

Evidências de Conhecimentos Profissionais de uma professora que ensina Matemática no 4º ano na perspectiva de um Projeto de Pesquisa envolvendo *Lesson Study*

Priscila Bernardo Martins ^a

Edda Curi ^a

^a Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, Brasil

Recebido para publicação 1 fev. 2022. Aceito após revisão 25 maio 2022

Editor designado: Cláudia Lisete Oliveira Groenwald

RESUMO

Contexto: A *lesson study* vem sendo utilizada em vários países do ocidente e do oriente com adaptações às possibilidades dos sistemas de ensino e culturas locais. **Objetivos:** o artigo discute e analisa os Conhecimentos para ensinar Matemática evidenciados por uma professora que lecionava no quarto ano do Ensino Fundamental na Rede Municipal de São Paulo e que participou de um Projeto de Pesquisa usando a Metodologia de formação *Lesson Study*. **Design:** O estudo está situado em uma pesquisa de natureza qualitativa, de cunho interpretativo. **Ambiente e participantes:** Envolve professores do Ciclo Interdisciplinar que ensinam Matemática na Rede Municipal de São Paulo, em especial uma professora que atuava no quarto ano do Ensino Fundamental. As formações com os professores foram desenvolvidas quinzenalmente nas dependências da Universidade Cruzeiro do Sul. **Coleta e análise de dados:** A análise baseou-se no material empírico constituído de protocolos observacionais, áudios das formações, fotografias dos materiais curriculares dos estudantes, transcrições das gravações em vídeos durante a observação das aulas. **Resultados:** Os resultados da pesquisa mostram que as lacunas da professora em seus conhecimentos para ensinar Matemática mostraram-se na etapa de observação das aulas, mesmo sem surgir no planejamento, e que a discussão na etapa de reflexão permitiu avanços da professora em relação à sua prática. **Conclusões:** Com as ações de formações, os conhecimentos didáticos e curriculares da professora foram sendo produzidos a partir de discussões com o grupo, baseados em aportes teóricos que versavam sobre o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Palavras-chave: Conhecimentos Matemáticos para o Ensino; Estudos de Aula; Formação Continuada de Professores que ensinam Matemática.

Autor correspondente: Priscila Bernardo Martins. Email:
priscila.bmartins8@gmail.com

Evidence of Professional Knowledge of a 4th-grade Mathematics Teacher from the Perspective of a Research Project Involving Lesson Study

ABSTRACT

Context: Lesson Study has been used in several countries in the West and East with adaptations to the possibilities of local education systems and cultures. **Objectives:** The article discusses and analyses the knowledge to teach mathematics evidenced by a teacher who taught in the fourth grade of elementary school in the municipal education network of São Paulo and who participated in a research project using the lesson study training methodology. **Design:** The study is situated in qualitative research, with an interpretive nature. **Setting and participants:** It involves teachers from the interdisciplinary cycle who teach mathematics in the municipal education network of São Paulo, especially a teacher who worked in the fourth grade of elementary school. The training with the teachers was carried out fortnightly at the Cruzeiro do Sul University. **Data collection and analysis:** The analysis was based on empirical material consisting of observational protocols, training audios, photographs of students' curriculum materials, and transcripts of video recordings during class observation. **Results:** The research results show that the teacher's gaps in her knowledge to teach mathematics were shown in the class observation stage, even without appearing in the planning, and that the discussion in the reflection stage allowed the teacher to progress in her practice. **Conclusions:** With the training actions, the teacher's didactic and curricular knowledge was produced from discussions with the group, based on theoretical contributions that dealt with the mathematics teaching and learning process.

Keywords: Mathematical knowledge for teaching; Lesson study; Continuing education of teachers who teach mathematics.

INTRODUÇÃO

O presente estudo está ancorado em uma Pesquisa de Doutorado (Martins, 2020) situada no Projeto de Pesquisa denominado “Discussões Curriculares: contribuições de um grupo colaborativo para a implementação de um novo currículo de Matemática e o uso de materiais curriculares na Rede Pública Municipal de São Paulo” desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa ““Conhecimentos, Crenças e Práticas de Professores que ensinam Matemática” — CCPPM”, que, nos últimos anos, vem realizando investigações com professores da Rede Pública de Ensino empregando a metodologia de formação “*Lesson Study*” e materiais curriculares produzidos por Secretarias da Educação.

