

AVENTURA FORMATIVA ACERCA DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS ANOS INICIAIS: DAS APRENDIZAGENS PLANEJADAS ÀQUELAS QUE SURPREENDEM

FORMATIVE ADVENTURE REGARDING THE ALGEBRAIC THINKING IN THE EARLY YEARS: FROM PLANNED LEARNINGS TO THOSE THAT SURPRISE

DANIELA INÊS BALDAN DA SILVA¹
ALESSANDRO JACQUES RIBEIRO²
MARCIA AGUIAR³

RESUMO

O objetivo deste artigo é identificar e explicar de que maneira oportunidades de aprendizagem profissional, idealizadas por uma formadora de professores em um processo formativo referente ao desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos anos iniciais, foram percebidas como aprendizagens profissionais pelas participantes. O estudo enquadra-se em uma abordagem qualitativa, dentro de uma epistemologia construcionista, e na perspectiva teórica interpretativa, com dados recolhidos por meio de documentos e entrevista. Destacam-se dentre os resultados as seguintes oportunidades de aprendizagem profissional ofertadas pela formadora e identificadas pelas participantes: (i) mobilização de conhecimentos matemáticos e didáticos acerca do desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos anos iniciais e (ii) apropriação do conceito de equivalência do sinal de igual. Em contrapartida, em relação às aprendizagens profissionais relatadas, e que não haviam sido planejadas *a priori* pela formadora, perceberam-se: (iii) a garantia de espaços de comunicação matemática envolvendo os alunos e (iv) a incorporação de alguns elementos da Abordagem de Ensino Exploratório nas práticas letivas das professoras.

Palavras-chave: Formação continuada. Early Álgebra. Oportunidades de Aprendizagem Profissional. Aprendizagem Profissional.

ABSTRACT

Our aim in this article is identifying and explaining in what way professional learning opportunities, idealized by a teacher educator in a formative process referring to the development of Algebraic Thinking in the early years, have been perceived by the participants. The study is part of a qualitative approach, in a constructivist epistemology and theoretical interpretative perspective, with data collected through documents and interviews. We highlight among the results the following opportunities of professional learning offered during the formative process that were identified by the participants: (i) mobilization of both mathematical and didactical knowledge about the development of the Algebraic Thinking in the early years, and (ii) appropriation of the concept of equivalence of the equal sign. In contrast, regarding the reported professional learnings that weren't formerly planned by the teacher educator, we would like to emphasize: (iii) guaranteed spaces of mathematical communication by the students, and (iv) incorporation of some elements of the Approach of Exploratory Study in their teaching practices.

Keywords: Practicing Teacher Education. Early Algebra. Professional Learning Opportunities. Professional Learning.

1 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino e História da Ciências e da Matemática - UFABC. Orientadora Pedagógica da Secretaria de Educação da Prefeitura de São Bernardo do Campo. E-mail: daniela.baldan@ufabc.edu.br. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3930-4875>

2 Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Docente Per-manente no Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da UFABC. E-mail: alessandro.ribeiro@ufabc.edu.br. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9647-0274>

3 Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da UFABC. E-mail: marcia.aguiar@ufabc.edu.br. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5824-0697>

INTRODUÇÃO

As ações de formação continuada para os professores têm apresentado um crescimento significativo nos últimos anos, porém, em levantamento realizado em revistas científicas, relatórios de organização internacionais e centros de pesquisa ligados à educação, bem como em livros de especialistas em formação de professores reconhecidos internacionalmente - considerando publicações do período de 2007 a 2017 -, Moriconi *et al.* (2017) não encontraram, no contexto do Brasil e da América Latina, nenhuma revisão de estudos empíricos que avaliasse a eficácia de programas de formação continuada.

Considerando que o conteúdo matemático abordado neste estudo é a *Early Álgebra*⁴, apontamos ainda que, de acordo com os estudos de Silva e Bianchini (2020), não foi encontrada nenhuma tese brasileira que abordasse as oportunidades de aprendizagem profissional em processos de formação continuada, no período de 2007-2018. Por outro lado, o estudo de Pincheira e Alsina (2021), referente ao conhecimento dos professores acerca dos conteúdos matemáticos para o ensino de álgebra no ensino fundamental, no período de 2010 a 2021, revelou que houve avanços na formação de professores sobre a *Early Álgebra*, mas ainda são necessários mais investimentos em pesquisas sobre o impacto da formação no desenvolvimento profissional e na prática docente. Dentre os motivos que justificam tal afirmação está o fato de a maioria dos estudos analisados por Pincheira e Alsina (2021) ter concluído que os professores da educação infantil e do ensino fundamental demonstram falta de domínio dos conhecimentos pedagógicos do conteúdo e do conhecimento do conteúdo, para ensinar *Early Álgebra*.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo *identificar e explicar de que maneira oportunidades de aprendizagem profissional, idealizadas por uma formadora de professores em um processo formativo referente ao desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos anos iniciais foram percebidas como aprendizagens profissionais pelas participantes*. Para tal finalidade, buscamos responder as seguintes questões: *Quais foram as aprendizagens profissionais que as participantes reconheceram como decorrentes da participação no processo formativo analisado? Como as oportunidades de aprendizagem idealizadas pela formadora se concretizaram em aprendizagens, segundo relato das participantes? Quais oportunidades de aprendizagem não foram previamente idealizadas pela formadora e, ainda assim, foram reconhecidas como aprendizagens pelas participantes?*

O presente artigo inicia-se com discussões sobre a aprendizagem profissional do professor, a construção de oportunidades de aprendizagem profissional em processos formativos, de acordo com o modelo PLOT⁵ (RIBEIRO; PONTE, 2020), bem como o desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Na sequência, apresentaremos o contexto do estudo e os procedimentos metodológicos e de recolha de dados; discorreremos sobre a análise dos dados; e discutiremos os resultados à luz da literatura. Por fim, exporemos as considerações finais.

4 Neste trabalho o termo será utilizado para expressar conceitos elementares da álgebra, que podem ser desenvolvidos desde os primeiros anos de escolaridade.

5 Ao nos referirmos ao modelo conceitual "Oportunidades de Aprendizagem Profissional de Professores", optamos pelo acrônimo "PLOT", oriundo de "Professional Learning Opportunities for Teachers", pela sonoridade da expressão. Em contrapartida, as siglas referentes aos seus respectivos domínios manterão a correspondência com os termos em língua portuguesa.

REFERENCIAL TEÓRICO

APRENDIZAGEM PROFISSIONAL E A CONSTRUÇÃO DE OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL

A aprendizagem do professor tem similaridades com o aprendizado do aluno, porém tem peculiaridades como “o conteúdo a ser ensinado, os saberes pedagógicos sobre o conteúdo, as diretrizes curriculares, as relações sociais estabelecidas pelo professor, e também o conhecimento do contexto em que ele está inserido” (BOAS; BARBOSA, 2016, p. 1098). A aprendizagem profissional docente é um fenômeno dinâmico, permanente, pessoal e socialmente construído por meio da discussão, da reflexão e do confronto de ideias relacionadas ao conteúdo e, ainda, a aspectos relacionados à gestão do ensino e a outros processos intrínsecos à docência (FLORES, 2004).

Embora a aprendizagem seja pessoal e não possa ser controlada, ela pode ser amparada, conforme afirma Webster-Wright (2009). Isso quer dizer que os processos formativos podem oportunizar a aprendizagem, entretanto ela é um processo psicológico, que ocorre quando é estabelecida uma relação entre o conhecimento e o sujeito. Ampliando esta ideia, temos observado que trabalhos como os de Ribeiro e Ponte (2020) e Aguiar e Ribeiro (2022) discorrem sobre possibilidades de oportunizar a aprendizagem profissional a professores.

