Além da Zona de Conforto: Desafiando e Reconstruindo os Saberes de Matemática para o Ensino por meio de Tarefas Problematizadoras

Carolina **Brasil**
Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Brasil
carol.brasil@gmail.com
Victor **Giraldo**
Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Brasil
victor.giraldo@ufrj.br

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo apresentar e analisar uma modalidade de Tarefa desenhada com o intuito de identificar e desenvolver o conhecimento matemático para o ensino de professores em formação continuada, por meio da reflexão sobre conteúdos chave do ensino básico, porém abordados sem as garantias de validade usualmente empregadas na escola. Os participantes da pesquisa eram um grupo de professores cursando um mestrado na área de ensino de matemática. Os instrumentos metodológicos incluíram gravação em áudio das seções e anotações de campo. Os resultados sugerem que os participantes buscam, em sua própria prática, estratégias para solucionar questões que os desafiem matematicamente.

Palavras chave: formação de professores, tarefas problematizadoras, conhecimento matemático para o ensino, representação posicional.

Introdução

Nas últimas décadas, a literatura de pesquisa em educação matemática tem debatido intensamente os conhecimentos próprios do professor de matemática. Por exemplo, Ball e seus colaboradores (e.g. Ball et al., 2009), inspirados nas ideias de Shulman (1986), propõem a noção de *conhecimento matemático para o ensino*. Fiorentini e Oliveira (2013) defendem que os saberes próprios do professor de matemática se diferenciam epistemológica e metodologicamente daqueles do matemático profissional. Um aspecto importante desse debate é a complexa relação entre conteúdo matemático e prática docente, e como estes podem se complementar na construção do conhecimento de matemática para o ensino.

Biza, Nardi e Zacharíades (2007) sugerem que o envolvimento de professores com tarefas específicas possibilita a reflexão sobre o conteúdo a ser ensinado em sala de aula e pode proporcionar um ambiente que favorável ao desenvolvimento de conhecimentos necessários para sua prática profissional. Neste trabalho, propomos uma tarefa especialmente desenhada para explorar concepções (possivelmente implícitas) de professores frente a uma questão de conteúdo matemático, promovendo a reflexão sobre seus próprios conhecimentos e sobre a matemática escolar.

Saberes Docentes e Formação de Professores

Uma referência central para a pesquisa em formação de professores é o trabalho de Shulman (1986), que propõe a noção de *conhecimento pedagógico do conteúdo* (PCK) como o conhecimento sobre aspectos do conteúdo que o fazem compreensível a outros. Tendo como base o trabalho de Shulman, Ball e seus colaboradores (e.g. Ball et al., 2009) apresentam o modelo de *conhecimento matemático para o ensino* (MKT), baseado em duas dimensões principais: *conhecimento de conteúdo* e *conhecimento pedagógico de conteúdo*. A primeira se refere a conhecimentos que são puramente matemáticos. Dentre estes, destacamos o *conhecimento especializado do conteúdo* (SCK), que corresponde a uma forma de conhecer matemática que não é necessária àqueles que não são professores. A segunda dimensão é composta por uma mistura de conhecimentos sobre os alunos e sobre maneiras de ensinar tópicos específicos de matemática. Cada uma dessas dimensões é composta por três categorias de conhecimento. Para os autores, o conhecimento matemático para o ensino seria um "conhecimento necessário para dar conta de cumprir com a tarefa de ensinar matemática" (Ball et al., 2009, p. 96, tradução nossa).

Ao analisar as estruturas dos cursos de formação inicial de professores nos Estados Unidos, Bal (1988) identifica e questiona (dentre outras) a suposição de que *os conteúdos que serão ensinados pelos professores em formação são simples e não necessitam ser reaprendidos no curso universitário*. Porém, segundo a autora, mesmo sabendo efetuar corretamente as operações, os professores traziam questões conceituais e apresentavam concepções errôneas sobre o conceito de divisão.

