

IDENTIDADE PROFISSIONAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2019.8.15.33-61>

Tânia Marli Rocha Garcia¹
Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino²

Resumo: Neste artigo discutimos elementos que potencializaram o movimento de constituição da Identidade Profissional (IP) de Professores que ensinam Matemática (PEM), participantes da “Comunidade de Prática de Professores que Aprendem e Ensinam Matemática – CoP-PAEM”, cultivada no contexto do projeto “Educação Matemática de professores que ensinam Matemática”, no Programa Observatório da Educação – OBEDUC. Para tanto, analisamos a prática da CoP-PAEM, considerando a constituição e a dinâmica da comunidade entre 2011 e 2014, as negociações de significado e o repertório produzido e compartilhado pelo grupo no empreendimento *Estudo do Raciocínio Proporcional*. Essa análise evidenciou trajetórias de aprendizagem de seus membros e os elementos desse contexto de formação que potencializaram o movimento de constituição da IP por meio: da *interação*, da *reflexão* e da *construção de relações de respeito e confiança*, que permitiram *diferentes modos de participação*. A estrutura e a dinâmica da CoP-PAEM ofereceram abertura e flexibilidade necessárias para abarcar a complexidade dos processos de aprendizagem e de constituição da IP de PEM, e os *elementos* identificados revelaram indícios a respeito do que *é preciso* e do que *é possível* promover e incluir nos contextos de formação docente, para potencializar esses processos.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação de professores que ensinam matemática. Identidade profissional. Comunidades de Prática.

MATHEMATICS TEACHERS’ PROFESSIONAL IDENTITY IN A COMMUNITY OF PRACTICE

Abstract: In this article we discuss elements that intensified the movement of the professional identity (IP) of teachers who teach mathematics (PEM) participants in the "Community of Practice of Teachers who Teach and Learn Mathematics - CoP-PAEM", cultivated in the context of the project "Mathematics Education of Teachers who Teach Mathematics", in the Education Observatory Program - OBEDUC. To do so, we analyze the CoP-PAEM practice, considering the community constitution and dynamics between 2011 and 2014, negotiations of meaning and the repertoire produced and shared by the group in the project *Study of Proportional Reasoning*. This analysis evidenced the learning trajectories of its members and the elements of this formation context that intensified the movement of constitution of the PI, through *interaction*, *reflection* and the *construction of relations of respect and trust*, which allowed for *different forms of participation*. This study showed that the structure and dynamics of CoPs provide the openness and flexibility needed to encompass the complexity of the learning processes and the constitution of the IP of PEM, and the identified *elements* revealed clues as to what is *needed* and what is *possible* to promote and include in the teacher education

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. Professora do Colegiado de Matemática da Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR (*Campus Paranaíba*). E-mail: taniamarli@hotmail.com.

² Professora Titular do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina - UEL. E-mail: marciacyrino@uel.br.

contexts to enhance these processes.

Keywords: Mathematical Education. Mathematics teachers' education. Professional identity. Communities of Practice.

Introdução

Nos últimos anos, o Brasil tem testemunhado um crescente número de investigações, discussões e produções científicas no que se refere à formação de professores que ensinam Matemática (PEM). Os esforços nessa área visam, dentre outros aspectos, reorientar a formação desse profissional, em vista das demandas colocadas pela sociedade contemporânea e pelos sistemas educativos, ou seja, investigar em que medida a formação de professores pode ser pensada de modo a atender as necessidades educacionais de nosso momento histórico e produzir reflexões em torno dos conhecimentos que são necessários para o professor exercer sua atividade profissional.

Associado a esses esforços o Programa Observatório da Educação – OBEDUC fomentou projetos que integraram professores e estudantes de pós-graduação, de cursos de licenciatura em Matemática e da Educação Básica, no estudo de processos de ensino e de aprendizagem em Matemática e, por conseguinte, na busca de alternativas para a elevação do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. Alguns desses projetos tiveram como foco de investigação a formação de PEM.

O Grupo de Estudo e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática (Gepefopem) desenvolveu pesquisas no âmbito do OBEDUC (CARNIEL, 2013; ROCHA, 2013; OLIVEIRA, 2014; GARCIA, 2014; CYRINO, 2016). Esse grupo tem investigado diferentes contextos de formação (inicial e continuada) de professores, nomeadamente: estágio curricular supervisionado na licenciatura em Matemática, grupos que se caracterizaram como Comunidades de Prática (CoP) e grupos em que foram explorados casos multimídia na formação de professores.

No presente artigo discutimos a prática de uma Comunidade de Prática denominada “Comunidade de Prática de Professores que Aprendem e Ensinam Matemática – CoP-PAEM”, cultivada no contexto do projeto “Educação Matemática de professores que ensinam Matemática”, financiado pelo Programa Observatório da Educação – OBEDUC (Edital no. 38/2010/CAPES/INEP), com o objetivo de analisar os elementos do contexto dessa CoP que

potencializaram o movimento de constituição da Identidade Profissional (IP) de PEM.

Apresentamos, a seguir, a perspectiva de formação e do movimento de constituição da IP de PEM assumida neste artigo, o contexto, os procedimentos metodológicos, bem como os resultados e algumas considerações a respeito da presente investigação.

Formação de professores que ensinam Matemática em CoP e o movimento de constituição da identidade profissional

Diversas análises de práticas de formação de PEM em Comunidades de Prática – CoP (WENGER, 1998) revelaram que esses contextos mostram-se férteis às aprendizagens de seus membros (CYRINO; CALDEIRA, 2011; NAGY; CYRINO, 2014; ROCHA, 2013; OLIVEIRA, 2014; GARCIA, 2014; SILVA, 2015; CYRINO, 2016, 2017; ESTEVAN; CYRINO, 2016; BALDINI; CYRINO, 2016; TINTI, 2016; ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017). Essas análises evidenciaram que a organização de trabalhos coletivos com professores, permeados por discussões e reflexões a respeito de suas práticas em sala de aula, colabora para a diminuição do isolamento profissional e para a (res)significação de seu conhecimento profissional (OLIVEIRA, 2014).

Alguns fatores são característicos dessas CoP, como “respeito, confiança, desafio, solidariedade, valorização das singularidades e das práticas profissionais dos professores”. (CYRINO, 2013, p.5188). Observamos que a estrutura e a dinâmica das CoP oferecem abertura e flexibilidade necessárias para abarcar a complexidade dos processos de aprendizagem e o movimento de constituição da IP de PEM.

Na Teoria Social da Aprendizagem (LAVE; WENGER, 1991; WENGER, 1998), a aprendizagem e a constituição de identidades são processos que decorrem da participação do indivíduo nas práticas sociais de comunidades que eles valorizam e em que são reconhecidos como membros. A participação em CoP possibilita ao indivíduo negociar seus significados como um mecanismo para a aprendizagem e, por conseguinte, transformação de suas identidades e da estrutura social em que ela acontece.

A aprendizagem como participação social ocorre por meio do engajamento das pessoas em ações e interações situadas em um contexto histórico e cultural, e permite

perceber o conhecimento como o conjunto de significados enunciados pelos sujeitos e validados na comunidade em que estão inseridos. Segundo Cyrino (2009), é nesse processo de aprender que nos tornamos quem somos, ou seja, que nossas *identidades* são constituídas.

Por considerar a relação intrínseca entre os processos de aprendizagem e IP, assumimos o movimento de constituição da IP de PEM como um fenômeno de transformação pessoal e coletivo, contínuo e dinâmico, em estreita relação com o processo de aprendizagem e, portanto, inerente à participação em uma CoP.

[...] consideramos que o movimento de construção/desenvolvimento da IP do PEM se dá tendo vista um conjunto de crenças e concepções interconectadas ao autoconhecimento e aos conhecimentos a respeito de sua profissão, associado à autonomia (vulnerabilidade e sentido de agência) e ao compromisso político (CYRINO, 2017, p.704).

Utilizamos a expressão “movimento de constituição da IP” por compreendermos que, assim como a identidade, a IP é “formada e transformada continuamente em relação às formas pelas quais somos representados ou interpelados nos sistemas culturais que nos rodeiam. [...] A identidade plenamente unificada, completa, segura e coerente é uma fantasia” (HALL, 2015, p.11-12).

