

# APRENDIZAGENS DE PROFESSORAS QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA<sup>1</sup>

Marcia Cristina Nagy \*

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino \*\*

## RESUMO

Este artigo reporta-se às aprendizagens, relacionadas ao conhecimento profissional do professor, de nove professoras que ensinam matemática, ocorridas no âmbito de uma experiência de formação continuada de um grupo que se constituiu em uma comunidade de prática (*Cop-MatAnosIniciais*). Analisa momentos de discussão coletiva dessa CoP e procura compreender como essas professoras se engajam no empreendimento *relato e análise do relato do desenvolvimento de tarefas em sala de aula* na busca de repensar suas práticas de ensino de matemática. Essa CoP foi coordenada pela primeira autora deste artigo, tendo-se recorrido, essencialmente, a registros em áudio das sessões de formação e a registros escritos das professoras e da formadora para recolha dos dados. A análise dos dados revelou o que se tornou ponto de enfoque nos processos de negociação de significados da CoP, nomeadamente: o desempenho dos alunos na resolução de tarefas matemáticas; os diferentes tipos de questões feitas pelo professor durante a aplicação de tarefas de alto nível de demanda cognitiva; a gestão do tempo destinado aos alunos para a resolução de tarefas. A dinâmica assumida nessa experiência de formação continuada evidenciou elementos constituintes da prática dessa comunidade que permitiram aprendizagens das professoras.

**Palavras-chave:** Formação de professores que ensinam matemática. Componentes da prática de ensino de matemática. Aprendizagem. Comunidades de Prática.

## ABSTRACT

### MATHEMATICS TEACHERS IN A COMMUNITY OF PRACTICE AND LEARNING

This article reflects on learning related to nine Math teachers' professional knowledge, in the context of a continuing education experience of a Community of Practice (*Cop-MatAnosIniciais*). It analyses the moments of collective discussions of this CoP and it tries to understand how these teachers engage in enterprise *the report action and the report analysis of the tasks development in the classroom* in pursuit of rethinking their

<sup>1</sup> Projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Fundação Araucária.

\* Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Docente da Rede Estadual de Educação do Paraná. Endereço para correspondência: Rua Bento Munhoz da Rocha Neto, 589, bloco 18A, apto 12, Castelo Branco, Cambé/PR. CEP: 86186-000. marcianagy@yahoo.com.br

\*\* Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Endereço para correspondência: Rua Caracas, 377, apto 2103. Londrina-PR. CEP: 86050-070. marciacyrino@uel.br

teaching practices of mathematics. This CoP was coordinated by the first author, and the data were collected by audio recordings of the training sessions and written records of the teachers and the researcher. The data analysis revealed what became the focal point in the negotiation processes of the CoP, named: students' performance in solving mathematical tasks; the different types of questions created by the teacher during the application of tasks of high level cognitive demand; the students' time management to solve tasks. The dynamic performed in this continuing education experiment revealed components of this community of practice that allowed the teachers' learning.

**Keywords:** Mathematics teachers education. Components of the practice of mathematics teaching. Learning. Communities of practice.

## 1. Introdução

No Brasil, como em outros países, programas de formação continuada de professores que ensinam matemática têm passado por (re)formulações na busca de apresentar propostas que promovam oportunidades de desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. De acordo com Cyrino (2009, p. 95), “[...] os esforços nessa área visam, dentre outros aspectos, reorientar a formação desse profissional tendo em conta as demandas colocadas pela sociedade contemporânea e pelos sistemas educativos.”

Um número significativo de investigações tem apontado os conhecimentos necessários ao professor para ensinar matemática considerando o seu desenvolvimento profissional (SHULMAN, 1986; PONTE; CHAPMAN, 2008). No entanto, ainda é pequeno o número de investigações a respeito de quais são os contextos e como estes permitem aprendizagem do professor para ensinar (GRAVEN; LERMAN, 2003).

O Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática (GEPEFOPEM), nos últimos dez anos, tem investigado perspectivas de formação inicial e continuada na busca de identificar fatores intervenientes no processo de desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. A análise dessas perspectivas evidenciou a pouca eficácia de programas de formação continuada pautados em cursos de treinamento, porque estes muitas vezes não levam em consideração as diferentes necessidades da prática do professor. Considerando que as propostas de formação continuada de professores

devem ter em conta as singularidades das práticas de ensino dos professores envolvidos e os fatores que influenciam suas práticas, o GEPEFOPEM propôs a constituição de grupos de estudos envolvendo professores que ensinam matemática, futuros professores e investigadores com a intenção de que tais grupos constituíssem comunidades de prática (WENGER, 1998).

As comunidades de prática de professores que ensinam matemática têm se apresentado na literatura (GRAVEN, 2005; CALDEIRA, 2010; CYRINO; CALDEIRA, 2011; BELINE, 2012; NAGY, 2013; CYRINO, 2013) como um espaço fecundo para explorar processos de aprendizagem de professores e futuros professores que ensinam matemática. Por conseguinte, as pesquisas do GEPEFOPEM têm como objetivo investigar que elementos do contexto de uma comunidade de prática, de professoras que ensinam matemática, revelam/permitem aprendizagens relacionadas ao conhecimento profissional do professor.

Este artigo enquadra-se no âmbito de uma dessas investigações e apresenta aprendizagens ocorridas no empreendimento *relato e análise do relato do desenvolvimento de tarefas em sala de aula*, definido pela *Cop-MatAnosIniciais*<sup>2</sup>. É objetivo deste artigo compreender como professoras que ensinam matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental se engajam em uma proposta de formação continuada, no contexto de um grupo de estudos que se constituiu em uma Comunidade de Prática, na busca de repensar suas práticas de ensino de matemática.

<sup>2</sup> *Cop-MatAnosIniciais* é a abreviação de “comunidade de prática de professores dos anos iniciais que ensinam Matemática”.

## 2. Aprendizagem em Comunidades de Prática

A expressão Comunidade de Prática foi cunhada por Lave e Wenger (1991, p. 98) para nomear a prática social de um grupo de pessoas que participam de “[...] um sistema de atividade no qual compartilham compreensões relativas ao que fazem e o que isso significa em suas vidas e para suas comunidades”. Segundo Wenger (1998, p. 11), naquela ocasião buscavam

[...] ampliar as conotações tradicionais do conceito de aprendizagem – de um relacionamento mestre/aluno ou mentor/aprendiz a uma mudança de participação e transformação da identidade em uma comunidade de prática.

Os conceitos de Identidade e Comunidade de Prática foram importantes para tal argumentação, mas esses conceitos só foram abordados de forma mais sistemática em Wenger (1998) ao apresentar a sua Teoria Social de Aprendizagem.

