SEVEN
publicações acadêmicas

Professores, formação, comunidade e tarefas de aprendizagem profissional: Uma tessitura à construção de conhecimentos profissionais

https://doi.org/10.56238/sevened2024.009-011

Vera Cristina de Quadros
Instituto Federal do Mato Grosso; Univates, Universidade do Vale do Taquari, Brasil
ORCID: https//orcid.org/0000-0001-5274-208X
E-mail: vera.quadros@ifmt.edu.br

Susana Carreira
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve; UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal
ORCID: https//orcid.org/0000-0002-0746-7258
E-mail: scarrei@ualg.pt

RESUMO
Esta comunicação apresenta parte de uma pesquisa sobre os conhecimentos profissionais aprendidos por professores para ensinar álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental brasileiro, em um contexto de comunidade de prática (CoP), mediado por tarefas de aprendizagem profissional. A formação continuada ocorreu de março a maio de 2021, com 21 professores pedagogos, em atividade docente, pertencentes ao quadro de servidores públicos de uma rede municipal de ensino, no interior do estado de Mato Grosso, no Brasil. Neste recorte, temos o propósito de discutir em que medida o desenvolvimento de tarefas de aprendizagem profissional colaborou para a construção de conhecimentos profissionais dos professores participantes de uma CoP sobre o ensino de álgebra a crianças. Para tal, além do referencial teórico, apresentamos a proposta de formação de professores realizada e, em sequência, em uma abordagem qualitativa interpretativa, à luz da teoria social da aprendizagem e do modelo teórico do conhecimento matemático para o ensino, discutimos como as tarefas de aprendizagem profissional colaboraram à construção de conhecimentos profissionais para o ensino de álgebra desse grupo de professores. Depreende-se da análise que, no contexto da comunidade de prática, as tarefas de aprendizagem profissional, mais que instrumentos de mediação, foram determinantes para propiciar a construção de conhecimentos profissionais aos professores. Esperamos que as discussões e resultados partilhados possam contribuir ao debate internacional sobre potentes propostas para a formação continuada de professores.

Palavras-chave: Formação continuada de professores, Desenvolvimento profissional, Comunidade de prática, Tarefas de aprendizagem profissional, Ensino de álgebra.

1 INTRODUÇÃO

Vários pesquisadores brasileiros (Ferreira, 2017; Ferreira et al., 2016, 2017; Lima & Bianchini, 2017; Luna & Souza, 2013; Santos et al., 2014; Trivilin & Ribeiro, 2015) fazem referência a necessária formação docente para que se efetive o ensino de álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental (AIEF), que atende crianças de 6 a 10 anos de idade. De tal forma que é recorrente a consideração de que um dos principais desafios a ser enfrentado na educação escolar brasileira é a questão da formação docente, tanto a inicial quanto a continuada. Ademais, especificamente aos professores em serviço, que ensinam matemática nos AIEF, há uma demanda por formação continuada acerca do ensino de álgebra, por ser um ramo da matemática que não era tratado nos cursos superiores de Licenciatura em Pedagogia.

Neste texto, compreendemos a formação continuada de professores como um *continuum* de aprimoramento, ampliação, aprofundamento e melhoria do desenvolvimento profissional, cujo foco está na aprendizagem profissional (Garcia, 2009). Aprendizagem entendida como um processo de natureza intrapessoal e interpessoal de construção de conhecimentos, saberes e fazeres relacionados com a prática docente. Assumimos o conceito de formação continuada enquanto desenvolvimento profissional baseado na prática, tendo por pressuposto que a aprendizagem profissional é situada (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998), continuamente (re)significada na interação e na prática partilhada com outros professores, em comunidade de prática (CoP).

Considerando que nosso objetivo é discutir em que medida o desenvolvimento de tarefas de aprendizagem profissional colaborou para a construção de conhecimentos profissionais dos professores participantes de uma CoP sobre o ensino de álgebra a crianças, olhamos para as experiências de aprendizagens desses professores, evidenciando os conhecimentos profissionais específicos, necessários ao ensino de álgebra às crianças, que revelaram. Para tanto, organizamos o texto da seguinte forma: a) referencial teórico; b) metodologia adotada e sucinta apresentação da formação docente realizada; c) análise interpretativa e discussão; e d) conclusão.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa realizada, bem como a construção deste artigo, implicaram uma tessitura teórica composta por três eixos, para dar conta de balizar, analisar e discutir a construção dos conhecimentos profissionais dos professores participantes, designadamente: aprendizagem e formação profissional, conhecimento profissional do professor para o ensino de matemática e ensino de álgebra. Na sequência, apresentamos brevemente cada eixo; porém, com enfoque restrito à perspectiva teórica assumida, nomeadamente: teoria social da aprendizagem (eixo da aprendizagem e formação profissional); conhecimento matemático para o ensino (eixo do conhecimento profissional do professor para o ensino de matemática; e *early algebra* (eixo do ensino de álgebra).