Ribeiro e Ponte (2020) desenvolveram um modelo teórico-metodológico denominado Oportunidades de Aprendizagem Profissional para Professores (PLOT), que “foi concebido com o propósito de fornecer parâmetros para organizar e desenvolver processos formativos que visem efetivar oportunidades de aprendizagem ao professor” (RIBEIRO; PONTE, 2020, p. 4). Esse modelo contempla três domínios: o Papel e as Ações do Formador (PAF), as Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP), as Interações Discursivas entre os Participantes (IDP), e é operacionalizado em três fases: (i) organização; (ii) desenvolvimento e (iii) finalização.

Segundo Ribeiro e Ponte, (2020), o domínio Papel e Ações do Formador (PAF) tem como componentes: Aproximação, Articulação, Gestão e Orquestração, que levam em conta a necessidade de aproximar a matemática acadêmica da matemática escolar, a importância de articular a matemática e a didática “no” e “para” o ensino. O papel do formador é viabilizar, por meio da seleção de estratégias metodológicas adequadas, um ambiente de ensino-aprendizagem exploratório; os autores destacam ainda o potencial da orquestração de discussões didáticas e matemáticas “na” e “para” aprendizagem de professores.

No que refere ao domínio Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP), Ribeiro e Ponte (2020) apontam para a elaboração e o desenvolvimento de tarefas durante o processo formativo, e seus componentes são: Conhecimento Profissional, Ensino Exploratório, Tarefa Matemática e Registros de Prática. As TAP têm como finalidade mobilizar as especificidades do conhecimento profissional do professor a partir da exploração de tarefas matemáticas que são propostas aos estudantes. O uso de tarefas matemáticas de alto nível cognitivo, bem como a exploração dos registros de prática dos alunos para compor as *vignettes* das TAP, favorece a exploração e a investigação matemática e didática, no desenvolvimento do processo formativo.

O terceiro domínio, nomeado como Interações Discursivas entre os Participantes (IDP), tem como componentes: Discussões Matemáticas e Didática, Argumentação e Justificação, Linguagem Mobilizada e Comunicação Dialógica. as IDP têm por finalidade promover discussões matemáticas e didáticas para favorecer aprendizagem profissional aos professores; para envolvê-los num ambiente

que promova argumentação e justificação, a partir das discussões acerca das tarefas matemáticas ofertadas aos estudantes. Além disso, durante as IDP, o formador pode estimular o uso de linguagem matemática correta e adequada ao nível de ensino dos estudantes, oportunizando que os professores reconheçam a importância da comunicação dialógica no desenvolvimento de suas aulas.

Por seu lado, Aguiar e Ribeiro (2022) defendem que a aprendizagem profissional dos professores é um processo fortemente ancorado na prática da sala de aula, em que as Oportunidades de Aprendizagem Profissional (OAP) se constroem a partir das discussões coletivas fomentadas a partir das Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP), as quais levam em conta os conhecimentos prévios dos professores, suas experiências, em relação tanto ao conhecimento do conteúdo da Matemática e seu ensino como ao respectivo desempenho e às dificuldades dos alunos, relacionado ao tema abordado.

Quando pensamos nas oportunidades de aprendizagem que devem ser priorizadas em um processo formativo para pedagogos que ensinam matemática nos anos iniciais, pesquisas como a de Szymanski e Martins (2017) nos apontam que geralmente as fragilidades desses profissionais estão relacionadas ao domínio dos conceitos matemáticos, às relações entre eles e aos valores que definem o currículo.

Em contrapartida, o estudo de Costa e Pinheiro (2014) identificou que é necessário que formações para esses profissionais se preocupem com o conteúdo e com seu ensino, mas também com a formação integral dos participantes. Em complemento a estas ideias, Barreira, Manfredo e Bicho (2019), em levantamento realizado em teses e dissertações que, concluídas no período de 2013 a 2017, envolvem a prática de professores que ensinam matemática nos anos iniciais, concluíram que é essencial que as problemáticas vivenciadas por eles no contexto (social, cultural, econômico, político) em que está inserido juntamente com seu aluno sejam incorporadas nos processos de formação continuada de professores. Ou seja, em outras palavras, importa planejar e desenvolver uma formação que reflita sobre a prática, a partir “da” prática.

No caso particular do processo formativo que abordamos neste artigo, destacamos dentre as OAP idealizadas pela formadora: a exploração, por meio de TAP, das propriedades das operações - elemento oposto e os elementos neutros da adição e da multiplicação - e a igualdade como expressão de uma relação entre quantidades. Além do conhecimento do conteúdo matemático, desenvolveram-se reflexões que promoveram discussões matemáticas e didáticas entre os participantes e mobilizaram-se os conhecimentos dos participantes em relação aos estudantes do 5.º ano do Ensino Fundamental - seus equívocos matemáticos mais comuns e seus processos de construção de conhecimento (SILVA; RIBEIRO; AGUIAR, 2022).

PENSAMENTO ALGÉBRICO E OS ANOS INICIAIS

Nos anos iniciais a álgebra é considerada como uma forma de pensar e agir a partir de objetos, relações, estruturas e situações matemáticas. Dois dos percursos de pesquisas sobre *Early Algebra*, Blanton e Kaput (2005, p. 413), caracterizam o pensamento algébrico como o “processo pelo qual os alunos generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de casos particulares, estabelecem essas generalizações através de discurso argumentativo, e expressam-nas de formas progressivamente mais formais e adequadas à sua idade”. A partir de seus estudos, sugerem que, nos anos iniciais do ensino fundamental, o pensamento algébrico seja abordado por meio da Aritmética Generalizada e do Pensamento Funcional.

A Aritmética generalizada baseia-se no estudo das estruturas e das relações inerentes aos números e às operações aritméticas (KAPUT, 2008). No entanto, Blanton e Kaput (2005) destacam outros aspectos que podem ser explorados: (i) as propriedades dos números inteiros; (ii) as relações entre os números inteiros; (iii) as propriedades das operações com números inteiros; (iv) a igualdade como expressão de uma relação de equivalência; (v) a estrutura do número e não o seu valor; e (vi) as resoluções de expressões numéricas com números desconhecidos (sentido de incógnita). Já quando se aborda o pensamento funcional, a questão central é o estudo das funções, incluindo as ideias de causalidade, crescimento e variação contínua. Todavia, diferentemente do que apresentamos na aritmética generalizada, as letras agora passam a ter o significado de variável, e não apenas de incógnita (KAPUT, 2008). Neste tipo de generalização, frequentemente são estabelecidas conexões entre padrões geométricos e numéricos para descrever relações funcionais.

Blanton e Kaput (2005) apresentam alguns exemplos sobre como o pensamento funcional pode ser explorado nos anos iniciais: (i) uso de símbolos para operar com expressões; (ii) exploração das relações entre padrões, sejam recursivas, covariacionais ou por regras de correspondência; (iii) previsão dos resultados desconhecidos usando dados conhecidos; (iv) identificação e descrição de padrões numéricos e geométricos; e (v) uso de diversas formas de representação, como: tabelas, gráficos, retas numéricas, diagramas, gráficos de linha e até mesmo a linguagem natural, para contribuir na identificação das variáveis envolvidas e suas respectivas relações.

Nos parágrafos anteriores, apresentamos estratégias que favorecem a mobilização dos raciocínios vinculados à aritmética generalizada e ao pensamento funcional, porém, Canavarro (2007) nos alerta que, no trabalho com o desenvolvimento do Pensamento Algébrico, alguns aspectos devem ser observados na seleção e no desenvolvimento da tarefa matemática. Ela destaca: oportunizar generalizações graduais; iniciar as tarefas matemáticas com um caso particular; explorar outros contextos, verificando se a generalização funciona (gerar casos, experimentar, conjecturar, testar e explicar); analisar e descrever as estruturas das expressões numéricas e das operações.

Além dos cuidados com a tarefa matemática, as escolhas metodológicas e a forma como o professor conduz o processo de ensino também podem ser favoráveis ou não para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico, uma vez que se espera que “o professor deve ajudar os alunos a dar visibilidade às estruturas matemáticas subjacentes à situação em estudo, promovendo o uso consciente de modos de representação favoráveis à generalização” (CANAVARRO, 2007, p. 110).