O movimento de constituição da IP de professor é um processo de perceber-se e ser reconhecido como tal nos diferentes contextos em que atua (GEE, 2001; BEIJAARD *et al.*, 2004). É um processo de interpretação e re-interpretação das experiências sociais e biográficas que o professor vivencia na interação social, histórica e cultural; um processo dinâmico, contínuo, inacabado, temporal, que não envolve somente a pessoa (como indivíduo) do professor, mas também as pessoas e contextos com os quais se relaciona, e pode ser visto como um processo de aprendizagem de ser professor (DAY, 1999).

Desse modo, envolve diversos aspectos, como os conhecimentos, as competências, as atitudes e os valores dos professores; os contextos de formação (universidade, escola, e outros locais); e os papéis, interesses e características pessoais dos professores e dos demais envolvidos no processo (formadores, pesquisadores, professores da universidade e os professores e alunos das escolas de Educação Básica). Envolve, ainda, as imagens que o professor tem de si mesmo e a forma como é visto pelos outros, uma vez que esses aspectos determinam fortemente o modo como os professores ensinam, o modo como se desenvolvem

profissionalmente e suas atitudes em relação a mudanças no contexto educacional.

Neste estudo, além desses aspectos, consideramos também que a profissão de professor tem um caráter interpessoal e relacional que implica numa relação de responsabilidade do professor para com o aluno, de modo que o movimento de constituição da IP de professor é fundamentalmente caracterizado pelo compromisso pessoal, pelas vulnerabilidades e busca do sentido de agência, que eventualmente, têm consequências para o tipo de atitudes reflexivas e habilidades profissionais que os professores precisam desenvolver (OLIVEIRA, 2004; DAY *et al.*, 2005; KELCHTERMANS, 2009; OLIVEIRA; CYRINO, 2011; CYRINO, 2016, 2017).

A investigação da prática da CoP-PAEM e das trajetórias de aprendizagem de seus membros permitiram-nos analisar os elementos que potencializaram o movimento de constituição da Identidade Profissional (IP) desse grupo.

Contexto da investigação: Prática da CoP-PAEM

Esta pesquisa foi desenvolvida em um grupo de estudos que, no decorrer de sua trajetória, apresentou características de uma Comunidade de Prática (CoP) que denominamos “Comunidade de Prática de Professores que Aprendem e Ensinam Matemática – CoP-PAEM”³. Essa comunidade é formada por pesquisadores, professores, futuros professores e formadores de professores de Matemática e fez parte do projeto “Educação Matemática de professores que ensinam Matemática”, financiado pelo Programa Observatório da Educação – OBEDUC (Edital no. 38/2010/CAPES/INEP) de 2011 a 2014, período em que contou com apoio financeiro do programa (bolsa-auxílio para os participantes e recursos para aquisição de materiais, publicações e participações em eventos).

Para constituir a comunidade, no início de 2011, dois pesquisadores/formadores e três professoras experientes de Matemática da Educação Básica formaram um grupo que, a partir de então, passou a reunir-se, semanalmente, nas dependências de uma escola da rede pública do estado do Paraná, com uma agenda de trabalho definida em conjunto, a partir dos desejos, das necessidades e dos interesses manifestados pelo grupo. Essa CoP está “viva” até o

³ Ao longo do texto, a comunidade será referida somente como “CoP-PAEM”.

presente momento (há 7 anos)⁴.

Desde o início, consideramos indispensável que a dinâmica da CoP não tivesse o formato de curso, mas, sim, de reuniões de trabalho planejadas a partir de empreendimentos negociados pelos membros do grupo. Cabe destacar que, mesmo havendo uma coordenação, assumimos que os membros do grupo poderiam/deveriam discutir e propor encaminhamentos, temas para estudos e que as negociações a respeito de cada empreendimento permaneceriam abertas ao longo das ações, e seriam retomadas sempre que um ou mais membros da comunidade julgasse necessário. Dessa forma, na CoP-PAEM o poder não é centralizado, mas mediado pelos interesses, desejos e necessidades da própria comunidade (WENGER; McDERMOTT; SNYDER, 2002). Todos os membros podem questionar, propor, negociar, compartilhar ideias, dúvidas, anseios, e desenvolver as competências necessárias para serem reconhecidos como membro da comunidade e sentirem-se pertencentes a ela.

Na CoP-PAEM, desde as primeiras reuniões, os professores manifestaram sua insatisfação com os resultados de seu trabalho e seu interesse em discutir práticas de ensino que colaborassem para a aprendizagem matemática dos alunos, que se tornaram elementos centrais na prática da comunidade. Esse passou a ser o domínio da CoP. É importante destacar que a constituição desse domínio exigiu negociação constante e flexibilidade, que são características do processo de cultivo da CoP-PAEM.

Por exemplo, em junho de 2011, os participantes estavam envolvidos no estudo de frações, mas alguns membros mostraram-se preocupados com a escolha do livro didático para o Ensino Médio, que deveria ser feita naquele período; uma professora sugeriu que o grupo poderia colaborar nessa escolha, fazendo uma análise das obras disponíveis. Para isso, seria necessário que o estudo das frações fosse interrompido, porém o grupo considerou que essa era uma questão de interesse coletivo e concordou com a proposta, retomando o estudo de frações em seguida. A negociação e a articulação dos empreendimentos promovem o compromisso mútuo, assim como a possibilidade de partilha do repertório, fundamentais para a prática da CoP (compromisso mútuo, empreendimento articulado e repertório compartilhado são dimensões da prática de uma CoP).

⁴ Ao longo de sua trajetória, o grupo foi se modificando com a inclusão de novos membros – pesquisadores, alunos do curso de Licenciatura em Matemática e professores recém-formados – e também com a saída temporária ou definitiva de alguns, de acordo com seus interesses e necessidades.

Vale ressaltar que a prática de uma CoP não pressupõe que sempre exista homogeneidade e que seus membros comunguem das mesmas ideias. Ainda que haja uma história e uma identidade comuns, devido à interação de longo prazo, as opiniões, as aprendizagens, as vivências são singulares.

A *prática* da CoP-PAEM desencadeou processos de aprendizagem que contemplaram conhecimentos específicos desenvolvidos, mantidos e partilhados por seus membros e que são próprios dela. Essa prática compreendeu as estruturas, as ferramentas, os modelos, as teorias, os princípios, a linguagem, os estilos, as histórias e os casos, enfim, todos os recursos definidos socialmente e compartilhados por seus membros e que foram tomados por eles como referência para nortear suas ações, comunicações, resolução de problemas, avaliação de desempenho em um domínio específico, que é o exercício da profissão docente.

Na CoP-PAEM, os participantes negociaram e realizaram empreendimentos que consideravam significativos para eles, o que fez com que se empenhassem em colaborar e interagir uns com os outros, estabelecendo relações de confiança e respeito entre si e com a comunidade. Os empreendimentos foram negociados a partir das preocupações dos professores em relação ao seu trabalho e, em sua trajetória, destacam-se: *Estudo dos Temas SAEB e Prova Brasil, Estudo dos Números Racionais e o Conceito de Fração, Estudo do Raciocínio Proporcional e Planejamento e organização de aulas na perspectiva do Ensino Exploratório* realizados entre 2011 e 2014, no contexto do Programa OBEDUC. Após o encerramento do projeto financiado pelo OBEDUC, os participantes da CoP-PAEM decidiram manter sua atividade com a continuidade do empreendimento *Planejamento e organização de aulas na perspectiva do Ensino Exploratório* e também negociaram e realizaram novos empreendimentos: *Estudo dos Conjuntos Numéricos e Estudo de Tópicos de Geometria Esférica (2015 a 2018)*. A CoP-PAEM permanece em atividade até esse momento, mesmo sem os recursos e incentivos oriundos do OBEDUC.

O desenvolvimento desses empreendimentos, que constituíram a prática da CoP-PAEM, possibilitou/possibilita aos participantes compartilhar e *negociar significados* a respeito de conhecimentos e autoconhecimento profissionais, de modo que os membros da comunidade construíram trajetórias de aprendizagem próprias, mas que se entrelaçam no movimento de constituição da IP, e na configuração da comunidade.

Procedimentos metodológicos

Este estudo foi desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa, de cunho interpretativo, que oferece suporte teórico e metodológico consistente, para tratar o movimento de constituição da IP de PEM como um fenômeno social. Essa abordagem alinha-se com um paradigma de ciência que acolhe a incerteza e a contradição que caracterizam os fenômenos dessa natureza, oferecendo-nos a flexibilidade e autonomia necessárias para construir uma trajetória metodológica que permitiu capturar e compreender a singularidade do movimento de constituição da IP de PEM.