O foco principal de sua teoria é a “aprendizagem como participação social” (WENGER, 1998, p. 4). Ele destaca que participação não se refere somente

a eventos locais de engajamento em certas atividades com certas pessoas, mas sim a um processo abrangente de sermos participantes ativos nas *práticas* de comunidades sociais e construímos *identidades* em relação a essas comunidades (WENGER, 1998, p. 4, grifo nosso).

O autor também considera significado, prática, comunidade e identidade como componentes – interligados e mutuamente definidores – necessários para caracterizar a participação social como processo de aprender e conhecer. Desse modo, o conceito de aprendizagem apresentado parece distinto daquele ligado somente a imagens de salas de aulas, professores, livros. Para ele, portanto, a aprendizagem é parte integral de nosso cotidiano, é parte de nossa participação em nossas comunidades e organizações.

Uma comunidade de prática é um espaço no qual o processo de negociação de significado pode ser explorado como um mecanismo para aprendizagem. A negociação de significado está envolvida tanto em atividades rotineiras, como comer, trabalhar, quanto em atividades que nos preocupam ou nos apresentam desafios. Esse processo pode

envolver a linguagem, contudo não está limitado a ela; inclui nossas relações sociais como fatores na negociação, mas não envolve necessariamente uma conversa ou interação direta com outras pessoas. Wenger (1998, p. 53) afirma que o “engajamento humano no mundo é, sobretudo, um processo de negociação de significado”.

Para Wenger (1998), o processo de negociação de significado envolve a interação de outros dois processos: a *participação* e a *reificação*. A *participação* é entendida como uma experiência social de afiliação em comunidades sociais, bem como envolvimento ativo em empreendimentos sociais. Ela “[...] é tanto pessoal quanto social. É um processo complexo que combina fazer, falar, pensar, sentir e pertencer. Envolve toda a pessoa, incluindo nossos corpos, mentes, emoções e relações sociais” (WENGER, 1998, p. 56). A participação é um processo ativo, utilizada para descrever a interação entre membros de comunidades sociais.

O uso do termo *reificação* é menos comum do que participação, entretanto, “[...] em conjunto com a participação, a reificação é um conceito muito útil para descrever o nosso engajamento com o mundo como produtor de significado” (WENGER, 1998, p. 58). Etimologicamente, significa “tornar algo em coisa”, contudo, para o autor, isso não significa ser “essa coisa” necessariamente algo concreto ou material, pois a reificação pode ser, por exemplo, um conceito. De modo geral, o conceito de reificação se refere

[...] ao processo de dar forma a nossa experiência, produzindo objetos que congelam esta experiência em uma ‘coisa’. Com isso, criamos pontos de enfoque em torno dos quais se organiza a negociação de significado. [...] É dada forma a certa compreensão que, então, se converte em um foco para a negociação de significado [...] (WENGER, 1998, p. 58-59).

Segundo Wenger (1998) o termo reificação inclui processos, como fazer, desenhar, representar, nomear, codifica e descrever, assim como perceber, interpretar, utilizar, reutilizar, decodificar e reformular. Caldeira (2010, p. 25) destaca que “[...] os produtos da reificação não se referem somente a sua forma, não são simples objetos concretos, mas são reflexos da prática de uma comunidade, extensões dos significados negociados”.

A participação e a reificação são distintas e complementares (WENGER, 1998). No processo

de negociação de significados elas formam uma unidade, não devendo, portanto, ser consideradas separadas, nem vistas em oposição uma à outra.

Neste artigo apresentamos algumas aprendizagens a respeito do conhecimento profissional do professor, de professoras que ensinam matemática, desencadeadas pelos processos de negociação de significados ocorridos na *Cop-MatAnosIniciais* em um dos empreendimentos: a *análise de tarefas matemáticas* de acordo com sua demanda cognitiva. Desse modo, discutimos a seguir aspectos teóricos da importância de tarefas matemáticas, bem como alguns princípios que estruturam a abordagem proposta por pesquisadores do projeto QUASAR<sup>3</sup> com relação aos níveis de demanda cognitiva e fases de tarefas matemáticas.

### 3. Tarefas matemáticas

As tarefas são elementos geralmente presentes no trabalho desenvolvido em sala de aula, não só na disciplina de Matemática, como também nas demais. De acordo com Stein e outros (2009), as tarefas<sup>4</sup> estão ligadas diretamente à aprendizagem dos alunos, e selecioná-las ou elaborá-las é uma ação frequentemente realizada pelo professor. Desse modo, é relevante que os professores tenham oportunidades de refletir sobre as mesmas quando as propuserem aos seus alunos.

As tarefas têm sido foco de investigação de pesquisadores que participaram do projeto QUASAR (SMITH; STEIN, 1998; STEIN; GROVER; HENNINGSEN, 1996; STEIN et al., 2009).

Focar a atenção do professor em tarefas matemáticas é relevante para a sua formação, pois “[...] as tarefas nas quais os alunos se engajam constituem, em grande medida, o domínio de oportunidades para os mesmos aprenderem matemática” (Stein et al., 2009, p. 131). Nesse sentido, tarefas que exigem a realização de um procedimento memorizado, de maneira rotineira, conduzem a um

3 Quasar Project (Quantitative Understanding: Amplifying Student Achievement and Reasoning) foi desenvolvido nos Estados Unidos e destinado a melhorar o ensino de matemática para alunos que frequentam escolas (*middle schools*) de comunidades economicamente desfavorecidas, com ênfase no pensamento, no raciocínio, na resolução de problemas e na comunicação de ideias matemáticas.

4 Para Stein e outros (2009, p. xxii), uma tarefa de ensino foi definida como “[...] um segmento da atividade de sala de aula dedicado ao desenvolvimento de uma ideia matemática”.

tipo de oportunidade para o aluno pensar; aquelas que exigem o engajamento com conceitos e que estimulem o estabelecimento de conexões conduzem a um conjunto diferente de oportunidades.

Tarefas matemáticas podem ser analisadas de várias perspectivas: tipos de representações envolvidas, variedade de formas nas quais podem ser resolvidas, níveis de demanda cognitiva. Neste estudo, optamos por tratar tarefas matemáticas segundo sua demanda cognitiva, porque, de acordo com Stein et al. (2009, p. 17), “[...] as demandas cognitivas das tarefas de ensino de matemática estão relacionadas com o nível e o tipo de aprendizagem dos alunos”.

