



ALEXANDRIA

ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

Condicionantes de Aprendizagens de Professores que Ensinam Matemática em Contextos de Comunidades de Prática

Learning Constraints within Communities of Practice of Mathematics Teachers

Everton José Goldoni Estevam^a; Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino^b

^a Colegiado de Matemática, Universidade Estadual do Paraná, União da Vitória, Brasil - evertonjgestevam@gmail.com

^b Departamento de Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brasil - marciacyrino@uel.br

Palavras-chave:

Desenvolvimento profissional. Formação de professores. Aprendizagem social. Educação matemática.

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo investigar os elementos inerentes aos contextos de Comunidades de Prática (CoPs) de Professores que ensinam Matemática que oferecem oportunidades de aprendizagem àqueles que delas participam. As análises, pautadas na Teoria Fundamentada, envolvem artigos, teses e dissertações, cujos elementos identificados são associados a situações evidenciadas na prática de uma CoP. Seus resultados constituem um quadro analítico de trajetórias de aprendizagem dos professores, assim constituído: (i) itinerância de engajamento; (ii) compartilhamento de repertórios; (iii) compromisso solidário; (iv) dinâmicas do(a) grupo/comunidade; (v) reflexões compartilhadas e sustentadas; (vi) relações de confiança e respeito; (vii) espaços de vulnerabilidade e agência mediada; e (viii) dinamicidade do expert e papel do(s) formador(es). Nesses termos, as conclusões sugerem reconhecer as Comunidades de Prática como um espaço privilegiado para desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática.

Keywords:

Professional development. Teacher education. Social learning. Mathematics education.

Abstract: The main goal of this paper is to investigate the contextual elements of Communities of Practice (CoPs) of elementary and secondary school Mathematics Teachers that offer learning opportunities to teachers who participate in them. The analysis, supported by the Grounded Theory, cover papers, theses and dissertations whose findings are associated to events highlighted within CoP. The overall findings offer a framework of teachers' learning career, from the following conditions: (i) engagement of roaming; (ii) repertoires sharing; (iii) joint commitment; (iv) dynamics of group/community; (v) shared and supported reflections; (vi) relationship of confidence and respect; (vii) vulnerability spaces and mediated agency; and (viii) dynamic nature of the expert and role of the trainer(s). In these terms, the findings suggest recognizing the Communities of Practice as a privileged environment for professional development of elementary and secondary school Mathematics teachers.



Esta obra foi licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Introdução

Nos últimos anos, tanto no Brasil, quanto em outros países, um crescimento considerável de pesquisas no campo da formação de professores ganhou corpo com o intuito de apresentar e discutir propostas que promovem oportunidades de desenvolvimento profissional, particularmente, daqueles professores que ensinam Matemática.

Nessa direção, a Teoria de Aprendizagem Situada (LAVE; WENGER, 1991) em Comunidades de Prática (CoPs) (WENGER, 1998; WENGER et al., 2002) parece originar um quadro teórico proeminente para a elucidação de aprendizagens e de elementos do contexto de CoPs que podem contribuir para o desenvolvimento profissional docente, a partir de uma perspectiva social de aprendizagem. Graven e Lerman (2003) salientam que são reduzidos os estudos que se dedicam a investigar *como* a aprendizagem é desencadeada a partir dessa perspectiva. Estes podem esclarecer quais são os mecanismos que permitem admitir *aprender como tornar-se*, isto é, uma perspectiva que assenta a aprendizagem na participação em grupos sociais e na construção de identidades na relação com esses grupos (WENGER, 1998).

Dessa forma, o objetivo deste artigo é apresentar elementos do contexto de CoPs de formação (inicial e continuada) de professores que ensinam Matemática, os quais propiciam a aprendizagem dos professores, futuros professores e investigadores integrantes dessas comunidades. Assumimos como cenário de análise relatos de pesquisas desenvolvidas no Brasil e em outros países, associados a situações evidenciadas na(s) prática(s) de uma CoP de professores, coordenada pelo primeiro autor deste artigo. Ao discutirmos as formas *como* esses elementos possibilitam essas aprendizagens os denominamos *condicionantes*, no intuito de remeter a algo do contexto social que oferece condições (suporta) a sua emergência ou existência.

Nesse contexto, discutimos a perspectiva de aprendizagem de Wenger, seguida dos encaminhamentos metodológicos que sustentam nossa investigação e a construção das categorias de análise. Por fim, sintetizamos um quadro analítico que permite reconhecer o contexto de CoPs como um espaço privilegiado de desenvolvimento profissional docente.

Aprendizagem situada em comunidades de prática

Ao analisar a aprendizagem, em termos sociais na formação de professores que ensinam Matemática, alguns autores (GRAVEN; LERMAN, 2003; KRAINER, 2003; LLINARES, 2003; GOOS, 2012) defendem que a constituição de grupos de trabalho pode contribuir para uma reflexão compartilhada, a qual abarca os conflitos e as interdependências entre teoria e prática. Isso é diferente do modelo preponderante pautado em cursos de

capacitação ou “reciclagem”, nos quais predomina a desvinculação da realidade e das necessidades dos professores atuantes na sala de aula da Educação Básica,

Dentre os diversos aportes teóricos, que sustentam tais abordagens, assumimos aquele que admite a aprendizagem como um processo de negociação de significados, que ocorre no contexto da experiência cotidiana de participação no mundo, a qual combina de forma interativa um regime de competência e uma experiência de significado. Em outras palavras, a aprendizagem envolve a interação entre “um conjunto de critérios e expectativas pelo qual os membros de uma comunidade reconhecem seus modos de pertencimento” (WENGER, 2010, p. 180) e uma experiência de participação não mecânica que envolve a reprodução de padrões da prática dessa comunidade com certa apropriação de sentido (WENGER, 1998). Assim, a aprendizagem está intimamente relacionada aos grupos (comunidades) que circundam aquele que aprende e ao fazer (prática) desses grupos em um contexto histórico e social, o qual dá estrutura e significado ao que se faz. Cabe salientar que essa prática inclui tanto o explícito quanto o tácito; o que é dito e o que é não dito; o que é representado e o que é presumido.

Inclui a linguagem, as ferramentas, os documentos, as imagens, os símbolos, os papéis bem definidos, os critérios especificados, os procedimentos classificados, os regulamentos e os contratos que várias práticas tornam adequados e explícitos para uma gama de propósitos. Mas também se incluem todas as relações implícitas, as convenções tácitas, as sugestões sutis, as regras não declaradas, as intuições reconhecíveis, as percepções específicas, as compreensões incorporadas, as suposições subjacentes, as visões de mundo compartilhadas (WENGER, 1998, p. 47).

Lave e Wenger (1991) caracterizam essa perspectiva como Aprendizagem Situada em Comunidades de Prática e, na tentativa de oferecer subsídios analíticos para caracterizá-la, Wenger (1998) define quatro componentes profundamente integradas e mutuamente definidas no contexto de uma CoP: significado, prática, comunidade e identidade (Figura 1).

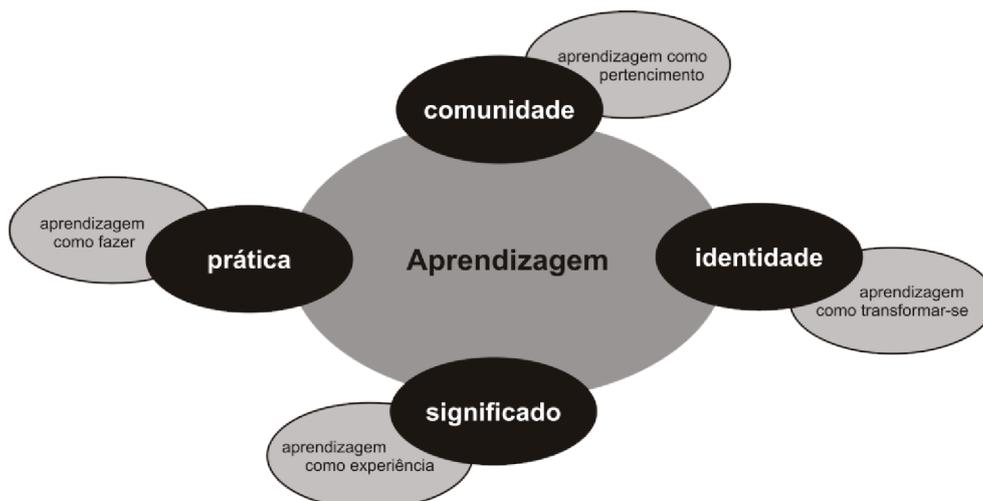


Figura 1 – Componentes da teoria social de aprendizagem de Wenger

Fonte: Wenger (1998, p. 5)

- O *significado* refere-se à aprendizagem como experiência, uma forma de falar sobre nossa capacidade de experimentar o mundo de modo significativo.
- A *prática* refere-se à aprendizagem como fazer, uma forma de falar sobre os recursos histórica e socialmente compartilhados, estruturas e perspectivas que sustentam o engajamento mútuo da comunidade.
- A *comunidade* refere-se à aprendizagem como pertencimento, uma forma de falar sobre as configurações sociais, nas quais o empreendimento da comunidade está definido e a participação é reconhecida como competência.
- A *identidade* refere-se à aprendizagem como tornar-se, ou seja, uma forma de falar sobre como a aprendizagem modifica quem somos (WENGER, 1998).