No presente artigo discutimos a prática da CoP-PAEM, considerando a constituição e a dinâmica da CoP no período de 2011 a 2014; as negociações de significado e o repertório produzido e compartilhado pelo grupo no empreendimento *Estudo do Raciocínio Proporcional*. A escolha desse empreendimento deve-se ao fato de que, assim como os outros, foi negociado e compartilhado pelos membros da CoP-PAEM. Participaram desse empreendimento as professoras Ada, Bia, Clea, Eva, Iara e Tina, o professor Luiz⁵, as pesquisadoras/formadoras Tânia e Laís e o pesquisador/formador Márcio.

O material analisado foi obtido a partir de informações coletadas nas transcrições das gravações em áudio das reuniões do grupo, nos diários de campo dos pesquisadores e nos registros escritos dos participantes. Nas transcrições dos áudios identificamos episódios que evidenciaram negociações de significados (articulando os processos de participação e de reificação) dos participantes a respeito de seus conhecimentos profissionais. Para análise das informações, utilizamos episódios que revelaram negociações de significados associados às trajetórias de aprendizagens e narrativas dos participantes a respeito de situações ocorridas em suas salas de aula ou no ambiente de trabalho.

A negociação de significados, na perspectiva de Wenger (1998), é um conceito utilizado para caracterizar o processo pelo qual nós experimentamos o mundo e nosso engajamento nele. Assim como uma experiência, envolve ação, interpretação e linguagem, mas não se limita a ela. O processo de negociação de significado produz sempre uma nova

⁵ Nomes fictícios dos participantes, que assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

interpretação por meio da interação de dois outros processos: a *participação* e a *reificação*.

O *processo de participação* se refere à *experiência* de viver em contextos sociais aos quais pertencemos. Envolve a pessoa como um todo em ações como fazer, conversar, pensar, sentir, pertencer e, também, emocionar-se. Mesmo que a ação seja a realização de um procedimento corriqueiro, em casa, no trabalho, em que recorremos aos mesmos artefatos, discursos, a experiência é sempre nova e *produz uma nova interpretação*, de forma que nossos significados estão em negociação permanente.

O *processo de reificação* refere-se à manifestação de nossas experiências em uma espécie de “retrato” instantâneo. A imagem impressa no retrato dá visibilidade à experiência vivida naquele momento e torna-se uma referência para representá-la, mas não poderá revelar a experiência em si. Apesar de o retrato ser sempre o mesmo, a cada vez que recorremos a ele para falar da experiência em si, sempre haverá algo novo que nos chamará a atenção ou algo que já não nos parece tão importante quanto antes, produzindo novos significados.

Do ponto de vista metodológico, as reificações podem servir como *ponto de enfoque*, ou de referência, para se falar das práticas da comunidade, retratar um processo, documentar uma ocorrência importante, mas, por mais elaboradas que sejam, não podem revelar todo o processo, toda experiência vivida pelos seus membros em torno daquela produção. É nesse sentido que a participação e a reificação tomadas junto, como uma dualidade, representam o processo de negociação de significados. A participação revela o aspecto dinâmico do processo, enquanto que a reificação possibilita estabelecer pontos de referência da trajetória de negociação dos significados e, por conseguinte, do processo de aprendizagem.

As narrativas foram fundamentais para evidenciar o autoconhecimento, que é um aspecto essencial da IP e só se revela no ato de falar, ou no ato de explicitar a reflexão sobre si mesmo por meio da fala. Produzir histórias é a forma natural que as pessoas utilizam para dar sentido às situações em que se envolvem; é uma maneira de manifestar ou dar forma às suas experiências (ELBAZ-LUWISCH, 2002; KELCHTERMANS, 2009). A forma como uma pessoa compreende a si mesma é análoga ao modo como ela constrói textos sobre si e está diretamente ligada aos contextos sociais nos quais se realizam a produção e a interpretação de suas experiências (LARROSA, 1996).

Trajetórias de aprendizagem da CoP-PAEM no empreendimento “Estudo do Raciocínio Proporcional”

Por considerar que o movimento de construção da IP de PEM ocorre tendo em vista “um conjunto de crenças e concepções interconectadas ao autoconhecimento e aos conhecimentos a respeito de sua profissão, associado à autonomia (vulnerabilidade e sentido de agência) e ao compromisso político” (CYRINO, 2017, p.704), nesta seção discutiremos alguns desses aspectos no desenvolvimento do empreendimento *Estudo do Raciocínio Proporcional*.

Nesse empreendimento tomamos como referência os estudos desenvolvidos por Lamon (2012), e Lesh, Post e Behr (1988), que consideram o raciocínio proporcional como fundamental para o desenvolvimento do pensamento matemático. Nesse período, os membros da CoP-PAEM negociaram e se engajaram no desenvolvimento de cinco ações: *Resolução e discussão de problemas que envolvem proporção/ proporcionalidade (Ação 1)*; *Estudo de textos a respeito do raciocínio proporcional (Ação 2)*; *Proposição de problemas envolvendo proporção/ proporcionalidade (Ação 3)*; *Análise de estratégias e justificações apresentadas na Ação 1 com apoio da literatura (Ação 4)*; *Proposição e análise de problemas com potencial para mobilizar o Raciocínio Proporcional (Ação 5)*.

Apresentamos, a seguir, alguns episódios e representações escritas, que indicam *negociações de significados* que caracterizaram **trajetórias de aprendizagem** dos membros da comunidade no desenvolvimento da *Ação 1*, explicitando e analisando os modos de *participação* (ações e interações) e as *reificações* (conteúdos, projeções, interpretações) que eles experimentaram /manifestaram⁶.

Na *Ação 1*, a comunidade discutiu e resolveu um conjunto de problemas que envolvem relações de proporcionalidade, utilizando recursos e estratégias que pudessem justificar, mas sem aplicar de imediato regras e algoritmos das proporções. O episódio a seguir retrata a negociação de significados na resolução e discussão de um desses problemas, apresentado no Quadro 1.

⁶ A análise completa de todas as ações do empreendimento *Estudo do Raciocínio Proporcional* encontra-se em Garcia (2014).

Quadro 1: Enunciado do “problema dos retângulos”

Qual forma está mais próxima de um quadrado: um retângulo que mede 35 cm x 39 cm ou um retângulo que mede 22 cm x 25 cm?

Fonte: Lamon (2012).

Os participantes resolveram o problema e discutiram suas estratégias em pequenos grupos, interagindo entre si e com a pesquisadora/formadora Tânia, que, no primeiro momento, limitou-se a observar as negociações e fazer questionamentos ou sugestões, no sentido de orientar o trabalho dos participantes, sem direcionar as resoluções. As interações ampliaram-se nas discussões coletivas, pois ao compartilhar e confrontar as resoluções dos problemas, houve divergências na interpretação e nas respostas apresentadas. Nesses momentos também houve participação mais direta da pesquisadora/formadora, no direcionamento e mediação das discussões. O diálogo a seguir ocorreu logo após a proposição do problema, enquanto os participantes elaboravam suas estratégias de resolução, e mostra uma parte das negociações entre as professoras Tina, Iara, Bia e Ada.

Tina: Se fizer uma figura, [...] eu acho que fica ... Para visualizar não fica mais fácil? Ou eu estou errada?

Tânia: Faça um teste.

Iara: Eu acho que é o [retângulo] de 25 por 22, porque falta só 3 para “completar lá em cima” [igualar as medidas dos lados] e no outro falta 4, não é?

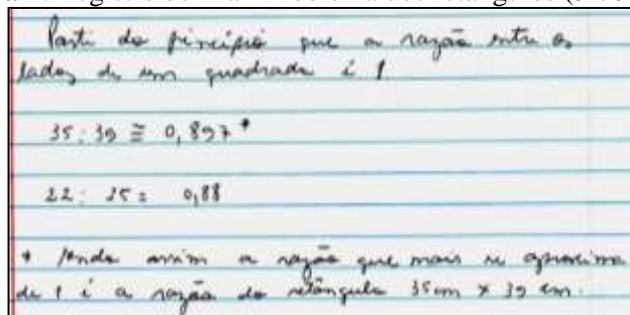
Bia: Eu já acho que é o [retângulo] de 35 por 39.

Iara: Por quê?

Tina: Não. Eu acho que mais próximo do quadrado é esse aqui [retângulo de 22 por 25]. Mas olhando [o desenho] não dá para saber. Não tem jeito. Se não tem que desenhar tem que fazer o quê? Dividir?