No trabalho de pesquisadores do projeto QUASAR, a respeito de tarefas matemáticas, dois aspectos são centrais. O primeiro deles é que tarefas matemáticas selecionadas ou elaboradas podem requerer diferentes níveis e tipos de pensamento dos alunos. O segundo aspecto relaciona-se a possíveis mudanças da demanda cognitiva de uma tarefa durante o desenvolvimento da aula, ou seja, uma tarefa classificada como desafiadora pode não provocar pensamento e raciocínio de alto nível como se pretendia, em razão da maneira, por exemplo, de os alunos trabalharem nessa tarefa.

Esses pesquisadores apresentaram quatro categorias ou níveis de demanda cognitiva para tarefas matemáticas (Quadro 1).

Ao determinar o nível de demanda cognitiva de tarefas, Stein e outros (2009) afirmam que é importante o professor ter clareza de “para que alunos” elas se destinam e não perder o foco com suas características superficiais (exigência de utilização de material manipulativo, uso de contexto do “mundo real”, envolver vários passos, ações, ou julgamentos, usar diagramas, ser um problema de palavras etc.).

Visando fornecer apoio aos professores na análise de tarefas, de acordo com a demanda cognitiva, em situações de formação continuada, Smith e Stein (1998) elaboraram uma ferramenta nomeada Guia de Análise de Tarefas, que consiste em uma listagem de características de tarefas em cada um dos quatro níveis de demanda cognitiva.

Ao escolher tarefas, os professores têm determinadas expectativas de que podem não se efetivar, porque as tarefas assumem “vida própria” depois de

introduzidas no cenário de sala de aula (Stein et al., 2009), sofrendo influências das ações do professor (que as propõe) e dos alunos (que as realizam). A partir da constatação de que as tarefas sofrem

alterações durante o seu desenvolvimento em sala de aula, pesquisadores do projeto QUASAR concluíram que elas passam por etapas, nomeadas por “fases de tarefas matemáticas”.

**Quadro 1** - Níveis de demanda cognitiva de tarefas matemáticas

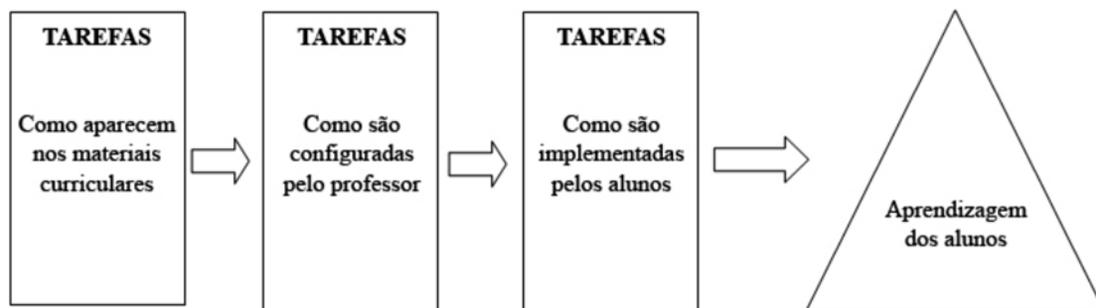
Baixo nível ( <i>low-level</i> ) de demanda cognitiva	Alto nível ( <i>high-level</i> ) de demanda cognitiva
- Memorização - Procedimento sem conexão (com compreensão, significado, ou conceitos)	- Procedimento com conexão (com compreensão, significado, ou conceitos) - Fazer matemática

Fonte: Adaptado de Stein et al. (2009, p. 17).

O quadro de tarefas matemáticas, apresentado a seguir (Figura 1), foi desenvolvido para orientar as análises das aulas e fornecer uma representação que

resume os desdobramentos das tarefas em resposta à dinâmica dos processos de ensino e de aprendizagem em sala de aula, ou seja, as suas fases.

**Figura 1** - Quadro de Tarefas Matemáticas



Fonte: Stein et al. (2009, p. 13).

A primeira fase relaciona-se ao modo como as tarefas aparecem nos materiais curriculares ou como são elaboradas pelo professor. Essa fase envolve as demandas cognitivas exigidas do resolvidor. A segunda fase relaciona-se às tarefas como são configuradas ou propostas pelo professor em sala de aula.

nos devem trabalhar em um problema em pequenos grupos, trabalhar por meio de um problema amostra, e discutir formas de resolução que serão aceitáveis. (STEIN et al., 2009, p. 15).

A fase de proposição inclui a comunicação do professor com os alunos a respeito do que se espera que eles façam, como devem fazê-lo, e com quais recursos. A proposição de uma tarefa pelo professor pode ser breve, como dirigir a atenção dos alunos para uma tarefa que aparece no quadro de giz e dizer-lhes para começar a trabalhar nela. Ou pode ser longa e envolver uma discussão a respeito de como os alu-

Nessa fase, segundo os autores, é comum os professores alterarem a demanda cognitiva da tarefa com relação a como foi pensada inicialmente. Essa modificação da demanda pode ocorrer de forma proposital ou involuntária. A terceira é a fase de implementação da tarefa pelos alunos, do modo como eles efetivamente as realizam. Tal fase inicia-se assim que os alunos começam a trabalhar em uma tarefa e segue até eles e o professor iniciarem o trabalho com uma nova tarefa matemática. Nessa fase, a postura do professor e dos alunos é

considerada essencial para o desenvolvimento da tarefa. Tanto na segunda como na terceira fases é o momento em que “[...] as tarefas deixam as páginas impressas e tornam-se parte dos pensamentos e ações dos professores e dos alunos que lhes dão vida durante as aulas em sala de aula” (Stein et al., 2009, p. 13).

Durante a fase de implementação, a demanda cognitiva de tarefas de alto nível pode se modificar com facilidade, comumente para formas menos exigentes de pensamento do aluno.

Segundo Stein e outros (2009), são vários os fatores em sala de aula que podem colaborar com a manutenção ou declínio do alto nível de demanda cognitiva de tarefas e fazer com que sofram mudanças ao longo da aula (Stein; Smith, 1998; Stein et al., 2009).

Conhecer e discutir os níveis de demanda cognitiva de tarefas ou de suas fases pode permitir ao professor direcionar o seu olhar para a escolha de tarefas que estejam conectadas com seus objetivos para a aprendizagem de seus alunos; refletir a respeito de suas ações em sala de aula, tendo em vista suas consequências e influências; identificar fatores que afetam a proposição e implementação de tarefas em sala de aula – aprendizagens relevantes para tomadas de decisões relacionadas à sua prática docente.

#### 4. Estratégia metodológica

O *design* do estudo combina intervenção e pesquisa, e, segundo Krainer (2003), pode ser nomeado pesquisa intervenção. Para o autor, esse tipo de pesquisa é, “[...] na maioria das vezes, um processo-orientado e um contexto-limitado, gerado por meio de interação contínua e comunicação com a prática” (KRAINER, 2003, p. 98).