Fiorentini e Oliveira (2013) afirmam que o conhecimento matemático do professor não se encontra em posição de inferioridade ou maior simplicidade em relação ao conhecimento do matemático. Para os autores, diferentemente do matemático, o professor de matemática precisa ter um conhecimento profundo e diversificado da matemática como prática social, que diz respeito à matemática escolar e às múltiplas matemáticas do cotidiano, sendo capaz de:

> (...) dominar procedimentos matemáticos e saber utilizá-los em demonstrações ou na resolução de exercícios e problemas. Para a docência em matemática é importante que o professor saiba justificar esses procedimentos, conheça outros procedimentos histórico-culturalmente produzidos, conheça os conceitos e ideias atuais, bem como a evolução histórica dos mesmos. (Fiorentini e Oliveira, 2013, p. 924 e 925).

Os autores destacam ainda que:

> A compreensão da matemática, enquanto objeto de ensino e aprendizagem, implica, também, conhecer sua epistemologia e história, sua arqueologia e genealogia, sua linguagem e semiose e sua dimensão político-pedagógica no desenvolvimento das pessoas e da cultura humana. (Fiorentini e Oliveira, 2013, p. 925).

Esta literatura sugere que se devem considerar conhecimentos de conteúdo matemático que sejam específicos do professor, orientado *pela* e *para* sua atuação profissional, e não apenas uma versão diluída do conhecimento do matemático. Portanto, a formação inicial do professor de matemática deve ser pensada a partir desta perspectiva.

Segundo Moreira e David (2005), “(...) a abordagem lógico-dedutiva – nos termos em que se organiza a matemática científica – não somente é insuficiente para a sistematização da matemática escolar como é também muitas vezes inadequada” (p. 59). O curso de formação inicial do professor não pode ser estruturado simplesmente a partir de três blocos de disciplinas (de conteúdo matemático, didático-pedagógicas e integradoras), uma vez que estes podem não ser integráveis. É necessário pensar na formação de professor a partir da prática e com fins nela mesma.

O Uso de Tarefas na Exploração de Conhecimentos e na Formação de Professores

Biza, Nardi e Zacharíades (2007) apresentam um modelo de tarefa desenhado para explorar conhecimentos matemáticos, didáticos e pedagógicos de professores. Essas tarefas são estruturadas da seguinte forma: os professores são levados a refletir sobre os objetivos da questão apresentada, isto é, o que está sendo avaliado na questão. Em seguida lhes são apresentadas resoluções de alunos, e é pedido que eles avaliem e comentem essas resoluções, que expliquem que tipo de *feedback* dariam aos alunos, e que justifiquem suas opções. As resoluções de alunos são hipotéticas, porém possíveis de acontecer em sala de aula, tomando como referência questões apontadas pela literatura como delicadas no ensino da matemática.

The Task

In a mathematics test students were given the problem:

“Solve the equation:$|x| + |x-1| = 0$”

a. What do you think the examiner intended by setting this problem?

b. A student responded as follows:

“It is true that

$|x| + |x-1| = 0 \Leftrightarrow (|x| + |x-1|)^2 = 0 \Leftrightarrow x^2 + (x-1)^2 + 2|x(x-1)| = 0 \Leftrightarrow$

$x^2 + x^2 - 2x + 1 + 2|x(x-1)| = 0$

Case 1: $x(x-1) \leq 0$

Then

$2x^2 - 2x + 1 - 2x^2 + 2x = 0 \Leftrightarrow 1 = 0$ Impossible.

Case 2: $x(x-1) \geq 0$

Then $2x^2 - 2x + 1 + 2x^2 - 2x = 0 \Leftrightarrow 4x^2 - 4x + 1 = 0 \Leftrightarrow (2x-1)^2 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{1}{2}$

Therefore the solution of the equation is $x = \frac{1}{2}$.”

What comments would you make to this student with regard to this response?

