

DIÁLOGOS ENTRE SABERES E PRÁTICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA SOBRE ESTRUTURA MULTIPLICATIVA

Maria Elisabette Brisola Brito Prado *
Maria das Graças Bezerra Barreto **

Resumo: Esse artigo tem o propósito de analisar o conhecimento profissional de um grupo de professores que ensinam matemática na Educação Básica a respeito dos tipos de problemas com estruturas multiplicativas e como eles são veiculados em sala de aula. A pesquisa de caráter qualitativo desenvolveu-se no contexto de formação continuada do Projeto Observatório da Educação envolvendo 14 professoras com formações diferenciadas (Pedagogia e Matemática). A análise dos dados focou os momentos de reflexões e diálogos ocorridos na realização das atividades e mostrou que as professoras reconheceram que a competência profissional requer, além do conteúdo, o conhecimento de diversas estratégias pedagógicas e saberes para desenvolver em sala de aula, atividades investigativas com diferentes tipos de problemas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Problemas. Exercícios. Competência profissional docente.

DIALOGUES BETWEEN KNOWLEDGE AND PRACTICE IN THE TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS ON MULTIPLATIVE STRUCTURE

Abstract: This article aims to analyze the professional knowledge of a group of teachers who teach mathematics in Elementary and Middle School about the types of problems with multiplicative structures and how they are conducted in the classroom. The qualitative research was developed in the context of continuous formation program of the Education Observatory Project, involving 14 teachers with differentiated professional backgrounds (Pedagogy and Mathematics). The analysis of the data focused on the moments of reflection and dialogues that occurred in the carrying out of the activities and showed that the teachers recognized that the professional competence requires, beyond the content, the knowledge of several pedagogical strategies and knowledge, in order to develop investigative activities in the classroom with different types of problems.

Keywords: Mathematics Education. Problems. Exercises. Teaching professional competence.

Introdução

O conhecimento profissional docente precisa estar em constantes mudanças para poder enfrentar o mundo globalizado e digital e a rapidez com que as informações são veiculadas. As propostas atuais curriculares baseadas em estudos e pesquisas têm exigido dos professores caminhos diferenciados no discurso e na abordagem dos conteúdos em sala de aula. A Matemática entre todas as áreas do conhecimento, ainda tem sido a que desperta maior insegurança e preocupação, talvez pela utilização e valorização de estratégias metodológicas arraigadas para o seu ensino.

Essa emergência mundial altamente tecnológica tem exigido da Educação Matemática que os pesquisadores reconsiderem seu papel como educador e a ampliação do interesse pela alfabetização matemática. A Educação Matemática, diferente da Matemática em si mesma, não é uma ciência exata e sim, uma ciência social pela sua peculiaridade multidisciplinar (ONUCHIC, 2012; FIORENTINI; LORENZATO, 2002; BICUDO, 1999).

Percebemos que as situações propostas atualmente enfatizam a necessidade de os alunos não apenas resolverem os problemas utilizando as operações fundamentais, mas se espera que haja compreensão dos diferentes significados e argumentação em defesa das estratégias de cálculo utilizadas. Assim, uma alfabetização matemática coloca em destaque os procedimentos pessoais dos alunos como parte do caminho a ser percorrido para a elaboração de um repertório com diferentes tipos de cálculos que atendam os mais variados tipos de problemas. Uma diversidade de abordagem e de procedimentos presentes em sala de aula que necessita apoiar-se em uma vasta compreensão dos conteúdos matemáticos elementares.

O professor anseia por propostas colaboradoras para o enfrentamento a própria insegurança matemática e as dificuldades e incertezas apresentadas pelos alunos. Um processo que impõe posturas mais ativas e seguras em sala de aula e precisa de um amplo conhecimento do conteúdo curricular matemático. Segundo o documento da BNCC - Base Nacional Curricular Comum (Brasil, 2017), o conhecimento matemático engloba entender as propriedades, os conceitos, as regularidades, as relações internas e externas da matemática e os algoritmos relacionados aos campos numéricos. Uma competência profissional docente, nesse sentido, geralmente não encontra respaldo nas discussões realizadas com e pelos professores nos horários de estudos no ambiente escolar, pois ela tem se mostrado insuficiente em gerar uma dinamicidade prática e crítica que propicie um ensino mais significativo para os estudantes construírem conhecimentos e desenvolverem autonomia para aprender a aprender ao longo da vida.