Ainda segundo a autora, essa ajuda pode ser viabilizada quando o professor: (i) valoriza o raciocínio dos alunos como ponto de partida para a construção do conhecimento matemático; (ii) valoriza a comunicação entre os estudantes, ajudando cada um a evoluir para o conhecimento mais formalizado; (iii) compartilha as diferentes respostas dos alunos; (iv) elabora questões para que os estudantes clarifiquem seus raciocínios e estabeleçam relações e generalizações.

Uma das possibilidades que vem se apresentando como uma alternativa viável para desenvolver o trabalho com o Pensamento Algébrico nos anos iniciais, seja em nível da prática letiva, seja no da formação de professores, é por meio da Abordagem de Ensino Exploratório. Segundo Ponte e Quaresma (2016), tal abordagem se constitui por meio dos seguintes elementos: (i) “lançamento da tarefa”, fase onde são esclarecidas eventuais dúvidas e os participantes são incentivados a se envolverem com a proposta; (ii) “exploração”, fase em que o professor/formador circula pela sala, motivando os participantes e observando como a tarefa estava sendo desenvolvida; (iii) “discussão e sintetização”, fase que envolve toda a turma em uma discussão coletiva, a partir das resoluções apresentadas para a tarefa; e (iv) “orquestração”, fase em que o professor/formador garante a qualidade matemática e didática das discussões.

Essa abordagem oportuniza momentos de discussões coletivas e sistematização de conceitos, ao invés do professor explicar tudo, e tem como característica principal possibilitar que os sujeitos descubram uma parte importante da resolução das tarefas matemáticas e sejam mais ativos na construção de seu conhecimento (PONTE, 2005).

METODOLOGIA

Nossa pesquisa enquadra-se em uma abordagem qualitativa, dentro de uma epistemologia construcionista e na perspectiva teórico-interpretativa (ESTEBÁN, 2010). Esta opção se deu pois entendemos que o conhecimento e seus significados são construídos a partir da interação entre os seres humanos e o mundo, e eles podem ser compartilhados em contextos essencialmente sociais (ESTEBÁN, 2010).

Considerando o contexto de nosso estudo, a primeira ação realizada foi uma imersão no processo formativo “Matemática nos Anos Iniciais e o desenvolvimento do Pensamento Algébrico”, doravante designado como “*Formação MAIPA*”. O objetivo da Formação MAIPA era desenvolver os conhecimentos matemáticos e didáticos relacionados ao Pensamento Algébrico de professores dos anos iniciais. Para isso, a formadora abordou elementos caracterizadores da Aritmética Generalizada (BLANTON; KAPUT, 2005), especificamente as propriedades dos números e das operações, o sinal de igual e seu significado de equivalência, sequências e padrões.

A metodologia do processo formativo estava embasada em alguns elementos da abordagem de ensino exploratório (PONTE; QUARESMA, 2016) e foi planejada a partir de Tarefas de Aprendizagem Profissional (BALL; COHEN, 1999), as quais proporcionaram a reflexão e o debate entre os participantes, com a finalidade de explorar os conhecimentos matemáticos e didáticos pertinentes ao trabalho para o desenvolvimento, no caso específico, do Pensamento Algébrico nos anos iniciais.

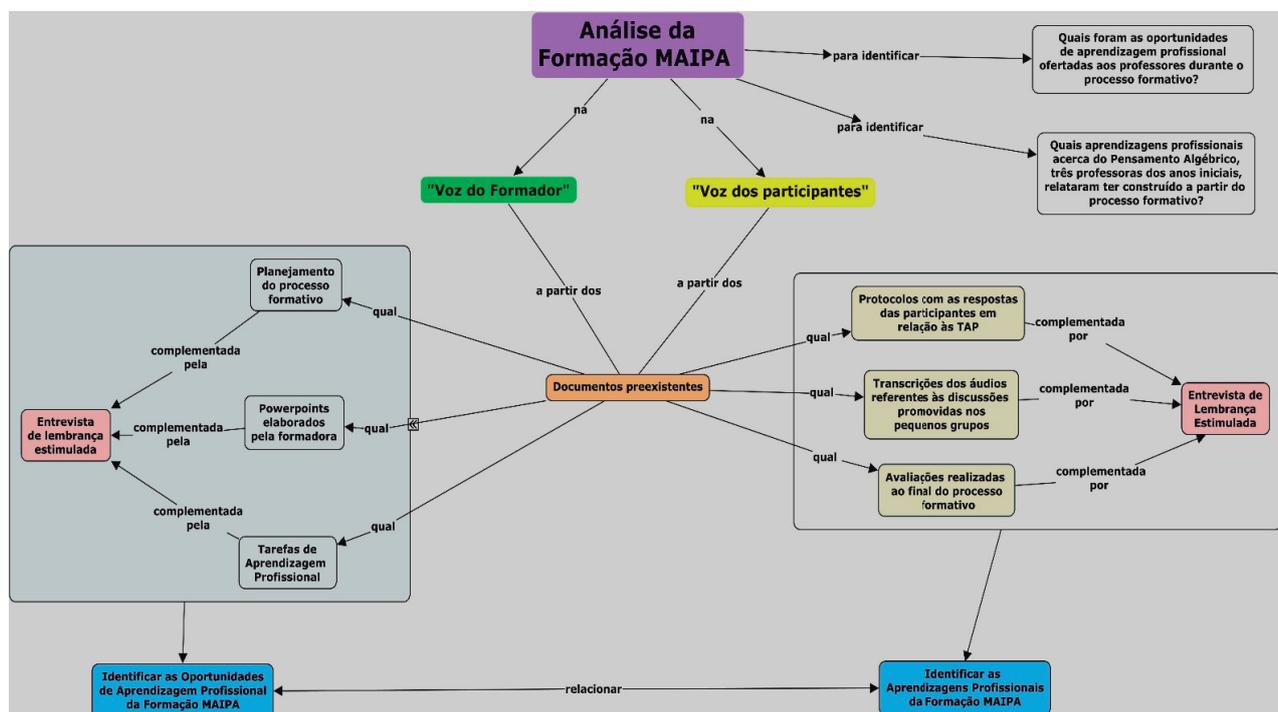
A Formação MAIPA, desenvolvida nas dependências de uma universidade pública no estado de São Paulo, durante os meses de maio a julho de 2016, com uma carga horária de 32 horas, fez parte da pesquisa de mestrado da formadora (FERREIRA, 2017), membro de nosso grupo de pesquisa⁶. Isso nos permitiu resgatar, três anos depois, tanto os materiais elaborados pela formadora, como protocolos preenchidos pelos participantes, além de transcrições dos áudios das discussões dos professores em grupos durante a formação.

Na primeira análise dos materiais provenientes da Formação MAIPA, identificamos que existiam duas “vozes” distintas, mas complementares, que se manifestavam nos materiais: uma focada no planejamento e na condução do processo formativo, que denominamos “*Voz da Formadora*”, e outra que emergia com mais clareza a partir dos protocolos das discussões e das reflexões construídas pelos participantes, a qual denominamos “*Voz das Participantes*”.

Na Figura 1 fazemos uma síntese que descreve todo o caminho metodológico percorrido, desde a proposição das questões de investigação, passando pela análise dos materiais da Formação MAIPA, que desencadeou a elaboração de roteiros que foram utilizados nas entrevistas de lembrança estimulada, tanto com a formadora como com as participantes.

6 ForMatE - Formação Matemática para o Ensino (<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/774793>)

Figura 1 - Análise da Formação MAIPA.



Fonte: construção da autora.