Figura 1. Exemplo de Tarefa (Biza, Nardi & Zacharíades, 2007)

Segundo os autores, apesar de não fornecer acesso às suas práticas efetivas, o envolvimento de professores com esse modelo de tarefas oferece informações representativas sobre suas concepções e, portanto, sobre suas *práticas intencionadas* (p.303). Biza, Nardi e Zachariades afirmam que essas tarefas se constituem em:

> (...) ferramenta para identificação e exploração matemática, didática e pedagógica de questões específicas relativas ao conhecimento dos professores (que questões puramente teóricas sobre pedagogia ou matemática não seriam possíveis de identificar); e, desencadeiam a reflexão do professor sobre essas questões. (Biza, Nardi e Zacharíades, 2007, p. 308, tradução nossa)

Desta forma, a partir das discussões, sobre as soluções apresentadas, que a princípio dizem respeito à prática (intencionada) dos professores, emergem concepções e conhecimentos sobre o conteúdo matemático escolar. Embora as tarefas tenham sido empregadas pelos autores nesse trabalho apenas como ferramenta para fazer emergir e explorar conhecimentos dos participantes, eles observam que este modelo tem grande potencial para ser usado como atividade de formação de professores.

A investigação

Como observa Moreira (2012), a tentativa de inserir no currículo de formação inicial de professores um bloco isolado de disciplinas com o papel de integrar pedagogia e conteúdo se mostrou ineficaz. Sendo assim, cabe buscar formas de promover a reflexão sobre o conteúdo da matemática escolar, ao mesmo que se reflete sobra a prática de sala e aula.

Levando essa perspectiva em consideração, desenhamos um modelo de tarefa, que passaremos a chamar de *tarefas problematizadoras*, em que são propostas a professores (em formação inicial ou em exercício) questões matemáticas com duas características fundamentais: (1) **versam sobre conteúdos familiares dos professores, que tenham papel chave nos currículos da educação básica brasileira e cuja aprendizagem envolva dificuldades amplamente reconhecidas por eles**; (2) **tratam esses conteúdos sem as garantias de validade que usualmente sustentam a realização de ações envolvendo os mesmos, isto é, por meio de representações, fatos ou procedimentos diferentes daqueles usualmente empregados na educação básica**. Desta forma, busca-se problematizar essas garantias de validade.

A tarefa é proposta para discussão coletiva em pequenos grupos de professores. A partir dessa discussão, buscamos acessar as concepções dos participantes sobre matemática escolar e encorajar sua reflexão sobre o conhecimento matemático para o ensino. Desta forma, procuramos promover a discussão sobre aspectos conceituais dos conteúdos matemáticos, porém não de forma desconecta da prática, e sim de forma que a reflexão sobre a sala de aula se faça presente. Entretanto, os conteúdos matemáticos não são trazidos para a discussão da forma como estes usualmente aparecem no cotidiano escolar. O objetivo desta característica do modelo de tarefa proposto é provocar um deslocamento para fora da *zona de conforto* do professor. Desta forma, espera-se trazer à superfície aspectos dos conteúdos e dos procedimentos usuais relacionados que podem ser assumidos como garantidos, promovendo uma re-problematização do conhecimento matemático necessário para o ensino.

Neste trabalho, analisaremos os resultados da aplicação de uma tarefa problematizadora com um grupo de professores do ensino básico. A tarefa analisada é parte de uma sequência, aplicada com o grupo em uma série de seções, cujo tema comum era *representação de números naturais, racionais e reais em sistemas de numeração posicional de base qualquer* (diferente da base 10). Essa sequência foi estruturada em etapas (tópicos e tipos de tarefas), como mostra a tabela 1, a seguir.

Desta forma, as tarefas que compõem a sequência abordam de conteúdos muito familiares aos professores da educação básica: reconhecimento de divisibilidade; algoritmos para as operações elementares com números naturais; representação fracionária e decimal de números racionais; representação decimal de números reais. Entretanto, esses conteúdos são tratados sem a principal garantia que sustenta sua manipulação na educação básica – neste caso, a base 10. Assim, passam a ser problematizados diversos fatos e procedimentos, que são muito conhecidos pelos professores e, consequentemente. assumidos como verdadeiros e empregados com pouca reflexão. Este modelo de tarefa permite, portanto, tornar explícitas propriedades que são comumente empregadas sem mesmo que os professores sejam conscientes de seu uso.

Tabela 1:

Tópicos e tipos de tarefas.