Bia: Eu fiz isso. [Dividi] 35 por 39 e 22 por 25.

Figura 1: Registro de Bia - Problema dos retângulos (31/07/2012)



Fonte: Caderno de Bia

Iara: Eu achei que a diferença de 39 por 35 é 4, então tem que aumentar 4 [na medida do lado menor] para ficar um quadrado. E aqui no [retângulo] de 25 por 22 eu tenho que aumentar 3 [na medida do lado menor] para dar o quadrado. Então como eu tenho que aumentar só 3, esse [retângulo de 25 por 22] é mais próximo, porque [no outro] eu tenho que aumentar 4.

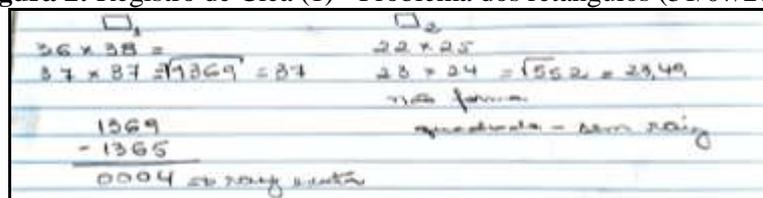
- Ada:** Mas é 3 de 25, e [no outro retângulo] tem que aumentar 4 de 39.
Iara: Então, 3 de 25, e aqui eu vou ter que aumentar 4 de 39.
Bia: Ai gente! [Risos] Eu resolvi tão rapidinho que eu acho que está errado.

Os registros e argumentos dos participantes evidenciam a mobilização de *pensamento aditivo* (Iara) e de *pensamento relativo* (Bia e Ada), que levam a resultados distintos. Nas discussões coletivas das resoluções, o grupo concluiu que a comparação das medidas dos lados do quadrado, em termos aditivos, não é adequada para a resolução do problema e que a resolução apresentada pela professora Bia e os argumentos de Ada são válidos. O registro escrito de Bia, que mostra que ela considerou a *invariância da razão* entre as medidas dos lados de um quadrado e comparou os lados de cada retângulo em termos *relativos*, e a reificação de Ada, de que os acréscimos deveriam ser comparados em relação às medidas iniciais dos lados dos retângulos, evidenciada pela preposição “de” que ela enfatizou em sua declaração (percebida ao ouvir a gravação), indicam que elas mobilizaram o *pensamento relativo*, que é um dos aspectos centrais do raciocínio proporcional (LAMON, 2012).

Ainda na discussão coletiva, a professora Clea compartilhou com o grupo outras duas resoluções, uma delas também elaborada pela professora Ada. Em suas interpretações elas indicam que é o retângulo de 35 por 39 que está mais próximo de ser um quadrado.

- Tânia:** Clea, como você pensou para dizer que é o retângulo maior [de 35 por 39] que está mais perto de ser um quadrado?
Clea: Eu fui retirando. [No retângulo de 35 por 39], eu retirei uma unidade de medida no [lado] de 39 e coloquei para cá [no lado que mede 35]. Então ficou 36 por 38. Retirei mais uma unidade e ficou 37 por 37, que é quadrado. No segundo [de 22 por 25] não deu para formar um quadrado exato. Eu retirei [do lado de 25 e acrescentei no lado de 22] e ficou 23 por 24. Só que as áreas [das figuras resultantes] não são iguais [às áreas iniciais dos retângulos].

Figura 2: Registro de Clea (1) - Problema dos retângulos (31/07/2012)



$36 \times 38 =$ $37 \times 37 = 1369 = 37$ <hr/> 1368 $- 1369$ 0004	$22 \times 25 =$ $23 \times 24 = 552 = 23,49$ não forma quadrado - não vai
--	---

Fonte: Caderno de Clea

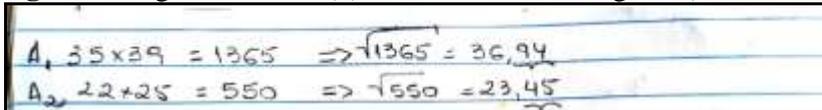
- Márcio:** Ah, você está pensando assim, em modificar a figura?
Clea: Isso... mas aí as áreas ficam diferentes.
Tânia: Com isso que você fez é possível saber qual está mais próximo de um quadrado?
Iara: Ela fez uma transformação na figura.
Clea: Fiz uma “recortagem”.
Tânia: Podemos discutir se o argumento dela é válido. [...]
Iara: A Ada tinha feito pela raiz quadrada. Ela achou a raiz quadrada [de cada área] e viu a diferença,

em qual estava faltando mais.

Clea: Ela fez pela raiz quadrada das áreas iniciais. Eu também fiz desse jeito agora. Peguei 1365 [35 x 39], [cuja] raiz quadrada vai ser 36,94. Então falta 0,06 para uma próxima raiz exata. [...] A raiz quadrada de 550 [22 x 25] é 23,45, ou seja, vai faltar 0,55 para outro número [inteiro]. Então é o de 35 por 39 mesmo.

Tânia: Vocês entenderam o que a Ada e a Clea fizeram? Temos que pensar se essa estratégia é válida.

Figura 3: Registro de Clea (2) - Problema dos retângulos (31/07/2012)



A, $35 \times 39 = 1365 \Rightarrow \sqrt{1365} = 36,94$
 B, $22 \times 25 = 550 \Rightarrow \sqrt{550} = 23,45$

Fonte: Caderno de Clea

Os participantes discutiram as resoluções apresentadas pelas professoras, observando que o resultado estava correto, mas não chegaram a um consenso quanto à validade dos argumentos matemáticos utilizados. Foi proposto então que pensassem a respeito da questão para retomar a discussão em outro momento. A validade das estratégias de Clea para a resolução do problema dos retângulos voltou a ser discutida na Ação 4, quando o grupo analisou essas estratégias e justificações com o apoio da literatura a respeito do raciocínio proporcional, e concluiu que os argumentos não são válidos para a resolução do problema.

O trabalho de resolver e discutir os problemas que envolvem aspectos do raciocínio proporcional colaborou para que o grupo percebesse que essa forma de pensar pode favorecer a compreensão dos alunos a respeito de conceitos básicos da Matemática, como afirmam Lesh, Post & Behr (1988) e Lamon (2012), e que o fato de uma pessoa raciocinar proporcionalmente pode influenciar significativamente sua aprendizagem e o modo como ela vê a Matemática. Nessas negociações os membros da comunidade produziram significados, compartilhando e confrontando seus pontos de vista, validando-os ou reformulando-os, quando necessário, o que colaborou para o fortalecimento de seu *conhecimento matemático*, especialmente a respeito de ideias matemáticas e aspectos envolvidos no raciocínio proporcional.

Resolver os problemas por meio de estratégias diferentes das que estavam acostumados, sem utilizar algoritmos, foi um desafio para os membros da comunidade, pois foi necessário pensar de outro modo. Esse fato também colocou em questão os conhecimentos que os participantes tinham a respeito do conceito matemático proporcionalidade e das propriedades relacionadas, de tal forma que foi necessário negociar outros significados. Em

outras palavras, isso significou *reavaliar crenças e concepções*, principalmente em relação ao *conhecimento matemático*.

Para muitos professores, enfrentar desafios, encontrar outras formas de pensar, reavaliar crenças e concepções, e negociar significados a respeito de conhecimentos específicos nem sempre é uma prática confortável. Admitir que “não sabe” ou que não consegue lidar adequadamente com um conceito ou propriedade matemática, por exemplo, implica em expor algumas de suas fragilidades, e isso faz com que o professor se sinta *vulnerável*, no sentido de estar sujeito a críticas e julgamentos quanto a sua competência profissional; mas também pode se configurar como uma oportunidade de buscar seu *sentido de agência*, ao negociar significados que possibilitam aprendizagem.

Os diálogos e declarações apresentados a seguir evidenciam reflexões e negociações a respeito de questões relacionadas ao *conhecimento profissional do professor*, especialmente no que diz respeito ao *currículo e ao ensino de Matemática*. As discussões decorrem de questionamentos a respeito de como os professores costumam ensinar o conceito de proporcionalidade.