Na constituição de CoPs, Wenger et al. (2002) pressupõem a existência de três aspectos fundamentais e estruturantes: um domínio de conhecimento, uma comunidade de pessoas e uma prática compartilhada. O domínio revela o interesse comum, no qual as pessoas - a partir de e reconhecidas por suas práticas - reconhecem-se como membros desse grupo social (comunidade). É o que desperta o interesse dos membros de se engajar e de contribuir com as práticas do grupo.

Como fonte de coerência da prática de uma comunidade, Wenger (1998) propõe três dimensões inter-relacionadas: um *engajamento/compromisso mútuo*, um *empreendimento articulado/conjunto* e um *repertório compartilhado*. Portanto, em uma CoP deve haver um compromisso mútuo que favoreça as interações sociais do grupo, na procura de um empreendimento negociado conjuntamente, isto é, uma tarefa ou responsabilidade assumida pelo grupo de forma articulada. Para o frutífero andamento do empreendimento, os participantes necessitam desenvolver recursos (físicos e simbólicos) que assumem importante papel na emergência da coerência da comunidade. Tal conjunto de recursos constitui a terceira fonte de coerência – o repertório compartilhado. Trata-se do compartilhamento de experiências e histórias, o ajuste de diferentes interpretações de ações, dos significados que, não sendo idênticos entre os participantes, se inter-relacionam e acabam por se conjugar e ganhar coerência relativamente à prática que os une.

A partir dessa percepção, Wenger (1998) afirma que as CoPs podem ser pensadas como histórias de aprendizagens compartilhadas. Nesse sentido, *história de aprendizagem* não é uma questão meramente pessoal ou uma experiência coletiva, mas uma combinação de processos de *participação* e *reificação*, dois modos duais e dinâmicos da prática que, pela interação, caracterizam o processo de *negociação de significados* e, por conseguinte, as aprendizagens (Figura 2). Para o autor, nossa experiência, nossa prática, está em constante movimento, sempre interagindo com outras práticas e experiências, o que justifica conceber a

participação e a reificação como processos e não de maneira estanque. Segundo Wenger (1998), a participação no mundo e, por conseguinte, a aprendizagem é, acima de tudo, um processo de negociação de significados. A negociação de significados sugere intervenção contínua em um processo de dar e de receber, de influenciar e de ser influenciado, assim como a intervenção de diversos fatores e de diversas perspectivas. Para o autor, o “[...] significado negociado é ao mesmo tempo dinâmico e histórico, contextual e único” (p. 54) e, portanto, existe em nossa relação com os outros e com o mundo.



Figura 2 – A dualidade da participação e da reificação
Fonte: Wenger (1998, p. 63)

O processo de participação, subjacente à negociação de significados, funciona como uma experiência social de afiliação em comunidades, porque exige uma intervenção ativa em empreendimentos sociais. Desse modo, significa “[...] um processo complexo que combina fazer, falar, pensar, sentir e pertencer. Além disso, envolve nossa pessoa, nossos corpos, mentes, emoções e relações sociais” (WENGER, 1998, p. 56).

Já o processo de reificação funda-se em converter aspectos abstratos em “coisas” reais. Abrange processos como “[...] fazer, desenhar, representar, nomear, codificar e descrever, tanto como perceber, interpretar, utilizar, reutilizar, decodificar e reestruturar” (WENGER, 1998, p. 59). Enquanto no processo de *participação* nós nos reconhecemos mutuamente, a partir da relação com outros indivíduos e de experiências de significado, no processo de *reificação* nós projetamos nossos significados no mundo, de modo que essa projeção assume uma existência independente (não precisamos nos reconhecer nela). Damos um significado intrínseco e que ganha uma realidade própria no contexto dos grupos sociais, reconhecidos como pontos de enfoque de negociação da CoP e relacionados a seu regime de competência.

Encaminhamento metodológico

Tendo em conta o objetivo do presente artigo, assumimos uma perspectiva metodológica de caráter qualitativo, pautada na Teoria Fundamentada (*Grounded Theory*) (STRAUSS; CORBIN, 1998; CHARMAZ, 2006). Esta abordagem, baseada no interacionismo simbólico, pressupõe a elaboração de teoria a partir de dados recolhidos em determinado contexto, de maneira indutiva ou dedutiva que, mediante a organização em categorias conceituais, possibilita a problematização e explicação do fenômeno investigado (CHARMAZ, 2006). Este fenômeno é descoberto, desenvolvido e verificado por meio de sistemática coleta e análise de dados, articulada a partir de uma área de estudo, cujo processo investigativo permite e provoca a emergência do que é relevante (STRAUSS; CORBIN, 1998). Para tanto, a análise de dados envolve três etapas interdependentes de codificação – aberta, axial e seletiva –, cujo cumprimento de uma não implica necessariamente impedimento de retornar à anterior, uma vez que o movimento é circular.

A codificação aberta, segundo Strauss e Corbin (1998), descreve o processo analítico pelo qual, a partir de comparação e questionamentos, os conceitos são identificados e desenvolvidos em relação a suas propriedades e dimensões, originando códigos preliminares e conceituais. A codificação axial, por sua vez, aprimora e diferencia as categorias resultantes da codificação aberta. Os dados são agrupados através das conexões entre as categorias, tendo por base termos relacionados ao paradigma da codificação os quais referem: condições, contexto, estratégias de ação e interação, e consequências. Na terceira e última etapa, a codificação seletiva ou redação da teoria, o pesquisador integra e refina as categorias em um nível mais abstrato, buscando a percepção de convergências que subsidiem sua teorização acerca do processo investigado. Enquanto as duas primeiras codificações oferecem elementos para elaboração de um panorama descritivo do fenômeno investigado, a codificação seletiva busca a conceitualização das categorias emergentes do processo analítico-investigativo.

Nessa perspectiva, a codificação aberta abrangiu a leitura na íntegra de 17 trabalhos (dissertações, teses e artigos), os quais descrevem pesquisas desenvolvidas no Brasil e em outros países (África do Sul, Austrália, Espanha e EUA) (Quadro 1), que assumiram a perspectiva de CoP como/para contextos de formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática.

Quadro 1 - Caracterização dos trabalhos analisados no presente artigo

Tipo de Trabalho	Nacional	Internacional	Trabalhos
Tese	4	-	Beline (2012), Nagy (2013), Baldini (2014) e Garcia (2014)
Dissertação	3	-	Caldeira (2010), Rocha (2013), Oliveira (2014)
Artigo em Periódico	3	4	Silva (2010), Cyrino e Caldeira (2011), Nagy e Cyrino (2014), Graven (2003), Gómez e Rico (2007), Cavanagh e Garvey (2012) e Gellert (2013)
Artigo em Congresso	1	2	Cyrino (2013), McGraw et al. (2003) e Redmond, Brown e Sheehy (2011)
TOTAL	11	6	17

Fonte: Os autores

Além dos trabalhos do Gepefopem¹ (obtidos no próprio grupo, que é coordenado pela segunda autora deste artigo), foi realizada consulta, no ano de 2014, no banco de teses da Capes, portal de periódicos da Capes, SciELO e Google Acadêmico, utilizando no campo de pesquisa os termos “Formação de Professores” (*teacher education*), “Matemática” (*mathematics*) e “Comunidade de Prática” (*communitie of practice*). A partir da análise de títulos e resumos dos trabalhos encontrados, foram considerados apenas aqueles que envolviam explicitamente a *aprendizagem de professores que ensinam Matemática* e, também, restritos a contextos presenciais de interação. Além disso, para evitar redundância, não foram analisados artigos publicados em eventos de autores que abordavam a mesma problemática (contextos, problema e participantes) de artigos publicados em periódicos.