O grupo de estudos desenvolveu-se com nove professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de duas escolas municipais de Apucarana-PR, coordenado pela primeira autora deste artigo (formadora), em 41 encontros semanais de uma hora e meia de duração cada. No decorrer dos encontros, foram identificados quatro empreendimentos da comunidade: *i) resolução e discussão de tarefas; ii) análise*

*de tarefas; ii) desenvolvimento em sala de aula de tarefas resolvidas e discutidas no grupo; e iv) relato e análise do desenvolvimento de tarefas em sala de aula.*

Com o objetivo de compreender como professoras que ensinam matemática se engajam em uma proposta de formação continuada, no contexto de um grupo de estudos que se constituiu em uma Comunidade de Prática, na busca de repensar suas práticas de ensino de matemática, foram estudados processos de negociação de significado ocorridos nessa comunidade no empreendimento *relato e análise do desenvolvimento de tarefas em sala de aula*, que teve início no 17º encontro.

A convite das professoras, a formadora acompanhou o trabalho daquelas que se ofereceram para desenvolver tarefas de alto nível de demanda cognitiva, propostas no grupo, em sala de aula com alunos de 4º e 5º anos do ensino fundamental.

Os instrumentos utilizados para coleta de informações foram registros em áudio das sessões de formação e registros escritos das professoras (resolução de tarefas, reflexões sobre os encontros em um cardeno) e da formadora (notas das sessões de formação e das aulas observadas).

A análise dos dados foi contínua e permitiu avaliar e orientar as discussões no grupo de estudos (GRAVEMEIJER; COBB, 2006). Nas citações dos registros escritos produzidos pelas professoras são especificados de que material foram retirados, por quem foram produzidos, relativo a que encontro, e data. Quanto à transcrição de episódios dos processos de negociação de significados, são informados a que encontro se refere e data. Os nomes utilizados para as professoras são fictícios<sup>5</sup>. Neste artigo a análise centra-se no que se tornou ponto de enfoque nos processos de negociação de significados desencadeados a partir dos relatos das professoras que desenvolveram tarefas em sala de aula.

#### 5. Aprendizagens ocorridas no contexto de uma comunidade de prática

O empreendimento *relato e análise do relato do desenvolvimento de tarefas em sala de aula* teve grande envolvimento das professoras, fato

<sup>5</sup> De acordo com o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da UEL.

que demonstra a valorização e o interesse das participantes da *Cop-MatAnosIniciais* pela partilha de experiências de sala de aula. Os relatos e discussões a respeito do desenvolvimento de tarefas em sala de aula ocorreram, em sua maioria, no encontro seguinte à sua realização.

Na sequência, apresentamos o que se tornou ponto de enfoque nos processos de negociação de significados, nomeadamente: i) o desempenho de alunos na resolução de tarefas de matemática de alto nível de demanda cognitiva; ii) os diferentes tipos de questões formuladas pelas professoras durante a aplicação de tarefas matemáticas de alto nível de demanda cognitiva, que poderiam ajudar a manter os alunos engajados em formas complexas

de pensamento e raciocínio; iii) a gestão do tempo destinado aos alunos para a resolução de tarefas.

### 5.1 Desempenho dos alunos na resolução de tarefas de matemática

Descrevemos a seguir interações ocorridas na *Cop-MatAnosIniciais* que revelam negociações de significado a respeito do desempenho de alunos na resolução de tarefas matemáticas de alto nível de demanda cognitiva.

A preocupação quanto ao desempenho dos alunos surgiu no 17º encontro, durante o relato de Carla a respeito do trabalho com a Tarefa 1 (Figura 2), com alunos de 4ª série (5º ano) do Ensino Fundamental.

**Figura 2** - Tarefa 1

No quadro a seguir estão representados valores (em reais) da soma dos preços dos objetos desenhados nas linhas e nas colunas.

					105
					132
					239
					156
87	176	?	?	?	

 **bola**  
 **livro**  
 **celular**  
 **CD**  
 **tênis**

a) Determine o valor de cada objeto e explique o que você fez para determiná-lo.  
 b) Determine o valor de cada soma nos espaços indicados com um ponto de interrogação (?) e explique o que você fez para obtê-la.

**Fonte:** Adaptado de Caldeira (2010, p. 121).

Em encontros da *Cop-MatAnosIniciais*, algumas professoras declararam ter expectativa de que poucos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental conseguiriam resolver tarefas de alto nível de demanda cognitiva, mas mesmo assim se dispuseram a trabalhar com os alunos.

Carla relatou que entregou a Tarefa 1 fotocopiada a cada aluno, solicitou que lessem o seu enunciado e buscassem resolvê-la de forma autônoma, pois desejava saber como cada aluno lidaria com uma tarefa de alto nível de demanda cognitiva. Comentou que, inicialmente, alguns alunos declararam não ter entendido o enunciado da tarefa, por, entre outros aspectos, terem dúvida quanto

a algumas palavras do enunciado; outros afirmaram ter entendido, mas não saber que estratégias poderiam utilizar para resolvê-la. Ela explicitou a dinâmica utilizada para auxiliar os alunos em suas dificuldades, bem como sua impressão a respeito do desempenho de seus alunos.

**Carla:** [...] *Eu fiz aquilo que ela [refere-se à formadora] fez com a gente... Fui instigando: ‘Como você encontrou isso? Por que você fez isso?’. Isso é muito válido, eles [os alunos] realmente tentam resolver [a tarefa].*

[...]

**Carla:** *Eu achei que foi muito proveitosa essa*

questão de instigar os alunos, porque realmente eles tentaram até conseguir. E é gostoso ver... Como o Marcos, eu vi que na primeira [figura] ele fez certinho [refere-se ao cálculo do preço de um dos objetos presentes no quadro no enunciado da Tarefa 1], depois eu fui até a carteira dele, mas ele não tinha conseguido [calcular o preço de outros objetos do quadro]. Conversando com ele vi que fez assim: 'Ah! Então quer dizer que...'. Ele tinha entendido, sabe. E foi muito bom, foi muito legal! E pelo que deu para perceber... Parece que as crianças têm mais facilidade que a gente [de resolver tarefas de alto nível de demanda cognitiva]...

**Tânia:** Ah sim! (ri)

**Carla:** Porque eu confesso que levei mais tempo...

**Tânia:** Do que seus alunos.

**Carla:** ... Para entender [...]

**Letícia:** Eu, particularmente, penso que se está difícil para mim, então para eles vai estar mais difícil ainda.

**Carla:** Então... É o que eu pensava.

**Tânia:** Então [falando para Letícia], é o que ela [refere-se à Carla] está falando, parece que é o contrário.

**Carla:** É, o contrário. Eles surpreendem a gente.

**Tânia:** E a gente, na realidade, não passa exercícios dessa forma [refere-se a tarefas de alto nível de demanda cognitiva] para eles, né?