Essas constatações veem sendo discutidas por vários pesquisadores, tais como, Nacarato, Grando e Eloy (2009); Passos, Oliveira e Gama (2009), Fiorentini (2003); D'Ambrósio (1986), entre outros, que apontam para a necessidade de a formação atentar para o currículo efetivo praticado em sala de aula e como as abordagens utilizadas podem dar uma dinâmica adequada às práticas para haja

uma aprendizagem plena. Assinam a necessidade das formações que preparam professores reconhecerem na gestão de sala de aula, um caminho profícuo a reflexão e entendimento dos intrincados percursos provisórios do aprendizado e da complexidade que envolve o processo de ensino. Os autores ressaltam como a precariedade da formação inicial e o interesse por práticas diferenciadas nas aulas de Matemática incentivam os professores a buscarem propostas diferenciadas nas formações continuadas.

As pesquisas mais recentes assinalam a necessidade de superarem a distância entre os estudos acadêmicos e a realidade enfrentada no cotidiano da sala de aula, pois o ensino ao tornar-se um trabalho especializado e complexo exige, segundo Lessard e Tardif (2008), mais profissionalismo daqueles que o exercem. Afirmação que tem consolidada as ideias de Shulman (1986), Ball, Thames e Phelps (2008, 2009) e Ma (2009) por ressaltarem a competência profissional docente e a importância da conscientização do professor em participar de discussões que abordem além dos conteúdos matemáticos os processos cognitivos e metacognitivos dos alunos.

Nas categorizações de Shulman (1986) a competência profissional do professor precisa compreender o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e o conhecimento do currículo. O domínio do conteúdo instigou os pesquisadores Ball, Thames e Phelps (2009) a observar com mais atenção para o ensino da Matemática e a reconhecer que o domínio do seu conteúdo deve ser diferenciado. Alertaram-nos para o conteúdo matemático integrar outros conhecimentos de caráter pedagógico, os quais possibilitam ao professor interpretar as estratégias de soluções dos alunos e a prever quais dificuldades eles poderão encontrar em uma determinada tarefa. Com essas informações o professor pode definir qual a forma de intervenção mais adequada para que os alunos possam estabelecer relações com seus esquemas conceituais.

Essas situações demonstram a complexidade que envolve o conhecimento profissional do professor que ensina matemática. Fato este, que nos instiga a compreender os saberes e práticas vivenciadas na realidade da escola. Por isto, especialmente neste estudo, focamos como objetivo analisar o conhecimento profissional que os professores do Ensino Fundamental apresentam a respeito dos tipos de problemas com estruturas multiplicativas e como eles os veiculam em sala de aula.

1 Desenvolvimento da pesquisa

A pesquisa desenvolveu-se no contexto de formação continuada do Projeto Observatório da Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo. A formação continuada teve como foco abordar as estruturas multiplicativas na Resolução de Problemas e foi realizada no espaço da universidade, em onze encontros quinzenais durante seis meses. Participaram dos encontros 14 professoras com formações diferenciadas (Pedagogia e Matemática), atuantes nas escolas públicas estaduais de Ensino Fundamental I e II, da cidade de São Paulo. As professoras foram referenciadas com pseudônimos, preservando o direito ao sigilo de suas identidades, sendo as professoras dos anos iniciais como P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8 e as professoras dos anos finais como M1, M2, M3, M4, M5, M6.

A metodologia da pesquisa com caráter qualitativo, segundo os princípios de Bogdan e Biklen (1994), utilizou como instrumentos de coleta de dados o questionário de perfil, os protocolos das atividades desenvolvidas pelas participantes e os registros gravados durante os encontros de formação.

A formação continuada desenvolveu-se com base nas ideias de Schön (1997), Alarcão (2007) e Zeichner (1998; 2007). Esses autores enfatizam que a prática profissional necessita passar por momentos importantes de conscientização. Desta maneira, uma formação continuada precisa transpor os obstáculos limitadores do coletivo escolar e considerar como fatores imprescindíveis para análise e compreensão da complexidade de sua realidade: a identidade do professor, sua autonomia, sua colaboração e os diferentes aspectos de relação ou participação.

Para Alarcão (2007) e Imbernón (2009) os contextos formativos que propiciam a valorização da experiência, da expressão e do diálogo profissional assumem um papel de enorme relevância no desenvolvimento profissional de todos os envolvidos.

Nesse sentido, a formação continuada buscou tornar-se um espaço propício aos diálogos, relatos e momentos reflexivos de situações práticas. Um dos interesses formativos foi constatar como as professoras realizavam o trabalho com estruturas multiplicativas com os alunos e se o ponto de partida envolvia problemas em que a solução demandava uma multiplicação ou divisão ou apenas explorava as técnicas convencionais dessas operações.

Essas questões que direcionaram a ação formadora considerou uma possibilidade interessante de discutir o desenvolvimento de competências e habilidades diversas mobilizadas por atividade de resolver problemas, uma vez que

[...] engloba processos como a exploração do conteúdo da situação, a elaboração de novos algoritmos, a criação de modelos, a formulação e a própria criação de novos problemas e não meramente a escolha ou a combinação de algoritmos ou métodos conhecidos. (PIRES, 2000, p. 120).