2.1 TEORIA SOCIAL DA APRENDIZAGEM

À luz da teoria social da aprendizagem (TSA), de Lave e Wenger (1991), a aprendizagem é concebida como a história da participação e, por conseguinte, da transformação e da mudança das pessoas. A aprendizagem deixa de ser baseada em processos individuais, pois é reconhecida nas práticas sociais, pela participação. A aprendizagem, bem como a participação, é sempre situada, decorrente do contexto, das relações e interações específicas que são estabelecidas entre os professores, das negociações de significados que realizam e como cada um significa para si, revelando em ações e discursos (orais e escritos) na CoP – suas reificações. Desse modo, a aprendizagem é compreendida como mudança nas ações e/ou nos conhecimentos.

A participação social, enquanto processo de aprender e conhecer, se dá em quatro dimensões independentes, mas interconectadas, que são: comunidade, prática, significado e identidade (Wenger, 2013). São dimensões constitutivas da TSA que manifestam aprendizagem. Desse modo, na comunidade, a aprendizagem é revelada como afiliação, sentimento de pertença e compromisso com a comunidade. A aprendizagem é explicitada na forma de tornar-se um membro. Na prática, a aprendizagem é compreendida como fazer e se dá pelo uso de recursos históricos e sociais do objetivo conjunto da comunidade de prática, quando este encontra-se em ação, isto é, a aprendizagem como fazer. No significado, a aprendizagem é denotada como experiência. A identidade, dentro da comunidade, está presente no devir dos participantes, no que muda em cada membro.

Lave e Wenger (1991) apresentam a ideia de CoP atrelada às concepções de participação e aprendizagem. Argumentam que a participação e a aprendizagem integram o processo evolutivo de se tornar membro de uma CoP e apresentam-na como "um conjunto de relações entre pessoas, atividades e mundo, ao longo do tempo, em relação com outras comunidades de prática tangenciais e parcialmente sobrepostas" (p. 98). Uma CoP é formada por um grupo de pessoas únicas, ou seja, com conhecimentos, habilidades e experiências distintos (práticas comuns), que se dispõem a compartilhar conhecimentos, interesses, perspectivas e, de modo especial, a compartilhar práticas para a construção de conhecimento, tanto na dimensão pessoal quanto na coletiva. Os autores inclusive condicionam a existência de conhecimento à participação em CoP (em várias), de tal forma que se pode considerar que não há construção de conhecimento sem participação em uma prática social.

Nesta ótica, em uma CoP, a aprendizagem dos membros se dá através da sua participação na prática. Por isso, buscar o desenvolvimento profissional docente no seio de uma CoP pressupõe compreender que esse espaço faculta o desenvolvimento de um discurso e de uma atividade partilhada que permeia a aprendizagem, mediante a participação, a negociação social de significados e a aprendizagem coletiva (Amado, 2017), ou seja, uma prática social que possibilita construção de conhecimentos profissionais.

2.2 CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO

A prática partilhada da CoP dos professores participantes da formação continuada esteve ancorada no modelo teórico do conhecimento matemático para o ensino (CME), proposto por Ball et al. (2008).Os autores definem o CME como o conhecimento matemático necessário para realizar o trabalho de ensinar matemática, tendo foco no ensino, nas tarefas envolvidas e nas demandas matemáticas dessas tarefas, abarcando o conhecimento multidimensional de determinado conteúdo ou conceito matemático que o professor precisa conhecer e entender bem para criar as melhores condições de aprendizagem aos seus alunos.

Ball et al. (2008) propõem dois domínios do CME: o conhecimento específico do conteúdo (CC) e o conhecimento pedagógico do conteúdo (CPC). Sendo que, em cada um, há três subdomínios, a saber: a) subdomínios do CC: conhecimento geral do conteúdo; conhecimento especializado do conteúdo; e conhecimento do conteúdo no horizonte; b) subdomínios do CPC: conhecimento do conteúdo e dos alunos; conhecimento do conteúdo e do ensino; e conhecimento do conteúdo e do currículo.

O conhecimento comum do conteúdo é aquele conhecimento que não é exclusivo para o ensino, que pode ser utilizado em outros contextos e por outras profissões. O conhecimento especializado do conteúdo é o conhecimento matemático exclusivo para o ensino e que vai além daquele ensinado aos alunos. Implica em conhecer matemática com profundidade e rigor. O conhecimento do conteúdo no horizonte demanda dominar se e como o que é ensinado em um ano escolar tem relação com os anos seguintes, a fim de que o professor consiga ensinar a base, o fundamento matemático para seus alunos. O conhecimento do conteúdo e dos alunos é um conhecimento que combina saber matemática e saber o que os alunos sabem ou não e precisam aprender em determinado momento. O conhecimento do conteúdo do ensino também é uma combinação, implicando em uma interação entre a compreensão acerca do conteúdo matemático específico a ser ensinado e a compreensão didático-pedagógica de como tornar esse conteúdo compreensível, a fim de propiciar a aprendizagem do aluno. O conhecimento curricular do conteúdo envolve o conhecimento dos materiais e programas disponíveis em cada ano escolar e na intersecção com diferentes disciplinas do mesmo ano escolar.