Para subsidiar a codificação aberta, construímos um quadro de descritores com as informações encontradas nos textos originais. Este envolveu desde elementos de identificação e caracterização da pesquisa (autor, ano, problema, participantes, metodologia e local) até elementos relacionados às aprendizagens dos professores participantes, incidentes em *o que aprenderam e como aprenderam*. Com as informações fornecidas a partir desses descritores realizamos uma codificação aberta, cujo processo de comparação e questionamento gerou 22 códigos, assentes em diferentes aspectos relacionados à aprendizagem dos professores nestes contextos. A partir da codificação inicial, esses elementos foram comparados e aproximados, com o objetivo de constituir categorias de análise (codificação axial). Para tanto, cada código foi analisado a partir dos seguintes aspectos: condições de realização da pesquisa (objetivos, formas de constituição da CoP, empreendimentos, repertórios); participantes (futuros professores, professores em início de carreira, professores experientes, professores formadores); contexto (escolas de Educação Básica, centros de formação, universidades, espaços híbridos); estratégias desenvolvidas na pesquisa que deram origem ao(s) código(s); e

¹ Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática – Gepefopem. Informações em: <http://www.uel.br/grupo-estudo/gefefopem/index.html>

as consequências descritas nos estudos. Essa codificação axial, a partir dos elementos descritivos identificados e relacionados a cada código, possibilitaram-nos aproximá-los e elaborar oito categorias, nomeadamente: (i) itinerância de engajamento; (ii) compartilhamento de repertórios; (iii) compromisso solidário; (iv) dinâmicas do(a) grupo/comunidade; (v) reflexões compartilhadas e sustentadas; (vi) relações de confiança e respeito; (vii) espaços de vulnerabilidade e agência mediada; e (viii) dinamicidade do *expert* e papel do(s) formador(es). A codificação seletiva, por sua vez, consistiu na comparação dos elementos descritivos relacionados a cada uma das oito categorias construídas, na busca por identificar os aspectos conceituais que alicerçam cada uma delas, tendo por base o quadro teórico sobre Aprendizagem Situada em Comunidades de Prática, apresentado na seção anterior. Finalmente, com base em comparações e questionamentos, circunstanciamos os diferentes aspectos presentes nos estudos analisados e sistematizamos as unidades conceitualmente, cujas sínteses constituem as análises que evidenciam nossa compreensão acerca de *quais e de que forma* os elementos presentes em CoPs oferecem oportunidades de aprendizagem aos professores.

Associados à análise documental, são discutidos dados recolhidos pelo primeiro autor deste trabalho (pesquisador/formador) em uma CoP autodenominada Refletir, Discutir e Agir sobre Matemática (CoP-ReDAMat)², constituída em uma cidade do interior do estado do Paraná. Os encontros da CoP-ReDAMat foram realizados quinzenalmente, durante o período letivo do segundo semestre do ano de 2013 e dos dois semestres do ano de 2014, totalizando 22 encontros com duração de duas horas cada um deles. As transcrições das audiografações desses encontros foram complementadas por registros do caderno de campo do pesquisador e produções escritas dos membros da CoP.

A CoP-ReDAMat era constituída por seis professores³ da Educação Básica atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio (sendo que dois deles também atuavam nos anos iniciais) e o professor formador. A participação na CoP foi voluntária, a partir de convite realizado pelo professor formador, uma vez que reconhecemos a forma de engajamento em grupos sociais como uma questão pessoal que interfere na constituição e nas práticas de uma comunidade. Os membros de uma comunidade são autoselecionáveis e não pré-determinados como em uma equipe ou rede (KRAINER, 2003).

² Considerando os condicionantes estruturais do presente trabalho e seu escopo sobre a caracterização de aprendizagens de CoPs, são apresentados apenas informações gerais acerca da CoP-ReDAMat, uma vez que, acreditamos, a supressão de informações detalhadas acerca da trajetória, empreendimentos e repertórios que possibilitaram a caracterização do grupo como uma CoP não compromete as análises realizadas.

³ Na maior parte do tempo, sendo que dois professores que participaram da CoP-ReDAMat no ano de 2013 deixaram de o fazer no ano de 2014, um devido à mudança de seu horário de aula na escola e outro por motivo não informado. Além disso, no início de 2014 houve o ingresso de três novos membros.

As temáticas discutidas nos encontros foram acordadas no grupo, a partir de sugestões dos próprios membros, e envolveram: (i) a Matemática dos anos iniciais; (ii) Tecnologia no Ensino de Matemática (calculadora); (iii) Dificuldades na aprendizagem de Matemática; (iv) Gestão de aula; (v) Ensino Exploratório de Matemática; (vi) Tarefas Estatísticas na perspectiva do Ensino Exploratório; e (vii) Análise de vídeos de uma aula envolvendo Estatística. Outras informações sobre a trajetória da CoP podem ser obtidas em Estevam e Cyrino (2016).

Condicionantes das Aprendizagens de Professores em CoPs

A análise dos trabalhos aponta, de modo geral, estudos sobre o desenvolvimento de conhecimentos profissionais de professores que ensinam Matemática em comunidades intencionalmente constituídas, tanto na formação inicial (GÓMEZ; RICO, 2007; CALDEIRA, 2010; CYRINO; CALDEIRA, 2011), quanto na formação continuada (GRAVEN, 2003; CYRINO, 2013; GELLERT, 2013; NAGY, 2013; ROCHA, 2013; NAGY; CYRINO, 2014; OLIVEIRA, 2014) ou ainda associando futuros professores e professores em serviço (McGRAW et al., 2003; REDMOND et al., 2011; BELINE, 2012; CAVANAGH; GARVEY, 2012; BALDINI, 2014; GARCIA, 2014). Nesse sentido, nosso estudo não discrimina esses processos formativos, mas considera características particulares. Salientamos ainda que, diferente dos outros trabalhos, Silva (2010) se propõe a caracterizar um grupo de formadores de professores como CoP e, portanto, ainda que em cenário distinto dos demais, oferece contributos para esta discussão.

i) Itinerância de engajamento

Em um grupo de trabalho, as formas de engajamento sofrem mudanças no decorrer de seu processo de constituição e cultivo e remetem a diferentes tipos de participação e interações sociais, nele negociadas, que podem ou não caracterizar uma CoP. Os tipos de participação podem favorecer ou não a aprendizagem, conforme a legitimidade dessa participação. Wenger (1998) distingue quatro tipos principais de participação:

[...] participação plena (“de dentro”); não participação plena (“de fora”); periférica (participação possibilitada pela não participação, que pode conduzir a uma participação plena ou manter uma trajetória periférica); e marginal (participação limitada pela não participação, que pode conduzir a não afiliação ou a uma posição marginal) (p. 167).

De modo geral, as atividades iniciais dos grupos revelam participações marginais e periféricas e não possibilitam a identificação de todos os elementos que caracterizam uma CoP, mas grupos de indivíduos “envolvidos em um empreendimento conjunto e começando a desenvolver um repertório compartilhado de palavras, ferramentas e maneiras de fazer as

coisas” (McGRAW et al., 2003, p. 6). Por vezes, não é possível identificar a existência de um compromisso mútuo e de articulação de empreendimentos.

No início, aqueles que se sentem mais seguros com a situação expõem suas opiniões (NAGY, 2013), enquanto os demais aceitam ou concordam, sem questionamentos ou busca por pontos de vista alternativos. Na perspectiva de Lave e Wenger (1991), isso não evidencia aprendizagem, porque não há negociação de significados, em virtude de os aspectos relacionados à experiência e à competência da/na comunidade estarem muito próximos ou muito distantes (WENGER, 1998).

Nesse sentido, as pesquisas apontam a necessidade de um tempo de convivência em comunidade, com certa periodicidade de encontros/ações conjuntos(as), de modo a integrar e legitimar seus participantes (ROCHA, 2013; GARCIA, 2014) e estabelecer laços pessoais e profissionais (NAGY; CYRINO, 2014), inclusive em relação aos formadores (OLIVEIRA, 2014), que constituem diferentes níveis de compromisso com a prática da CoP.

Silva (2010) salienta que com o tempo, com o desenrolar de ações conjuntas seguidas da consecução de empreendimentos articulados, desenvolvem-se recursos para negociações de significados específicos no interior da comunidade. Graven (2003) destaca de modo particular as diferenças na velocidade e natureza da mudança entre professores, o que corrobora o caráter itinerante das formas de sua participação em CoPs, caracterizando distintos engajamentos que podem sofrer alterações no decurso dos empreendimentos e contribuir ou não para a aprendizagem.

ii) Compartilhamento de repertórios

Ainda que Wenger (1998) identifique o repertório compartilhado como uma das dimensões da prática, as formas itinerantes de participação em uma CoP revelam que, mesmo como condição, grande parte desse repertório se constitui no decorrer das práticas da comunidade, como elementos que conferem sentido, coerência e cognoscibilidade aos empreendimentos negociados.

McGraw et al. (2003) postulam que a criação ou apropriação de artefatos, o desenvolvimento de conhecimento comum e a utilização de atalhos para comunicação, isto é, o desenvolvimento de repertórios compartilhados, são indicativos de movimento do grupo em direção a uma CoP. Para tanto, torna-se patente um empreendimento articulado comum que configure uma experiência de significado (WENGER, 1998).