<table>
<tr><th>campo numérico</th><th>Tópicos</th><th>tipos de tarefas</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Naturais</td><td rowspan="3">Critérios de divisibilidade.</td><td>Determinar se números naturais dados são ou não pares, a partir de sua representação em um sistema posicional de base qualquer</td></tr>
<tr><td>Determinar se números naturais dados são ou não múltiplos de um número natural p fixo, a partir de sua representação em um sistema posicional de base qualquer</td></tr>
<tr><td>Generalizar critérios de divisibilidade para um sistema posicional de base qualquer</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Algoritmos para as operações elementares.</td><td>Realizar operações de adição, subtração, multiplicação e divisão em um sistema posicional de base qualquer</td></tr>
<tr><td>Justificar os algoritmos para as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão em um sistema posicional de base qualquer</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Racionais</td><td rowspan="3">Conversão de representações de números racionais.</td><td>Converter representações fracionárias para posicionais em bases quaisquer</td></tr>
<tr><td>Converter representações posicionais para fracionárias em bases quaisquer</td></tr>
<tr><td>Estabelecer critérios para determinar sob que condições a representação posicional em base qualquer de um número racional será finita ou não</td></tr>
<tr><td>Reais</td><td>Representação posicionais de números reais.</td><td>Expressar números reais em representação posicional de base qualquer</td></tr>
</table>

Assim como no caso do trabalho de Biza, Nardi e Zachariades (2007), o modelo de tarefas aqui proposto visa explorar conhecimentos de matemática para o ensino em um contexto em que a reflexão sobre a prática de sala de aula esteja presente. Entretanto, no modelo proposto pelos autores, as tarefas partem de um objetivo pedagógico: *analisar produções de alunos da educação* *básica*. Por outro lado, no nosso modelo, as tarefas têm um objetivo matemático.

Biza e seus colaboradores trabalham com tarefas em uma questão sobre a prática docente conduzindo a uma discussão sobre conteúdo, isto é, apresentam uma estrutura que *parte da prática docente* para atingir a reflexão sobre o conteúdo. Por outro lado, nossa tarefa *parte do conteúdo matemático*, sugerindo, à priori, um sentido oposto. Em ambos os casos, busca-se explorar o conhecimento matemático para o ensino de professores que emerge da discussão, porém, sugere-se uma relação de complementariedade entre os dois modelos.

Contexto e Metodologia

Os participantes da experiência foram 8 alunos do Mestrado em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), todos professores da educação básica, que cursavam a disciplina de Análise Real oferecida no primeiro semestre letivo de 2014. Esses participantes serão designados pelos pseudônimos: André, Bruno, Camila, Daniel, Eduardo, Felipe, Gabriela e Igor.

Embora se tratasse de uma disciplina eminentemente de conteúdo matemático, por se tratar de um curso de pós-graduação na área de ensino de matemática, seu objetivo declarado pelo professor responsável (segundo autor desse trabalho) era "estabelecer conexões entre os conteúdos matemáticos e abordagem da escola básica".

A experiência teve uma duração total de 9 seções, com 2 horas de duração cada, em que foi aplicada uma sequência de tarefas problematizadoras, estruturadas de acordo com a tabela 1. As seções ocorreram como parte das aulas regulares da referida disciplina. Durante as seções, as tarefas eram propostas como atividades individuais. Entretanto, com o objetivo de estabelecer um ambiente de discussão coletiva, os participantes eram encorajados a compartilhar impressões e dúvidas com o grupo. As intervenções dos pesquisadores eram duas formas: (1) durante a realização das tarefas, propondo coletivamente ao grupo questões visando ao aprofundamento de aspectos (de natureza matemática ou pedagógica) levantados pelos próprios participantes; ou indagando os participantes quanto a justificativas para as afirmações feitas por eles; (2) ao final de realização das tarefas, apresentando um fechamento para as mesmas (que procurava levar em conta as sugestões trazidas pelos participantes).

Os instrumentos de coleta dos dados incluíram: (1) gravação em áudio das seções (transcritas na integra); (2) anotações escritas tomadas pelos pesquisadores durante as seções; (3) anotações escritas dos participantes.