Coaduna com o modelo teórico do CME pensar a formação de professores tendo por referência os três pilares propostos por Ball e Cohen (1999), a saber: a) a investigação sobre o ensino no ensino; b) a investigação sobre a própria prática; e c) o aprender na e com a prática. Uma perspectiva formativa que apresenta “novas maneiras de entender e usar a prática como um local de aprendizado profissional” (Ball & Cohen, 1999, p. 6) e é fundamentada nas tarefas de aprendizagem profissional (TAP). Assim, as TAP são tarefas elaboradas com a finalidade de propiciar aprendizagens aos professores em uma situação específica (Ball & Cohen, 1999) e são caracterizadas, dentre outros aspectos, pelo uso de registros de prática (Ball et al., 2014). Por conseguinte, em um contexto de aprendizagem profissional baseada na prática, torna-se coerente, pertinente e viável, a prática de uma comunidade ser mediada pelo trabalho com as TAP.

2.3 ENSINO DE ÁLGEBRA PARA CRIANÇAS

O principal objetivo do ensino de álgebra nos AIEF, conforme prescrito na organização curricular brasileira (Brasil, 2018), é desenvolver o pensamento algébrico dos jovens alunos, mediante generalizações e expressão dessas generalizações, mas sem a estruturação de uma linguagem algébrica (simbólica). Há afinidade na concepção defendida por pesquisadores internacionais da *Early Algebra*, pois propõe seu ensino integrado a outros conteúdos matemáticos, isto é, mediante uma algebrização do currículo (Kaput, 1999) e o pensamento algébrico é compreendido como "um processo no qual os alunos generalizam ideias matemáticas de um conjunto particular de exemplos, estabelecem generalizações por meio do discurso de argumentação, e expressam-nas, cada vez mais, em caminhos formais e apropriados à sua idade (Blanton & Kaput, 2005, p. 413).

Blanton (2008) esclarece que o pensamento algébrico é um hábito mental a ser adquirido pelos alunos na escola, desde os anos iniciais, por meio da ação docente que regularmente deve oportunizar aos alunos "pensar sobre, descrever, e justificar relações gerais em aritmética, geometria e assim por diante" (p. 94). Dentre as três vertentes propostas por Kaput (2008) para trabalhar generalização e simbolismo no currículo da matemática escolar, no Brasil, a ênfase está no estímulo ao desenvolvimento do pensamento funcional e na aritmética generalizada. Desenvolver o pensamento funcional envolve a realização de generalizações sobre dados que se relacionam mediante o trabalho didático com sequências repetitivas e recursivas. Desenvolver a aritmética generalizada implica em explorar o caráter potencialmente algébrico da aritmética, mediante a generalização acerca das operações e suas propriedades e o raciocínio acerca de relações entre números, de relações de igualdade e da noção de equivalência do sinal de igualdade - aspectos que constituem o coração da álgebra como aritmética generalizada (Kaput, 2008).

Considerando que, nos AIEF, o objetivo é proporcionar o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos, enfocando suas ideias, seus raciocínios, suas representações, suas conjeturas, seus argumentos e suas generalizações, emerge a importância do trabalho docente. Afinal, a efetivação de um currículo de matemática na perspectiva da *Early Algebra* requer aprendizagem profissional do professor, a fim de que domine os conhecimentos necessários para esse ensino, inclusive o conhecimento curricular referente ao pensamento algébrico e seu ensino.

3 PERCURSO METODOLÓGICO E FORMAÇÃO DOCENTE

Realizamos uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo (Bogdan & Biklen, 1994) e o campo de pesquisa foi composto por um grupo de 21 professores pedagogos em serviço nos AIEF, pertencentes ao quadro de servidores públicos de uma rede municipal de ensino, no interior do estado de Mato Grosso, no Brasil. Professores que deliberadamente decidiram participar da formação continuada e que, neste texto, são referenciados com nomes fictícios (que escolheram). Ainda, quando houver referência a intervenções da pesquisadora-formadora (primeira autora), ela estará identificada como PF.