Os documentos relativos à Formação MAIPA que nos permitiram resgatar a “*Voz da Formadora*” foram: planejamento original da formação; apresentações em PowerPoint organizadas pela formadora; Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP) elaboradas pela formadora e desenvolvidas durante o processo formativo. Estes documentos serviram de base para elaboração de um roteiro personalizado de entrevista de lembrança estimulada (FALCÃO; GILBERT, 2005) com a formadora, de modo que ela explicitasse suas intenções ao planejar e desenvolver o processo formativo. A entrevista foi realizada presencialmente, gravada e posteriormente transcrita. Os documentos relativos à Formação MAIPA e as respostas da formadora foram analisados, tomando-se uma abordagem dedutiva e tendo por embasamento teórico os domínios do modelo PLOT (RIBEIRO; PONTE, 2020).

Por outro lado, os documentos relativos à Formação MAIPA que possibilitaram a investigação da “*Voz das Participantes*” foram: os protocolos relacionados às TAP, preenchidos pelos participantes; as transcrições dos áudios referentes às discussões promovidas nos pequenos grupos, durante a execução das TAP; as avaliações realizadas ao final do processo formativo. Além dos documentos relativos ao processo formativo, selecionamos excertos de documentos profissionais das participantes, que retratavam suas práticas letivas nos três anos subsequentes ao processo formativo. Este conjunto de documentos possibilitou construir dois roteiros personalizados de entrevistas estimuladas para cada participante, levando-as a refletir e falar de suas próprias práticas a partir dos documentos selecionados. Tal abordagem também possibilitou que elas relatassem as aprendizagens profissionais que perceberam como decorrentes do processo formativo. A entrevista foi realizada

presencialmente, gravada e posteriormente transcrita. A interpretação dos dados relativos à “*Voz dos participantes*” realizou-se por uma abordagem indutiva, pautada na *Grounded Theory* (GT), em sua abordagem construtivista (CHARMAZ, 2009).

A FORMADORA E AS PROFESSORAS PARTICIPANTES

A formadora Cristina⁷ possui graduação em Pedagogia e em Comunicação Social; é mestra na área de Educação Matemática e, atualmente, também doutoranda nessa mesma área. Cristina tem 33 anos de experiência na Educação Pública, tendo lecionado na Educação Infantil, no Ensino Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Além da docência, ela tem experiência em funções de gestão pública, coordenação, orientação pedagógica.

As professoras participantes desta pesquisa foram selecionadas de forma deliberada e com critérios previamente estabelecidos: o primeiro, estar atuando em sala de aula na época da formação - e continuar atuando até 2019 - nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma determinada rede municipal de ensino da região metropolitana de São Paulo, o que nos levou a cinco professores; um segundo critério era incluir professores que não tivessem nenhuma falta durante o processo formativo, tendo assim vivenciado todas as oportunidades de aprendizagem então oferecidas, o que nos direcionou para quatro dos professores selecionados anteriormente; em um terceiro momento, ao convidá-los para participar da presente pesquisa, o grupo foi reduzido a três participantes, todas do sexo feminino, pois, em virtude da organização do trabalho de uma das escolas, uma delas não estava trabalhando com a área de conhecimento Matemática em 2019. As professoras participantes são:

- Helena: Pedagoga com 15 anos de experiência como professora, já atuou na Educação Infantil (Berçário e Infantil VI) e 3 anos como professora de Japonês (Berçário até a turma de 6 anos) em uma escola particular. Atua há 10 anos como professora do ciclo inicial (1.º, 2.º e 3.º anos) na rede pública.
- Kátia: Pedagoga com experiência de 5 anos de docência em escola pública. Trabalhou 22 anos em uma escola particular, desempenhando várias funções, entre elas, auxiliar de secretária, secretária, auxiliar de coordenação e diretora.
- Márcia: Pedagoga com experiência de 14 anos em docência, sendo a maior parte na Educação Infantil, em escola particular. Tem atuado em escola pública, no Ensino Fundamental nos últimos 5 anos.

RESULTADOS

Com a finalidade de tornar mais explícitas as relações entre as oportunidades de aprendizagem profissional idealizadas pela formadora e as aprendizagens profissionais relatadas pelas participantes durante a Formação MAIPA, optamos por apresentar a análise dos dados e os resultados por meio de dois episódios ilustrativos, considerando o limite de espaço para o artigo. Optamos por utilizar aqui os episódios, pois esta modalidade metodológica nos permite organizar os dados e recompor o fenômeno analisado na sua totalidade (ARAÚJO *et al.*, 2018).

No primeiro episódio - “*Plano de voo chegando no destino programado*” - selecionamos as OAP que se concretizaram em AP, nas quais também percebemos uma priorização do conhecimento matemático. No segundo episódio - “*Alcançando novos horizontes*” - selecionamos uma situação

⁷ Com a finalidade de preservar o anonimato da formadora e das professoras participantes, usaremos nomes fictícios.

na qual não havia, por parte da formadora, a intenção de promover OAP, mas a AP se concretizou segundo os relatos das professoras. Neste episódio identificamos uma prevalência do conhecimento didático relacionado às estratégias metodológicas.

O primeiro episódio está organizado da seguinte forma: inicialmente apresentamos o fragmento de uma TAP que foi planejada pela formadora e desenvolvida durante o processo formativo; na sequência, transcrevemos o trecho da entrevista de lembrança estimulada com a formadora, de modo a explicitar as oportunidades de aprendizagem profissional que tínhamos a intenção de atingir; para finalizar, exibimos a transcrição dos trechos das entrevistas de lembrança estimulada com as participantes, nas quais elas relatam se perceberam ou não as aprendizagens profissionais vinculadas à TAP selecionada.

Episódio 1 - “Plano de voo chegando no destino programado”

Durante as entrevistas de lembrança estimulada, realizadas tanto com a formadora como com as participantes, três anos após a Formação MAIPA, apresentamos um fragmento que correspondia a uma etapa da TAP (Figura 2) e fomos destacando alguns itens, com a intenção de focar certas reflexões. Esta ação foi realizada a partir de um roteiro previamente preparado.

Figura 2 - Fragmento da TAP, com registro de prática, utilizada na Formação MAIPA

Expomos abaixo as respostas de alguns estudantes do 5.º ano do Ensino Fundamental. Analise as respostas e responda as questões:				
A	$24 + 37 = 37 + 24$	X	Porque é o mesmo resultado só mudou a ordem.	Porque é o mesmo resultado só mudou a ordem
B	$46 + 27 - 27 = 27$	X	Porque $46 + 27 = 73$ e 73 menos 27 dá 46 .	Porque $46 + 27 =$ dá 73 e 73 menos 27 dá 46
C	$24 + 37 = 37 + 24$	X	Contas não são feitas em ^{em} uma ^{uma} tem ^{tem} multiplicação por tanto está errado!	Contas não são feitas o resultado nunca tem multiplicação. Portanto está errada!
D	$46 + 27 - 27 = 27$	X	Está errado porque $27 - 27$ dá 0 e sobra 46 que é o resultado	Está errado porque $27 - 27$ dá 0 e sobra 46 que é o resultado
E	$0 \times 1 = 0$	X	tudo $\times 1$ é igual ao primeiro número	Tudo $\times 1$ é igual ao primeiro número
F	$\square + 0 = \square$	X	O quadrado é zero por isso dá o resultado quadrado	O quadrado é zero por isso dá o resultado quadrado

1. Quais conteúdos, conceitos matemáticos, estão presentes nas questões respondidas pelos alunos?
2. Qual a coerência da justificativa dos alunos, tendo por base os conceitos matemáticos envolvidos?
3. Para cada resposta dos alunos, que intervenções você faria de forma a propiciar uma reflexão mais aprofundada da questão?

Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa

Na entrevista de lembrança estimulada com a formadora, destacamos o item C (Figura 3), que tinha por objetivo explorar o significado de equivalência do sinal de igual (Figura 2).

Figura 3 - Fragmento de uma TAP utilizada na Formação MAIPA.