Exemplos desses empreendimentos envolvem, basicamente, trabalhos conjuntos dos participantes da comunidade, cuja interação origina influências múltiplas, a partir de conversas e trocas de informações, opiniões e experiências (SILVA, 2010). Constituem

exemplos: a elaboração de tarefas matemáticas e de material didático (ROCHA, 2013); a resolução e análise de tarefas (CYRINO; CALDEIRA, 2011; GARCIA, 2014; OLIVEIRA, 2014); a explicação e comparação dos (diferentes) processos de resolução de tarefas (NAGY, 2013; OLIVEIRA, 2014; BALDINI, 2014); o compartilhamento de experiências de sala de aula (NAGY, 2013; ROCHA, 2013); a tentativa de convencimento do outro (CYRINO; CALDEIRA, 2011); as histórias experienciadas pelos participantes (CYRINO; CALDEIRA, 2011; NAGY; CYRINO, 2014); o estudo de textos teóricos (CYRINO; CALDEIRA, 2011; NAGY, 2013; GARCIA, 2014); a negociação conjunta de empreendimentos, dinâmicas e ações (NAGY, 2013; GARCIA, 2014; OLIVEIRA, 2014); as negociações e os esclarecimentos sobre significados (GÓMEZ; RICO, 2007); a observação de aulas *in loco* (GELLERT, 2013); o planejamento e o desenvolvimento de aulas (GELLERT, 2013; NAGY; CYRINO, 2014); as experiências de ensino compartilhado entre professores e futuros professores (CAVANAGH; GARVEY, 2012); as discussões e reflexões sobre o uso de livro e de outros materiais didáticos (GRAVEN, 2003; GÓMEZ; RICO, 2007; ROCHA, 2013); e a participação em eventos científicos (GRAVEN, 2003; CYRINO; CALDEIRA, 2010; GARCIA, 2014). Trata-se de empreendimentos que referem tanto as singularidades quanto as generalidades das práticas assumidas no processo de formação de professores, cuja análise, compreensão e valorização constituem oportunidades promissoras de aprendizagem (CYRINO, 2013).

Contudo, é necessário salientar que esses empreendimentos devem ser articulados e acompanhados de reflexões profundas que os relacione às demandas impostas na/pela prática profissional dos professores em processo de formação (inicial ou continuada). Isso envolve a promoção de conexões entre observações e interpretações empíricas e um referencial teórico mais amplo, recorrendo, por exemplo, à discussão conjunta de experiências compartilhadas por meio de narrativas associadas à literatura da área (GARCIA, 2014).

A experiência compartilhada colabora para o desenvolvimento de repertórios (NAGY, 2013) e mudanças da prática (GRAVEN, 2013) e parece ganhar ainda mais relevância quando o grupo envolve professores experientes, iniciantes e em formação inicial. Futuros professores reconhecem “a importância do conhecimento constituído na prática, partilhado pelos professores experientes” (BALDINI, 2014, p. 191), assim como estes últimos valorizam os conhecimentos advindos da formação universitária e o entusiasmo dos futuros professores (CAVANAGH; GARVEY, 2012).

Dessa forma, a (re)construção de repertório muda o que cada professor é, suas percepções e modos de fazer e de se engajar na comunidade (GRAVEN, 2003). Através do envolvimento nos empreendimentos articulados, o professor pode refletir sobre sua prática e

estabelecer bases mais confortáveis para suas ações (GELLERT, 2013), o que lhe confere autonomia para as escolhas (ROCHA, 2013) e comprometimento com a prática da CoP (CALDEIRA, 2010). Com o desenvolvimento dessa experiência de significado, o professor ganha competência de participação frente à comunidade e passa, muitas vezes, a ser visto como referência (ou *expert*) que provoca a (mudança na forma de) participação dos demais (NAGY; CYRINO, 2014).

Wenger (1998) ressalta que um repertório compartilhado abrange o discurso pelo qual os membros de uma CoP criam afirmações significativas sobre o mundo, bem como os estilos pelos quais expressam suas formas de afiliação e suas identidades. Constituem, assim, um recurso para a negociação de significados.

iii) Compromisso solidário

Os estudos revelam a emergência de uma dependência mútua nos processos de aprendizagem ocorridos nas CoPs, uma vez que o conhecimento de cada membro, em diversos momentos, funciona como princípio de solidariedade (CYRINO, 2006; BALDINI, 2014), levando o outro da condição de objeto à condição de sujeito, sob o pressuposto do conhecimento-emancipação (CYRINO, 2006). Além de um compromisso com sua própria aprendizagem, percebe-se uma preocupação em valorizar e incentivar a participação de todos, que expressa indícios de que os participantes assumem a responsabilidade pela aprendizagem do outro também (NAGY, 2013; ROCHA, 2013), cuidando das opiniões e dos argumentos utilizados para sustentá-las. Trata-se, portanto, da emergência de aprendizagens interdependentes (GÓMEZ; RICO, 2007). Os comentários e as interações realizados acabam por promover e orientar novos processos de negociação de significados e colaboram para que cada membro da comunidade se sinta mais seguro para assumir riscos. Nesse sentido, a solidariedade permite que os professores aceitem desafios (NAGY, 2013).

No desenvolvimento de empreendimentos articulados, os professores desenvolvem relacionamentos, interações, solidariedade e criatividade (BALDINI, 2014), os quais oferecem condições para exposição de seus conhecimentos e limitações; de experiências pedagógicas bem e malsucedidas; de problemas de sala de aula (BELINE, 2012); de modos de falar e refletir sobre Matemática e ensino de Matemática (GELLERT, 2013); da possibilidade de questionar e ser questionado, admitindo o compromisso com a justificação (ROCHA, 2014); de discordância de opiniões (CYRINO; CALDEIRA, 2011); da elaboração e análise de tarefas e planos de aula (REDMOND et al., 2011; BALDINI, 2014; OLIVEIRA, 2014); de planejamentos e reflexões sobre a gestão de aulas (NAGY; CYRINO, 2014); e da realização de aulas em colaboração (CAVANAGH; GARVEY, 2012). Os elementos expostos

e negociados pelos professores permitem que eles se percebam participantes comprometidos com a comunidade, de modo a se influenciarem mutuamente na constituição de identidades individuais e do próprio grupo.

Um aspecto interessante dessa interdependência são as contribuições emergentes de experiências envolvendo participações conjuntas de professores experientes e professores em formação inicial (REDMOND et al., 2011; CAVANAGH; GARVEY, 2012; BALDINI, 2014). Redmond et al. (2011) consideram que professores, futuros professores e formadores de professores precisam trabalhar em conjunto para construir compreensões mútuas e desenvolver redes de conhecimento, baseadas no entrelaçamento de práticas de sala de aula com práticas e produtos de pesquisas.

Nesse processo de interação, os professores experientes podem colaborar com os futuros professores e com seus pares para a construção de conhecimentos pedagógicos de Matemática, na medida em que provocam reflexões e co-experiências práticas em sala de aula. Já os futuros professores levam aos professores experientes aspectos teóricos que podem desencadear reflexões, inspirando-os a socializarem conhecimentos relativos à dinâmica da sala de aula, às aprendizagens dos alunos, à estrutura da escola, às práticas e a fatores concorrentes à sala de aula (CAVANAGH; GARVEY, 2012; BALDINI, 2014).

Essas características reclamam um papel mais ativo dos professores e a responsabilização por sua formação (NAGY; CYRINO, 2014). Contudo, Baldini (2014) afirma que os professores podem ainda, a partir dessa prática da comunidade, desenvolver ambientes de aprendizagem nos quais seus alunos também tenham um papel ativo. Exemplos disso podem ser identificados nos trabalhos de Redmond et al. (2011), Cavanagh e Garvey (2012) e Nagy e Cyrino (2014).

iv) Dinâmicas do(a) grupo/comunidade

Os estudos sugerem características e encaminhamentos das CoPs que instigam aprendizagens de natureza diversa.

A primeira característica distintiva das CoPs de outros programas de formação e, em nosso entendimento, fundamental refere-se a um plano de trabalho aberto, flexível e minimalista. Este deve respeitar e favorecer a abertura para exposição de problemas e dilemas relacionados à prática dos professores (NAGY, 2013) e a negociação dos empreendimentos e dinâmicas, “uma vez que mais importante do que prever todas as etapas, definir tarefas, organizar grupos, criar regras, é promover o engajamento dos membros nas práticas da comunidade” (GARCIA, 2014, p. 123). Dessa forma, o domínio da CoP não se constitui por um conjunto fixo de problemas (WENGER et al., 2002).

Essa perspectiva estimula os professores a participar das decisões e a ter autonomia (SILVA, 2010) para escolher o quê e como aprender, condições que corroboram o desenvolvimento do compromisso solidário para aprendizagem (GARCIA, 2014) e suscitam “a criação de histórias de transformação no contexto da comunidade e nos seus membros” (BELINE, 2012, p. 151). Todos temos experiências de ensino (ainda que como alunos). Esse universo pode subsidiar a construção de trajetórias de aprendizagem, a fim de constituir argumentos para negociação de significados (GÓMEZ; RICO, 2007). No entanto, para proporcionar espaços de interação em grupos numerosos, a formação de pequenos grupos para discussões e negociações iniciais torna-se essencial (BALDINI, 2014).

Outra característica das CoPs remete à diversidade e parcialidade dos participantes (SILVA, 2010; REDMOND et al., 2011), componentes também responsáveis por seu cultivo. A presença de futuros professores e daqueles experientes, alguns mais conservadores e outros progressistas, alguns extrovertidos e outros introvertidos, parece contribuir para a percepção de diferenças no modo de pensar o ensino, bem como as diferentes posições de trabalho vivenciadas na prática docente (SILVA, 2010), cujas negociações sugerem novas formas de “ver” e interpretar as práticas locais (REDMOND et al., 2011). Se bem administrada, a diversidade pode ser vantajosa para as CoPs “porque pode levar a uma partilha mais fecunda de diferentes pontos de vista, experiências e conhecimentos e produzir um aprendizado mais profundo e sustentado” (CAVANAGH; GARVEY, 2012, p. 59).

