperado ocorreu, o que é frequente no trabalho docente. O exercício de lidar com um pensamento diferente do seu, de estar preparado para o inesperado, é potencializado com a *presença do outro*.

Os comentários D1 e D6, a respeito do todo discreto e do todo contínuo e da importância de se trabalhar com ambos (não somente com o todo contínuo por meio de barras ou círculos), e A4, a respeito do significado de fração como uma razão entre quantidades, podem ter beneficiado o Conhecimento Especializado do Conteúdo de frações das professoras. Nesse sentido, atribuíamos ao fato de, no trabalho colaborativo, os *diferentes conhecimentos matemáticos* dos envolvidos, quando compartilhados, podem favorecer o conhecimento profissional de cada professora.

No último diálogo analisado na seção anterior, que chamamos de C, percebemos que o trabalho colaborativo pode ajudar a sanar dúvidas quando os envolvidos, com franqueza, expõem suas dificuldades. No excertos C1, C3 e C5, Roberta não se incomoda em dizer que tanto ela como as demais integrantes de seu grupo não entenderam o motivo de a resposta $\frac{1}{4}$ estar incorreta. Isso significa que, possivelmente, a professora Roberta tenha estabelecido uma relação de confiança no grupo, a ponto de transparecer alguma dificuldade com o conteúdo. Uma vez estabelecida essa confiança, os demais integrantes puderam colaborar com a/o constituição/refinamento de seu Conhecimento Comum do Conteúdo. No excerto C6, vemos que Maria se coloca à disposição para contribuir com a colega de profissão. Nesse sentido, entendemos que o trabalho conjunto contribui com a/o constituição/refinamento dos conhecimentos profissionais do professor na medida em que estes *se desafiam*, tanto no momento de tentar tirar as dúvidas de uma colega de profissão (e não um aluno, como é de costume), como no ato de se expor, externalizando uma dificuldade com o conteúdo.

Assim, diante dessas discussões finais, ao buscarmos identificar os elementos emergentes de um processo formativo que favorecem a/o constituição/refinamento do conhecimento matemático das professoras, concluímos que, quando trabalham colaborativamente, as professoras: *compartilham diferentes olhares* sobre as formas de pensar dos alunos e sobre abordagens de ensino; apresentam *divergências de ideias*, o que enriquece o debate; convivem com a *presença do outro*, exercitando a tarefa de lidar com o pensamento diferente, inesperado; expõem seus *diferentes conhecimentos matemáticos*, contribuindo com as professoras que apresentam dificuldades com o conteúdo; *se desafiam*, seja quando são contestadas ou exigidas a sustentarem seus argumentos, seja quando se expõem para tentar tirar as dúvidas de uma colega de profissão ou deixando transparecer alguma dificuldade com o conteúdo. Esses elementos emergentes, apesar de não serem categorias *a priori* nesta pesquisa, se aproximam de algumas características do trabalho colaborativo apontadas por autores como Boavida e Ponte (2002) e Saraiva e Ponte (2003).

Com isso, esperamos ter contribuído para a busca por respostas a uma parte da pergunta que abre esse artigo. Nos dias atuais, há indicativos de que a constituição do conhecimento profissional do professor que ensina Matemática é potencializada pelo trabalho colaborativo, por meio da interação com o outro, do compartilhamento de experiências diversas e das divergências de ideias, características próprias de um contexto dessa natureza. Reafirmamos os apontamentos de Fiorentini (2000) quando considera que, para se estudar o conhecimento profissional docente, deve-se tomar como ponto de partida a própria prática profissional do professor, seus conhecimentos da experiência, seus problemas, suas representações acerca da atividade docente, e não as teorias ou o conjunto das produções dos especialistas. Isso não significa um abandono da teoria em detrimento da prática, mas aponta para uma relação dialética e complementar entre a perspectiva teórica e a perspectiva prática de conhecimento profissional do professor (FIORENTINI, 2000).

A pesquisa que realizamos se junta às muitas outras que valorizam e consideram que os professores, quando trabalham coletivamente e superam a cultura do trabalho individual do professor que parece prevalecer no Brasil, têm muito a ganhar em termos de constituição/refinamento dos conhecimentos profissionais necessários para ensinar Matemática.

REFERÊNCIAS

BALL, Deborah Loewenberg; COHEN, David. Developing practice, developing practitioners: toward a practice – based theory of professional education. In: G. SYKES, DARLING –

HAMMOND (Eds.). **Theaching as the learning profession: handbook of policy and practice**. San Francisco: Jossey Bass, p.3-32, 1999.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey Charles. Content Knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, n.59, p. 389-407, 2008.

BEZERRA, Renata Camacho. **Aprendizagens e Desenvolvimento Profissional de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Contexto da Lesson Study**. 2017.210f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP, Presidente Prudente/SP, 2017.

BEZERRA, Renata Camacho; MORELATTI, Maria Raquel Miotto. Aprendizagens de Professores que Ensinam Matemática no contexto da *Lesson Study*. **Hipátia**. v.5, n.1, p. 72-85, jun.2020. Disponível em: <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/hipatia/article/view/1454>. Acesso em: 26 jan. 2021.