C	$24 + 37 = 37 + 24$	X	<p><i>Contas não são feitas nunca tem multiplicação Por tanto está errado!</i></p>	<p>Contas não são feitas o resultado nunca tem multiplicação. Portanto está errada!</p>
---	---------------------	---	--	---

Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa.

A partir da apresentação deste fragmento, questionamos a formadora sobre o processo de construção da TAP, para saber especificamente se a formadora tinha feito algum estudo ou estabelecido algum critério para selecionar esta resposta dos alunos (Figura 3):

Cristina: Para fomentar, para suscitar uma discussão mais aprofundada com os professores [...]. Por exemplo, ... (Item C) $24 + 37 = 37 + 24$, que eles [os estudantes] falam que está errado, porque contas não devem ser feitas depois do sinal de igual [se referindo ao significado de equivalência do sinal de igual]. Então, isso foi intencional para verificar em que medida os professores tinham este conhecimento e, além disso, se conseguiriam reconhecer esta lacuna no conhecimento que a criança trazia nesta explicação.

Na resposta da formadora é possível perceber que ela, intencionalmente, escolheu as respostas dos alunos que tinham potencial para explorar tanto os conhecimentos matemáticos como os didáticos. Em particular, neste item da TAP, o conteúdo matemático abordado era o significado de equivalência do sinal de igual, temática pouco explorada pelos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Com objetivo de identificar se as OAP idealizadas pela formadora foram percebidas como AP pelas participantes, durante a entrevista de lembrança estimulada com Helena e Kátia, apresentamos o protocolo com as respostas do grupo de que elas faziam parte, por ocasião da Formação MAIPA (Figura 4), referentes ao fragmento da TAP (Figura 2), e solicitamos que elas lessem o protocolo para recordar-se da resposta. Em seguida, pedimos que analisassem a resposta à luz de seus conhecimentos atuais.

Figura 4 - Protocolo da primeira questão (Grupo das participantes Helena e Kátia).

1 - Quais conteúdos, conceitos matemáticos estão presentes nas questões respondidas pelos alunos?

Conteúdos → adição, subtração, multiplicação e expressões numéricas
 Conceitos → a ordem dos "fatores" não altera o "produto"
 → qualquer número multiplicado por 1 é ele mesmo
 → qualquer número somado a zero é ele mesmo

Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa.

Podemos observar que, no protocolo construído durante a Formação MAIPA (Figura 4), foram identificadas as operações matemáticas que compunham a tarefa matemática, bem como as propriedades: (i) elemento neutro (da adição e da multiplicação), e (ii) comutativa (embora haja um equívoco entre as nomenclaturas “parcelas” e “fatores”). Destacamos que, embora as propriedades não tenham sido nomeadas, é possível inferir que as participantes conheciam seu significado. Em contrapartida, não há nenhuma menção ao significado de equivalência do sinal de igual.

Quando a pesquisadora retoma o fragmento da TAP apresentado na Figura 3, e as questiona sobre qual o sentido e o significado que o sinal de igual tem, Helena responde:

Helena: Uma equação mesmo... que deste lado tem que ser igual a este [mostra com o dedo], aqui de um lado tem que estar a mesma coisa daqui, no sinal de igual. Independente $24 + 37 = 37 + 24$, na adição não vai mudar, vai mudar a ordem, mas o resultado vai ser sempre o mesmo, independente da ordem dos fatores.

A participante Helena identifica a propriedade comutativa da adição, embora não a nomeie e reitere a confusão entre os termos “parcela” e “fatores”. Ela descreve que, numa igualdade, os dois membros devem ter o mesmo valor.

Por sua vez, a participante Katia, ao se deparar com mesmo protocolo (Figura 4), lembrou-se prontamente da TAP (Figura 2):

Kátia: Eu me lembro desta atividade, era sobre igualdade. [...] Na verdade, depois de ter estudado um pouquinho, os conceitos são estes mesmos: a ordem dos fatores não altera o produto, só que agora eu sei que isto é Álgebra. [...] Então eu diria que aqui já era uma introdução de Álgebra para eles. Álgebra não é só equação. [...]

Em relação à análise dos conceitos matemáticos que haviam respondido na época da Formação MAIPA, Katia parece ter ampliado seus conhecimentos e demonstrado que se apropriou de uma das maneiras de trabalhar álgebra nos anos iniciais, ou seja, por meio das propriedades das operações.

Na sequência retomamos outro fragmento da mesma TAP, em que as participantes deveriam analisar a coerência das respostas dos alunos na tarefa matemática, considerando os conceitos matemáticos envolvidos (Figura 5).

Figura 5 - Protocolo da segunda questão (Grupo das participantes Helena e Kátia).

2 – Qual a coerência da justificativa dos alunos, tendo por base os conceitos matemáticos envolvidos?

Acreditamos que os alunos A, B, D e E foram bastante coerentes, já os alunos da questão F não necessariamente e \square é zero.

Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa.

Na resposta do grupo de que Helena e Kátia faziam parte durante a Formação MAIPA, percebemos que elas consideraram coerentes as respostas dos alunos, apresentadas nos itens A, B, D e

E, porém não explicitaram o motivo. Em relação ao item F, os participantes deste grupo percebem que a justificativa dos alunos está vinculada a um caso específico. No entanto, destacamos que no protocolo (Figura 5) não há nenhuma menção à resposta dos alunos apresentada no item C, resposta esta que abordava o significado de equivalência do sinal de igual.

Na terceira questão deste fragmento da TAP (Figura 6), as participantes deveriam explicitar as intervenções didáticas possíveis a partir dos conhecimentos matemáticos que os alunos demonstraram nos protocolos que compuseram o registro de prática.

Figura 6 - Protocolo da terceira questão (Grupo das participantes Helena e Kátia).

3 – Para cada resposta dos alunos, que intervenções você faria de forma a propiciar uma reflexão mais aprofundada da questão?

C → significar o sinal de igualdade e pedir para que os alunos realizem a operação.

B → questionar se o \square fosse algum número,

Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa.

A intervenção em relação ao item C, que até o momento não tinha sido contemplado, era “*significar o sinal de igualdade e pedir para que os alunos realizem a operação*”. Tendo em vista o contexto apresentado, isso nos leva a inferir que, uma vez estimulados os alunos para realizarem a operação, eles chegariam à conclusão de que $61 = 61$, e não seria abordado o significado de equivalência do sinal de igual, apenas o significado de produto.

Quando questionamos a participante Helena sobre como ela responderia esta questão nos dias de hoje [durante a realização da entrevista], ela afirmou:

Helena: Eu mudaria principalmente este negócio de igualdade, tira isso porque vai confundir essas crianças, depois mais para a frente explica como é que funciona. Então vamos tirar essa igualdade, foi isso que eu “peguei” para mim e estou trazendo.

Podemos perceber que Helena apresenta uma proposta de não usar o sinal de igual, como uma aprendizagem obtida durante o processo formativo, porque, segundo seu entendimento, esta escolha confunde as crianças. Considerando que o objetivo da TAP era promover reflexões sobre o significado de equivalência do sinal de igual, que não costuma ser muito trabalhado nos anos iniciais, e levando-se em conta também as dúvidas que esta afirmação causou, a pesquisadora retomou este assunto em outro trecho da entrevista, com objetivo de entender melhor como a participante havia se apropriado deste conhecimento:

Pesquisadora: Se você não utiliza o sinal de igual, como trabalha seus diferentes significados?

Helena: Eu apresento um exemplo, depois outro e depois as outras regras desta igualdade, porque ela é móvel, não fixa, para eles entenderem que quando tem o sinal de igual de um lado tem que ser igual ao outro, independentemente de como está.

Ao analisar a resposta de Helena, podemos inferir que sua afirmação não estava se referindo apenas ao fato de excluir o uso do sinal de igual de sua prática letiva, mas de ofertar aos alunos diferentes tarefas matemáticas, em que o sinal de igual tenha diferentes significados, dentre eles, o de equivalência.