**Carla:** Os alunos têm capacidade [de resolver tarefas de alto nível de demanda cognitiva]. E conseguem [resolvê-las] se a gente buscar essa maneira assim de instigar, isso ajuda muito eles. [...]

(17º encontro, 11/05/11).

Nesse episódio, Carla demonstrou confiança nas outras participantes da *Cop-MatAnosIniciais* ao expor sua satisfação em relação à dinâmica de desafiar os alunos por meio de perguntas, bem como ao admitir que seus alunos surpreenderam-na quando demonstraram ter mais facilidade que ela na resolução dessa tarefa.

A experiência de desenvolver uma tarefa de alto nível de demanda cognitiva em sala de aula permitiu que Carla reificasse a imagem que tinha do desempenho de alunos dos anos iniciais na resolução dessas tarefas, ou seja, por meio da aplicação de tarefas de alto nível de demanda cognitiva na sua turma de alunos, ela constatou que, de fato, esses alunos conseguiram resolver tais tarefas e se surpreendeu com o fato de mostrarem ter mais facilidade que ela na resolução.

Ao longo de alguns encontros, foi possível observar que outras professoras apresentaram mudanças quanto à imagem que tinham do desempenho desses alunos; como será exemplificado no episódio a seguir, após Milena retomar brevemente seu relato, referente ao trabalho com a Tarefa 2 (Figura 3) com seus alunos do 3º ano, para as participantes ausentes no encontro anterior.

**Figura 3 - Tarefa 2**

Na figura encontra-se um esquema de uma das salas de jantar de um restaurante, em que a mesa 1 tem 4 cadeiras e as outras foram arrumadas como mostra a seguir:

Mesa 1                      Mesa 2                      Mesa 3

As mesas seguintes seguem a mesma sequência da figura. Nessas condições, responda:

- Quantas cadeiras terá a mesa 5? E a mesa 20?
- Qual mesa terá 48 cadeiras?
- Quantas cadeiras terá uma mesa qualquer deste tipo?

**Fonte:** Adaptado do Exame Nacional de Matemática (PORTUGAL, 2006).

**Letícia:** *Eu quero aplicar a mesma [Tarefa 2] que a Milena, para ver como eles [refere-se aos alunos de outro 3º ano de sua escola] reagiriam, para vivenciar o que ela vivenciou, porque eu gostei. Eu até escrevi no meu caderno quando a Milena falou que ia dar aquela [refere-se à Tarefa 2] atividade... Eu pensei assim: 'Meu Deus, a Milena está doida'. (ri).*

**Regina:** *Coitados...*

**Letícia:** *Ninguém vai conseguir, vai fundir a cabeça dos alunos.*

**Milena:** *Eu também achava.*

**Letícia:** *Mas não. E eu gostei muito do que vi nos seus papeis [refere-se à produção escrita dos alunos na tarefa], Milena. Eu não sei se você reparou, mas eu li um por um... Eu li um por um e me fascinou! Ai me deu vontade. Eu também quero fazer! E quero testar já com uma turma que dou pouco por ela... Sabe... Em relação à atividade.*

**Formadora:** *Você acha que essa turma não conseguiria?*

**Letícia:** *Não, mas agora eu tenho a perspectiva de que alguns lá vão conseguir ou vão chegar perto. Mas eu não teria essa perspectiva, de jeito nenhum, se eu não tivesse visto [os registros dos alunos] ou se eu não tivesse ouvido o que a Milena contou.*

(19º encontro, 25/05/11).

Nesse episódio, Letícia declarou que acreditava que os alunos de Milena não conseguiriam resolver a Tarefa 2, pois tinha alto nível de demanda cognitiva. Apesar disso, notamos que no 16º encontro (11/05/11), quando Milena informou aos demais membros que pretendia desenvolver essa tarefa em sala de aula, Letícia<sup>6</sup> não manifestou sua opinião, provavelmente para não desmotivá-la.

Conhecer a experiência de sala de aula de Milena possibilitou que Letícia reificasse a sua imagem a respeito do desempenho de alunos dos anos iniciais na resolução de tarefas de alto nível de demanda cognitiva, e tal reificação influenciou algumas de suas ações na *Cop-MatAnosIniciais*, como, por exemplo, emitir e defender suas opiniões. Esse é um exemplo de interação entre os processos de reificação e de participação discutido por Wenger (1998): essa professora mudou a sua

participação na comunidade após reificar a imagem que tinha do desempenho de alunos.

A participação no empreendimento *relato e análise do relato do desenvolvimento de tarefas em sala de aula* permitiu que as professoras aprendessem que alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental são capazes de resolver tarefas de alto nível de demanda cognitiva, possibilitando-lhes repensar suas escolhas durante a seleção ou elaboração de tarefas a serem propostas em sala de aula.

## 5.2 Diferentes tipos de questões formuladas pelas professoras durante a realização de tarefas de alto nível de demanda cognitiva

Em vários encontros da *Cop-MatAnosIniciais* ocorreram negociações de significado sobre diferentes tipos de questões formuladas pelas professoras durante a aplicação de tarefas de alto nível de demanda cognitiva, que poderiam ajudar a manter os alunos engajados em formas complexas de pensamento e raciocínio.

As discussões a respeito dos tipos de questões foram mais sistemáticas no decorrer do estudo das três fases das tarefas matemáticas propostas por Smith e Stein (1998), na busca de identificar os fatores que poderiam estar associados à manutenção e ao declínio de demandas cognitivas de alto nível.

Ao acompanhar Carla, Milena e Regina durante a aplicação de tarefas discutidas na comunidade, a formadora observou que manter a demanda cognitiva dessas tarefas durante a fase de proposição não constituiu um problema para elas, pois solicitaram que os alunos lessem as tarefas, interpretassem e buscassem caminhos para sua resolução de modo autônomo. A fase de implementação, contudo, constituiu, inicialmente, um problema para Milena e Regina, uma vez que apresentaram dificuldades em apoiar o pensamento dos alunos e em destinar um tempo adequado para resolução.

Na prática de Regina em sala de aula, a formadora notou que várias questões propostas aos alunos haviam colaborado para reduzir ou eliminar aspectos desafiadores das tarefas, não permitindo a oportunidade de engajamento a vários deles em formas complexas de pensamento e raciocínio. Tendo em vista o exposto, foi solicitado que as professoras exemplificassem, e analisassem, as suas perguntas

6 Letícia era diretora da escola envolvida na investigação.

aos alunos no desenvolvimento das tarefas. Nesse processo, a negociação de significados assumiu o seguinte ponto de enfoque: diferentes tipos de questões feitas pelo professor podem ou não ajudar

a manter a demanda cognitiva de uma tarefa de alto nível. Isso pôde ser observado no episódio a seguir, durante o relato de Milena, referente à aplicação da Tarefa 3.