O Projeto de Pesquisa em questão foi coordenado pela segunda autora deste artigo, tendo como parceria a tríade: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, Secretaria

Municipal de Educação de São Paulo e Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Nesse Projeto buscou-se promover discussões e reflexões acerca da compreensão dos participantes em relação à Matemática e o seu ensino, bem como os conhecimentos para o ensino de Matemática correlatos aos documentos e materiais curriculares implementados na época da pesquisa.

Frente ao exposto, o presente texto visa discutir e analisar os Conhecimentos para ensinar Matemática evidenciados por uma professora que lecionava no quarto ano do Ensino Fundamental na Rede Municipal de São Paulo e que participou de um Projeto de Pesquisa com outros professores atuantes no Ciclo Interdisciplinar no contexto da Metodologia de formação Lesson Study e num cenário de implementação curricular.

Para analisar os conhecimentos dos professores para ensinar Matemática recorreremos a estratégia de triangulação de dados e apoiamos-nos em autores que discutem o conhecimento dos professores no geral, como Shulman (1986) e os que discutem o conhecimento do professor que ensina Matemática, como Ball et al (2008). Antes de retratarmos o cenário da pesquisa e os procedimentos de coleta dos dados, passamos, a seguir, a apresentar uma síntese dos estudos dos autores supracitados.

REFERENCIAL TEÓRICO

Vertentes dos Conhecimentos necessários para Ensinar Matemática

Ball, Thames & Phelps (2008), baseando-se nos estudos de Shulman (1986), discutem os conhecimentos do professor para ensinar Matemática. De acordo com Ball et al (2008), compreender o conteúdo matemático a ser ensinado é importante, pois esse conhecimento é o que determina o modo como o professor visualiza o ensino. Somente assim o professor pode reconhecer as estratégias que os estudantes empregaram e compreender qual foi a aprendizagem manifestada por eles. Isto significa que o professor precisa estar inserido em um ambiente escolar no qual ele e os estudantes fazem parte.

O modelo proposto pelos pesquisadores Ball et al (2008) está organizado a partir dos dois domínios do conhecimento veiculados em estudos de Shulman (1986) - Conhecimento Específico do Conteúdo e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Os pesquisadores subdividem as vertentes dos

conhecimentos propostos por Shulman (1986) em outros seis subdomínios, conforme evidenciado na Figura 1.

Figura 1

Domínios do conhecimento Matemático para ensinar (Ball, Thames & Phelps, 2008)



De acordo com Ball, Tames & Phelps (2008), o lado esquerdo da Figura 1, refere-se ao domínio “Conhecimento Específico do Conteúdo”, que foi organizado em três subdomínios: (1) Conhecimento Comum do Conteúdo (2) Conhecimento do Conteúdo no Horizonte e (3) Conhecimento Especializado do Conteúdo. Já o lado direito, trata do domínio “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, que foi organizado em “Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes”, “Conhecimento do Conteúdo e do Currículo” e “Conhecimento do Conteúdo e do Ensino”.

Ball et al. (2008) discorrem sobre cada um desses domínios que serão apresentados sinteticamente a seguir. O Conhecimento Comum do Conteúdo refere-se a um conhecimento que não é exclusivo dos professores, pois outros profissionais também têm domínio deste tipo de conhecimento. Nesse sentido, um profissional que tem o conhecimento, por exemplo, sobre o conceito de proporcionalidade e o emprega para construir uma ponte, não tem o conhecimento específico desse conceito para ensiná-lo. Eles consideram que o professor tem que ter esse conhecimento comum do conteúdo “para uso próprio”, mas que esse conhecimento para ser ensinado deve ir além. Todo professor tem de compreender quando o livro apresenta uma definição indevida

ou até mesmo quando os seus estudantes erram em suas respostas. A ideia central é que o professor compreenda a natureza dos erros e dos acertos, sob a perspectiva matemática, como também do ensino (Pedagógico).

Concordamos com os autores, pois todo professor precisa ter domínio do conhecimento comum do conteúdo para resolver uma atividade que propõe aos estudantes, mas isso não é suficiente, pois ele precisa identificar as respostas indevidas e até mesmo reconhecendo, do ponto de vista conceitual, terminologias inadequadas usadas pelos estudantes ou dispostas em materiais curriculares, o que os leva a ter um conhecimento especializado para ensinar.

O Conhecimento Especializado do Conteúdo refere-se a um conhecimento específico para o ensino, especial e fundamental para os professores, pois possibilita que os profissionais reconheçam padrões nos erros dos estudantes e analisem procedimentos e estratégias utilizados por seus estudantes.