A abordagem de resolver e formular problemas mesmo sendo enfatizada no currículo de matemática, na prática de sala de aula o seu uso ainda é muito restrito. Isso porque vários professores acreditam que um problema pode ser resolvido somente como um mero exercício de fixação mecânica de um determinado conteúdo. O trabalho com problemas não deve ser visto pelo professor como uma atividade para aplicação da aprendizagem sobre um determinado conteúdo, mas, ao contrário, segundo Pires (2000) a aprendizagem matemática deve ser orientada baseada na perspectiva de resolver problemas diferenciados, pelo seu caráter integrador entre áreas de conhecimento e nas inter-relações matemáticas.

Nesse sentido, a proposta em abordar diferentes tipos de problemas com estruturas multiplicativas remeteu-nos aos estudos de Echeverría e Pozo (1998) como subsídio de discussão na formação. Esses autores salientam que o professor precisa ter clareza sobre a diferença em oferecer ao aluno um problema ou um exercício. Afirmam que um problema se relaciona a toda situação nova ou diferente a ser resolvida, que não se dispõe antecipadamente de procedimentos imediatos que permitem encontrar uma solução.

Nos exercícios, aplicados rotineiramente, os mecanismos disponíveis e acionados levam diretamente a uma solução é uma atividade mecânica que serve, simplesmente, para exercitar habilidades adquiridas. Assim, um problema solucionado por diversas vezes, acaba se reduzindo a um exercício. Um problema é uma situação nova ou diferente do que foi aprendido, requer a utilização estratégica de técnicas ou habilidades conhecidas e exercitadas.

Esse fato vem clarear a situação bastante encontrada em sala de aula, em que os problemas escritos nas lousas acabam tendo seus números trocados,

esperando que os alunos adquiram a habilidade e estratégia para resolver problemas, pela repetição.

Echeverría e Pozo (1998) asseguram que a distinção entre exercícios e problemas não dependem do contexto da tarefa nem da experiência ou conhecimentos prévios de quem a resolverá, mas de sua prática em encontrar uma solução rotineira e direta. Por isso, uma mesma situação pode representar um problema para uma pessoa e exercício, para outra. Os dois, exercícios e problemas permitem acionar diversos tipos de conhecimentos envolvendo, não apenas diferentes procedimentos, mas também diferentes atitudes, motivação e conceitos. Ao resolver problemas, uma demanda cognitiva e motivacional é maior do que para resolver exercícios.

A habilidade e estratégia para resolver problema não estão relacionadas à capacidade cognitiva geral, mas aos conhecimentos específicos dominados. Para compreender um problema é necessário primeiro entender sua linguagem. Ensinar a resolver problemas é propiciar aos alunos estratégias gerais, para que sejam adaptadas às características de cada tipo de problema.

Para os autores, ensinar a resolver problemas não incide somente em munir os alunos com estratégias eficazes, mas criar hábitos e atitudes de enfrentar a aprendizagem como um problema que precisa de resposta. É aprender a transformar a realidade cotidiana em um problema que mereça ser estudado. É adquirir a atitude de questionar-se, de procurar respostas ao invés de aceitá-las prontas de outro; só assim a aprendizagem de resolver problemas será autônoma e espontânea.

Durante a formação o encaminhamento dado aos problemas com estruturas multiplicativas teve como dimensão os estudos realizados por Vergnaud (2009) e Nunes e Bryant (1997). Pretendíamos que as professoras participantes pudessem se envolver com situações matemáticas que exigissem análise, reflexão e tomada de decisão. As discussões relacionadas aos procedimentos de soluções alternativos favoreceram a construção de um repertório de estratégias que colaborou nas análises das atividades resolvidas pelos alunos.

Nos estudos de Vergnaud (2009) buscamos a confirmação de que as tarefas escolares são responsáveis pela aquisição dos conhecimentos conceituais e de que suas análises permitem compreender os meios utilizados ou as dificuldades apresentadas para alcançar o objetivo proposto. Para o autor o conhecimento

consiste ao mesmo tempo dos significados e significantes: uma relação entre símbolos, conceitos e noções. A aquisição de um conceito está relacionada à interação com diferentes situações (problemas, tarefas, jogos, exercícios, atividades e outros), pois cada situação envolve a aquisição de diferentes conceitos.

Nesse sentido, as ações formativas atentaram para favorecer as professoras participantes a compreensão de conceitos e procedimentos que envolviam os problemas com estruturas multiplicativas, assim como, entender os próprios esquemas (erros, acertos, estratégias de ação, inferências, entre outros) para posteriormente, realizar a análise dos erros ou acertos dos alunos.