Em contrapartida Kátia, que fazia parte do mesmo grupo, apresentou a seguinte resposta:

Kátia: Primeira coisa ressignificar o sinal de igual porque para eles [os alunos] a igualdade é só o resultado. Nós professores precisamos trabalhar com o significado de equivalência, que não estamos habituados, e também para nós foi novidade.

Nesta resposta, Kátia já demonstra que se apropriou do significado de equivalência do sinal de igual, pois, diferentemente da resposta apresentada no grupo durante o processo formativo (“*pedir para que os alunos realizem a operação*”), na entrevista Kátia já o apresenta como um conceito que deve ser trabalhado com os alunos, destacando que nem todos os professores dos anos iniciais estão “habituados” a abordar esta temática.

Por meio de um processo similar ao realizado no grupo de que as participantes Helena e Kátia faziam parte, também abordamos as respostas do grupo da participante Márcia. Durante a entrevista de lembrança estimulada, apresentamos a ela a resposta de seu grupo (Figura 7), no qual foram analisados os conteúdos e conceitos matemáticos presentes na seleção de respostas dos alunos, vinculadas à tarefa matemática (Figura 2).

Figura 7 - Protocolo da primeira questão (Grupo da participante Márcia).

1 - Quais conteúdos, conceitos matemáticos estão presentes nas questões respondidas pelos alunos?

Os conceitos de subtração, adição e multiplicação. Os conteúdos são as operações do campo aditivo e multiplicativo

Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa.

Podemos observar que a resposta apresentada na Figura 7 é bastante genérica, sem muito detalhamento. Na resposta deste grupo só foram identificadas as operações disponíveis na tarefa matemática (Figura 2) e, diferentemente do grupo analisado anteriormente, este não cita nenhuma propriedade das operações.

Na sequência, retomamos a questão da TAP, em que os participantes deveriam analisar a coerência das respostas dos alunos em relação à tarefa matemática da Figura 2. Eis o que o grupo respondeu durante a Formação MAIPA (Figura 8).

Figura 8 - Protocolo da segunda questão (Grupo da participante Márcia).

2 – Qual a coerência da justificativa dos alunos, tendo por base os conceitos matemáticos envolvidos?

Todos foram coerentes em suas respostas com base nos conceitos matemáticos adquiridos.

Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa.

Novamente é possível perceber que o grupo não apresentou uma análise detalhada das respostas dos alunos e fez uma ponderação genérica em relação a elas (Figura 8). Assim, esta resposta nos leva a inferir que os participantes, na ocasião, não tinham os conhecimentos matemáticos suficientes para identificar se a resposta dos alunos era coerente ou não.

Em contrapartida, na questão em que os participantes deveriam explicitar as intervenções didáticas que poderiam ser feitas, a partir dos conhecimentos matemáticos que os alunos demonstraram nos protocolos, o grupo apresentou intervenções específicas para cada uma das expressões numéricas (Figura 9).

Figura 9 - Protocolo da terceira questão (Grupo da participante Márcia).

3 – Para cada resposta dos alunos, que intervenções você faria de forma a propiciar uma reflexão mais aprofundada da questão?

na 1ª questão → Questionar se em todas as operações se nós mudarmos a ordem das ~~palavras~~ palavras altera ou não o resultado

na 2ª questão → Colocar todas as possibilidades para resolução. Levantar quem respondeu V ou F e questionar como cada um resolveu.

na 3ª questão → Questionar e ilustrar para confirmar se um número $\times 1$ é igual a ele mesmo.

na 4ª questão → trabalhar a questão que zero é nada.

Fonte: Arquivo do grupo de pesquisa.

Em relação à expressão $24 + 37 = 37 + 24$, a intervenção versava sobre a propriedade comutativa, e poderia contribuir para que os alunos percebessem que esta propriedade se aplica apenas à adição e à multiplicação. Este grupo não fez nenhuma menção de explorar o significado de equivalência do sinal de igual.

Já para a expressão $46 + 27 - 27 = 46$, a intervenção sugerida exploraria as diversas possibilidades de resolver a situação e confrontaria as opções feitas pelos alunos para indicar se era verdadeira ou falsa.

Na expressão $\diamond \times 1 = \diamond$, a proposta de intervenção provocaria os alunos a refletirem sobre a generalização da propriedade do elemento neutro da multiplicação e contribuiria para que percebessem que qualquer número multiplicado por um tem como resultado ele mesmo.

Na intervenção para a expressão $\square + 0 = \square$, a proposta é focada apenas no valor do zero e não leva em conta a possibilidade de construir o conceito da propriedade do elemento neutro da adição, nem de promover sua generalização.

Quando questionamos a participante Márcia durante a entrevista sobre como ela responderia aos alunos nos dias de hoje, Márcia disse:

Márcia: Ah... a gente muda né..., porque aqui tem equivalência, já mudou o repertório, o meu conceito, era aquele mais simplesinho, mas passei a fazer estas relações. É importante que o aluno também estabeleça essa relação do sinal de igual como equivalência, saiba mais sobre os sinais, os conceitos, as contas.

Podemos verificar que Márcia percebeu prontamente que a resposta dada durante o processo formativo poderia ser modificada, pois identificou que poderiam ter explorado o significado de equivalência do sinal de igual. Isso parece demonstrar que, atualmente, Márcia tem este conhecimento, assim como a participante Kátia. Portanto, conjecturamos que a oportunidade de aprendizagem viabilizada durante o processo formativo contribuiu para a construção de suas aprendizagens profissionais.

Este episódio nos possibilitou perceber, com mais evidências, que os aspectos matemáticos e didáticos relativos ao significado de equivalência do sinal de igual, que foram intencionalmente trabalhados pela formadora durante o processo formativo, promoveram modificações no conhecimento das participantes Helena, Kátia e Márcia, embora também seja possível perceber que os níveis de apropriação entre elas foram diferentes.

Episódio 2 - “Alcançando novos horizontes”

Neste episódio abordamos as oportunidades de aprendizagens profissionais relacionadas às escolhas metodológicas da formadora para o desenvolvimento das TAP durante a Formação MAIPA, pois percebemos que as participantes valorizaram as estratégias metodológicas feitas pela formadora e, inclusive, relataram que algumas delas foram incorporadas às suas práticas letivas.

Durante a entrevista de lembrança estimulada, ao ser questionada explicitamente sobre as estratégias planejadas para que os participantes respondessem as TAP, a formadora Cristina respondeu:

Cristina: A primeira resposta era individual, depois em grupo e depois a plenária para discutir o que cada grupo tinha observado..., como o meu objetivo era que eles

[os participantes] conseguissem observar, nos [seus] alunos esse conhecimento sobre as propriedades [...] Ao final, eu fazia uma sistematização, sem este conhecimento que a gente tem hoje.

Reconhecendo que na estratégia metodológica descrita pela formadora há elementos da Abordagem de Ensino Exploratório, questionamos por que ela tinha feito as opções que fez. Ela disse:

Cristina: ... usei intuitivamente em 2016. Eu não tinha base teórica, não tinha fundamentação teórica, para isso não [levando-se em conta que a entrevista estimulada foi realizada em 2019 e Cristina já tinha concluído seu mestrado e estava fazendo seu doutorado]. Mas agora sim, agora o ensino exploratório faz parte das tarefas de aprendizagem profissional que desenvolvo.

Pela fala da formadora podemos constatar que suas escolhas metodológicas favoreceram momentos de trabalho individual e coletivo dos professores, mas também inferir que promoveram reflexões que oportunizaram a eles ampliarem seus conhecimentos matemáticos e didáticos.