Ball, Thames & Phelps (2008) chamam a atenção com relação à diferença entre o conhecimento comum e o conhecimento especializado do conteúdo e exemplificam com uma discussão sobre o reconhecimento dos erros dos estudantes, como conhecimento comum e a reflexão sobre a natureza desses erros e de seus significados, é o conhecimento especializado do conteúdo.

Em sua tese de doutorado, Curi (2004) destacou a necessidade de as professoras “apropriarem-se” de alguns conteúdos matemáticos para o ensino. Como um dos resultados, a pesquisadora mostrou que quando as professoras possuem pouco conhecimento dos conteúdos matemáticos que devem ensinar elas revelam inseguranças frente às situações de ensino que envolvem esses conteúdos, muitas vezes deixando de realizar atividades propostas no planejamento efetuado com o grupo.

Consideramos que esse tipo de conhecimento é essencial na prática do professor e que ele se relaciona com o conhecimento comum do conteúdo. Sem o conhecimento comum do conteúdo não há como desenvolver o conhecimento especializado do conteúdo.

O Conhecimento do Conteúdo no Horizonte refere-se ao conhecimento que permite ao professor reconhecer e situar um conceito ao longo do currículo da Matemática. Esse conhecimento está atrelado ao reconhecimento, pelo professor, das correlações presentes entre os conteúdos matemáticos ao longo de um ano de escolaridade.

O Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes permite uma estreita relação entre o conteúdo a ser ensinado com os conhecimentos sobre os estudantes, o que eles dominam ou não do conteúdo a ser ensinado. A perspectiva é que os professores possam antecipar o que os estudantes pensam sobre um dado conteúdo a ser ensinado, prevendo o que os estudantes acham interessante, o que serão capazes de realizar com ou sem dificuldade, seus possíveis erros, entre outros aspectos.

O Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, para Ball, Thames & Phelps (2008), permite uma relação entre os conteúdos a serem ensinados e a maneira de ensiná-los. Muitas vezes, para se ensinar um determinado conteúdo, os professores utilizam sequências de ensino, escolhem exemplos ou contraexemplos que permitem aos estudantes fazerem aproximações com um conteúdo que já conhecem e definem ou escolhem perguntas ou problemas que possibilitem o aprofundamento do tema, além de metodologias de ensino e representações adequadas.

O Conhecimento do Conteúdo e do Currículo, para os autores, refere-se à confluência de conhecimentos que permitem a compreensão do professor acerca da organização, dos objetivos, dos princípios que embasam o currículo, o que viabiliza análises dos materiais curriculares para tomar decisões e utilizá-las ou não em sua proposta de ensino. No entanto, não basta focar apenas no conhecimento do professor para ensinar Matemática. Curi (2004) e outros pesquisadores discutem que o conhecimento dos professores para ensinar Matemática está subjetivamente próximo às crenças e concepções que os professores têm sobre a Matemática o seu ensino. Essas discussões corroboram os estudos de Ball (1991, p.1), “o conhecimento que os professores têm dos conteúdos matemáticos interage com suas suposições e crenças sobre ensino e aprendizagem, estudantes, e caminhos para ensiná-los”. No entendimento de Curi (2004), as mudanças das crenças podem ocorrer quando os professores são desafiados, quando verificam as aprendizagens dos estudantes em suas propostas ou mesmo quando ampliam sua compreensão acerca da Matemática e de seu ensino.

METODOLOGIA

O nosso estudo está situado em uma pesquisa de natureza qualitativa, de cunho interpretativo. De acordo com Creswel (2010), a pesquisa qualitativa permite uma abordagem diferente da investigação acadêmica, isso porque emprega concepções filosóficas, estratégias de investigações, métodos distintos

de coletas de dados, análises e interpretação dos dados. Assim, corroboramos com essa ideia apresentada pelo autor de que uma pesquisa qualitativa é interpretativa, isso porque como pesquisadoras estamos especialmente envolvidas em uma experiência apoiada e intensiva com os sujeitos de pesquisa (professores).

Ao se pensar na estrutura do processo de obtenção de dados recorremos à triangulação que, de acordo com Denzin & Lincoln (2006), significa empregar múltiplas práticas metodológicas em uma única pesquisa, numa tentativa de garantir rigor, riqueza e complexidade ao estudo. Para os autores, a triangulação é um caminho seguro que reflete na compreensão em profundidade do fenômeno estudado.