### Quadro 2 - Tarefa 3

Em uma sala de aula com 4 crianças, cada uma cumprimenta as demais com um único aperto de mão.

- a) Nesta sala de aula, qual foi o número total de apertos de mão?
- b) Nessas mesmas condições, se nesta sala de aula estivessem 5 crianças, qual seria o número total de apertos de mão?
- c) E se estivessem 6 crianças, qual seria o número total de apertos de mão?
- d) Você consegue determinar uma regra para descrever o número de apertos de mão para qualquer número de crianças? Escreva-a

Fonte: Adaptado de Blanton e Kaput (2005, p. 413).

**Formadora:** [...] já discutimos em outros encontros que uma tarefa pode ser de alto nível [de demanda cognitiva], mas que, dependendo do questionamento feito pelo professor, o aluno pode não se envolver em pensamento de alto nível [formas complexas de pensamento e raciocínio]. Por exemplo, a tarefa exige que o aluno estabeleça determinadas relações, mas podemos falar ou fazer algo que...

**Letícia:** A gente já dá o caminho para ele [o aluno]... Ai já desandou. [...] E eu acho que esse é o nosso maior desafio, porque, às vezes, sem querer a gente fala.

**Tânia:** 'Ah, falei!'

**Letícia:** Isso, falei...

**Milena:** E até naquelas atividades mais simples [refere-se a tarefas de baixo nível], se eles [os alunos] mandam uma pergunta e você retorna uma pergunta, eles vão ter que pensar...

[...]

**Formadora:** [...] E se a gente perguntar: 'Sabendo que o preço de cinco bolas é 105 reais, precisamos dividir esse valor por quanto para saber o preço de cada bola?' [referindo-se à Tarefa 1].

**Carla:** Já está falando o que ele [o aluno] tem que fazer.

**Formadora:** [...] Milena, você se lembra de perguntas que fez durante a aplicação dessa tarefa? [Tarefa 3]

**Milena:** Ah sim: 'Como você chegou nesse resultado? Por que você fez desse jeito? Todos apertaram a mão dos colegas apenas uma vez?'

**Formadora:** E você considera ter mantido o nível de demanda cognitiva da tarefa usando perguntas como essas?

**Milena:** Acho que sim. E eu já vi que temos que estar preparadas para que tipo de perguntas vamos fazer a partir da pergunta deles.

**Formadora:** É verdade... Mas nem sempre vamos saber o que perguntar [de modo a oferecer apoio ao pensamento dos alunos].

**Andréia:** É disso que eu tenho medo.

**Milena:** Tem que vir preparada, porque eles vão perguntar.

**Formadora:** E como vamos aprender [a fazer questões que apoiem o pensamento dos alunos]?

**Letícia:** Enfrentando.

(22º encontro, 15/06/11).

Nessa ocasião, destacou-se a importância de utilizar questões de inquirição em sala de aula. Em uma de suas declarações, Letícia explicitou que um dos desafios do professor ao desenvolver tarefas de alto nível de demanda cognitiva em sala de aula é oferecer apoio ao pensamento e raciocínio dos alunos e desafiá-los a pensar por meio de questões que preservem a complexidade da tarefa, de modo

que possam se engajar em formas complexas de pensamento e raciocínio. Por sua vez, em uma de suas declarações, Milena evidenciou ter aprendido que, independente do nível de demanda cognitiva da tarefa, desafiar os alunos por meio de perguntas, ao invés de apresentar respostas diretas, pode colaborar na constituição de uma ação mais autônoma dos alunos em relação às tarefas que resolvem. As duas primeiras questões propostas por Milena (“Como você chegou nesse resultado? Por que você fez desse jeito?”) podem ser consideradas exemplos de perguntas que poderiam ser feitas pelo professor para estimular a argumentação dos alunos quanto à resolução da tarefa. A última questão (“Todos apertaram a mão dos colegas apenas uma vez?”) é um exemplo de pergunta que pode apoiar o pensamento dos alunos. A questão simulada pela formadora (“Sabendo que o preço de cinco bolas é 105 reais, precisamos dividir esse valor por quanto para saber o preço de cada bola?”) está relacionada a um dos fatores associados ao declínio de demanda cognitiva de alto nível (SMITH; STEIN, 1998), porque indica ao aluno como resolver a tarefa.

Ao acompanhar Milena em sua primeira experiência em sala de aula com tarefas discutidas na *Cop-MatAnosIniciais*, a formadora notou que, sobretudo no primeiro dia dessa experiência, ela não apresentava respostas diretas aos alunos, mas também quase não propôs questões de modo a apoiar o pensamento daqueles que não haviam resolvido a tarefa, focando-se em questionar aqueles que tinham resolvido. Contudo, após algumas discussões nessa comunidade, relativas a diferentes tipos de questões feitas pelo professor, em sua segunda experiência (Tarefa 3), a professora passou a fazer perguntas a todos os alunos de modo a permitir-lhes engajar-se em formas complexas de pensamento e raciocínio; e, por conseguinte, seu trabalho com uma tarefa de alto nível de demanda cognitiva mostrou-se mais efetivo, o que permitiu que se sentisse mais satisfeita com o trabalho desenvolvido.

As discussões a respeito de diferentes tipos de questões feitas pelo professor permitiram que as professoras da *Cop-MatAnosIniciais* aprendessem que o fato de selecionar e aplicar tarefas de alto nível de demanda cognitiva em sala de aula não é suficiente para garantir o engajamento dos alunos

em formas complexas de pensamento e raciocínio (SMITH; STEIN, 1998).

### 5.3 Gestão do tempo destinado aos alunos para resolução de tarefas

Em vários encontros da *Cop-MatAnosIniciais*, também ocorreram negociações de significado relativas ao tempo destinado aos alunos para a resolução de tarefas. Descrevemos a seguir interações ocorridas durante um dos relatos de Regina.