O uso de elementos da abordagem de ensino exploratório foi percebido, e até incorporado na prática letiva de Kátia e Márcia. Quando a participante Kátia foi questionada se se lembrava como eram as propostas metodológicas da formadora durante a Formação MAIPA, ela respondeu:

Kátia: A gente trabalhava em grupo, sempre trabalhava em grupo. Ela organizava o grupo, e sempre tinha alguém do fundamental II e do fundamental I, para a discussão ficar mais bacana, mais produtiva. A gente discutia em grupos, depois socializava as respostas. Ela [a formadora] instigava nossa reflexão, e depois de um tempo, ela falava: “Vamos conversar?” Era bem interessante porque cada um trazia a sua vivência, o que entendia e depois no final ela fechava, ela falava: “*Olha gente, você falou isto, mas se a gente pensar onde vamos chegar?*” [...] e na discussão ela chegava no conceito que queria que a gente entendesse. Ela fazia com a gente, o que eu faço com os alunos.

Neste trecho da entrevista a participante Kátia afirma que passou a propor o ensino da Matemática aos seus alunos de forma semelhante à estratégia proposta pela formadora, utilizando alguns fundamentos da Abordagem de Ensino Exploratório, sem os nomear.

Em sua resposta podemos constatar também que ela descreve em detalhes a estratégia utilizada pela formadora, além de valorizar a construção do conhecimento e a discussão entre os pares com formação acadêmica distinta.

Por sua vez, a professora Márcia, ao ser questionada se se lembrava como a formadora Cristina organizava os participantes, destacou a importância do trabalho em grupo durante a Formação MAIPA:

Márcia: Eu lembro que ela dava atividades em grupo. O curso abriu possibilidades de novas explicações, onde podia ouvir os alunos a partir de questionamentos como: “*Quem conseguiu de um jeito diferente?*”, esta permissão do novo, possibilitou que eu tivesse um “outro olhar”.

Em sua resposta, além percebermos o valor do trabalho em grupo, Márcia destaca como uma aprendizagem sua, vinculada ao processo formativo, a relevância de garantir espaços para “ouvir” os alunos, para promover a comunicação matemática.

Em outro trecho da entrevista, Márcia relata as aprendizagens profissionais relativas ao desenvolvimento intencional do pensamento algébrico, quando ela cita que não tinha um “olhar” sobre este tema matemático antes da formação.

Outro conhecimento citado por Márcia versa agora sobre alunos. Ela, quando se refere à importância de olhar como eles aprendem, associa esse conhecimento à seleção de tarefas matemáticas ricas (em nosso entendimento, tarefas de alta demanda cognitiva). Márcia deixa explícito que tais aprendizagens foram oportunizadas durante a Formação MAIPA:

Márcia: Eu acredito que a formação foi muito significativa tanto em relação ao olhar para álgebra nos anos iniciais, que antes eu não olhava, quanto para o modo como as crianças aprendem quando tem atividades Matemáticas ricas.

Nessa fala, Márcia relata que, durante a Formação MAIPA, teve a oportunidade de ampliar seu repertório de conhecimento matemático, com destaque ao desenvolvimento do pensamento algébrico. Após esta fala, solicitamos que Márcia descrevesse em detalhes quais estratégias metodológicas passou a adotar para desenvolver suas aulas de Matemática, após ter participado da Formação MAIPA. Ela apresenta uma abordagem que tem similaridades com a proposta da formadora Cristina. Assim diz Márcia:

Márcia: Por exemplo, eu dou uma situação problema ou uma atividade. Eu leio a questão/situação, dou um tempo para os alunos responderem, em seguida eles discutem com os pares, depois que todos resolveram, nós paramos para conversar: “Como vocês conseguiram?” “Você quer vir aqui na frente explicar?”, “Alguém fez diferente?” Então você traz aquela situação para todo o grupo.

Nessa fala Márcia explicita como desenvolve as tarefas matemáticas com seus alunos, possibilitando que eles respondam individualmente, depois se reúnam em pares para conversar sobre como a resolveram. Vemos também que ela finaliza com um momento coletivo, em que são socializadas com todos os alunos as soluções encontradas, também apresentando elementos da abordagem de Ensino Exploratório que foram utilizadas pela formadora Cristina durante a Formação MAIPA.

Em contrapartida, a participante Helena, embora não relate que tenha incorporado em sua prática letiva estratégias que priorizem o trabalho em grupo com os alunos, ao ser questionada sobre quais seriam as intervenções pedagógicas que atualmente faria, em relação às respostas dos alunos (Figura 2), de modo a promover reflexões mais aprofundadas em cada uma das questões, apresentou as seguintes ponderações:

Helena: De qualquer maneira, pediria para todo mundo me explicar: “Me explica, o que você pensou?” porque de repente tem um pensamento que a gente não entendeu, porque a nossa cabeça pensa de uma maneira linear, e as crianças têm cabecinha mais maleável. Eles conseguem pensar de outra forma. Então, por que você pensou nisto? Isto eu aprendi também... o que você pensou fazendo isto? [mostrando o protocolo], me explica ...

Nesta resposta, Helena demonstra ter passado a reconhecer a importância da comunicação matemática, após ter vivenciado o processo formativo. Em outras palavras, Helena passou a oportunizar que seus alunos expressassem o que pensaram, como pensaram e por que pensaram daquela forma para resolver as tarefas matemáticas, aspecto que não foi explicitado na resposta do grupo do qual ela fazia parte durante a formação.

Em síntese, neste episódio pudemos constatar diversas aprendizagens profissionais que foram relatadas pelas participantes e não haviam sido previstas pela formadora Cristina. Dentre elas destacamos: (i) usar elementos da abordagem exploratória na prática docente (Kátia e Márcia); (ii) valorizar o trabalho em grupo com os alunos (Kátia e Márcia); e (iii) viabilizar espaços para a comunicação matemática dos alunos (Márcia e Helena). As AP relatadas pelas participantes nos dão indícios de que, mesmo a aprendizagem sendo um processo pessoal e sem condições de controle (WEBSTER-WRIGHT, 2009), ela pode ser amparada e mobilizada por modelos formativos como o PLOT (RIBEIRO; PONTE, 2020)

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Optamos por apresentar a discussão dos resultados em dois blocos: no primeiro trazemos as oportunidades de aprendizagem disponibilizadas pela formadora durante a Formação MAIPA e reconhecidas pelas participantes; no segundo, destacamos as aprendizagens reconhecidas pelas participantes, embora não tenham sido planejadas com essa finalidade.

Dentre as OAP viabilizadas pela formadora e reconhecidas pelas participantes, ressaltamos o conhecimento do conteúdo relativo à Aritmética Generalizada (BLANTON; KAPUT, 2005), com destaque ao significado de equivalência do sinal de igual, como referiram Kátia e Márcia explicitamente. Outra aprendizagem relatada por Kátia está relacionada à prática letiva para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais: ela descreve possibilidades de explorar as propriedades das operações, como, por exemplo, a comutativa da adição e o elemento neutro da adição e da multiplicação (BLANTON; KAPUT, 2005).

As três participantes relatam que perceberam ser possível desenvolver o Pensamento Algébrico nos Anos Iniciais. Isso demonstra que tiveram aprendizagens relacionadas tanto aos conteúdos matemáticos, quanto aos saberes pedagógicos sobre eles (BOAS; BARBOSA, 2016).

Embora não tenha sido planejada *a priori* com uma OAP, as escolhas metodológicas da formadora foram percebidas e possibilitaram uma AP, como pudemos observar no segundo episódio, pois os resultados nos revelam que as participantes alteraram sua forma de conduzir sua prática letiva. Isso foi identificado quando Márcia e Kátia verbalizaram que passaram a se preocupar com escolhas metodológicas, optando por inserir elementos da abordagem de ensino exploratório (PONTE; QUARESMA, 2016), que favorece o trabalho individual e coletivo dos estudantes, em especial no tocante aos momentos de discussões coletivas entre eles (PONTE, 2005) e as socializações delas.

Outra AP relatada que não foi planejada *a priori* pela formadora está relacionada à valorização da comunicação matemática, uma vez que Helena verbaliza que, atualmente, oportuniza a seus alunos explicarem como pensaram para resolver a tarefa matemática (CANAVARRO, 2007), dando indícios de valorizar a argumentação e a justificação, que são componentes do domínio das IDP, do modelo PLOT (RIBEIRO; PONTE, 2020).