A organização pedagógica da formação foi voltada à aprendizagem profissional docente. Concebemos e elaboramos três TAP, em um design tridimensional, integrando *tarefas de ensino*, *vivências* e *tarefas pedagógicas*. Para tal, além de recorrer a pesquisas realizadas na área, utilizamos artefatos da prática docente, como: atividades de livros didáticos, questões de provas de larga escala, tarefas matemáticas e registros de sala de aula de outros professores dos AIEF. As *tarefas de ensino* contêm tarefas matemáticas com potencial para o ensino e a aprendizagem do pensamento algébrico nos AIEF e, por conseguinte, imbricadas aos conhecimentos profissionais necessários para o ensino de matemática. As *vivências*, com registros de prática (Ball et al., 2014) sobre episódios reais de ensino e aprendizagem (Smith, 2001) ou sobre pesquisas realizadas a partir de episódios reais, análogas às tarefas de ensino. As *tarefas pedagógicas*, com questionamentos ou tarefas teórico-práticas, propiciam a articulação entre o conhecimento matemático, propriamente dito, e o conhecimento pedagógico, tanto para analisarem as tarefas de ensino exploradas quanto para projeções em suas práticas docentes. São três elementos constitutivos das TAP, cerzidos para mediarem a aprendizagem social de conhecimentos profissionais, em um contexto de CoP, mediante interações, relações, negociações de significados e reificações na prática partilhada, suscitadas pelas resoluções, discussões e reflexões efetivadas nos encontros. Ainda, utilizamos textos complementares, para referenciar teoricamente o que era explorado e experienciado nas TAP.

A formação continuada em CoP, mediadas pelas TAP, ocorreu no período de março a maio de 2021. Foram nove encontros, realizados nas terças-feiras, de tarde. De configuração híbrida, três encontros foram presenciais e os demais foram online. Do segundo ao sétimo encontro, trabalhamos com as TAP. A abordagem didático-pedagógica com as TAP, na prática da CoP, foi assumidamente de natureza exploratória e reflexiva. Para tal, adotamos os seguintes procedimentos metodológicos: a) iniciar com uma tarefa de ensino, mediante resolução (individual, em duplas ou em conjunto), socialização e discussão; b) estudo de uma ou mais vivências relacionadas à tarefa de ensino; e c) realização de tarefa(s) pedagógica(s), também com atividade plenária, coletiva, de socialização e discussão. Uma definição procedimental à luz da aprendizagem profissional situada, socialmente construída e fundamentada em situações concretas (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998) e baseada nas discussões coletivas da e na prática (Ball & Cohen, 1999). Um caminho metodológico que ocorreu em um *continuum* na prática da CoP, construída coletivamente e partilhada por todos os seus membros.

Em linhas gerais, a TAP1 foi centrada no pensamento funcional, tem tarefas envolvendo sequências repetitivas e recursivas e é composta por três tarefas de ensino, três vivências e duas tarefas pedagógicas. A TAP2, direcionada a generalização aritmética de números naturais e suas operações fundamentais, foi organizada com duas tarefas de ensino, duas vivências e uma tarefa pedagógica. Já a TAP3, com foco na noção de equivalência do sinal de igualdade, foi composta por uma tarefa de ensino, duas vivências e uma tarefa pedagógica.

Os instrumentos para a obtenção dos dados foram: as produções escritas dos professores; a observação direta e anotações em um diário de campo da pesquisadora-formadora; e as transcrições das gravações dos encontros e do chat dos encontros online. Do corpus da pesquisa, para este artigo, foram selecionados excertos de discursos (orais ou escritos) que evidenciam significados reificados pelos professores na prática partilhada na CoP, especificamente sobre o conhecimento especializado do conteúdo algébrico dos AIEF, que ocorreram durante a realização e a discussão das TAP. Depois, foram submetidos à análise interpretativa e discursiva (Moraes & Galiazzi, 2016).

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO

No pulsar da CoP, na prática da comunidade, o coletivo e gradual processo de construção e mobilização de conhecimentos profissionais foi forjado nas TAP. Na análise das experiências de aprendizagem, acerca do CME, não podemos afirmar que os professores aprenderam este ou aquele conhecimento profissional, configurando-o como estático e concluso. Contudo, em momentos da prática partilhada, os professores revelaram significados construídos sobre algum conhecimento profissional negociado na comunidade, evidenciando suas experiências de aprendizagem. Assim, identificamos e interpretamos os conhecimentos profissionais significados pelos professores na CoP, no domínio do conhecimento do conteúdo matemático (álgebra nos AIEF) e no domínio do conhecimento pedagógico desse conteúdo (acerca do ensino de álgebra nos AIEF), revelados em seus discursos (orais e escritos). Significações que denotam mudanças nos conhecimentos profissionais dos professores e potencialmente, podem gerar transformações em suas práticas docentes.