- Ada:** Sabe o que eu fiquei pensando depois [de resolver os problemas] daquela folha [Lista 1] e agora dessa aqui [Lista 2]? A gente complica a Matemática para nossas crianças. [...] A gente já começa com x e vem com aquilo e aquilo outro. [...] Eu parei para pensar, o que é isso que nós estamos fazendo?
- Bia:** Por que eu tenho que ir tão a fundo né? Dar aquelas regras, aqueles teoremas...
- Tânia:** Ada, veja se eu entendi: você está colocando que [da forma como estamos ensinando] é como se a gente queimasse uma etapa, é mais ou menos isso? Quer dizer, a gente ensina as regras e fórmulas [...], mas os alunos não sabem bem o que fazer com isso?
- Iara:** Você acha que dar a dedução e as fórmulas é errado?
- Ada:** Não. Tem um momento que ele [o aluno] vai ter que chegar a isso, mas ele vai ter que trabalhar antes com raciocínio. [...] Porque a gente fala que as crianças não sabem nada. Mas às vezes eles sabem tanto, e a gente que está confundindo a cabeça deles.
- Iara:** Mas é importante também generalizar o conteúdo que está sendo dado. [...] Por exemplo, [quando eu ensinei] P.A. e P.G., ele [o aluno] fez várias sequências, de tudo que é jeito, calculou a razão, calculou quantos termos tinha. Claro que eu comecei com números. Aí eu fui para o quadro deduzir a fórmula com eles e falei: daqui pra frente, os exercícios vocês vão resolver usando fórmula. Está errado?
- Tânia:** Mas por que você acha que dali pra frente eles só podem resolver os exercícios com fórmula?
- Iara:** Porque é mais cômodo, é mais rápido, é mais fácil... [...] Então eu estou fazendo errado?
- Tânia:** O que vocês acham? É uma coisa para pensar...

Nas declarações e argumentos da professora Iara percebe-se que, para ela, as fórmulas e regras formais da Matemática representam uma forma mais adequada de resolver um problema e isso parece influenciar o modo como ensina Matemática, com ênfase na



linguagem formal, privilegiando o uso e a aplicação de fórmulas e algoritmos na resolução de problemas, em detrimento de outros modos de pensar. Essa é uma prática institucionalizada há muito tempo e os professores têm poucas oportunidades de refletir sobre as razões disso. Mas o confronto com as ideias apresentadas pela professora Ada e os questionamentos feitos pela formadora parecem fazer com que Iara *coloque sob suspeita as suas certezas* a respeito dessa questão, como mostra o diálogo a seguir.

- Tânia:** Ada, o que te levou a pensar que a gente está “complicando” demais na escola, sendo que a Matemática pode ser mais fácil?
- Ada:** O trabalho aqui [na CoP]. [...] A resolução [das tarefas] e a maneira como a professora [formadora] dialoga sobre a questão.
- Tânia:** Você está percebendo que é possível os alunos pensarem matematicamente sem ficar usando as tais regras e algoritmos, é isso?
- Ada:** É, a gente coloca muito as “regras” primeiro, e não estimula eles [os alunos] para pensar.
- Tânia:** Então, talvez a escola esteja trabalhando demais com os algoritmos e pouco com a questão do pensamento? É mais uma coisa para pensar. [...]. Pensem em como vocês estão resolvendo os problemas com outras estratégias, usando outras representações, como as frações por exemplo.
- Clea:** Uma coisa que eu aprendi muito aqui, foi olhar várias maneiras de resolver [uma questão]. Porque eu só via uma forma de fazer e não aceitava que os alunos fizessem de outro jeito.
- Iara:** Então, mas eu fiz um processo longo; mas não é mais demorado? Porque a Bia fez muito mais rápido, e muito mais fácil de fazer.
- Tânia:** E qual é o momento em que uma pode ter acesso ao método da outra pessoa, a um método mais “enxuto”, mais sofisticado?
- Bia:** Na hora da correção.
- Tânia:** Na hora da correção, na hora da discussão do problema. Às vezes a gente acha que está perdendo tempo colocando várias maneiras de resolver. Mas esse “perder tempo” é justamente a oportunidade que as crianças têm para ver diferentes pontos de vista. No próximo problema com certeza ela vai começar a pensar em outras estratégias.
- Ada:** E vão surgir essas maneiras diferentes.
- Iara:** Mas é difícil um aluno chegar sozinho a uma solução pela regra.
- Tânia:** É aí que o professor vai fazer o seu papel. Mas aí é diferente, Iara. Em que medida vocês acham que isso é diferente de chegar e oferecer a regra [de imediato]?
- Iara:** Vai ser do jeito deles [dos alunos] também. Porque aí não é a “técnica” e o “macete”, é a construção do raciocínio deles.
- Tânia:** Exatamente. É a percepção dele [do aluno]. É deixar ele perceber que tem caminhos mais rápidos e mais curtos para resolver. É isso que difere de você [professor] oferecer a regra como uma coisa pronta e definitiva, de trabalhar com diferentes possibilidades [dos alunos].

A participação da professora Ada também colaborou para ampliar o debate a respeito de *práticas de ensino* que podem colaborar para desenvolver a capacidade dos alunos de pensar matematicamente. Outras questões que se tornaram ponto de enfoque nessas discussões envolvem o *currículo escolar*, a quantidade de conteúdos, o tempo para ensiná-los, e as *condições de trabalho*, como mostram as declarações a seguir.

- Bia:** A gente tem uma matriz curricular tão extensa, tão cheia de conteúdo! [...] A gente tinha que repensar essa matriz e trabalhar bem esses conteúdos que são prioridade. Tem tanta coisa para trabalhar que acaba trabalhando quase tudo [superficialmente].

- Ada:** Será que na escola a gente precisa de tudo, de tanta Matemática sofisticada?
- Tânia:** Aí temos novamente a pergunta: que Matemática precisa estar na escola?
- Iara:** Só a que usa no dia a dia? [...] Não sei não! Eu confio muito nos autores dos livros que eu uso, [...] dos livros didáticos. Então, não foi um autor, não foram dois, três; a coisa também não é assim de agora. Então, se está naquele livro didático [que eu uso], eu acho que o aluno tem toda capacidade de aprender, e se ele tem capacidade de aprender, eu acho que a gente tem que ensinar.
- Bia:** Mas tem coisas [conteúdos] lá que muitas vezes é difícil até para a gente entender.
- Iara:** Eu não sei... Se bem que... Um conteúdo que eu tiraria do [currículo] é números complexos.
- Tânia:** Por que Iara?
- Iara:** Eu não sei onde aplica, com o que que eu vou relacionar, a utilização, você entendeu? [...] se bem que eu adoro ensinar números complexos, quando chega naquela parte da potência.

A *gestão do currículo* foi um ponto de enfoque frequente nos encontros da CoP-PAEM, o que indica que isso influencia fortemente as decisões dos professores a respeito do quê e de como ensinar Matemática, especialmente quanto à *autonomia* para fazer adequações que atendam às necessidades educacionais dos alunos. Os professores nem sempre estão dispostos a fazer mudanças e assumir as responsabilidades pelo gerenciamento do currículo, especialmente quanto aos conteúdos, pois é preciso fazer escolhas e tomar decisões sustentadas por conhecimentos matemáticos e pedagógicos; bem como ficar vulnerável pela exposição ao julgamento da eficácia de suas ações.

Assim, a gestão do currículo não é somente uma questão de poder institucional, mas também uma questão de competência profissional e disposição para lidar com o desconforto causado pela *vulnerabilidade*. As decisões do professor, em situações dessa natureza, são orientadas pelo seu sentido de *agência*, ou seja, o modo como concilia o que precisa/deve ser feito e o que é preciso mobilizar em relação a si mesmo (conhecimentos, crenças, sentimentos, emoções), e em relação às condições do contexto (acesso, recursos, apoio).

Desse modo, podemos inferir que essa ação também proporcionou aos participantes da CoP-PAEM uma *experiência de vulnerabilidade*, não no sentido de fragilidade, como esse conceito é comumente interpretado, mas como uma experiência que lhes permitiu “suspender por alguns instantes, mais ou menos longos e mais ou menos frequentes, [suas] certezas e convicções” (OLIVEIRA; CYRINO, 2011, p.112), fazendo-os questionar a si próprios e a envolver-se em negociações de significados, ou seja, essa vulnerabilidade colaborou para que eles colocassem-se em *trajetórias de aprendizagem* por meio de uma participação plena e reificações.

Na trajetória da CoP-PAEM percebemos que, na medida em que os professores

estabeleciam uma *relação de confiança* entre si e com os formadores, eles sentiam-se mais confortáveis para expor suas dúvidas e negociar significados, e experimentar a vulnerabilidade como uma forma de fortalecer seu conhecimento profissional. A qualidade dos conhecimentos e competências profissionais do professor, a forma como se vê profissionalmente (*autoconhecimento*) e a visão que tem da profissão, são elementos que fazem diferença na forma como o professor lida com essas situações e assume seu compromisso enquanto educador (*compromisso político*), ao refletir a respeito do papel da Matemática na escola.