Neste artigo, analisaremos os dados da 6ª seção dessa sequência, em que foi proposta aos participantes a seguinte tarefa:

> Considere o número racional $163+\frac{7}{8}$ (representado na base 10). Encontre a representação do número no sistema posicional de base 4.

Desta forma, a tarefa enfocava um procedimento familiar para os professores participantes: *conversão entre representações de números racionais*. Porém, foi retirada uma garantia de validade central na escola básica: a base 10.

Aplicação da Tarefa

Inicialmente, apresentou-se um esclarecimento inicial e intuitivo sobre a representação de um número real em um sistema posicional de base qualquer, em que se destacou esta ideia como generalização da representação de números naturais (que já havia sido discutida em seções anteriores). Em seguida, foi apresentada a definição mostrada na figura 2.

Definição 5.1 *Seja $\alpha \geqslant 2$ um número natural fixado. Dizemos que o número $a \in \mathbb{R}^+$ está expresso no* sistema de numeração posicional de base α *se a está escrito na forma:*

$$a = \sum_{k=-\infty}^{N} a_k \, \alpha^k$$

em que $(a_k)_{k \leqslant N}$ são números naturais tais que $0 \leqslant a_k < \alpha$ e $a_N \neq 0$, chamados algarismos. *Neste caso, denotamos:*

$$a = (a_N \ldots a_0, a_{-1} \ldots)_\alpha$$

Cada índice k é chamado uma ordem *na representação posicional de base α.*

Figura 2. Definição apresentada no material didático

Foi então proposta a tarefa que é objeto deste artigo: *encontrar a representação do número racional* $163+\frac{7}{8}$ *no sistema posicional de base 4.* Os pesquisadores sugeriram que os participantes iniciassem a tarefa encontrando a representação da parte inteira do número e, em seguida, a da parte não inteira.

Os participantes chegaram ao consenso de que a maior potência de 4 que "cabe" em 163 é $64=4^3$, o que determinaria a ordem, e que deveriam então dividir 163 por 64 para determinar o algarismo. Nesse momento, André declara de maneira espontânea: "eu não sei dividir". O próprio André explica sua declaração, dizendo que sempre realizou os passos do algoritmo usual da divisão, sem entender o que garantia sua validade, e que, em sua prática pedagógica, limita-se a descrever esses passos para os alunos. O professor-pesquisador sugere então que seja pensado no processo inverso, isto é, procurar o maior número natural que multiplicado por 64 não ultrapasse 163. Depois disso, tomando o resto da divisão, o procedimento se segue até a determinação do próximo algarismo. Assim, os participantes apresentam a representação do número 163 na base 4 sem apresentar maiores dificuldades.

Seguindo adiante, eles passam a buscar a representação da parte não inteira 7/8 na base 4. O procedimento adotado dá continuidade àquele aplicado anteriormente à parte inteira: identificar quantas vezes 1/4 cabe em 7/8: em seguida quantas vezes 1/16 cabe no resto da etapa anterior; e assim sucessivamente até que o resto encontrado seja zero (o que, neste caso, ocorre logo na segunda etapa do procedimento). Desta forma, os participantes chegam à representação procurada:

$$163+\frac{7}{8}=(2203{,}32)_4$$

O professor-pesquisador destaca que este é um caso em que o número possui representação finita na base 4. Porém, poderia acontecer do procedimento não terminar em um número finito de passos e, neste caso o número teria representação infinita e periódica (no caso da base 10, a representação seria uma dízima periódica).

Inicia-se então um segundo momento da Tarefa, em que os pesquisadores passam a indagar os participantes quanto às justificativas para os procedimentos adotados por eles, apontando eventuais questões que não tenham ficado bem compreendidas. Os participantes hesitam em se manifestar verbalmente, até que André acena, sinalizando que gostaria de outra explicação. Quando questionado sobre o motivo de suas dúvidas, ele faz referência à operação de divisão envolvida no procedimento. André aponta para uma dúvida que apareceu quando, em outra situação, tomara contato com o algoritmo de divisão por estimativas, até então, desconhecida por ele. Ele relata que até então realizava o algoritmo usual "sem compreender realmente suas etapas", e que o algoritmo da divisão por estimativas "faz todo sentido". Neste momento, Bruno, exclama: "Exato!" e André continua:

> Resolvo mecanicamente, mas… essas coisas do zero… Eu não sei. E o pessoal fala assim: 'Pô! Mas o cara tem que saber isso!' aí dá até um certo… Como que eu vou falar que eu não sei um troço desse...