Gellert (2013) e Gómez e Rico (2007) salientam também a importância da realização e aceitação do desafio de interações comunicativas por meio de questionamento inquiridor, em uma atitude investigativa de formação (BALDINI, 2014; NAGY; CYRINO, 2014). Os participantes declaram que o fato de serem questionados, ao invés de receber respostas prontas às suas perguntas, possibilita a constituição de uma ação mais reflexiva e autônoma em relação às tarefas que realizam ou analisam, assim como mais confiança em si mesmos (GRAVEN, 2003; NAGY, 2013). Nesse sentido, até a forma como as tarefas ou ações são definidas e propostas no grupo (GÓMEZ; RICO, 2007), bem como suas intencionalidades (GELLERT, 2013), influenciam o engajamento dos membros nos empreendimentos e, por conseguinte, suas aprendizagens.

Há que prezar ainda pela efetividade da constituição de comunidades, visto que alguns grupos tendem a se organizar por si próprios como equipes. Nestas, as tarefas são divididas em subtarefas e cada membro assume a responsabilidade por uma (ou mais) delas, o que impossibilita negociação de significados e aprendizagens interdependentes (GÓMEZ; RICO, 2007).

v) Reflexões compartilhadas e sustentadas

Desde a publicação dos trabalhos de Schön (1983; 1987), discussões acerca do papel da reflexão na formação e prática docente têm sido uma máxima nas pesquisas em formação de professores. Os trabalhos analisados apontam esse como um dos condicionantes da aprendizagem dos professores em CoPs. Eles revelam que os empreendimentos articulados potencializam a reflexão para, na e sobre a prática e fortalecem a confiança dos professores no enfrentamento dos desafios da profissão docente (NAGY, 2013). Tais empreendimentos envolvem apresentar, analisar e discutir resoluções de tarefas (BALDINI, 2014); discutir e justificar escolhas e estratégias para resolução de tarefas (BELINE, 2012; CYRINO, 2013; ROCHA, 2013; OLIVEIRA, 2014); observar aulas de colegas, realizar co-ensino e co-aprendizagem⁴ (CAVANAGH; GARVEY, 2012); discutir situações ocorridas em suas salas de aula (CYRINO, 2013) ou naquelas de cursos de formação de professores (SILVA, 2010); assistir a vídeos de suas próprias aulas (GELLERT, 2013); participar de grupos ou fóruns de discussão (CAVANAGH; GARVEY, 2012; BALDINI, 2014); e pensar os processos de formação continuada (ROCHA, 2013).

Os participantes das CoPs relatam que tais empreendimentos permitem a reflexão sobre sua (futura) profissão e a mudança de suas formas de participação (CYRINO; CALDEIRA, 2011). Provoca-os a pensar sobre sua imagem como professor, sobre como a aprendizagem a muda e cria histórias pessoais de transformação no contexto da CoP (NAGY; CYRINO, 2014). Gellert (2013) exemplifica isso ao identificar uma mudança de comentários superficiais dos participantes da CoP para outros mais críticos com o desenvolvimento de práticas reflexivas sustentadas na teoria e na prática.

Cavanagh e Garvey (2012) consideram que essa reflexão é ainda mais efetiva quando realizada na forma escrita, porque ajuda a ampliar a consciência sobre a aprendizagem e o ensino, proporcionando a percepção de aspectos específicos desses processos e o pensar profundamente sobre o que se observa.

As reflexões apresentadas nas pesquisas analisadas concorrem com a percepção de Sztajn (2013) que, ao revisitar a obra de Schön, destaca a importância do estabelecimento de uma relação entre o conhecimento da prática (professores da Educação Básica) e o conhecimento teórico (pesquisadores da Educação Matemática) para o desenvolvimento profissional dos professores.

Por fim, concorrentes às considerações de Gellert (2013) e Rocha (2013), ressaltamos que a interação entre pessoas ou profissionais em um ambiente de aprendizagem, em que o trabalho isolado não é uma possibilidade, aprofunda e qualifica a reflexão dos professores em

⁴ Aulas planejadas, desenvolvidas e avaliadas em colaboração entre professores em formação e professores experientes.

formação (inicial e continuada) sobre diferentes aspectos de sua (futura) prática profissional e os estimula a viver experiências que se espera que também eles as ofereçam a seus alunos.

vi) Relações de confiança e respeito

Baldini (2014) afirma que, sendo a CoP um ambiente de engajamento na prática, de relações interpessoais e de oportunidade de levantar novos problemas, ela se constitui em um espaço de oportunidade para exposição de erros e limitações, que devem ser trabalhados sem constrangimentos e com confiança. Graven (2003) e Nagy (2013) apontam que essa confiança se desenvolve no decurso das interações na comunidade, com respeito e desenvolvimento da segurança em si e no outro. Assim, “a confiança constitui-se tanto como um produto da aprendizagem quanto como um processo dessa aprendizagem” (GRAVEN, 2003, p. 32).

Como os empreendimentos articulados negociados em conjunto nas CoPs, de modo geral, envolvem reflexões na e sobre a prática, é patente o estabelecimento de relações de confiança, de modo a fomentar a determinação para a exposição, assim como, atitude de respeito frente às e nas diferentes opiniões, críticas e sugestões (OLIVEIRA, 2014). Wenger (1998) salienta que as participações nas práticas de uma CoP não pressupõem relação sempre harmoniosa, mas podem envolver conflitos, competições ou cooperações. 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”.

Essa confiança é estimulada por análises críticas e respeitadas, emissão e defesa de ideias, e valorização do trabalho do outro (NAGY; CYRINO, 2014). “Além disso, a confiança positiva identifica o desenvolvimento dos participantes, em relação ao trabalho matemático, em conjunto com sua prática, no contexto da comunidade” (GELLERT, 2013, p. 120).

O desenvolvimento da confiança muda a identidade/imagem do professor em relação aos alunos e à própria comunidade de que participa, pois ele passa a se reconhecer como alguém responsável por suas práticas. Isso fomenta, inclusive, a continuidade de sua participação nessa comunidade, isto é, seu querer continuar a ser um professor que ensina Matemática, porque aumenta e amplia seu engajamento e compromisso com essa CoP (GRAVEN, 2003). Envolve o reconhecimento positivo de membros externos à comunidade (diretores, coordenadores, professores de outras áreas, pais, outros pesquisadores e até mesmo os próprios alunos), o desenvolvimento de um forte senso de pertencimento a ela e um intenso relacionamento entre os membros (CYRINO; CALDEIRA, 2011).

vii) Espaços de vulnerabilidade e agência mediada

Embora tenhamos considerado em outras unidades a reflexão, a confiança e a solidariedade como condicionantes da aprendizagem de professores em CoPs, um aspecto merece especial atenção: é preciso haver abertura que favoreça a emergência de vulnerabilidades. Oliveira e Cyrino (2011) sublinham que não se trata daquela vulnerabilidade que enfraquece, fragiliza e paralisa,

[...] mas a que nos permite suspender por alguns instantes, mais ou menos longos, e mais ou menos frequentes, as nossas certezas e convicções. Aquela que nos faz questionar a nós próprios. Também a vulnerabilidade no sentido de nos expormos aos outros e, como tal, podermos tornar-nos “alvo de crítica, de contestação” (p. 112).

É a vulnerabilidade que permite ao (futuro) professor reconhecer seus erros e limitações, lidar com os conflitos e dilemas relacionados à prática docente e reconhecer o erro como oportunidade de aprendizagem mútua (GRAVEN, 2003; NAGY, 2013; BALDINI, 2014).

Os professores (sobretudo os de Matemática) tendem a acreditar que devem saber tudo e que o desconhecimento sobre algo representa desqualificação profissional. A exposição de membros da CoP diante de situações de vulnerabilidade permite a ressignificação dessa crença, porque lhes permite admitir-se como alguém que vê a si mesmo como um aprendiz ao longo da vida, com a capacidade de obter acesso aos recursos de aprendizagem em novas situações (GRAVEN, 2003).

Por outro lado, para que essa vulnerabilidade não configure fragilidade, são patentes ações que proporcionem aos professores oportunidades de desenvolvimento de conhecimento para superar suas dificuldades e limitações. As interações comunicativas por meio de questionamento inquiridor (NAGY, 2013), as resoluções de tarefas partilhadas, as reflexões sobre essas resoluções (BALDINI, 2014), a busca por superar conflitos e divergências (NAGY, 2013), os relatos de experiências, enquanto ações centradas nos professores (GARCIA, 2014), constituem experiências desafiadoras, seja para que (re)pensem suas práticas e crenças, seja para vislumbrarem a possibilidade de eles mesmos realizarem práticas até então consideradas inacessíveis.