Na prática docente, há uma constante interrelação entre os domínios e os subdomínios do CME, sendo mobilizados pelos professores de forma integrada e, até mesmo, de forma simultânea. Porém, para efeito de análise, consideramos os subdomínios do CME como categorias. Dentre os seis subdomínios, enfatizamos aqui a prevalência do conhecimento especializado do conteúdo (CEC). Os professores iniciaram, no primeiro encontro, sem compreender o que seria o pensamento algébrico, ratificando a afirmação de Blanton e Kaput (2005) de que a maioria dos professores que ensinam crianças tem pouca experiência com os tipos de pensamento algébrico, sendo frequentemente meros produtos da formação tradicional que receberam. Contudo, em comunidade, logo após, estavam a construir generalizações e a expressá-las em linguagem natural, isto é, a construir leis de formação das sequências repetitivas e recursivas, cada um a seu modo. Analisamos que o trabalho exploratório das tarefas de ensino da TAP1 (com sequências repetitivas de borboletas e sequência recursiva crescente com pedras do dominó), na prática partilhada da CoP, colaborou para que os professores negociassem significados, construindo conceitos e habilidades que lhes possibilitaram experienciar o pensar algebricamente quanto à exploração de padrões e descrição das generalizações, motivando-os a aprender para ensinar aos seus alunos. Dentre os discursos que revelaram a construção e posterior mobilização do CEC quanto à exploração de padrões e descrição das generalizações, destacamos reificações externadas pelos professores que são, em si, evidências de que estavam a construir esses conhecimentos (Tabela 1).

Tabela 1 - Evidências da construção do CEC mediada pela exploração da TAP1

O que foi construído/reificado		**Excertos que evidenciaram as reificações**
Generalização de sequências repetitivas e sua expressão	Próxima (a partir dos elementos da unidade de repetição)	Eu multipliquei por 3 porque são 3 borboletas. Na tabuada do 3 tem o 15 [...] A décima quinta posição é exatamente a última borboleta, a 15, que é a última borboleta, vai ser branca. (Esmeralda, E2) Contar de 3 em 3 até chegar na posição que quer. Aí, ver se deu um trio completo ou não, ver em qual borboleta parou (sua cor). (Pérola, E2) Contando de dois em dois. Completou, cor da segunda borboleta. Não completou, cor da primeira borboleta. (Leninha, E3)
	Distante (estabelecendo uma relação de natureza geral)	Achando os múltiplos de 3. [...] toda vez que o resto for 2, a minha borboleta vai ser amarela. Sempre que o resto da divisão for 1, é borboleta azul. Se a conta der exata, estou encontrando um múltiplo de 3, então é borboleta branca. (Esmeralda, E2) Pelo fato de eu ter só duas cores de borboletas, amarela e azul, alternadas no pendente, a borboleta azul sempre estará na posição que seja um múltiplo de dois. (Orquídea Branca, E3) O segundo termo, a segunda borboleta (amarela) representa um múltiplo de 2, toda divisão exata será borboleta amarela, toda divisão com resto, será borboleta verde" (Apolo, T2) Na minha sequência, a borboleta branca está nos números pares (0, 2, 4, 6 e 8) e a borboleta preta está nos números ímpares (1, 3, 5, 7 e 9). (Pérola, T2)
Generalização de sequências recursivas crescentes e sua expressão	Lei de formação por recorrência (a partir do termo anterior; próxima)	De uma pedra para a outra, aumenta dois pontos, um em cada face. (Jasmim, E4) Então, a face de cima e a face de baixo, eu reparei que a quantidade que estava em baixo, na próxima peça, a quantidade estaria em cima. (Orquídea Branca, E4) Dominós: uma sequência crescente e finita (só 9 termos), que aumenta de um em um a quantidade de pontos em cada face ou de dois em dois o valor total de pontos a cada nova pedra. (Pérola, caderno)

	Lei de formação pelo termo geral (distante)	A face de cima é menos um que o valor da face de baixo. A face de baixo é o valor da posição da pedra. (Esmeralda, E4) Fica (n - 1) + n. (Monion, E4) [...] assim: 2 X NF + 2. (Lua, E4) O legal é que a tabela permitiu isso. Assim como chegar a escrever algebricamente a lei de formação! (Pérola, E4)
Simbolização algébrica	(Re)significação da concepção da representação algébrica	Com essa expressão, se você me disser qual é a ordem, qual é a posição da pedra que você quer, eu consigo dizer qual é o número de cada face e ainda o valor total. (Apolo, E4) Estou amando ver sentido nisso tudo! (Esmeralda, E4) Eu olho para a expressão que construímos e ela faz sentido. (Jasmim, E4) Sempre fui mais do cálculo puro, exato. Devagar vou aprendendo a pensar, a refletir em matemática. Preciso fazer mais vezes. (Lua, E4)
	Representação algébrica	A_n Face de baixo = n $A_{1\,...}$ face de baixo = 1 A_{46} ... face de baixo = 46 (Orquídea Branca, caderno) A face de cima é n – 1. A de baixo é o valor do n. O valor total da pedra é a soma... Fica: (n - 1) + n. (Monion, E4) Ou [...] n = (n - 1) (Esmeralda, E4) Se eu pego A9, que é a pedra oito-nove, dá (9 – 1) +9 = 17 (Pérola, E4) Observando a tabela, escrevemos que a quantidade do nº de estrelas é o dobro do nº de figuras + 2, assim: 2 X NF + 2. (Lua, E4)

Fonte: Da primeira autora, 2023. Legenda: E (encontro); T (tarefa escrita).