Assim, para conhecer que tipo de problemas as professoras participantes conheciam e propunham com mais regularidade em sala de aula foi realizada uma atividade diagnóstica no primeiro encontro da formação continuada. Essa atividade estruturou o desenvolvimento e as investigações nos demais encontros e fomentou posteriores análises e discussões grupais e coletivas.

2 Conhecendo como as professoras sabem sobre os problemas com estrutura multiplicativa

2.1 Diferença entre problemas e exercícios

No início da formação, durante os primeiros diálogos acerca das atividades desenvolvidas pelas professoras em sala de aula, foram apontadas algumas dificuldades e questionamentos, dentre eles ficou evidenciada a seguinte questão: *O que diferencia um problema de um exercício?*

As professoras participantes foram desvelando seus saberes espontaneamente, como podemos perceber nos relatos realizados e apresentados em forma de “tempestade de ideias”:

P1: Uma palavra mais contemporânea que substitui o problema, que eu gosto bastante, é desafio.

P8: Algo desconhecido. Tem que encontrar uma solução.

P6: Para ser problema precisa ter número.

M1: Precisa ter dado e informações.

P4: Sem pergunta não dá para resolver um problema.

M2: Dependendo do problema, dependendo da situação vai envolver uma pergunta, mas não podemos considerar somente a pergunta. No decorrer do problema tem dados que são usados ou não.

Esses saberes variados das professoras deixaram pontos em aberto que careceram de maiores elucidações. Algumas professoras tinham ideias equivocadas, ou seja, o fato de uma situação apresentar dados numéricos relevantes ou não, informações e perguntas demonstrava ter condições determinantes para torná-la um problema.

Uma situação só pode ser considerada problema, segundo Echeverría e Pozo (1998), se para encontrar a solução não forem acionados procedimentos automáticos que permitam um resultado imediato. Um problema exigirá uma tomada de decisão sobre as estratégias a serem utilizadas.

Essa definição poderia ter sido dada imediatamente, mas a ação formadora optou em realizá-la, no coletivo, propiciando uma construção com significado que propiciasse organização e ampliação desse conhecimento. Para isso, foram apresentadas outras situações que pudessem fomentar diferentes reflexões junto às professoras.

A primeira situação apresentou o seguinte texto informativo:

Uma escola levou seus alunos ao museu. Foram 25 alunos do 1º ano A, 15 alunos do 1º B e 12 alunos do 1º ano C. Acompanharam 3 professores do 1º ano, a professora de Arte e o Professor de Educação Física.

As professoras ao analisarem o texto deram respostas pouco esclarecedoras. Elas fizeram referência a algumas características que consideravam importante para a definição de um problema tais como: ser uma situação, não ter dados e não ter pergunta. Essas constatações precisaram de colaboração formadora para que percebessem o tipo de texto que estava sendo analisado. Finalmente, uma professora, dos anos iniciais, afirmou indecisa:

P8: Não é problema. É uma informação.

Dando continuidade ao diálogo reflexivo, a segunda situação:

Um barqueiro atravessa o rio levando em seu barco: 15 cabritos, 12 galinhas e 2 cachorros. Qual a idade do barqueiro?

Os saberes aflorados e verbalizados em resposta foram:

M2: Têm números e informações, têm dados e pergunta.

P4: Não dá para resolver.

P1: Não tem informação suficiente.

Apesar da obtenção de respostas imediatas, as constatações não definiam se a situação era um problema ou um exercício. O diálogo precisou de intervenção formadora investigativa mobilizando conhecimento que permitissem a compreensão de que a situação era um problema sem solução, pois os dados contidos nele não permitiam responder à questão proposta.

Uma das professoras logo pensou como seus alunos resolveriam o problema proposto e fez o seguinte comentário:

P1: Alguns alunos certamente iriam somar os números, a quantidade dos animais.

A professora argumentou que a situação apresentava elementos que induziam um “resolvedor” de problemas, menos experiente, a indicar uma solução em resposta à questão do problema.

De fato, esse acontecimento é muito comum em sala de aula, pois os alunos se conectam mais ao aspecto figurativo (números) dos problemas do que ao interpretativo (texto). O interessante que a reflexão possibilitou acionar a percepção das professoras pela importância dos caminhos de aprendizagem percorridos pelos alunos, diante do contexto de um problema.

Esse processo dialógico e reflexivo foi propiciando às participantes de rememorar algumas observações de posturas dos alunos frente à interpretação e escolha de estratégia de solução, ao resolver problemas. Segundo Ma (2009) aperfeiçoar o conhecimento matemático dos professores está interligado ao aperfeiçoamento da educação matemática dos alunos.

Assim, no coletivo foram sintetizadas e registradas algumas afirmações realizadas pelas professoras dos anos iniciais e finais:

M3: Os alunos ao resolverem os problemas, realizam a interpretação dos dados com base na disposição ou na quantidade de números dados.