Na perspectiva das Comunidades de Prática (WENGER, 1998), a participação não se refere somente ao fato de fazer parte da comunidade, e trabalhar em conjunto, como uma ação. Trata-se de um processo mais amplo que envolve a *disposição* da pessoa em negociar seus significados, e também a *abertura* na comunidade para que ela tenha oportunidade e acesso aos recursos necessários, para que isso ocorra. É nesse sentido que a “participação é “tanto uma forma de ação quanto uma forma de pertencimento, [...] e dá forma não somente ao que fazemos, mas também a quem somos e como interpretamos o que fazemos” (WENGER, 1998, p.4, tradução nossa).

As reificações elaboradas na evolução do empreendimento *Estudo do Raciocínio Proporcional* evidenciam o movimento de constituição de IP individuais e coletivas, observado por meio do repertório compartilhado da CoP-PAEM, que inclui: *conhecimento específico de Matemática; conhecimento sobre a gestão do currículo; autoconhecimento profissional* (visão de si e da profissão de professor); *conhecimento dos processos de ensino e de aprendizagem matemática; conhecimento do contexto*; dentre outros (Quadro 2).

Quadro 2: Repertório Compartilhado no desenvolvimento do empreendimento
“Estudo do Raciocínio Proporcional” na CoP-PAEM

Ponto de enfoque da negociação de significado	O que foi reificado / mobilizado
Conhecimento Específico de Matemática	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pensamento absoluto (aditivo) e pensamento relativo (multiplicativo). ▪ Aspectos centrais do desenvolvimento do raciocínio proporcional. ▪ Relações de covariância - das medidas dos lados do quadrado - e de invariância da razão entre essas medidas. ▪ Conceito de razão, representação percentual e relação de proporcionalidade. ▪ Os conceitos de probabilidade e de porcentagem mobilizam aspectos do raciocínio proporcional. ▪ O que é considerado válido na matemática, e a necessidade de argumentação e demonstração para justificar e validar uma estratégia de forma generalizada. ▪ A comparação quantitativa de grandezas não estabelece uma relação de proporcionalidade e não mobiliza raciocínio proporcional. ▪ A relação parte-todo envolve raciocínio proporcional. ▪ Frações diferentes podem representar a mesma quantidade absoluta. ▪ Se duas frações diferentes representam a mesma quantidade absoluta, o todo referencial da fração maior é menor que o todo referencial da menor fração. ▪ Frações iguais podem representar quantidades absolutas diferentes. ▪ A fração é um número relativo. ▪ A representação fracionária pode ser interpretada de maneiras diferentes (relação parte-todo e razão). ▪ A interpretação da representação fracionária influencia a estratégia de resolução do problema.



Ponto de enfoque da negociação de significado	O que foi reificado / mobilizado
Conhecimento dos Processos de Ensino e de Aprendizagem Matemática	<ul style="list-style-type: none">▪ As dificuldades na aprendizagem matemática dos alunos podem estar relacionadas ao ensino que prioriza recursos e representações formais.▪ Atividades práticas precisam ser relacionadas aos conceitos e ideias matemáticas.▪ A avaliação deve ser feita por meio de diferentes recursos e situações.▪ Questionar os alunos e monitorar seu trabalho permite ao professor identificar suas trajetórias de aprendizagem.▪ A capacidade de raciocinar proporcionalmente pode ser desenvolvida.▪ Um problema pode ser resolvido por meio de recursos e estratégias diferentes, e isso deve ser levado em conta no ensino de Matemática.▪ No ensino de Matemática é preciso que o aluno desenvolva a capacidade de pensar matematicamente.▪ O pensamento matemático deve preceder as formalizações.▪ Resolver problemas sem usar recursos algébricos, usando somente um “raciocínio”, mobiliza o raciocínio proporcional.▪ Dificuldades na aprendizagem das frações é consequência de práticas de ensino de matemática que priorizam as regras e algoritmos.▪ Registros idênticos podem representar modos de pensar distintos.▪ Para compreender o raciocínio do aluno é preciso que haja oportunidade para que ele justifique suas estratégias.
Conhecimento sobre a gestão do Currículo	<ul style="list-style-type: none">▪ O professor precisa assumir a responsabilidade pela gestão do currículo: escolha e organização dos conteúdos, tendo em conta o tempo e as condições materiais.▪ O volume de conteúdos no currículo é incompatível com o tempo para ensinar.
Conhecimento do Contexto	<ul style="list-style-type: none">▪ Pressões externas influenciam o trabalho do professor.▪ As atitudes dos professores também influenciam a dinâmica do contexto educacional.
Autoconhecimento Profissional	<ul style="list-style-type: none">▪ Reconhecimento da necessidade de o professor estudar.▪ Dificuldade de o professor considerar outras estratégias e formas de pensar matematicamente.▪ As pressões por resultados afetam o estado emocional dos professores.

Ponto de enfoque da negociação de significado	O que foi reificado / mobilizado
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A participação na CoP-PAEM dá suporte emocional aos professores.

Fonte: as autoras

A análise da prática da CoP-PAEM evidenciou a trajetória de aprendizagem de seus membros e, por conseguinte, os elementos do contexto de formação continuada de PEM que potencializaram o movimento de constituição da IP por meio da *interação*, da *reflexão* e da *construção de relações de respeito e confiança*, que permitiram *diferentes modos de participação*.

Ao refletir a respeito desses e de outros aspectos envolvidos no cultivo dessa comunidade, identificamos *elementos* que colaboraram para promover a construção de trajetórias de aprendizagem e o desenvolvimento da IP dos membros dessa comunidade, que discutiremos na próxima seção.

Elementos da prática da CoP-PAEM que colaboraram para o movimento de constituição da IP de PEM

As Comunidades de Prática têm características específicas e uma cultura própria, em razão do contexto em que estão inseridas, do momento histórico em que vivem, das relações que os membros estabelecem entre si e com outras comunidades, das homogeneidades e divergências que abrigam; enfim, são inúmeros fatores que interferem nesse processo, de forma que cada comunidade tem uma configuração única.

Os membros da CoP-PAEM são pessoas que têm em comum o fato de estarem direta ou indiretamente envolvidas com os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, mas possuem trajetórias pessoais e profissionais distintas. A natureza dinâmica das CoP é uma das características que permite integrar *diferentes modos de participação* e a *diversidade de trajetórias* pessoais, profissionais e de aprendizagem. Mas para isso é preciso que os membros tenham alguma liberdade para colocar-se em trajetórias marginais, periféricas, de saída, de acordo com seus interesses e potencialidades, sem comprometer o trabalho da comunidade como um todo.

Assim, é necessário haver uma certa *abertura e flexibilidade* para que o trabalho possa fluir com liberdade, sem perder de vista os objetivos do grupo, de aprimorar seus conhecimentos e sua prática profissional. Nesse sentido, é importante ter um **plano de trabalho flexível e minimalista** e abertura para a **negociação dos empreendimentos, dinâmicas e ações**, uma vez que mais importante que prever todas as etapas, definir tarefas, organizar grupos e criar regras, é promover o engajamento dos membros nas práticas da comunidade.

Na CoP-PAEM, a organização, a agenda, a dinâmica dos encontros, as atribuições, os temas de estudo, enfim, os empreendimentos, como um todo, não foram estabelecidos pelos formadores *a priori*, mas negociados coletivamente com base nos desejos, intenções e necessidades do grupo. Essa abertura permitiu que os *conteúdos* e a *dinâmica do trabalho* fossem *negociados* pelos professores, de forma que os empreendimentos se tornaram uma construção coletiva, que se fez por *iniciativa própria* e não pela *imposição de outros*. Tomar parte nas decisões e ter **autonomia para escolher o quê e como aprender** criou um *sentido de responsabilidade* dos membros da comunidade em relação aos empreendimentos, bem como em relação à sua própria aprendizagem.

Além disso, a flexibilidade e a negociação dos empreendimentos abriu espaço para que *todos os membros*, independente do nível de compreensão em relação ao conteúdo das negociações, constituíssem trajetórias de aprendizagem. Desse modo, as competências e conhecimentos produzidos tornaram-se *propriedade dos membros* da comunidade e são valiosos para eles, de modo que pertencer à comunidade e apropriar-se de novos conhecimentos foi também uma forma de *valorização profissional*, e colaborou para promover sua *autoconfiança* e sua *autoestima*.