Compreendemos ser inegável a necessidade de uma articulação entre diferentes instrumentos e estratégias para a produção de dados, para enriquecer a validade da nossa pesquisa. Desse modo, organizamos as fontes de dados a partir dos recursos explicitados adiante.

- **Diário de Bordo** — trata-se de um recurso elaborado pela pesquisadora durante a observação participante das aulas ministradas por uma professora de uma escola do Projeto;
- **Vídeo** — Este recurso foi utilizado para gravar as aulas observadas, buscando capturar interações entre estudantes, a professora e conhecimentos dos estudantes e da professora.
- **Áudios** — O recurso foi utilizado nos encontros de formação na Universidade sede do Projeto, com a finalidade de analisar os dados da formação com rigor.
- **Fotografias** — O recurso foi usado em momentos importantes das formações, bem como nos protocolos dos estudantes, e nos registros dos professores e dos estudantes no quadro.
- **Protocolo Observacional** — Trata-se de recurso elaborado pela pesquisadora para tecer anotações cuidadosas e detalhadas das múltiplas interações e ações vivenciadas no contexto da formação e da sala de aula, a partir de alguns elementos de análises dispostos em grades— grades mais abertas conferindo a liberdade para proceder às anotações reflexivas e grades com questões pré-estabelecidas a serem observadas em campo de investigação.

Como já destacamos, o presente artigo envolve professores do Ciclo Interdisciplinar que ensinam Matemática na Rede Municipal de São Paulo, em

especial uma professora que atuava no quarto ano do Ensino Fundamental. O grupo era formado por três formadoras, incluindo a primeira autora deste artigo e vinte e três professores, sendo seis professores do 4º ano. Foram utilizados os documentos e materiais curriculares da própria Rede Municipal de Educação da Cidade de São Paulo, os quais são apresentados, a seguir:

1. Currículo da Cidade: componente curricular Matemática (São Paulo, 2017)
2. Orientações Didáticas do Currículo da Cidade- Matemática, volume 1 e 2 (São Paulo, 2018)
3. Caderno da Cidade Saberes e Aprendizagens- Matemática, nas versões estudantes e professores (São Paulo, 2019)

Esclarecido os materiais e documentos empregados no estudo, é importante conhecer o perfil da professora, foco de nosso estudo. na qual denominaremos de P4. A professora P4 atuava no 4º ano do Ensino Fundamental em uma Escola Municipal, localizada na Zona Leste de São Paulo, pertencente à Diretoria Regional de Ensino da Penha. Concluiu o magistério em 1991, é licenciada em Pedagogia e Letras e cursou em 2013 o curso de Especialização em Língua Portuguesa para professores do Ensino Fundamental II e Médio. Atuava como professora há doze anos, sendo seis deles como professora efetiva na rede municipal de Ensino de São Paulo. Em relação a cursos de formação continuada, a professora destacou sua participação em dois, realizados na própria Diretoria Regional de Ensino (DRE-PENHA), o primeiro destinado ao novo Currículo da Cidade e o segundo acerca da revisão dos Cadernos da Cidade Saberes e Aprendizagens.

Passamos agora para o próximo tópico, no qual apresentaremos uma breve síntese da metodologia de Formação *Lesson Study*.

A Metodologia de Formação *Lesson Study*.

Originária do Japão, a metodologia teve início no final do século XIX, como um processo de formação de professores, de cunho colaborativo e reflexivo, mediado por pesquisadores experientes, voltado para a melhoria das aprendizagens dos estudantes e para o desenvolvimento profissional dos professores. Desdobra-se em três etapas principais, perpassando pelo planejamento da aula (coletivo e individual), pela consecução das aulas planejadas e, por fim, pela reflexão sobre as aulas desenvolvidas, o que pode acarretar um replanejamento de aulas futuras. Essa metodologia vem sendo

utilizada em vários países do ocidente e do oriente com adaptações às possibilidades dos sistemas de ensino e culturas locais. No Brasil, especialmente nos projetos de pesquisa desenvolvidos pelo Grupo CCPPM, sempre houve a participação voluntária e espontânea de professores vinculados aos níveis básico e superior, em que cada profissional, mesmo com uma formação acadêmica e profissional distinta, assume a responsabilidade de pesquisar sobre o ensino e a aprendizagem em Matemática e sobre situações práticas de ensino.

No decorrer dos processos de formação esses grupos acabam se tornando colaborativos, uma vez que há uma pluralidade de características como: voluntariedade, identidade e espontaneidade (Fiorentini, 2006); confiança, diálogo e negociação (Boavida & Ponte, 2002); apoio intelectual e afetivo, respeito mútuo, liderança compartilhada e a corresponsabilidade (Fiorentini, 2006).