Essas experiências remetem, portanto, à capacidade de o professor operar, mesmo diante da vulnerabilidade - denominada por Oliveira e Cyrino (2011) de sentido de agência. Contudo, ao assumir a perspectiva social de aprendizagem, essa agência deixa de ser encarada como uma capacidade ou qualidade individual para ser avaliada como mediada pela interação entre a componente individual (atributos e inclinações) e as ferramentas e estruturas do cenário social. “Daí que faça sentido falar de uma ‘agência mediada’” (OLIVEIRA;

CYRINO, 2011, p. 114). A possibilidade de refletir e interpretar requisitos e normas sociais e sociomatemáticas da prática de sua (futura) profissão, bem como de agir diante de diferentes contextos, em que operam essas práticas (independentes dos constrangimentos), possibilita aos membros da CoP desenvolver o sentido de agência, na medida em que se posicionam e desenvolvem autonomia, tendo em conta suas perspectivas, conhecimentos e potencialidades.

viii) Dinamicidade do *expert* e papel do(s) formador(es)

Reconhecer a aprendizagem como um processo de afiliação a um grupo social demanda que o coordenador de uma CoP (ou formador) assuma outros papéis, distintos daquele pautado na detenção de todo o conhecimento assumido como ponto de enfoque das discussões.

Por outro lado, o formador, apesar de necessitar da legitimação de sua condição de membro pela comunidade, não pode ser encarado apenas como um observador participante ou apenas mais um integrante da CoP, já que, por vezes, seu envolvimento contribui para mudanças nos comentários e identidade dos outros participantes. Seus conhecimentos teóricos e práticos, inevitavelmente, conferem-lhe uma posição de mentor – mas não detentor pleno do conhecimento. Por isso, caracterizamos o papel do formador em uma CoP como um *agente de fronteira*, aquele que traz para a comunidade reflexões, ferramentas e recursos que se tornam parte da prática do grupo (GELLERT, 2013).

As ações do formador envolvem intervenções cuidadosas que transcendem aspectos relacionados às formas de agência para resolver os problemas em seu trabalho (GARCIA, 2014). As relações sociais existentes entre os participantes e suas respectivas crenças a respeito da prática letiva conduzem a interações imprevisíveis (BALDINI, 2014), as quais requerem participação e olhar atento do formador, de modo a tirar o máximo de proveito dessas situações, enquanto oportunidades para a negociação de significados (GARCIA, 2014). “O formador tende a observar modos de entendimento dos conteúdos antes não vistos, os quais fazem com que ele continue repensando o processo de formação que propõe” (SILVA, 2010, p. 210) e refletindo também acerca de sua própria prática (BALDINI, 2014). Faz-se necessário apoiar os professores no desenvolvimento de suas ações, valorizar suas considerações e complementá-las quando necessário, fazer questionamentos para provocar ou ampliar as discussões, tomar parte nas negociações para estabelecer conexões entre as observações e interpretações empíricas do grupo e o referencial teórico relacionado disponível (GARCIA, 2014), fornecer *feedbacks* promitentes às ações, seja por escrito ou nas interações verbais (CAVANAGH; GARVEY, 2012), encorajar a participação, a identificação de histórias comuns (NAGY, 2013) e cuidar para não constranger ou cercear nenhum

participante (BALDINI, 2014), de modo a imprimir certo poder aos membros (CALDEIRA, 2010).

O fato de o formador por vezes assumir o papel de *expert* não é decorrente da

[...] 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 (GARCIA, 2014, p. 125).

Dessa forma, a posição do *expert* varia conforme a necessidade de partilhar e negociar conhecimentos mais aprofundados acerca de uma ideia, situação ou conceito. A comunidade, ao legitimar esses conhecimentos, elege, formalmente ou não, um membro como *expert*, que nem sempre é o formador. “Assim, não se trata de um membro ter um papel fixo, pois ele pode ser *expert* em um determinado tema e em outro não” (BALDINI, 2014, p. 195). Trata-se da existência de uma “hierarquia não autoritária”, cuja liderança é democrática e seu “poder” compartilhado é situado na temática em discussão e na legitimidade de participação, o que também preserva a individualidade da aprendizagem.

No intuito de complementar e elucidar esses condicionantes, apresentamos a seguir trajetórias de aprendizagem da CoP-ReDAMat, as quais evidenciam a forma como esses aspectos configuram oportunidades e influenciam as aprendizagens dos professores dessa CoP.

Condicionantes e trajetórias de aprendizagens dos professores da CoP-ReDAMat

A CoP-ReDAMat foi intencionalmente constituída em agosto de 2013, cujos horários, local e periodicidade dos encontros foram acordados entre seus membros, assim como os empreendimentos a serem realizados. Contudo, nas reuniões iniciais os conflitos eram mínimos, com predominância de participação daqueles que demonstravam ações mais seguras e timidez menos intensa. Em decorrência, a maior parte das ações e interações dos empreendimentos dependia exclusivamente da intervenção do formador. Parecia que os professores esperavam algo relacionado aos cursos de treinamento e, apesar de participarem das reuniões, não se identificava um compromisso por parte deles com os empreendimentos negociados no grupo. As relações e interações eram superficiais, pautadas num “infrutífero consenso natural”, o qual encorajava pouca aprendizagem.

Com o passar do tempo, com o desenvolvimento das ações e as provocações do formador no sentido de que explicitassem suas opiniões, sugerissem temáticas de discussão associadas a seus dilemas profissionais, ou refletissem sobre outros pontos de vista, os participantes passaram a se (re)conhecer e a aprofundar laços, explicitando a importância do grupo – e dos empreendimentos – e as contribuições para sua prática.

As interações passaram a ser mais realistas, revelando opiniões e crenças conflituosas, bem como preocupações com as aprendizagens uns dos outros. Acreditamos que a itinerância de engajamento pôde ser percebida nas (mudanças das) formas de encaminhamento das discussões na trajetória da CoP: no início, era acordada uma temática, cujas interações pautadas em algum texto teórico circundavam as discussões nele apresentadas com concordância praticamente unânime; na ausência de fundamentação teórica, restringiam-se a relatos consensuais de experiências. Com o decorrer dos encontros, as características dessas interações mudaram sobremaneira: quando pautadas em teoria, os professores a contrapunha a suas práticas, refletindo sobre possíveis circunstâncias e a coerência das proposições; quando não, apresentavam aspectos de sua prática que geravam debates quanto às origens dos dilemas, confrontavam opiniões e situações, pensavam possíveis mudanças capazes de contribuir para superação das dificuldades e preocupavam-se com as crenças uns dos outros.

Essas interações mais autônomas e comprometidas originaram oportunidades para exposição de suas (in)compreensões. Podemos citar, como exemplo, a ideia de *equidade*, que sustenta um dos significados da média aritmética. Ao discutirem uma tarefa que envolvia a distribuição de brigadeiros de maneira equitativa entre um grupo de crianças, os professores caminharam para uma compreensão de *equitativo como igual*, conforme episódio que segue.

- Formador⁵:** O que vocês entendem por equitativo?
Grupo: (dúvidas e barulho)
Rosa: Quando você trabalha (o prefixo) “equi” quer dizer que é igual. Então eu imaginei que é igual. E as meninas concordaram comigo.
Luis: Por que tem sinal de igual na equação? Porque tem que ser igual dos dois lados.
Laura: Porque eu tenho que provar que é igual.
Maria: Então cada um (cada criança que compunha o grupo referido na tarefa) teria que ganhar em igualdade (mesma quantidade)? Eu não sei o que significa equitativo.
José: Eu achei que era equivalente ao que cada um levou.
Luciana: Mas sendo proporcional, o que não levou nada vai continuar ganhando nada.
Grupo: (decide procurar no dicionário e mesmo assim não consegue esclarecer)
José: Eu fiquei na dúvida porque uma vez o chefe do núcleo (regional de educação) falou que antes ele achava que todos os colégios deveriam receber as mesmas coisas. E agora, como chefe, ele disse que não, que não é igualdade, mas equidade. Eu não sabia diferenciar na época. Daí ele comentou que equidade é a escolinha mais pobre receber mais do que a mais rica para ficar no mesmo nível.
Grupo: Então é diferente mesmo!

(11º Encontro, 25/04/2014)

Apesar de ser um termo comum à comunidade dos professores (ou deveria ser), eles revelaram compreensões equivocadas, cujo esclarecimento, apresentado ao final por José, a

⁵ O pesquisador será identificado como Formador e os demais professores da CoP-ReDAMat, por pseudônimos. Ao final de cada episódio, é identificado o número de ordem do encontro e a data de sua realização.

partir de uma situação externa à Matemática escolar, foi essencial para as discussões que sucederam. Em diversos encontros posteriores os professores recorreram à ideia do *equitativo que não quer dizer igual, mas que nivela, igual nas escolas* (reificada pelo grupo na sequência do episódio supracitado) para expor suas opiniões e compreensões em situações envolvendo a ideia de equidade. Trata-se da legitimação de um significado que passou a integrar as práticas da CoP e, por conseguinte, seu repertório compartilhado.

As discussões realizadas possibilitaram igualmente espaços de vulnerabilidade, seja a partir do reconhecimento de suas limitações, seja pela não legitimação de suas opiniões pela CoP ou por algum de seus membros, como no caso de José. Por outro lado, as ações assentes nos empreendimentos negociados e no compromisso mútuo assumido parecem ter constituído espaços de desenvolvimento do sentido de agência para superar tais dificuldades, permeados por confiança uns nos outros (e em si próprio) e respeito às suas opiniões. No episódio que segue, Rosa retrata isso, quando discute as contribuições da análise de vídeos para sua prática.