No 17º encontro (11/05/11), após conhecer as experiências relatadas por Carla e Milena com tarefas de alto nível de demanda cognitiva em sala de aula, Regina também se sentiu desafiada a desenvolvê-las. Ela propôs as Tarefas 1 e 2 a alunos de 4º ano, e disponibilizou uma hora para a resolução de cada uma dessas tarefas. No encontro seguinte relata a sua experiência:

**Regina:** *Eu vi que eles gostaram de resolver essa aqui [refere-se à Tarefa 1], alguns queriam terminar; mas eu entreguei a outra [Tarefa 2] na mão deles e recolhi essa aqui, porque eu queria que fizessem as duas [tarefas], queria avaliar... Uma individual e a outra em grupo.*

**Carla:** *Então... Mas se a gente analisar... Essa tarefa [Tarefa 1] envolve muitas coisas, então não é em pouco tempo que eles vão resolver; né? Além do raciocínio, tem as operações, tem que explicar...*

**Formadora:** *A Regina pode retomar essa tarefa num outro dia para os alunos poderem concluir; pois a maioria deles não escreveu uma explicação [referente aos itens (a) e (b) da Tarefa 1] [...] Por isso que eu tinha perguntado por que você tinha recolhido sem os alunos terminarem...*

**Regina:** *Acabou o tempo!*

**Formadora:** *Acabou o tempo determinado pela professora...*

[...]

**Formadora:** *A Carla comentou semana passada que, por meio de questionamentos, os alunos conseguiram resolver essa tarefa [Tarefa 1]. Mas conseguiram no tempo deles.*

**Regina:** *E ficou o tempo todo [refere-se a um período de, aproximadamente, quatro horas, dividido em quatro aulas] na [Tarefa] 1? Usou o tempo só para isso?*

**Carla:** Usei o tempo todo da segunda-feira: as duas primeiras aulas antes do intervalo e uma aula depois do intervalo. Na última aula eles saíram para aula de recreação.

**Formadora:** E no outro dia...

**Carla:** Ai, no outro dia, nós fizemos a correção [discussão das diferentes resoluções] coletivamente.

**Regina:** Ah, você fez a correção coletivamente?

**Carla:** Eu fui perguntando como eles tinham achado: 'Como você encontrou?'. Entendeu? Eu fui questionando.

[...]

**Milena:** [...] na continuação [da Tarefa 2], eu segui as sugestões que vocês deram. A primeira sugestão era distribuir os alunos em grupos, mas com alunos diferentes [refere-se à reorganização dos grupos formados anteriormente]. Nesse dia, nesse segundo dia, uns três... (Regina interrompe)

**Regina:** Então você levou dois dias para fazer isso aí?

**Milena:** É.

**Regina:** Então eu sou muito apurada... 'Fritei o camarão'<sup>7</sup>...

(18º encontro, 18/05/11).

Ao priorizar sua meta de propor duas tarefas, num período de, aproximadamente, duas horas, Regina acabou não destinando tempo suficiente para que a maioria dos alunos pudesse resolvê-las de modo completo.

As discussões na *Cop-MatAnosIniciais* possibilitaram que Regina refletisse a respeito do tempo que havia destinado aos alunos para a resolução das tarefas. Ficou evidenciado que, muitas vezes, necessitamos do outro para tomarmos consciência de nossas dificuldades e possibilidades e, então, reagirmos em relação ao que foi indicado. A reação de Regina foi a de desenvolver, na mesma turma de alunos, outra tarefa de alto nível de demanda cognitiva. Regina aprendeu que é preciso destinar tempo suficiente ao aluno na resolução de tarefas de alto nível de demanda cognitiva e que nem toda questão feita pelo professor apoia o pensamento dos alunos na resolução dessas tarefas.

<sup>7</sup> A expressão "fritei o camarão" é uma metáfora utilizada por Regina para referir-se ao tempo insuficiente destinado ao aluno para a resolução de uma tarefa.

**Regina:** Da outra vez eu dei uma hora só para fazer, mandei ver: 'Fritei o camarão'. [...]

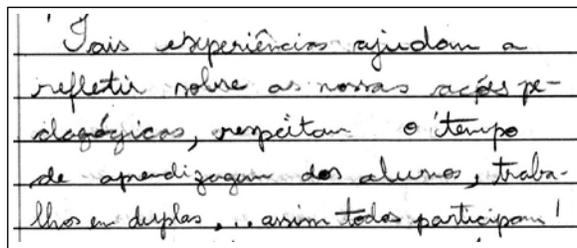
**Formadora:** Dessa vez você não 'fritou o camarão' então?

**Regina:** Não. Dessa vez 'cozinhei, refoguei, temperei e dei ponto'. Foi bom! Eu me surpreendi! E eu achei que o comportamento [dos alunos] foi muito melhor [refere-se ao seu engajamento na tarefa] [...]

(23º encontro, 22/06/12).

Além da Regina, outras professoras aprenderam a importância de destinar tempo suficiente aos alunos durante a resolução de tarefas de alto nível de demanda cognitiva (ver Figura 4, registro de Milena em seu caderno).

**Figura 2** – Registro escrito no caderno, produzido por Milena referente ao 19º encontro (25/05/11)



**Fonte:** Elaborada por uma das professoras participantes da pesquisa.

E também no último encontro (30/11/11), algumas professoras declararam que, no decorrer de várias discussões, perceberam que o tempo que deveriam destinar aos alunos para a resolução de tarefas poderia apenas ser estimado previamente, mas não determinado com exatidão.

**Andréia:** Como professora, eu mudei bastante... Eu tratava meus alunos já dando mais tempo para eles e ia questionando, fazendo-os resolver, não dando pronto, por causa da dificuldade que eu sempre tive em Matemática, principalmente no ginásio [atualmente nomeado Ensino Fundamental]... Mas aqui eu aprendi que tenho que questionar ainda mais, que tenho que dar mais tempo. Eu tenho que dar o tempo que ele precisa e não o tempo que eu... Antes eu dizia: 'Vou dar um tempo x'.

(41º encontro, 30/11/11).

Tal reflexão colaborou para que as professoras passassem a priorizar a aprendizagem dos alunos em detrimento de seu planejamento.

## 6. Considerações Finais

A análise dos episódios apresentados neste artigo permite explicitar como as professoras da *Cop-MatAnosIniciais* se engajaram no que se tornou ponto de enfoque do processo de negociação de significados no empreendimento *relato e análise do relato do desenvolvimento de tarefas em sala de aula*.

Discutir o desempenho dos alunos na resolução de tarefas de matemática de alto nível de demanda cognitiva possibilitou que as professoras reificassem a imagem que tinham do desempenho de alunos na resolução dessas tarefas, e modificassem seus modos de participação na *Cop-MatAnosIniciais*, na medida em que se sentiram seguras para emitir e defender suas ideias. Na interação entre os processos de reificação e de participação (WENGER, 1998), as professoras produziram novos significados a respeito da seleção ou elaboração de tarefas a serem propostas em sala de aula.