Na exploração da TAP2 (com o calendário de 2021 e uso da calculadora de mão), abordamos as relações entre os números naturais, suas propriedades, representação e organização no sistema de numeração decimal e nas operações. Ao explorar regularidades na organização interna dos meses, organizados em semanas de 7 dias, os professores identificaram o caráter algébrico da aritmética. Não havia novidade em descrever a regularidade de que os meses são organizados em semanas de 7 dias. O inesperado e inusitado referenciado pela professora Orquídea Branca foi perceber que, se olhar o mês pela regularidade dos dias da semana, ele é composto por sete sequências recursivas crescentes com termos diferentes, mas que seguem o mesmo padrão de crescimento (sempre adiciona 7). Ainda, constatar que isso ocorria em todos os meses. Alguns excertos são reveladores dessas descobertas de relações, como: “Como pode a gente nunca ter visto isso? São 7 sequências diferentes nos números, nos termos. Só que com o mesmo padrão.” (Ares); “Olha só que legal, a sequência do dia 3 (3, 10, 17, 24 e 31) no mês de agosto é a mesma dos outros meses.” (Azaleia); “A gente sabe que o mês tem semanas de 7 dias. Mas nunca tinha observado que se o dia 4 caiu na segunda-feira, as próximas segundas serão sempre com os mesmos dias da sequência do 4, ou seja, o 11, 18 e 25.” (Jasmim); “Penso que a lei de formação pode ser por adição, mas pode ser pelos múltiplos de sete, não? Se é de 7 em 7, tem relação com a tabuada de multiplicação e com seus múltiplos.” (Monion).

No registro das leis de formação, mesmo utilizando a linguagem natural, houve significativas diferenças. Não somente pela peculiaridade da forma de escrever de cada um, mas, e fundamentalmente, porque foram determinadas pelas relações e regularidades que perceberem e consideraram quanto ao mês ou quanto aos dias do mês, como é possível observar nos próximos excertos: “Começam sempre no dia primeiro. São sequências que vão até o dia 28 (29), 30 e 31. O padrão é sempre +1, como o próprio sistema de numeração decimal.” (Apolo); “Na sequência que o 1º termo é o dia 7, os demais termos são os próprios múltiplos de 7.” (Ares); “Para encontrar a sequência de dias a partir do dia 4, basta ir somando 7. Dá 4, 11, 18 e 25.” (Azaleia); “A semana tem 7 dias. Então a sequência aumenta de 7 em 7. Se é dia 3, daqui uma semana, será dia 10 porque 3 + 7 = 10.” (Lua); “Cada mês é uma sequência numérica recursiva, o dia seguinte depende do anterior, sempre adicionando 1.” (Sol); “Cada mês é organizado em semanas de 7 dias, formam 7 sequências numéricas diferentes, iniciadas por 1, 2, 3, 4, 5, 6, ou 7, com o mesmo padrão. Os termos seguintes podem ser encontrados pelos múltiplos de 7 somados ao primeiro termo.” (Monion).

Em decorrência, outro importante conceito do CEC construído pelos professores foi a compreensão de que é possível haver diferenciadas formas de identificar e descrever regularidades, representá-las, estabelecer relações e generalizar, como explicitaram algumas professoras: “Muito legal ter tantas opções de relacionar com a adição. A tabela ajuda a enxergar as regularidades.” (Lua); “Impressiona pensar matemática assim... com várias possibilidades para ver regularidades e padrões.” (Maia); “Eu achava a matemática sempre tão exata. Poder pensar diferentes possibilidades, pelo que se observa, pelo padrão que se acha, tem sido uma grande descoberta.” (Pérola); “[...] as tabelas permitem buscar regularidades nas expressões numéricas das diferentes operações, explorando os múltiplos de 7.” (Esmeralda); “Posso identificar diferentes regularidades pela representação nas tabelas. E delas, chegar a diferentes leis de formação.” (Monion).