Para identificar e explicar de que maneira as oportunidades de aprendizagem profissional idealizadas por uma formadora de professores em um processo formativo referente ao desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos anos iniciais foram percebidas pelas participantes como aprendizagens profissionais, resgatamos as intenções da formadora por ocasião do planejamento da referida formação e identificamos em que medida essas intenções foram percebidas e assimiladas.

Com base nos resultados apresentados em Silva, Ribeiro e Aguiar (2022), as oportunidades de aprendizagem profissional ofertadas durante o processo formativo foram: (i) mobilização de conhecimentos matemáticos e didáticos acerca do desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos anos iniciais; (ii) apropriação do conceito de equivalência do sinal de igual; (iii) exploração das propriedades das operações; (iii) exploração de protocolos de estudantes, relativos à tarefa matemática, que além das respostas, apresentavam as respectivas justificativas; (iv) vivência durante o processo formativo de estratégias metodológicas que valorizem as discussões e as socializações matemáticas:

Entretanto, neste artigo concluímos, no que refere às aprendizagens relatadas pelas participantes, (i) que elas construíram o conhecimento matemático e didático para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos Anos Iniciais; (ii) apropriaram-se do significado de equivalência do sinal de igual; (iii) passaram a garantir espaços de comunicação matemática com seus alunos; (iv) vieram a incorporar alguns elementos da Abordagem de Ensino Exploratório em suas práticas letivas, como a exploração, a discussão e a sintetização (PONTE; QUARESMA, 2016).

Para finalizar, temos ciência das limitações de nosso estudo, uma delas - e que queremos destacar - refere-se ao fato de nossas análises serem pautadas pelos relatos das participantes, a partir da realização de entrevistas de lembrança estimulada. Ainda que tenhamos utilizado um roteiro personalizado, cuidadosamente elaborado, entendemos que sejam necessários e importantes novos estudos para investigar “se” e “como” as aprendizagens relatadas se manifestam nas práticas letivas das participantes e de outros professores. Fica então o convite para a realização de novas pesquisas.

No entanto, reconhecemos como uma das principais contribuições deste estudo para a Educação Matemática, a importância de investigar e avaliar a eficácia de um processo formativo (a *Formação MAIPA*) no e para o desenvolvimento profissional das participantes, tomando-se por base os relatos das próprias participantes. Isso parece-nos contribuir para suprir a lacuna de pesquisa apontada por Moriconi *et al.* (2017) e por Pincheira e Alsina (2021). Outra contribuição que nos parece relevante refere-se ao fato de se tratar de uma pesquisa brasileira que aborda as OAP em processos de formação continuada, tematizando o pensamento algébrico nos anos iniciais, lacuna apontada por Silva e Bianchini (2020).

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M; RIBEIRO, A. J. Oportunidades de aprendizagem vivenciadas por professores de Matemática: experiências advindas de um processo formativo ancorado na prática docente. **Revista Paradigma**, Venezuela, v. LXIII, Edição Temática n. 1: Práticas de Formação, Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática na Contemporaneidade, p. 273-296, jan. 2022.

ARAÚJO, E. S.; CEDRO, W. L.; MORAES, S. P. G.; NASCIMENTO, C. P.; LOPES, A. R. L. V.; MOURA, M. O. A pesquisa em Educação Matemática: a investigação da atividade pedagógica a partir da teoria histórico-cultural. In: OLIVEIRA, A. M. P. de; ORTIGÃO, M. I. R. **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em Educação Matemática**. Brasília: SBEM, 2018. p. 149-166.

- BALL, D.; COHEN, D.K. Developing practice, developing practitioners: towards a practice-based theory of professional education. *In*: Sykes, G.; Darling-Hammond, L. (ed.). **Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice**. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1999, p. 3-32.
- BARREIRA, J. S.; MANFREDO, E. C.; BICHO, J. S. Contribuições de pesquisas sobre ensino de matemática nos anos iniciais com enfoque no professor pesquisador da própria prática (2013 - 2017). **VIDYA**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 215-232, jan./jun., 2019.
- BLANTON, M.; KAPUT, J. J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, Reston, 36(5), 2005, p. 412-446.
- BOAS, J.; BARBOSA, J. Aprendizagem do professor: uma leitura possível. **Ciência & Educação** (Bauru). 22, p 1097-1107, 2016.
- CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, Lisboa, v. 16, n. 2, p. 81-118, 2007.
- CHARMAZ, K. A Construção da Teoria Fundamentada: guia prático para análise qualitativa. Tradução: Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- COSTA, J.; PINHEIRO, N. A. M. "Letramento para a docência em matemática: uma abordagem sobre a importância da formação docente para os anos iniciais". **VIDYA**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 47-60, jan./jun. 2014.
- ESTEBÁN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições** Tradução de Miguel Cabrera, Porto Alegre: AMGH, 2010.
- FALCÃO, D.; GILBERT, J. Método da lembrança estimulada: uma ferramenta de investigação sobre aprendizagem em museus de ciências. **História, Ciências e Saúde**, Manguinhos, 12 (suplemento), p. 93-115, 2005.
- FERREIRA, M. C. N. **Álgebra nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise do conhecimento matemático acerca do Pensamento Algébrico**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do ABC, 2017.
- FLORES, M. A. **The early years of teaching: issues of learning, development and change**. Porto: RÉ, 2004.
- KAPUT, J. What is algebra? What is algebraic reasoning? *In*: J. KAPUT, J.; CARRAHER, D.; BLANTON, M. L. (ed), **Algebra in the early grades**. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008. p. 5-17.
- MORICONI, G. M.; DAVIS, C. L. F.; TARTUCE, G. L. B. P.; NUNES, M. M. R.; ESPOSITO, Y. L.; SIMIELLI, L. E. R.; TELES, N. C. G. T. Formação continuada de professores: contribuições da literatura baseada em evidências. **Relatórios técnicos**, São Paulo, v. 52, p. 1-59, 2017. Textos FCC.
- PINCHEIRA, N.; ALSINA, Á. Hacia una caracterización del álgebra temprana a partir del análisis de los currículos contemporáneos de Educación Infantil y Primaria. **Educación Matemática**, Ciudad de México, v. 33, n. 1, p. 153-180, 2021.
- PONTE, J. P. Gestão curricular em Matemática. *In*: GTI (ed.), **O professor e o desenvolvimento curricular** APM, p. 11-34, 2005.

PONTE, J. P. da; QUARESMA, M. (2016). Teachers' professional practice conducting mathematical discussions. **Educational Studies in Mathematics**, Berlin, v. 93, n.1, p. 51-66, 2016.

RIBEIRO, A. J.; PONTE, J. P. A theoretical model for organizing and understanding teacher learning opportunities to teach mathematics. Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar matemática. **Zetetiké**, Campinas, n. 28, p. 01-20, 2020.

SILVA, A. A. da; BIANCHINI, B. L. (2020). Teses brasileiras relacionadas ao Pensamento Algébrico no período entre 2011 e 2018. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, n. 9, p. 77-88, 2020.

SILVA, D. I. B.; RIBEIRO, A. J.; AGUIAR, M. Desvelando caminhos para a aprendizagem profissional do professor que ensina matemática nos anos iniciais: análise das ações de uma formadora. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 24, p. 418-455, 2022.

SZYMANSKI, M. L. S; MARTINS, J. B. J. Pesquisa sobre a formação Matemática de Professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental. **Educação**, Porto Alegre, v. 40, n.1, p. 136-146, jan./abr. 2017.

WEBSTER-WRIGHT, A. Reframing professional development through understanding authentic professional learning. **Review of Educational Research**, New York, v. 79, 702-739, 2009

RECEBIDO EM: 05 dez. 2022

CONCLUÍDO EM: 19 mar. 2023