O **vínculo institucional** da CoP-PAEM com a universidade e o **apoio financeiro** do OBEDUC também são elementos que colaboraram para o engajamento dos professores na prática da comunidade. Auferir recursos públicos implicou em *compromisso* e exigiu *responsabilidade*, mas o recebimento das bolsas de estudo colaborou principalmente para os professores sentirem-se *profissionalmente valorizados* pelo tempo e energia que investiram em sua formação, de forma que ser membro da comunidade passou a ser visto como uma *oportunidade* e não como uma obrigação imposta pelos seus mantenedores.

Esses recursos e o vínculo com a universidade viabilizaram a participação dos membros da comunidade em eventos de natureza científica, a divulgação do trabalho desenvolvido e o **intercâmbio com membros de outras comunidades**. O contato com o meio acadêmico e com outros pesquisadores e professores que ensinam Matemática permitiu *ampliar os repertórios* que os membros compartilham. Além disso, os vínculos institucionais conferem uma distinção aos professores, que influencia sua credibilidade e a *forma como eles são vistos* em seu contexto profissional.

A diversidade que caracteriza os membros da CoP-PAEM muitas vezes resultou em discordâncias, confrontos, tensões e divergências de opiniões, mas a negociação de significados permitiu aos participantes abrir mão de suas certezas e compreender que mais importante que saber tudo é ser capaz de reconhecer e valorizar as competências de cada um, e perceber a riqueza da integração de diferentes pontos de vista para o desenvolvimento coletivo, assim como para o seu próprio desenvolvimento.

A **integração e até mesmo o confronto de diferentes saberes**, olhares e interpretações abriu espaço para “pensar de outro jeito” e isso também colaborou para que cada membro, por mais competente que fosse, estivesse disposto a dar e receber ajuda, e explorar as diferenças como forma de aprimorar suas competências, bem como contribuir para o aprimoramento da comunidade. Na medida em que cada um demonstrou **disponibilidade para interagir** e abriu-se para as negociações na busca coletiva do empreendimento, as semelhanças e diferenças complementaram-se e oportunizaram a construção de novas competências, de relações de confiança e vínculos entre as pessoas, o que permitiu que cada membro se tornasse parte integrante da comunidade, mas com uma identidade própria (SANTOS, 2004).

Nesse sentido, a formação de professores no contexto de uma CoP distingue-se fundamentalmente de práticas formativas tradicionais, que ocorrem em espaços e estruturas institucionalmente projetados para isso, como os cursos e treinamentos. O conteúdo e a dinâmica desses cursos são geralmente determinados por especialistas ou pelos gestores, que decidem o que o professor precisa aprender para desempenhar bem o seu trabalho e não levam em conta as condições específicas dos contextos em que os professores atuam. O poder centralizado na figura do formador, no sentido da “posse” do conhecimento e do controle,

coloca o professor como receptor de técnicas e informações a serem aplicadas em sala de aula e não colabora para promover o compromisso do professor em relação aos resultados de seu trabalho.

Na CoP-PAEM o formador também detém um certo poder, assume por vezes o papel de *expert*, mas não pela função que tem em coordenar o trabalho da comunidade, ou por ser um pesquisador; essas são questões de atribuições e responsabilidades. O que define o poder é a propriedade e a legitimidade que se conquista por meio da participação nas práticas da comunidade e da negociação de significados. Entretanto, ressaltamos que, para que isso se consolide, não basta que o formador seja instituído como um coordenador, sua participação precisa ser legitimada pelos membros da comunidade, ou seja, é preciso ter credibilidade, de forma que as atitudes do formador precisam estar de acordo com o conteúdo de seu discurso.

Nesse contexto de formação, o papel do formador não é somente o de ensinar aos professores como agir ou resolver os problemas em seu trabalho, mas apoiá-los no desenvolvimento das ações; valorizar suas considerações e complementá-las, quando necessário; fazer questionamentos para provocar ou ampliar as discussões. Também é preciso tomar parte nas negociações para estabelecer **conexões entre as observações e interpretações empíricas do grupo e o referencial teórico** disponível a respeito das temáticas em discussão, como forma de sistematizar o conteúdo das negociações.

Desse modo, todos são, ao mesmo tempo, mestres e aprendizes, dependendo do que está sendo negociado num dado momento, o que implica em **descentralização do poder**, em razão das competências que os membros apropriam-se em sua trajetória de aprendizagem. Observamos uma itinerância quanto ao *expert*. Uma pessoa que, em princípio, mantém-se mais à margem das negociações a respeito de uma questão que lhe é pouco familiar, pode ter participação mais ativa quando sente que tem maior propriedade para tratar do tema.

A **participação dos pesquisadores e formadores como membros** da CoP-PAEM foi um elemento importante para o desenvolvimento das práticas da comunidade e para a aprendizagem dos professores, mas também para o desenvolvimento de suas próprias competências profissionais e, especialmente, para a compreensão das necessidades formativas dos professores.

O **contato frequente e de longo prazo** com o grupo permitiu obter informações que

orientaram a organização de ações potenciais e a negociação de empreendimentos conjuntos para promover a aprendizagem dos professores, ou seja, ações que combinam *experiência, interação e reflexão*.

A dinâmica da comunidade permitiu disponibilizar tempo para que os professores pudessem conversar, falar de si e de seu trabalho (ouvir e ser ouvido), de suas angústias e preocupações, compartilhar o modo como enfrentam determinadas situações, **refletir em conjunto** a respeito dessas questões. Os professores da CoP-PAEM chamaram esses momentos de “sessões de terapia”, uma oportunidade para “desabafar” e lidar com os sentimentos envolvidos nessas experiências. Em geral, isso não ocorre em outros modelos de formação, em que o conteúdo e as ações de formação são definidos por outros e há pouco tempo e espaço para reflexões conjuntas a respeito de problemáticas reais da prática docente.

Em termos de formação, quando o professor fala de si mesmo ou apresenta relatos de situações vividas em sala de aula, não é somente uma forma de compartilhar experiências e conhecimentos. Ao relatar um episódio para o grupo, os professores produzem novas interpretações, buscam argumentos para justificar ou esclarecer um fato ou uma atitude. Os ouvintes também costumam manifestar-se a respeito do que fariam em uma situação semelhante; ou seja, relatar experiências é também uma forma de negociar significados, como mostram as declarações da professora Clea, no encontro da CoP no dia 02/04/2013.

Clea: Uma coisa que antes [desse estudo] eu não aceitava é o aluno dar só a resposta, [...] resolver uma tarefa [na prova] e não escrever [em linguagem matemática]. Eu relutava em dar a nota para o aluno. Era difícil, mas agora eu já percebi que tem aluno que consegue raciocinar desse jeito. Eu comecei a observar eles durante as aulas. [...]
Então, agora eu dou bastante atividade em sala e fico andando, eu olho, eu pergunto: como você chegou nessa resposta? Por que fez assim?
Se o aluno não sabe dizer, eu penso que ele só copiou. [...] Então eu digo que precisa refazer, que eu quero o cálculo desenvolvido. [...]
Mas quando eu vejo que estão discutindo, que falam, [...] então eu já sei que aqueles [alunos] podem dar só a resposta, porque sei que ele calculou mesmo, que ele raciocinou.
E também quando ele participa, [...] quando eu explico a matéria.

Na CoP-PAEM essa dinâmica refletiu-se na *disposição dos professores em experimentar novas práticas*, compartilhar com o grupo os resultados de suas experiências e refletir sobre elas, mesmo quando não foram tão satisfatórias como planejaram. Os significados produzidos por meio dessas reflexões a respeito de situações vividas, possivelmente se refletirão em ações futuras, visto que as interpretações, pensamentos e

ações, em um dado momento, são influenciados pelas experiências do passado e pelas expectativas para o futuro (KELCHTERMANS, 2009).

Por meio dessas reflexões, os membros da comunidade desenvolveram um conhecimento específico que integrou e ampliou o **repertório mantido e partilhado** por eles, que inclui rotinas, conceitos matemáticos e pedagógicos, histórias experienciadas, discursos conjuntos, impressões sobre processos de ensino, dificuldades institucionais, material pedagógico. Esses conhecimentos integram aspectos intelectuais, morais, políticos e pessoais, e são construídos por meio de interações reflexivas e significativas entre o indivíduo professor e as condições sociais, culturais e estruturais que constituem seu contexto de trabalho.