P5: Muitos números no problema são para serem somados, independente de algum dos dados, ser ou não, relevante.
P7: Dois números com valores diferenciados, um grande e um pequeno, subentende-se conta de menos.

Entendemos que as professoras precisam compreender a trajetória do processo de aprendizagem dos alunos para que sua intervenção colabore no avanço de seus conhecimentos. É importante que o professor saiba dialogar com o aluno por intermédio de situações desafiadoras, dando realce aos aspectos importantes e propiciando que as suposições sejam testadas, analisadas e compreendidas.

Da mesma maneira, observamos durante a formação que os diálogos com e entre as professoras foram fortalecendo gradativamente a confiança entre todos os envolvidos. Os saberes foram sendo revelados sem receio ou preocupação com os erros. As professoras começavam a atentar-se em compreender o conteúdo matemático e os diferentes tipos de problemas.

Para assegurar que as participantes observassem outras especialidades que qualificam uma situação a ser problema, foi apresentada, envolvendo os saberes das professoras dos anos finais, a seguinte situação algébrica: $4x + 5 = 13$.

As professoras dos anos finais do Ensino Fundamental II, imediatamente manifestaram seus comentários tomando como base as resoluções feitas pelos seus alunos:

M3: Não. Fazem com tranquilidade.
M4: Não há dúvida, eles resolvem sem dificuldade.

Essas professoras admitiram que seus alunos ao resolverem situações parecidas ou mais complexas, faziam rapidamente e sem dificuldade. Entretanto, o mesmo exemplo desencadeou reação adversa nas professoras dos anos iniciais. Para elas a mesma situação era muito difícil, um verdadeiro problema a ser resolvido.

O momento dialógico possibilitou acentuar mais uma distinção. Um mesmo problema pode representar, para um aluno, uma motivação para encontrar o resultado e, para outro, não ser um problema. A mesma situação pode também, despertar o desinteresse do aluno para resolver a situação.

Para Echiverría e Pozo (1998), se o aluno resolve a situação sem esforço e rapidamente, possuindo mecanismos de solução com o mínimo de recursos cognitivos, isso significa que ele apenas está resolvendo um simples exercício.

Para finalizar a atividade e ampliar os saberes foi apresentada a terceira situação:

Uma professora colocou na lousa um problema para sua turma. Ao perceber que os alunos tinham tido muita dificuldade para encontrar a solução, inclusive alguns, nem haviam tentado, resolveu o problema na lousa. Após a correção, apagou os dados numéricos do problema escrito na lousa e mudou para outros números. Não alterou o restante do texto nem a pergunta. Solicitou que os alunos resolvessem o novo problema. Agora sozinhos!

Apesar de nenhum comentário, a estratégia da professora mencionada no cenário, apesar de inadequada, foi defendida por algumas professoras pedagogas e de matemática, demonstrando que a concepção da maioria ainda recaía na memorização por repetição e encontrava-se cristalizadas.

Os diálogos analíticos assessorados pela ação formadora propiciou ampliar a compreensão de como o oferecimento de uma situação já conhecida era um mero exercício, independente do texto apresentado. Os esclarecimentos formadores apoiaram-se no estudo de Echeverría e Pozo (1998), que afirmam que um problema resolvido repetidamente torna-se um exercício. As professoras ao reverem a distinção entre problemas e exercícios declararam que levam muito mais exercícios à sala de aula em comparação com os problemas oferecidos aos alunos.

A maioria das professoras dos anos finais admitiu que ao elaborar ou selecionar atividades a serem oferecidas aos alunos, a opção relacionava-se à estrutura textual. Para elas os problemas apresentavam um texto e uma pergunta, enquanto que os exercícios eram representados por um texto curto ou um verbo indicando uma expressão matemática ou algoritmo.

Esse desencadear de questões e diálogos estabelecidos permitiu-nos desvelar aspectos semelhantes nos saberes das professoras pedagogas e professoras de matemática com relação ao problema e exercício. O desconhecimento revelado possibilitou uma reflexão no coletivo, potencializando a tomada de consciência sobre os momentos mais adequados para oferecer problema ou exercício em sala de aula.

A intervenção da formadora assumiu papéis diferenciados nesse processo com clareza da intencionalidade e escuta atenta direcionando a atividade e promovendo a participação.

2.2 Classificação dos problemas formulados

Após a discussão realizada sobre problemas e exercícios foi proposta para as professoras uma atividade que envolvia os problemas elaborados com estruturas multiplicativas (multiplicação e divisão) que habitualmente eram trabalhados com seus alunos em sala de aula.