Para Martins (2020) a constituição de grupos colaborativos em Projetos de Pesquisa é primordial para o sucesso da metodologia de Estudo de Aula, pois as suas potencialidades estão centradas em um trabalho de natureza colaborativa, pois o diálogo, a negociação de sentidos, a confiança entre os pares são o que fazem com que os professores participantes se sintam à vontade para cederem a sua turma para a observação das aulas planejadas, pois, muitas vezes, na observação da aula, pode despontar as lacunas dos professores referentes ao conhecimento matemático e didático para o desenvolvimento do currículo em ação.

Dois aspectos são característicos da *Lesson Study*. no Grupo CCPPM. Um é o uso de material curricular em que os professores identificam os objetivos das atividades e planejam uma atividade; o segundo é a presença do formador nas escolas envolvidas na pesquisa, propiciando o engajamento de outros professores e dirigentes da escola; além da propagação de pesquisas na área de Educação Matemática e do uso da metodologia *Lesson Study* para formação local. Neste artigo, priorizaremos três etapas da metodologia dessa metodologia de formação — planejamento, observação e reflexão.

Convém evidenciar que, o Grupo de Pesquisa CCPPM, além dessas etapas dependendo do projeto, focaliza outras etapas como a formação do formador e a divulgação dos resultados.

Antes de passarmos para o próximo tópico, é importante esclarecer que neste artigo discutiremos apenas uma atividade do 4º ano selecionada pelos professores desse nível de escolaridade, que foi planejada, observada e refletida

de forma coletiva, embora o grupo tenha discutido outras duas atividades do Caderno da Cidade Saberes e Aprendizagens — Matemática, um para cada ano de escolaridade – 5º e 6º ano. Para maiores esclarecimentos ao leitor, a atividade será apresentada e comentada a seguir.

A atividade selecionada

A atividade selecionada foi a de número 1, incorporada na Unidade 3, da Sequência 2 e envolve o Eixo Estruturante Números. Essa atividade contempla parte de um grande objetivo: “(EF04M10) Analisar, interpretar, formular e solucionar problemas com números naturais, compreendendo diferentes significados do campo aditivo (composição, transformação, comparação e composição de transformações) e do campo multiplicativo (proporcionalidade, configuração retangular e combinatória) e validar a adequação dos resultados por meio de estimativas ou tecnologias digitais”.

A atividade está organizada em duas situações, com alguns questionamentos em cada uma delas. A primeira é mais simples, envolve uma contagem por agrupamentos, no caso de 3 em 3 e o significado de proporcionalidade do campo multiplicativo. O objetivo é o cálculo da quantidade de contas que um determinado número de pulseiras tinha, sabendo a quantidade de contas de uma pulseira, o que envolve o significado de proporcionalidade do campo multiplicativo, na relação quaternária simples “um a muitos”. Os estudantes deveriam calcular a quantidade de contas grandes de 25 pulseiras, sabendo que cada uma usava 12 dessas contas. Também deveriam calcular a quantidade de contas pequenas das 25 pulseiras, conhecendo a quantidade de cada uma. Depois precisavam calcular o total de contas das 25 pulseiras.

Um ponto a ser destacado é que uma das questões solicitava aos estudantes a descrição dos procedimentos utilizados para o cálculo do total de contas, indicando uma preocupação com a explicitação do raciocínio e a comunicação nas aulas de Matemática.

Como é possível perceber, nessa primeira proposta, o conceito de proporcionalidade¹ fica evidente nas duas questões apresentadas para serem respondidas.

O segundo problema também focaliza o significado de proporcionalidade da multiplicação. No entanto, as questões propostas para serem respondidas são mais complexas e exigem explicitação do raciocínio. Nesse problema há a informação de que cada pulseira usa 15 contas e são feitas 120 pulseiras por semana. O que se quer saber é se com 68 pacotes com 100 contas cada é possível confeccionar as 120 pulseiras da semana. O estudante deve dizer se o material é suficiente e explicitar seu raciocínio. Depois, o estudante deve calcular e explicar como pensou, para saber se o material que a artesã tem dá para confeccionar esse tipo de pulseira em quantas semanas. Por último, o estudante deve calcular quantos pacotes de contas são necessários para produzir esse tipo de pulseira durante um mês, com 4 semanas. A seguir apresentamos a descrição da atividade selecionada.