A partir daí, André continua comentando sobre o algoritmo da divisão:

> Aquele negócio de você pegar… Baixa um número, agora você divide, quando 'não dá' joga o zero… O que tá significando cada coisa com relação a unidade, dezena, centena pra mim não faz sentido nenhum.

Em seguida, os pesquisadores indagam se essas questões haviam sido abordados na formação inicial dos participantes. Nesse momento, André declara que:

> Hoje em dia eu só ensino aos meus alunos o por estimativa. Não exclusivamente ele, mas eu só uso ele porque é o algoritmo que eu sei o que tá acontecendo, porque se eu passar o outro, vou simplesmente reproduzir uma forma mecânica.

Os pesquisadores indagam, então, os demais participantes quanto à compreensão do algoritmo da divisão, e se eles teriam perfeito domínio do procedimento ensinado nas escolas. Camila se manifesta dizendo: "Perfeitamente, não…". Bruno também se manifesta afirmando: "Eu entendo, mas também assumo certa falha porque eu dando aula nunca expliquei assim…" ao se referir ao algoritmo da divisão por estimativas. Daniel comenta: "Acho que ninguém entende porque nunca ninguém parou pra pensar nisso…" e continua: "Assim você reproduz os mesmos erros que o seu professor cometia…". Bruno, então complementa a afirmação de Daniel: "É preciso saber como ensinar."

Após esse momento de discussão, os participantes se mostram esclarecidos do procedimento de mudança de base e de sua justificativa matemática.

A Tarefa foi desenhada especificamente para desenvolver nos professores um olhar crítico para a abordagem dada à representação posicional de números racionais. Essa discussão tinha o objetivo de proporcionar posteriormente uma problematização do ensino de números reais na escola básica. O procedimento utilizado para determinar a representação posicional em outra base provocou um deslocamento em direção a um terreno desconhecido, em que os participantes não têm segurança quanto às etapas dos procedimentos. Em particular, a experiência ofereceu uma oportunidade para que os professores manifestassem dúvidas e anseios que, em outras circunstâncias, poderiam se sentir constrangidos a externar (pela suposta "trivialidade" dos conceitos matemáticos envolvidos).

Análise dos Dados

Em uma etapa inicial, os participantes são levados a refletir sobre o procedimento utilizado para encontrar a representação posicional de uma fração em um sistema de representação posicional de base qualquer (não decimal). Entretanto, nesse caminho, um deles apresentou inseguranças quanto ao algoritmo da divisão, empregado nas etapas do procedimento. Essa insegurança levou o grupo a um momento de questionamentos e exposição de anseios relativos ao algoritmo amplamente utilizado no ensino da operação de divisão na escola básica. A exposição desse anseio foi o estopim para uma discussão coletiva sobre essa insegurança.

Seguiu-se então um momento o qual os participantes passaram a expor reflexões sobre o procedimento, buscando responder às dificuldades encaradas por eles. Essas reflexões desencadearam uma discussão sobre o ensino da divisão no Ensino Fundamental e eles expuseram a necessidade da problematização dos procedimentos utilizados mecanicamente.

Nesta etapa da discussão coletiva os mestrandos trouxeram comentários relativos à sua própria prática docente, como no caso do André. Segundo ele, ao ensinar seus alunos na escola básica, prefere utilizar o algoritmo por estimativas, uma vez que sabe justificar e esclarecer cada etapa e, desta maneira, torna-se mais evidente o que está acontecendo. Podemos identificar aqui que André procura propor uma alternativa para evitar e sanar possíveis dificuldades dos alunos.