Formador: O que ficou disso (da análise dos vídeos das aulas)? O que vocês acharam?

Rosa: Pensando nos meus alunos, num primeiro momento eu pensei que, se fosse para eu fazer com eles, eu achei que eles não iriam fazer... Eles não iriam ser capazes de fazer...

Formador: Por que você acha isso?

Rosa: Pela dificuldade que eu via deles e também em relação a mim. Depois eu fui vendo que esta era mais uma dificuldade minha, em passar para eles, em explicar, do que deles mesmo. Depois que eu vi os alunos fazendo as atividades aqui, e a gente discutindo no grupo, eu fui vendo que fica mais fácil quando você tem um domínio também. Como eles fizeram e como eles apresentaram, o raciocínio deles é bem mais fácil, bem mais simples... Então eles conseguem fazer. Do jeito deles, com erros de conceito e tudo. Mas eles conseguem fazer. Eles conseguem chegar num resultado. E antes eu achava que não.

(22º Encontro, 14/11/2014)

A solidariedade também fundamentou as ações do grupo, a partir de certo momento. As discussões da reunião anterior eram retomadas a cada encontro, de modo a possibilitar a participação e aprendizagem daqueles que se ausentaram. Além disso, a CoP-ReDAMat evidenciou, em diversos momentos, a legitimação do modelo de formação assumido como contributivo para suas práticas e alinhado a suas expectativas de formação. Um deles ocorreu no último encontro, quando o formador sugeriu a instituição de um nome para o grupo, que pudesse identificá-lo. A reflexão sobre possíveis nomes originou o seguinte episódio.

Luis: Você já pensou se cada matéria, cada disciplina tivesse um grupo assim de discussão?...

Rosa: Iria ser muito legal...

Luis: Eu acho que a coisa mudaria bastante. Eu acho que o que falta é isso. É discutir práticas que realmente façam a diferença.

Luciana: Que tal (como nome para o grupo), então: refletir, discutir e agir?

Grupo: Hum... Legal!

Luciana: Refletir a prática, discutir sobre ela e agir...

Luis: Em Matemática!

Maria: Ou sobre Matemática.

(22º Encontro, 14/11/2014)

Fica evidente que um dos aspectos com relevância no grupo são as reflexões compartilhadas. De modo geral, elas confrontaram experiências da prática e aspectos teóricos, associados à leitura de textos de base. Tais leituras demonstraram efetividade maior quando realizada após uma discussão inicial, sobre a prática profissional, abordando a temática e desencadeando a reflexão. Um exemplo de reflexão com essas características ocorreu na discussão sobre o *Ensino Exploratório de Matemática*, conforme episódio a seguir.

Formador: Então, como lidar com as perguntas dos alunos?

Maria: Sem dar a resposta...

José: Porque eles (os alunos) são teimosos. Nós somos um e eles são 30 ou 40 e estão constantemente lhe perguntando. E é um costume nosso.

Luis e Maria: Uhum... (concordam)

José: Você (o professor) fala, faça esse vezes esse (remetendo a uma multiplicação como estratégia de solução para uma questão). Já que ele (o aluno) não descobriu, você diz, multiplique!

Luis: Não é por aí.

José: Vê-se o erro como algo que tem que ser cortado, colocado de lado. Não se vê o erro como oportunidade de corrigir alguma coisa. Faz parte do processo de aprendizagem. Às vezes ele (o aluno) errou porque entendeu que era pra fazer outra coisa. Ele fez um processo, mas não era o que foi solicitado. E ali (no texto teórico⁶) fala que você tem que explorar o erro. Ela (a professora narrada no texto) pega coisas que contribuíram, às vezes um erro que ocorreu bastante, para se explorar... O que vocês (os alunos) pensaram? O que faltou nesse caminho (estratégia de resolução)? Isso é difícil para o aluno também. Ele não quer mostrar que errou.

(7º Encontro, 22/02/2014)

José utiliza um exemplo da prática de sala de aula para justificar a complexidade da implementação de uma perspectiva de Ensino Exploratório. Por outro lado, utiliza elementos do texto teórico para contra-argumentar sua própria consideração, salientando o papel do erro no processo de aprendizagem. Além disso, o grupo reifica a ideia expressa por José e confere-lhe a condição de *expert* nas discussões que seguem, sem intervenção do formador, cuja função foi de provocar, de trazer elementos novos para as discussões, de modo a aprofundá-las e incitar a participação e reflexão do grupo, a partir de sua prática e dos elementos teóricos em pauta.

A concluir

As análises realizadas sugerem que a recorrência à teoria de Comunidades de Prática possibilita a elaboração de uma estrutura analítica para estudo das aprendizagens de

⁶ CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório-investigativo da Matemática: práticas e desafios. *Educação e Matemática*, n. 115, p.11-17, nov./dez., 2011.

professores em contextos de formação, bem como desenvolvimento de suas identidades profissionais, a partir dos processos duais e dinâmicos de *participação e reificação*, que combinam *experiências de significado* e um *regime de competência*. Da análise realizada, emergiram convergências e aproximações, as quais subsidiam a proposição de condicionantes de trajetórias de aprendizagem de professores em CoPs, que articulam as quatro componentes da aprendizagem – *prática, comunidade, significado e identidade* –, sintetizados no Quadro 2.

Quadro 2 – Condicionantes de Aprendizagem de Professores em CoP

Condicionante	Referência
Itinerância de engajamento	Diferentes formas de participação (e de processos de reificação), as quais, ao longo do tempo, das interações da comunidade e do fortalecimento de compromissos, possibilitam que grupos se configurem como CoPs sustentadas na negociação de significados e empreendimentos articulados.
Compartilhamento de repertórios	Influências mútuas que o trabalho conjunto e reflexões referenciadas nas demandas e dilemas da prática do professor proporcionam à CoP, conferindo a seus empreendimentos sentido, coerência e cognoscibilidade, bem como reconhecimento de afiliação a seus participantes.
Compromisso solidário	Relações de interdependência das aprendizagens, que conferem responsabilização mútua dos membros da CoP, tanto pela sua aprendizagem quanto pela do outro.
Dinâmicas do(a) grupo/comunidade	Plano de trabalho aberto que considera as demandas e dilemas decorrentes da prática do professor, a partir da diversidade e parcialidade dos participantes e de uma perspectiva inquiridora de formação/reflexão.
Reflexões compartilhadas e sustentadas	Reflexões compartilhadas, tendo por base o conhecimento da prática dos professores, bem como o conhecimento teórico advindo das pesquisas, no intuito de relacioná-los e superar a perspectiva formativa de isolamento profissional.
Relações de confiança e respeito	Relações consistentes entre os participantes, que proporcionam ações voluntárias como a exposição de dificuldades e equívocos, assim como respeito mútuo e valorização da participação de todos.
Espaços de vulnerabilidade e de agência mediada	Disponibilidade dos membros para reconhecer suas limitações e a necessidade de constante aprendizagem, bem como seu sentido de agência, com a mediação do contexto social, para superar dificuldades e incentivar o repensar de suas práticas e crenças.
Dinamicidade do <i>expert</i> e papel do(s) formador(es)	Formador como um membro legitimado com a função de agente de fronteira da CoP, o qual não detém de forma inerente o papel de <i>expert</i> da comunidade, já que a expertise varia entre os membros da CoP e é por eles legitimada, de acordo com o ponto de enfoque da discussão.

Fonte: Os autores

Cabe salientar que, embora constituam unidades analíticas distintas, esses condicionantes não devem ser considerados separadamente, pois sua compreensão envolve necessariamente aspectos que os inter-relacionam. Assim, tentamos expressar essa ideia na Figura 3. O esquema é representado por um octógono, cujos vértices representam, sem qualquer ordenação, cada um dos oito condicionantes relacionados à aprendizagem de professores que ensinam Matemática em CoPs, a qual está localizada em seu centro. As linhas tracejadas, que interligam todos os vértices do octógono, representam as *relações de interdependência* das dimensões dos condicionantes, as quais podem ser interpretadas como uma rede de aspectos que sustenta/apoia a aprendizagem dos professores na perspectiva social de Wenger e, portanto, pode ser utilizada para analisá-la.