Ao negociar significados a respeito dos diferentes tipos de questões que podem ser formuladas durante a realização de tarefas matemáticas, as professoras revelaram a existência de dificuldades em elaborar e propor questões que ajudem a desafiar e manter os alunos engajados em formas complexas de pensamento e raciocínio (SMITH; STEIN, 1998), e tiveram a oportunidade de expressar suas compreensões a respeito dos êxitos e das limitações para manutenção do nível de demanda cognitiva de tarefas matemáticas.

Relatar e analisar o relato do desenvolvimento de tarefas em sala de aula levou as professoras a avaliarem a gestão do tempo destinado aos alunos para resolução de tarefas. Algumas professoras se sentiram desafiadas a repensar e modificar suas práticas. Smith e Stein (1998) afirmam que um dos fatores associados ao declínio da demanda cognitiva de nível elevado de uma tarefa é o professor não oferecer tempo suficiente aos alunos para lidarem com aspectos desafiadores da tarefa, ou destinarem-lhes tempo em excesso.

Assim, as professoras revelaram engajamento na *Cop-MatAnosIniciais* na medida em que compartilharam experiências de sala de aula de forma

crítica e respeitosa, emitiram e defenderam suas ideias; indicaram que poderiam ter feito escolhas semelhantes às relatadas; expressaram suas compreensões a respeito dos êxitos e das limitações dos envolvidos no desenvolvimento de tarefas; ofereceram sugestões para gestão da aula; demonstraram uma reação positiva às sugestões e provocações das demais ao incorporá-las em sua prática de ensino; revelaram mudanças quanto ao seu modo de agir em sala de aula; reconheceram suas dificuldades e a necessidade de novas aprendizagens; valorizaram o trabalho dos outros (alunos e professoras); pensaram a respeito de sua imagem como professora, do como a aprendizagem muda quem somos e cria histórias pessoais de transformação no contexto.

A participação das professoras no processo de formação foi marcada pelo “reconhecimento mútuo” e “identidade de participação” (WENGER, 1998). Nessa perspectiva, Wenger, McDermott e Snyder (2002, p. 28) afirmam que “uma comunidade forte fomenta interações e relações baseadas em respeito mútuo e confiança. Ela incentiva uma ação voluntária de compartilhar ideias, expor a própria ignorância, fazer perguntas difíceis, e ouvir cuidadosamente”.

O trabalho desenvolvido na *Cop-MatAnosIniciais* demandou um papel mais ativo e a responsabilização das professoras por sua formação ao permitir que partilhassem experiências, repertórios e conhecimentos; analisassem e refletissem a respeito de tarefas selecionadas e desenvolvidas em sala de aula; compartilhassem sucessos e frustrações que vivenciavam nos processos de ensinar e de aprender; estabelecessem laços pessoais e profissionais com as demais. A colaboração, a atitude investigativa e o contato constante entre os membros da *Cop-MatAnosIniciais* apoiaram e desafiaram várias professoras a repensar e modificar sua prática de ensino de matemática. Nesse sentido, entende-se ser necessária a disponibilização de propostas de formação que ofereçam ao professor tempo e espaço para fortalecer a confiança em sua capacidade de enfrentar desafios e constituir soluções para os problemas/dilemas enfrentados em sua profissão.

## REFERÊNCIAS

- BELINE, Wiliam. **Formação de professores de matemática em comunidades de prática: um estudo sobre identidades**. 2012. 184 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.
- BLANTON, Maria L.; KAPUT, James J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, Washington, v. 36, n. 5, p. 412-446, nov. 2005.
- CALDEIRA, Janaina Soler. **Um estudo sobre o pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação de professores de matemática**. 2010. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- CYRINO, Márcia C. C. T. Comunidades de prática de professores como espaço de investigação sobre a formação de professores de matemática. In: BATISTA, Irinéa de Lourdes; SALVI, Rosana Figueiredo. (Org.). **Pós-graduação em ensino de ciências e educação matemática: um perfil de pesquisas**. Londrina: EDUEL, 2009. p. 95-110.
- \_\_\_\_\_. Formação de professores que ensinam matemática em Comunidades de Prática. In: CONGRESO IBERO-AMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA (CIBEM), 7., 2013, Montevideo. **Actas...** Montevideo: FISEM, 2013. v. 1, p. 5188-5195.
- CYRINO, Márcia C. C. T.; CALDEIRA, Janaina S. Processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação inicial de professores de Matemática. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 373-401, 2011.
- GRAVEMEIJER, K. P. E.; COBB, P. Design research from the learning design perspective. In: VAN DEN AKKER, J. J. H. et al. (Ed.). **Educational design research**. London: Routledge, 2006. p. 17-51.
- GRAVEN, Mellony. Mathematics teacher retention and the role of identity: Sam's story. **Pythagoras**, Port Elizabeth, n. 61, p. 2-10, June 2005.
- GRAVEN, Mellony; LERMAN, Wenger, E. Communities of practice: learning, meaning and identity. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Netherlands, v. 6, n. 2, p. 185-194, June 2003.
- KRAINER, K. Teams, communities & networks. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Netherlands, v. 6, n. 2, p. 93-105, jun. 2003.
- LAVE, Jean; WENGER, Etienne. **Situated learning: legitimate peripheral participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- NAGY, Márcia C. **Trajetórias de aprendizagem de professoras que ensinam matemática em uma comunidade de prática**. 2013. 197 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.
- PONTE, João Pedro da; CHAPMAN, Olive. Preservice mathematics teachers' knowledge and development. In: LYN, D. English (Ed.). **Handbook of international research in mathematics education**. 2. ed. New York: Routledge, 2008. p. 225-263.
- PORTUGAL. Ministério da Educação e Ciência. **Exames Nacionais de Matemática**. Disponível em: <<http://www.gave.min-edu.pt>>. Acesso em: 10 set. 2010.
- SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.
- SMITH, Margaret S.; STEIN, Mary Kay. Selecting and creating mathematical tasks: from research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, Reston, v. 3, n. 5, p. 344-50, Feb. 1998.
- STEIN, Mary Kay. et al. **Implementing standards-based mathematics instruction: a casebook for professional development**. 2. ed. New York: Teachers College Press, 2009.
- STEIN, Mary Kay; GROVER, Barbara W.; HENNINGSEN, Marjorie. Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: an analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. **American Educational Research Journal**, Washington, v. 33, n. 2, p. 455-488, Summer 1996. Disponível em: <<http://www.sagepublications.com>>. Acesso em: 2 mar. 2010.

WENGER, Etienne. **Communities of practice**: learning, meaning and identity. New York: Cambridge University Press, 1998.

WENGER, Etienne; MCDERMOTT, Richard; SNYDER, William M. **Cultivating communities of practice**. Boston: Harvard Business School Press, 2002.

*Recebido em: 13.11.2013*

*Aprovado em: 19.02.2014*