Os demais participantes não assumiram espontaneamente dúvidas relativas ao algoritmo da divisão, porém, quando questionados sobre a clareza do procedimento outros dois se manifestaram. Camila confessa que não compreende perfeitamente o algoritmo e fica reticente. Bruno aponta para uma falha na sua própria prática docente, uma vez que, apesar de compreender o algoritmo, ele não justifica para seus alunos o que acontece em cada etapa, o que acredita que deve ser feito e, por isso, recomenda o uso do algoritmo por estimativas para o ensino da operação de divisão.

Podemos identificar, com a aplicação da Tarefa, crenças dos participantes sobre o ensino de matemática. Posicionamentos sobre o que deve ser mais bem compreendido pelos alunos e como deve ser abordado o conteúdo emergiram durante o processo. A discussão coletiva propiciou outro olhar para o algoritmo da divisão. Afastar o professor de sua zona de conforto, isto é, remover as garantias que sustentam a validade de fatos, foi uma maneira de provocar a reflexão sobre a estrutura que permeia os procedimentos comumente usados na escola básica.

Conclusões

A partir da realização da Tarefa, os participantes trouxeram explicitamente referências da própria prática, especialmente no caso de André e Bruno. Ambos comentaram espontaneamente sobre suas experiências. Em meio a uma discussão, emergiram questões relativas à maneira como deve ser ensinado o conteúdo.

O envolvimento dos mestrandos com a Tarefa possibilitou trazer a sala de aula da escola básica para a discussão sobre o conteúdo, gerando uma ressignificação de aspectos teóricos matemáticos, com fins ao ensino. Acreditamos que abordagem de Tarefas Problematizadoras seja uma maneira viável de trazer a sala de aula para a formação do professor de modo que o conteúdo matemático seja discutido a partir da prática e para a prática. No caso de professores em formação inicial, esta abordagem pode ser adaptada de modo a conduzir os futuros professores a refletirem sobre as suas experiências como alunos de escola básica. Partindo do pressuposto de que a formação não se resume a três blocos de disciplinas que não se relacionam (como indicam Moreira & David, 2007), procuramos propor um modelo de Tarefa elaborada para, a partir de um conteúdo matemático (apresentado de forma que as garantias de validade usuais da escola básica são problematizadas), promover uma discussão a partir da prática e para a prática.

Podemos notar também que a orientação da Tarefa proposta aqui seguiu, de fato, uma direção oposta à do modelo apresentado por Biza et al (2007). Enquanto a Tarefa de Biza et al parte de uma questão diretamente relacionada com a prática, em direção a reflexões sobre o conteúdo; nossa proposta parte de uma reflexão sobre conteúdo, em direção à reflexões sobre a prática.

Nesse sentido, a Tarefa apresentada abriu espaço na formação do professor para uma exploração do conteúdo matemático a partir da busca por justificativas para garantias de validade comumente adotadas na escola básica (neste caso, os passos de diferentes algoritmos para a divisão), como defendem Fiorentini e Oliveira (2013). Assim, acreditamos que o modelo de Tarefa problematizadoras proposto possa contribuir com o desenvolvimento do conhecimento matemático para o ensino (Ball et al. 2009).

Referências e bibliografia

Ball, D. L., Thames, M. H., Bass, H., Sleep, L., Lewis, J., & Phelps, G. (2009). A practice-based theory of mathematical knowledge for teaching. Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 1, 95-98.

Ball, D. L. (1988). The Subject Matter Preparation of Prospective Mathematics Teachers: Challenging the Myths.

Biza, I., Nardi, E., & Zachariades, T. (2007). Using tasks to explore teacher knowledge in situation-specific contexts. Journal of Mathematics Teacher Education, 10(4-6), 301-309.

Fiorentini, D. & Oliveira , A. (2013). O lugar da matemática na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? Bolema, Rio Claro, 27(47), 917-938.

Moreira, P. C., & David, M. M. M. S. (2005). O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. Revista Brasileira de Educação, 28, 50-61.

Moreira, P. C. (2012). 3+ 1 e suas (In) Variantes (Reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática). Bolema, Rio Claro, 26(44), 1137-1150.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational researcher, 4-14.