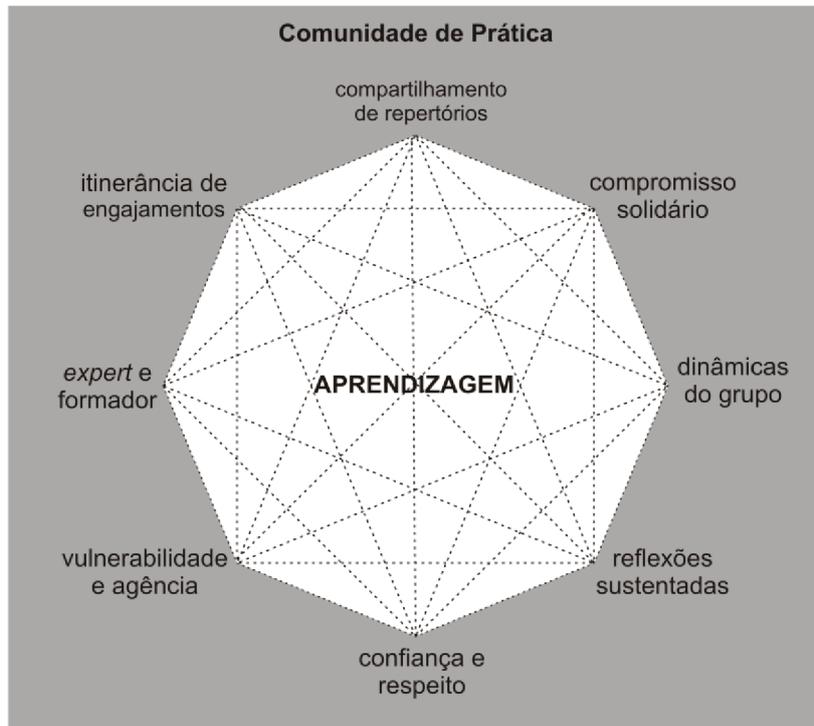


Figura 3 – Condicionantes da Aprendizagem de Professores em CoP
Fonte: Os autores

Essas características sugerem que a aprendizagem constitui um processo idiossincrático, evolutivo, permanente e inconcluso, mediante o qual, a partir da participação nas práticas da CoP e do confronto entre teoria e prática, o professor torna-se sujeito de sua aprendizagem, em um “movimento de dentro para fora” de desenvolvimento pessoal e profissional, no qual a solidariedade, a vulnerabilidade, a reflexão e a agência são fundamentais para torná-lo membro competente dessa comunidade. Dessa forma, consideramos que as CoPs constituem espaços privilegiados de desenvolvimento profissional para os professores que ensinam Matemática, o qual compreendemos como o desenvolvimento de conhecimentos, experiências e reflexões por meio da contraposição entre teoria e prática, iniciado na formação inicial e contínuo ao longo do tempo, que considera a idiossincrasia do professor e possibilita o redimensionamento de suas práticas e de sua identidade.

Agradecimentos

Agradecemos a parceria dos professores da CoP-ReDAMat e o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação Araucária.

Referências

- BALDINI, L. A. F. *Elementos de uma Comunidade de Prática que permitem o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores de Matemática na utilização do Software GeoGebra*. 2014. 219 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- BELINE, W. *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) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.
- CALDEIRA, J. S. *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) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.
- CAVANAGH, M. S.; GARVEY, T. A Professional Experience Learning Community for Pre-service Secondary Mathematics Teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, v. 37, n. 12, p. 57-75, 2012.
- CHARMAZ, K. *Constructing Grounded Theory: a practical guide through qualitative analysis*. Thousands Oaks: Sage, 2006.
- CYRINO, M. C. C. T. Preparação e emancipação profissional na formação inicial do professor de Matemática. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. A. (Orgs.). *A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisa*. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 77-88.
- CYRINO, M. C. C. T. Formação de Professores que Ensinam Matemática em Comunidades de Prática. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2013, Montevidéu. *Actas...* Montevidéu, 2013. p. 5188-5195.
- 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. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 3, p. 373-401, 2011.
- ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Comunidades de Prática como contexto para o desenvolvimento profissional docente em Educação Estatística. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 18, p. 1291-1317, 2016.
- GARCIA, T. M. R. *Identidade Profissional de Professores de Matemática em uma Comunidade de Prática*. 2014. 164 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- GELLERT, L. M. Elementary School Teachers and Mathematics: Communities of Practice and an Opportunity for Change. *Journal of Education and Learning*, v. 2, n. 4, p. 113-122, 2013.
- GÓMEZ, P.; RICO, L. Learning within Communities of Practice in Preservice Secondary School Teachers Education. *PNA*, n. 2, v.1, p. 17-28, 2007.
- GOOS, M. Sociocultural Perspectives on Research with Mathematics Teachers: a zone theory approach. *Em teia*, v. 3, n. 2, p. 1-21, 2012.

GRAVEN, M. Teacher Learning as Changing Meaning, Practice, Community, Identity and Confidence: the story of Ivan. *For the Learning of Mathematics*, v. 23, n. 2, p. 25-33, 2003.

GRAVEN, M.; LERMAN, S. Book Review of Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning and identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. *Journal of Mathematics Teacher Education*, v. 6, n. 2, p. 185-194, 2003.

KRAINER, K. Teams, communities & networks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, Netherlands, v. 6, n. 2, p. 93-105, 2003.

LAVE, J.; WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LLINARES, S. Participation and reification in learning to teach: the role of knowledge and beliefs. In: LEDER, G. C.; PEHKONEN, E.; TÖRNER, G. (Eds.). *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003. p. 195-209.

McGRAW, R.; ARBAUGH, E. F.; LYNCH, R. K.; BROWN, C. A. Teacher professional development as the development of communities of practice. In: PROCEEDINGS OF THE TWENTY-SEVENTH ANNUAL MEETING OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 2003.

NAGY, M. C. *Trajetórias de aprendizagem de professoras que ensinam matemática em uma Comunidade de Prática*. 2013. 197f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

NAGY, M. C.; CYRINO, M. C. C. T. Aprendizagens de Professoras que Ensinam Matemática em uma Comunidade de Prática. *FAEBA: Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 23, n. 41, p. 149-163, 2014.

OLIVEIRA, H. M. A. P.; CYRINO, M. C. C. T. Formação inicial de professores de matemática em Portugal e no Brasil: Narrativas de vulnerabilidade e agência. *Interações*, v.18, p.104-130, 2011.

OLIVEIRA, L. M. C. P. de. *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.

REDMOND, T.; BROWN, R.; SHEEHY, J. Reflecting on Participation in Research Communities of Practice: situating change in the development of mathematics teaching. In: *Proceedings of AAMT-MERGA Conference: Mathematics: Traditions and (New) Practices*, 2011. p. 649-657.

ROCHA, M. R. *Empreendimentos de uma comunidade de prática de professoras de matemática na busca de aprender e ensinar frações*. 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

SCHÖN, D. A. *The Reflective Practitioner*. New York: Basic Books, 1983.

SCHÖN, D. A. *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey- Bass, 1987.

SILVA, H. Uma Caracterização do Centro de Educação Matemática – CEM (1984–1997) como uma Comunidade de Prática de Formação Continuada de Professores de Matemática. *Bolema*, v. 23, n. 35A, p. 185-218, 2010.

STRAUSS, A. L.; CORBIN, J. M. *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. 2 ed. Thousand Oaks: SAGE, 1998.

SZTAJN, P. Mathematics Professional Development Researchers as Stakeholders. *Sisyphus*, v. 1, n. 3, p. 246-269, 2013.

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

WENGER, E. Communities of practice and social learning systems: the career of a concept. In: BLACKMORE, C. (Ed.). *Social Learning Systems and Communities of Practice*. London: Springer-Verlag and the Open University, 2010. p. 179-198.

WENGER, E.; McDERMOTT, R.; SNYDER, W. M. *Cultivating communities of practice*. Boston: Harvard Business School Press, 2002.

SOBRE OS AUTORES

EVERTON JOSÉ GOLDONI ESTEVAM. Licenciado em Matemática (2006) e Mestre em Educação (2010) pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/PP e Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática (2015) pela Universidade Estadual de Londrina - UEL. Professor Adjunto do Colegiado de Matemática da Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR, Campus de União da Vitória, em que desenvolve pesquisas na área de formação de professores que ensinam Matemática, práticas pedagógicas e formativas e Educação Estatística. É membro do GT12 da SBEM: Ensino de Probabilidade e Estatística, vice-líder do Getiem - Grupo de Estudos Teóricos e Investigativos em Educação Matemática (UNESPAR-UV) e membro do Gepefopem - Grupo de Estudo e Pesquisa sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática (UEL).

MÁRCIA CRISTINA DE COSTA TRINDADE CYRINO. Licenciada em Matemática (UNESP/PP, 1988), mestre em Educação Matemática (UNESP/RC, 1997), e doutora em Educação pela Universidade de São Paulo - USP (2003), área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática. Bolsista produtividade do CNPq, Professora Titular da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Vice-Diretora do Centro de Ciências Exatas (CCE). Atua no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM-UEL), o qual coordenou no período de agosto/2009 a maio/2013. Desenvolve pesquisas na linha de Educação Matemática e Formação de professores que ensinam Matemática. Coordena o Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores que ensinam Matemática (Gepefopem) e participa do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática da UEL. Atuou como uma das coordenadoras do GT de Formação de Professores que Ensinam Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), período de 2007-2009. Integra o Conselho Fiscal da SBEM (gestão 2016 - 2019). A partir de 2016, passou a fazer parte da Comissão Editorial Nacional da SBEM.

Recebido: 17 de fevereiro de 2018.

Revisado: 14 de junho de 2018.

Aceito: 16 de agosto de 2018.