Depois, na TAP3, na busca de valores desconhecidos para que expressões numéricas de adição e/ou subtração fossem igualdades verdadeiras, transversalmente, propriedades e relações entre operações inversas foram exploradas. Mais que encontrar o mesmo valor como resultado em ambas as expressões, exploramos o porquê que determinado número seria o valor desconhecido. Nessa ótica, alguns professores revelaram evidências do CEC, a seguir:

> Não é só resolver, encontrar o resultado igual. O importante é o que fazer para que as sentenças sejam equivalentes. Eu nem pensei no 14. Olhei a primeira parcela de cada lado, o 9 e o 8. Do 9 para o 8, diminuiu 1. É uma soma, então na outra parcela, o número desconhecido tem que ser -1 (do 6), o 5. [...] A atividade faz a gente relacionar as sentenças para ficarem equivalentes. (Apolo)
> A equação 19 + X = 17 + 2 resolvi relacionando com o elemento neutro da adição. (Ares)
> No caso do 8 – 3 = 12 – X, também pensei relacionando os números. Do 8 para o 12, aumentou 4. É subtração. Para serem equivalentes, o X também tem que aumentar 4 (do 3), que dá 7. (Esmeralda)
> Naquela atividade de recorte e colagem, dos valores desconhecidos... O 15 + 8 + 12 = X + 12, a equivalência era usando a propriedade associativa, não é? Daí, era o 23. [...] Ali, a relação

> de igualdade não muda se somar o mesmo valor nos dois lados, como 2 + 5 + 1 + X = 4 + 4 + X. (Lua)
>
> Nessa aqui, 19 – X = 16 + 3 – 4, primeiro vi que o 19 era equivalente ao 16 + 3. Aí, para ficaram com resultados iguais, não podia mudar o valor 19. Daí repeti o -4. Depois que percebi que era a mesma operação e valor dos dois lados. Tem na BNCC isso, como propriedade da igualdade. Acho que estou entendendo! (Maia)
>
> Que atividade legal, com recorte, colagem e muito pensamento algébrico, ein. Exploramos diferentes sentenças de adição e subtração, determinando valores desconhecidos para que se equivalessem, tivessem o mesmo resultado. Acho que meus alunos conseguiriam resolver e aprender assim. (Pérola)
>
> Essa equação exige pensar que o que faz de um lado tem que fazer do outro. A equação 12 + 5 – 5 = 12 – 8 + X. No primeiro membro, +5 – 5, dá zero. No segundo, para que continue resultando 12, tem que ser +8 que com -8, dá zero. Então, 12=12. Ficam membros equivalentes. (Toco)

Em suma, os discursos dos professores evidenciaram significados negociados quanto a: a) compreensão de que há mais de uma forma de perceber regularidades, identificar padrões/relações/propriedades e de construir leis de formação; b) identificação de regularidades e propriedades dos números naturais, das operações fundamentais e de suas inversas; c) identificação de relações e propriedades da igualdade, para a construção na noção de equivalência; d) generalização de padrões repetitivos e recursivos numéricos; e) expressão da generalização, mediante argumentação e registro em linguagem natural; f) exploração de diferentes formas de representação não somente para construir as generalizações mas também para expressá-las; e g) concepção de representação algébrica, pela desmistificação do senso comum de que é uma área pronta da matemática, cujas regras e fórmulas devem ser decoradas e aplicadas.

5 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa sobre formação docente em CoP, as TAP sempre estiveram implicadas no central processo de negociar significado, cuja aprendizagem é denotada como experiência, ou seja, como experiência de negociar e atribuir significado. Consoante a Lave e Wenger (1991) considero que o processo dinâmico e ativo construído entre os membros na comunidade é que lhes possibilitou experienciarem pensar algebricamente. Afinal, como se sentir à vontade na matemática que ensina sem conhecê-la, sem ter se apropriado dela, sem ter construído significações? Também refletiram sobre como promover o desenvolvimento desse pensamento algébrico em seus alunos dos AIEF e analisaram diferentes estratégias de resolução das atividades matemáticas, bem como do seu ensino.

No caminhar da CoP, com forte engajamento e comprometimento dos professores, com intensas interações, vários participando ativamente, considero que houve expansão das TAP, isto é, tiveram sua função formativa ressignificada. Mais que instrumentos de mediação como propunham Ball e Cohen (1999), tornaram-se centrais na prática da comunidade, implicadas na maioria das negociações de significado que ocorreram nos encontros e sempre implicadas nas negociações de significados específicas (sobre o pensamento algébrico e seu ensino).

As TAP tornaram-se fundamentais nas interações e relações entre os professores, que compartilharam seus conhecimentos profissionais e construíram uma prática partilhada, gerando um conhecimento profissional coletivo sobre o ensino do pensamento algébrico, mediante processos de negociação de significados. Por isso, concluímos que as TAP cunharam a prática da comunidade e, ratificando a TSA (Wenger, 1998), que os conhecimentos profissionais produzidos coletivamente nessa CoP foram resultantes da participação de professores que buscaram aprender juntos como melhorar sua prática quanto ao ensino de matemática.