O resultado da elaboração consistiu em uma coletânea com 57 problemas baseados em modelos encontrados em livros didáticos ou materiais oficiais que fazem parte do dia a dia da prática escolar. Algumas duplas entregaram a atividade contendo problemas, utilizando a multiplicação como solução, em quantidade superior, aos problemas com divisão.

O próximo passo foi de propiciar as professoras um olhar analítico e reflexivo dos problemas apresentados. Assim em duplas, as professoras fizeram a classificação dos problemas formulados destacados pelas ideias de proporcionalidade, comparação, configuração retangular e combinatória e, em seguida, organizaram em painéis para apresentar e discutir no coletivo do grupo.

O painel de proporcionalidade apresentou 48 problemas, uma quantidade superior a qualquer outro, enquanto o painel de combinatória expunha um único problema. Essa discrepância demonstrou a influência dos livros didáticos nas práticas escolares, pois os problemas de proporcionalidade são habitualmente os mais explorados em sala de aula.

Durante o processo de análise dos problemas elaborados, foi possível constatar que as professoras tanto pedagógicas como as matemáticas tiveram dificuldades. Apresentamos a seguir alguns exemplos de problemas com os relatos das professoras:

Problema 1: Paulo tem um terreno retangular 20 x 40 metros e pretende cercar com 4 voltas de arame. Quantos metros de arame Paulo irá utilizar?

As professoras fizeram as seguintes declarações:

M2: Nunca tivemos a preocupação de analisar o tipo de problema que ofereciam aos seus alunos.

M4 (incerta): Tem perímetro. Então o problema é de comparação?

M3: Se perguntasse a área seria configuração retangular?

M6: Gente é para achar o perímetro... É de proporcionalidade?

Podemos notar nas ideias verbalizadas das professoras a existência de dúvidas em relação ao tipo de problema, algo desconhecido ou nunca pensado por elas. Nesses momentos a formadora manteve-se em silêncio, deixando que as professoras se manifestassem e fizessem suas conjecturas e, aos poucos, alguns questionamentos foram colocados de modo a dar continuidade à reflexão e incentivar a argumentação do grupo, para que durante apresentação defendessem os saberes acionados. Para Ball, Thames e Phelps (2009) é preciso entender como os professores raciocinam matematicamente e como embasam suas decisões ou os movimentos realizados em suas práticas, tais como: hábitos, sensibilidades, formas de raciocínio entre outros.

Outra situação que merece destaque refere-se à discussão estabelecida por um agrupamento misto, professoras dos anos iniciais e finais, diante de o problema a seguir:

Problema 2: Tenho 100,00 reais e preciso dividi-lo em três parcelas iguais. Com quanto vou ficar em cada parcela?

O diálogo estabelecido pelas professoras foi:

P4: É ideia de comparação?

M5: É proporcionalidade...

P3: Estou em dúvida...

Percebemos que a realização da atividade apenas direcionou o foco de olhar das professoras para a categorização dos problemas e não houve nenhuma manifestação com relação à estrutura textual do problema.

Sabíamos da necessidade de uma atividade complementar a ser executada com a proposta de reavaliar a classificação e também analisar o texto de cada problema, propondo alteração. Para isso, a atividade abrangeu uma lista com todos os problemas transcritos do painel de proporcionalidade entre grandezas de mesma natureza e de naturezas diferenciadas.

Assim o problema-1 e o problema-2 foram analisados e juntaram-se a outros em que a escrita inadequada pode favorecer o erro. Retomamos o problema-1 no coletivo do grupo destacando o olhar para o texto. Algumas discussões foram desencadeadas especialmente com relação à apresentação da escrita dos dados na forma: 20 x 40 metros.

A professora dos anos iniciais afirmou:

P8: Meus alunos diante dessa escrita resolveriam o problema usando a multiplicação. Eles acabariam encontrando a área do terreno, ao invés de somarem para achar o perímetro.

M3: Nossa, nunca imaginei que os alunos pudessem interpretar desta forma... muito interessante mesmo!

M2: Para mim também foi uma surpresa, mas estou vendo como com as professoras dos anos iniciais que é necessário saber como o aluno pensa.

Considerando a observação feita pela professora (P8), o grupo concluiu a necessidade de fazer a alteração e a proposta de reescrita do problema foi realizada no coletivo para:

Paulo tem um terreno retangular com lados medindo 20 metros e 40 metros. Pretende colocar em volta uma cerca com 4 voltas de arame. Quantos metros de arame, Paulo irá utilizar?

Quanto ao problema-2, o grupo apresentou discussões bastante interessantes com relação à escrita de *100,00 reais*. As professoras foram questionadas sobre a leitura dessa expressão.

Em resposta, no primeiro momento o grupo ficou em silêncio, como se não tivesse compreendido a questão. Uma das professoras dos anos finais declarou:

M5: Não sei como é a leitura. Acho que essa escrita está inadequada e deve ser assim: R\$ 100,00.