BOAVIDA, Ana Maria; PONTE, João Pedro. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In: GTI (Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação – Uma Introdução à Teoria e aos Métodos**. Porto/PT: Porto Editora LDA, 1994.

CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; MAGINA, Sandra; NUNES, Terezinha. O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v.8, n.1, p. 125-136, 2006. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/545/433>. Acesso em: 26 jan. 2021.

CURI, Edda. Reflexões sobre um projeto de pesquisa que envolve grupos colaborativos e a metodologia *Lesson Study*. In: NASCIMENTO, J. C. O.; VECE, J. P. (Org.). **Grupos Colaborativos e Lesson Study: contribuições para a melhoria do ensino de matemática e desenvolvimento profissional de professores**. São Paulo: Alexa Cultural, 2018, p.21-22.

ELIAS, Henrique Rizek. **Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino do corpo dos números racionais na formação de professores de matemática**. 2017. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR, 2017.

ELIAS, Henrique Rizek; TREVISAN, André Luis. Desafios à constituição de grupos colaborativos com professoras de anos iniciais para a realização de estudos de aula. **Vidya** (Santa Maria - online), v. 40, p. 183-202, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/3233>. Acesso em: 26 jan. 2021.

FIorentini, Dario. Pesquisando com professores: reflexões sobre o processo de produção e ressignificação dos saberes da profissão docente. In: MATOS, J. F.; FERNANDES, E. (Eds.). **Investigação em Educação Matemática: perspectivas e problemas**. Lisboa: APM, 2000. p. 187-195

FIorentini, Dario; CRECCI, Vanessa Moreira. Desenvolvimento Profissional Docente: Um Termo Guarda-Chuva ou um novo sentido à formação? **Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 05, n. 08, p. 11-23, 2013. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbfpf/article/view/74>. Acesso em: 26 jan. 2021.

FIorentini, Dario; CRECCI, Vanessa Moreira. Metassíntese de pesquisas sobre conhecimentos/saberes na formação continuada de professores que ensinam matemática. **Zetetiké**, v. 25, n. 1, p. 164-185, 2017.

FIorentini, Dario; NACARATO, Adair Mendes; FERREIRA, Ana Cristina; LOPES, Celi Spasandin, FREITAS, Maria Teresa Menezes, MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, v. 36, p. 137-160, 2002. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/1098>. Acesso em: 27 de jan. 2021.

FIorentini, Dario; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; LIMA, Rosana Catarina Rodrigues (Org.). (2016). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: Período 2001 a 2012** (1a ed.). Campinas: FE-Unicamp, 2016. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pf/subportais/biblioteca/fev-2017/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2021.

MARCELO, Carlos. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. Sísifo: **Revista de Ciências da Educação**, Lisboa, n. 8, p. 7-22, jan./abr. 2009.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A Matemática nos anos Iniciais do Ensino Fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. 3ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Ed., 2019.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; NACARATO, Adair Mendes; FIorentini, Dario; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra; GRANDO, Regina Célia; GAMA, Renata Prenstteter; MEGID, Maria Auxiliadora Bueno Andrade; FREITAS, Maria Teresa Menezes; MELO, Marisol Vieira. Desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, Lisboa, Portugal, v.15, n.1-2, p.193-219, 2006. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/index.php/quadrante/article/view/192>. Acesso em: 26 jan. 2021.

PONTE, João Pedro da; OLIVEIRA, Hélio. Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. **Revista de Educação**, v.11, n.2, p.145-163, 2002. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/3167>. Acesso em: 26 jan. 2021.

PONTE, João Pedro da; BAPTISTA, Mónica; VELEZ, Isabel; COSTA, Estela. Aprendizagens profissionais dos professores através dos estudos de aula. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, n. 5, p. 7-24, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/22605>. Acesso em: 26 jan. 2021.

PONTE, João Pedro da; QUARESMA, Marisa; MATA-PEREIRA, Joana; BAPTISTA, Mónica. O Estudo de Aula como Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 868 - 891, dez. 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/pdf/bolema/v30n56/1980-4415-bolema-30-56-0868.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2021.

POWELL, Arthur; FRANCISCO, John; MAHER, Carolyn. Uma Abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento das Idéias Matemáticas e do Raciocínio de Estudantes. **Bolema**, Rio Claro, v. 17, n. 21, maio 2004. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10538>. Acesso em: 26 jan. 2021.

SARAIVA, Manuel; PONTE, João Pedro da. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Quadrante**, v.12, n.2, p. 25-52, 2003.

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

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Harvard, v.57, n.1, p.1-22, 1987.

SILVA, Simone Dias; CURI, Edda. O estudo de aula na formação continuada: análise de uma aula de matemática do 1º ano do Ensino Fundamental. **Amaz RECM** - Especial Saberes Profissionais do Professor de Matemática. v.14, n. 31, p. 39-53, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5754>. Acesso em: 26 jan. 2021.