À luz da TSA (Wenger, 1998), podemos afirmar que houve construção e mobilização de conhecimentos profissionais para o ensino de álgebra nos AIEF na prática partilhada da CoP, conforme analisamos nas evidências dos movimentos, das experiências de aprendizagem, das mudanças no conhecimento profissional dos professores, com destaque ao CEC. Destarte, concluímos que a formação docente em CoP, com a prática partilhada cunhada por TAP elaboradas para atender às necessidades formativas de cada comunidade, é uma potente proposta, desde que se almeje formações participativas, colaborativas, partilhadas, construídas, criativas. Esperamos contribuir ao debate internacional sobre a formação continuada de professores.

REFERÊNCIAS

Amado, N. Participação numa constelação de práticas: Iniciação dos professores de matemática à profissão docente. *Revista Educação Matemática em Foco*, *6*(2), 2017, p. 149–173. http://arquivo.revista.uepb.edu.br/index.php/REVEDMAT/article/view/3792/ 2265

Ball, D.; Cohen, D. Developing practice, developing practitioners: Toward a practice-based theory of professional education. In: G. Sykes; L. Darling-Hammond (Eds.), *Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice*. São Francisco: Jossey Bass: 1999. (p. 3–32).

Ball, D.; Ben-Peretz, M.; Cohen, R. Records of practice and the development of collective professional knowledge. *British Journal of Educational Studies*, 62 (3), 2014, p. 317-335. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00071005.2014.959466

Ball, D.; Thames, M.; Phelps, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, *59*(5), 2008, p. 389–407. https://doi.org/10.1177/0022487108324554

Blanton, M. *Algebra and the elementary classroom*. Portsmouth: Heinemann, 2008.

Blanton, M.; Kaput, J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, *36*(5), 2005, p. 412–446. https://doi.org/10.2307/30034944

Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos.* Porto: Porto Editora, 1994.

Brasil. *Base Nacional Curricular Comum: Educação é a base.* Brasília: MERC, 2018. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf

Ferreira, M. C. N. *Álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental: Uma análise do conhecimento matemático acerca do pensamento algébrico* [Dissertação de mestrado não publicada]. Universidade Federal do ABC/Santo André, São Paulo, Brasil. 2017.

Ferreira, M.; Ribeiro, C.; Ribeiro, A. Álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental: Primeiras reflexões à luz de uma revisão de literatura. *Educação e Fronteira*s, *6*(17), 2016, p. 34–47. http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/5785/2948

Ferreira, M.; Ribeiro, C.; Ribeiro, A. Conhecimento matemático para ensinar álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Zetetiké*, *25*(3), 2017, p. 496–514. https://doi.org/10.20396/zet.v25i3.8648585

Garcia, M. C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, *8*, 2009, p. 7–22. http://sisifo.fpce.ul.pt

Kaput, J. J. Teaching and learning a new algebra. In: E. Fennema; T. A. Romberg (Eds.). *Mathematics Classrooms That Promote Understanding* (1st ed.). Nova Jérsei: Lawrence Erlbaum Associates, 1999. (p. 133–155).

Kaput, J. J. What is algebra? What is algebraic reasoning. In Kaput, J. J.; Carraher, D.W.; Blanton, M. L. (Eds.). *Algebra in the Early Grades*. Nova Iorque: Taylor & Francis Inc. Routledge, 2008. (p. 5–17).

Lave, J.; Wenger, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation.* Nova Iorque: Cambridge University Press, 1991.

Lima, J. R. C.; Bianchini, B. L. A álgebra e o pensamento algébrico na proposta de Base Nacional Curricular Comum para os anos iniciais do Ensino Fundamental. *Rev. Prod. Disc. Educ. Matem., PUC, São Paulo/SP*, *6*(1), 2017, p. 197–208. https://revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/view/32595

Luna, A.; Souza, C. Discussões sobre o ensino de álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Educação Matemática Pesquisa*, *1*5(4), 2013, p. 817–835. https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17747

Moraes, R.; Galiazzi, M. *Análise textual discursiv*a (3ª ed.). Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

Santos, M. C.; Ortigão, M. I. R.; Aguiar, G. S. Construção do currículo de matemática: Como os professores dos anos iniciais compreendem o que deve ser ensinado? *Bolema, 28*(49), 2014, p. 638–661.

Smith, M. S. *Practice-based professional development for teachers of mathematics.* Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 2001.

Trivilin, L.; Ribeiro, A. Conhecimento matemático para o ensino de diferentes significados do sinal de igualdade: Um estudo desenvolvido com professores dos anos iniciais do ensino fundamental. *Bolema*, *29*(51), 2015, p. 38–59. https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n51a03

Wenger, E. *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. Nova Iorque: Cambridge University Press, 1998.

Wenger, E. Uma teoria social da aprendizagem (Cap. 15). In: Illeris, K. (Org.). *Teorias Contemporâneas da Aprendizagem*. Porto Alegre: Penso, 2013. (p. 246–257).