Outras professoras do grupo afirmaram:

P7: Eu quando coloco problemas no quadro escrevo assim: 100 reais. Não entendo que tenha a vírgula e os dois zeros.

P6: Acho que a escrita dessa forma é inadequada para o sistema monetário. Ela levaria meus alunos a acreditarem na ideia de que zero não vale nada, principalmente, após a vírgula.

Após a discussão, ao observarem mais atentamente a lista, outros problemas foram encontrados. O grupo de professoras dos anos iniciais destacou o seguinte problema:

Problema 3: Eduarda vende “gelinho”. Cada “gelinho” custa 0,50 centavos. Hoje ela vendeu 30 gelinhos. Quanto ela ganhou?

As professoras inicialmente não perceberam a inadequação da escrita. Olhavam, mas parecia que não enxergavam o problema.

A intervenção formadora incitou o grupo:

A escrita inadequada do sistema monetário está indicando um valor irreal para o “gelinho”, vocês não concordam? 0,50 centavos quanto vale? Metade de um centavo?

As reações advindas à provocação foram:

M3: Não existe mais moeda de 1 centavo. Quanto menos, uma moeda com a metade dele. Está errada. Tem que ser assim: R\$ 0,50. (ela foi a lousa e escreveu)

P1: Eu escrevo para os meus alunos pequenos assim: 50 centavos.

O diálogo estabelecido colaborou para que as fossem mais atentas à correção a ser realizada no restante da lista de problemas. Percebemos que os destaques realizados pelas professoras se relacionavam muito mais a escrita estrutural do texto do problema. Pouca atenção foi dada a linguagem matemática, a inadequação das nomenclaturas ou se a situação de contextualização representava o real vivido ou apenas imaginado. Por exemplo: A afirmação do texto de um dos problemas de que *“Uma galinha que bota 6 ovos todo dia”* mostrava o desconhecimento da dupla de professoras que elaborou, pois, uma galinha só bota um ovo por dia.

A elaboração dos problemas ou a escolha de diferentes tipos de problemas a serem oferecidos aos alunos são atividades que fazem parte da competência profissional do professor. Para que ela possa ser desempenhada com certeza e segurança dos conceitos matemáticos explorados, necessitam de reflexão

constante. Diálogos e análises que possibilitem ao professor avaliar se os problemas veiculados em sala de aula ou apresentados nos materiais oficiais ou nos livros didáticos proporcionam aprendizagem do conhecimento abordado ou dificuldades a serem enfrentadas.

Considerações finais

Nossa intenção pesquisadora e formadora foi analisar o conhecimento profissional que os professores do Ensino Fundamental apresentam a respeito dos tipos de problemas com estruturas multiplicativas e como eles são veiculados em sala de aula. Os diálogos reflexivos e as retomadas de conceitos foram propiciados pelos diferentes momentos ocorridos na formação.

Entendemos que o domínio do conteúdo matemático é importante para a segurança do professor em sala de aula, por isso a opção na formação por construir caminhos que possibilitassem as análises, os compartilhamentos e as reflexões a respeito do conteúdo matemático e do conteúdo pedagógico da matemática propiciou investigar seus saberes matemáticos e suas vivências práticas.

Percebemos dificuldades e incertezas das professoras ao realizarem as atividades propostas. Esperávamos que as professoras dos anos finais tivessem mais clareza com relação aos conceitos matemáticos e os procedimentos que envolvia as atividades propostas.

Durante as apresentações coletivas das atividades ficaram evidenciadas a decepção das professoras dos anos iniciais pelo conhecimento apresentado pelas professoras de matemática, pois deixaram transparecer um desconhecimento metodológico para ensinar matemática. Algumas professoras pedagogas esperavam maior contribuição inclusive sobre o conhecimento matemático. Elas perceberam o quanto já havia avançado em seu fazer repleto de estratégias metodológicas para ensinar alguns assuntos matemáticos. Outros assuntos ainda precisavam mobilizar saberes e reconstruir noções e ações possíveis, como por exemplo, para abordar problemas de combinatória e problemas que os procedimentos de solução utilizam a divisão.

Acreditamos que a formação continuada ao proporcionar vivências relacionadas à prática demonstrou o quanto às professoras não tinham clareza do caminho percorrido por seus alunos nos anos anteriores e como a estratégia de

ação em sala de aula estava centrada no professor. Aos poucos o diálogo praticado no grupo e no coletivo foi sendo utilizado para investigar o que os alunos sabiam e pensavam sobre os assuntos matemáticos.