O repertório da CoP-PAEM é resultado de uma construção coletiva que é propriedade e responsabilidade de seus membros e constitui um referencial para orientar suas escolhas e decisões profissionais, com o respaldo de um grupo a que pertencem e que os representa. Nesse sentido, esse repertório colabora para *fortalecer seu sentido de agência*, para que possam lidar com a *vulnerabilidade* da profissão, sem perder de vista os seus princípios e o *compromisso moral* que têm com seu trabalho.

Considerações finais

Observamos que a estrutura e a dinâmica das CoP ofereceram abertura e flexibilidade necessárias para abarcar a complexidade dos processos de aprendizagem e do movimento de constituição da IP de PEM, e os *elementos* identificados nesse contexto revelaram indícios a respeito do que é *preciso* e do que é *possível* promover e incluir nos contextos de formação docente, a fim de potencializar esses processos. A articulação desses elementos no desenvolvimento das práticas CoP-PAEM permitiu estruturar um contexto de formação que proporcionou aos professores:

- autonomia para negociar, decidir e se responsabilizar pelo conteúdo e pela dinâmica dos empreendimentos, bem como por sua própria aprendizagem;
- experiências de vulnerabilidade, como uma condição que abre espaço para a reflexão e para novas aprendizagens (abertura para “pensar de outro jeito”);
- valorização e respeito à individualidade e o reconhecimento da complementariedade como

meio para o desenvolvimento individual e coletivo;

- espaço e tempo para conversar, narrar experiências, ouvir, ser ouvido;
- ampliação do repertório mantido e partilhado pelos professores, formadores e pesquisadores, que é também um referencial a que eles podem recorrer para lidar com as problemáticas da sala de aula e com a condição de vulnerabilidade que decorre do caráter relacional da profissão, da imprevisibilidade da ação docente, das relações de poder que permeiam o contexto escolar.

Desse modo, podemos inferir que a participação nas práticas da comunidade permitiu que cada membro se apropriasse do repertório construído coletivamente pela comunidade, *tanto quanto pode, necessita ou deseja*. Ou seja, nessa dinâmica de formação foi possível promover *aprendizagens coletivas, respeitando a individualidade* de cada membro da comunidade.

Como afirmamos no início, existem inúmeros fatores e elementos que permeiam e influenciam o desenvolvimento das práticas de uma comunidade. Os elementos evidenciados neste estudo emergiram a partir da análise e discussão de uma realidade específica, de modo que são considerados relevantes para esse contexto. Ainda assim, eles formam um conjunto de informações que podem ser úteis para outras comunidades de professores, respeitando-se suas especificidades. Nossa intenção não foi esgotá-los, mas fornecer indicativos que colaborem para ampliar as possibilidades de organizar práticas formativas que possam efetivamente promover a aprendizagem e o movimento de constituição da IP dos PEM.

Agradecimentos: Agradecemos o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e da Fundação Araucária, para a concretização de nossas investigações. E ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa de produtividade em pesquisa (processo 311220/2016-9).

Referências

BALDINI, L. A. F.; CYRINO, M. C. C. T. Elementos da prática de uma Comunidade de Prática de professores de Matemática na utilização do software Geogebra. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 45, p.184-204, mar. 2016.

BEIJAARD, D.; MEIJER, P. C.; VERLOOP, N. Reconsidering research on teachers' professional identity. **Teaching and teacher education**, v.20, n.2, p.107-128, 2004.

CARNIEL, I. G. **Conhecimentos mobilizados em um processo de formação continuada por uma professora que ensina matemática**. 2013. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – UEL, Londrina, 2013.

CYRINO, M. C. C. T. Comunidades de Prática de professores como espaço de investigação sobre a formação de professores de Matemática. In: BATISTA, I. L.; SALVI, R. F. (Org.). **Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática: um perfil de pesquisas**. Londrina: EDUEL, 2009, pp.95-110.

_____. Formação de professores que ensinam matemática em Comunidades de Prática. In: VII CIBEM - Congreso Iberoamericano de Educación Matemática, 2013, Montevideo. **Actas del VII CIBEM - Congreso Iberoamericano de Educación Matemática**. Montevideo: FISEM, 2013. v.1. p.5188-5195.

_____. Mathematics teachers' professional identity development in communities of practice: reifications of proportional reasoning teaching. **BOLEMA**, v. 30, n. 54, p.165- 187, abr. 2016 (doi: 10.1590/1980-4415v30n54a08).

_____. Identidade Profissional de (futuros) Professores que Ensinam Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS – v.10, n.24, p.699 – 712, 2017.**

CYRINO, M. C. C. T.; CALDEIRA, J. S. Processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação inicial de professores de Matemática. **Investigações em Ensino de Ciências – v.16 (3), p.373-401, 2011.**

DAY, C. **Developing teachers, the challenge of lifelong learning**. London, Philadelphia: Falmer Press, 1999.

_____; ELLIOT, B.; KINGTON, A. Reform, standards and teacher identity: Challenges of sustaining commitment. **Teacher and Teacher Education**. 21 (5), p.563-577, 2005.

ELBAZ–LUWISCH, F. Writing as inquiry: Storying the teaching self in writing workshops. **Curriculum Inquiry**, v. 32, n. 4, p.403-428, 2002.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Desenvolvimento Profissional de Professores em Educação Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v.9, n.1, p.115-150, 2016.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o ensino exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. **Quadrante**, v.26, n.1, p.145-169, 2017.

GARCIA, T. M. R. **Identidade Profissional de Professor de Matemática em uma Comunidade de Prática**. 2014. 161 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação

Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

GEE, J. P. Identity as an analytic lens for research in education. In W. G. Secada (Ed.), **Review of research in education**. Washington, DC: American Educational Research Association, v. 25, p.99–125, 2001.

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 12. ed. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro. Rio de Janeiro: Lamparina, 2015.

KELCHTERMANS, G. Who I am in how I teach is the message: self-understanding, vulnerability and reflection. **Teachers and Teaching: theory and practice**, v.15, n.2, p.257–272, 2009.

LAMON, S. J. **Teaching fractions and ratios for understanding: Essential content knowledge and instructional strategies for teachers**. 3th edition. New York: Routledge, 2012.

LARROSA, J. **La experiencia de la lectura: estudios sobre literatura y formación**. Barcelona: Laertes, 1996.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LESH, R.; POST, T.; BEHR, M. Proportional Reasoning. In J. HIEBERT; M. BEHR (Eds.) **Number Concepts and Operations in the Middle Grades**. Reston, VA: Lawrence Erlbaum & National Council of Teachers of Mathematics. 1988. p.93-118.

NAGY, M. C.; CYRINO, M. C. C. T. Aprendizagens de professoras que ensinam Matemática em uma Comunidade de Prática. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v.23, n.41, p.149-163, jan./jul. 2014.

OLIVEIRA, H. M. A. P. **A construção da identidade profissional de professores de Matemática em início de carreira**. 2004. 576 f. Tese (Doutorado em Didática da Matemática) – Departamento de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004.

_____; CYRINO, M. C. C. T. A formação inicial de professores de Matemática em Portugal e no Brasil: narrativas de vulnerabilidade e agência. **Interacções**, v.7, p.104-130, 2011.

OLIVEIRA, L. M. C. P. **Aprendizagens no Empreendimento Estudo do Raciocínio Proporcional**. 2014. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

ROCHA, M. R. **Empreendimentos de uma comunidade de prática de professores de matemática na busca de aprender e ensinar frações**. 2013. 129 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, 2013.



SANTOS, M. P. **Encontros e esperas com os ardinias de Cabo Verde: aprendizagem e participação numa prática social.** 2004. Tese (Doutorado em Educação: Didática da Matemática) – Departamento de Educação, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004.

SILVA, W. R. **Observatório da Educação da PUC/SP e a formação de professores que ensinam Matemática em Comunidades de Prática.** Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2015.

TINTI, D. S. **Aprendizagens Docentes Situadas em uma Comunidade de Prática constituída a partir do OBEDUC.** Tese de Doutorado em Educação Matemática. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2016.

WENGER, E. **Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity.** New York: Cambridge University Press, 1998.

WENGER, E.; McDERMOTT, R.; SNYDER, W. **Cultivating Communities of Practice.** Harvard Business School Press, Boston, 2002.

Recebido em: 29 de agosto de 2018
Aprovado em: 21 de outubro de 2018