Encontramos evidências de que houve aprendizagem dos tipos de problemas com estrutura multiplicativa e de como o grupo organizado de forma diferenciada proporcionou conhecimento e valorização do trabalho do outro. As professoras perceberam a importância do conteúdo abordado por elas inserido no currículo de matemática dos anos do Ensino Fundamental. Notamos como as professoras tinham tido pouca oportunidade de discutir e mostrar como ensina para outro professor. Os horários coletivos na instituição escolar não são utilizados para esse compartilhamento. Por isso, em diferentes momentos, algumas professoras afirmavam o interesse em adaptar a estratégia apresentada pelas professoras pedagogas na abordagem de um conteúdo tratado nos anos finais.

Em síntese, o presente estudo trouxe evidências de que as professoras reconheceram que a competência profissional abrange, não apenas, o conhecimento do conteúdo matemático como pensavam no início da formação. Perceberam que o conhecimento de uma diversidade de estratégias pedagógicas e saberes de como os conteúdos se relacionavam também, eram imprescindíveis para desenvolver em sala de aula atividades investigativas com diferentes tipos de problemas. Vale ressaltar que a constituição do grupo de professoras com diferentes formações e experiências, assim como as estratégias formadoras foram fundamentais para a aprendizagem das professoras de como os diferentes tipos de problemas podem e devem ser veiculados em sala de aula.

NOTAS

* Maria Elisabette Brisola Brito Prado é mestre em Educação na área de Psicologia Educacional pela UNICAMP e doutora em Educação e Currículo pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP). Atualmente é docente dos Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN) e em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias da UNOPAR. E-mail: bette.prado@gmail.com

** Maria das Graças Bezerra Barreto é mestre e doutora em Educação Matemática, linha de Formação de Professores que ensinam Matemática, pela UNIBAN e UNIAN, respectivamente. Atualmente é bolsista do Programa Observatório da Educação da Universidade Brasil, onde atua na orientação de Iniciação Científica e na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de escolas públicas de São Paulo. E-mail: magrabela@uol.com.br

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2007.
- BALL, D.L.; THAMES M.H.; PHELPS, G.C. Content Knowledge for Teaching: What Makes it Special? **Journal of Techer Education**, New York, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dec. 2008.
- _____. A practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. **PME 33**, Thessaloniki, p. 95-98. jun. 2009.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. **BNCC** - Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf> Acesso em: 19 dez. 2017.
- BICUDO, M. A. V. (org). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.
- D' AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1986.
- ECHEVERRÍA, M. D. P. P.; POZO J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (org). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: forma-se para a mudança e a incerteza**. Coleção Questões de nossa época. São Paulo: Cortez Editora, 2009.
- LESSARD, C.; TARDIF, M. As transformações atuais do ensino: três cenários possíveis na evolução da profissão do professor? In: TARDIF, M.; LESSARD, C.(Org.). **O ofício do professor: história, perspectivas e desafios internacionais**. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 255-278.
- MA, L. **Saber e Ensinar Matemática Elementar**. Lisboa: Gradiva, 2009.
- NACARATO, A. M.; GRANDO, R. C.; ELOY, T. A. Processos formativos: Compartilhando aprendizagens em Geometria com diferentes mídias. In: FIORENTINI, D.; GRANDO, R.C.; MISKULIN, R.G.S. (Orgs.). **Práticas de formação**

e de pesquisa de professores que ensinam matemática. Campinas: Mercado das Letras, 2009.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática.** Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1997.

ONUCHIC, L. R. A Resolução de problemas na educação matemática: onde estamos e para onde iremos? **IV Jornada Nacional de Educação Matemática.** Passo Fundo: Editora da UPF, 2012.

PASSOS, C. L. B.; OLIVEIRA, R. M. M. A. Práticas potencializadoras do desenvolvimento profissional docente: atividade de ensino, pesquisa e extensão. In: FIORENTINI, D.; GRANDO, R.C.; MISKULIN, R.G.S. (Orgs.). **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática.** Campinas: Mercado das Letras, 2009.

PIRES, C. M. C. **Currículos de Matemática:** da organização linear à ideia de rede. São Paulo: FTD. 2000.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Education Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, feb. 1986. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1175860>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

SCHÖN, D. A. Formar Professoras como Profissionais Reflexivos. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os Professores e a sua Formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, Instituto de Inovação Educacional, 1997.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade.** Curitiba: Editora UFPR., 2009. 319p.

ZEICHNER, K. Formação de professores: contato direto com a realidade da escola. **Presença Pedagógica**, n. 34, jul./ago, p. 5-15, 2000.

_____. Para além da divisão entre professor pesquisador e pesquisador acadêmico. In GERALDI, C. M. G., FIORENTINI, D., PEREIRA, E. M. (Orgs.) **Cartografias do trabalho docente:** professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil- ALB, 1998.

Recebido em: janeiro de 2018.

Aprovado em: maio de 2018.