Após apresentação da atividade retomamos à metodologia *Lesson Study*, especificando aspectos da formação que chamaram atenção no desenvolvimento de cada etapa.

O Planejamento da aula

O planejamento foi pautado em um protocolo observacional destinado para essa etapa e analisado pelas autoras deste artigo (Figura 2), com a finalidade de identificar os conhecimentos que emergiram dos professores no preenchimento da ficha.

Figura 2

Protocolo do Planejamento. (Dados da Pesquisa, 2019).

Ano

Eixo estruturante

Unidade, sequência e atividade

¹ O conceito de Proporcionalidade se refere à declaração de igualdade entre duas relações, isto é, a relações existentes entre duas variáveis proporcionais (Van De Walle, 2009).

Objetos de Aprendizagem e Desenvolvimento

Ideias Fundamentais

Tipos de Raciocínios

O que os estudantes precisam saber

Possíveis dúvidas dos alunos e professores

O que fazer

Tempo

Organização da turma

Indicadores de Avaliação

Cabe destacar que na etapa de planejamento participaram todos os professores do Ciclo interdisciplinar, mas as análises serão centradas nos professores do 4º ano, com ênfase na ficha de planejamento da professora P4, pois ela disponibilizou sua aula para que outros participantes do grupo e as pesquisadoras assistissem. Nas reuniões de planejamento os professores foram confrontados com situações em que puderam colocar em jogo os conhecimentos experienciais de sua prática, os estudos sobre o campo conceitual multiplicativo e os conhecimentos curriculares adquiridos na primeira parte do curso acerca dos elementos constitutivos do Currículo da Cidade de Matemática (São Paulo, 2017), materializados nos Cadernos da Cidade Saberes e Aprendizagens (São Paulo, 2019). Os professores do 4º ano discutiram sobre a atividade selecionada, com base em estudos teóricos propostos, foram orientados a preencherem a ficha de planejamento. Como já foi dito, embora as gravações em áudio e vídeo fossem das discussões do grupo no geral, destacamos a professora P4 para análise, cujos conhecimentos serão apresentados no item 5 deste artigo.

A Observação da Aula

A segunda etapa da *Lesson Study* a ser priorizada neste artigo é a observação das aulas planejadas pelos professores e formadores. Para Reis (2011), a observação exerce um papel importante na melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, caracterizando uma fonte de inspiração e um ativo catalisador de transformação no contexto educativo.

Como já foi dito, a atividade planejada referente ao 4º ano foi desenvolvida pela professora (P4), que disponibilizou sua aula para estudo. A aula foi observada, mediante alguns critérios estabelecidos na ficha de observação. A Aula foi observada dia 11 de setembro de 2019, às 15h30 na EMEF e contou com a presença das duas coordenadoras da unidade educacional, além de duas formadoras (incluindo a primeira autora deste artigo). As observações foram registradas nos instrumentos dessa autora (diário de bordo, protocolos observacionais) em sua observação participante, além de emergirem dos vídeos e das fotos que foram instrumentos de coleta de dados dessa etapa. Esses instrumentos permitiram identificar indícios dos conhecimentos da professora (P4) para ensinar Matemática no 4º ano que serão destacados, a seguir.

Antes de a professora iniciar a atividade, (P4) apresentou todos os observadores, buscando estabelecer uma aproximação de confiança e respeito com os estudantes, de modo a evitar que não se comportassem de forma muito desigual do que estavam habituados. Compreendemos que a quantidade expressiva de observadores, sem a criação de um clima de confiança com os estudantes, poderia prejudicar tanto os processos de ensino e de aprendizagem quanto o andamento da pesquisa que nos propusemos a desenvolver. Assim, após a apresentação, a professora (P4) organizou os estudantes em duplas, conforme combinado previamente com a turma. Feito isso, ela elegeu um estudante e solicitou para que ele fizesse a leitura do enunciado do primeiro problema da atividade 1: **“Dona Nina, mãe de Tainá, precisa fazer um levantamento de quantas contas precisa comprar para fazer três tipos de pulseiras. Tainá separa as quantidades para ela e calcula o total de contas a serem compradas. Ajude Tainá a realizar esse levantamento”**. Posteriormente, questionou os estudantes a respeito do que se tratava o problema.

As formadoras perceberam que a professora não seguiu o que havia sido planejado para o início da aula, não seguiu as orientações iniciais acerca da atividade que os estudantes desenvolveriam, como também não discutiu os conteúdos matemáticos incorporados na atividade, bem como não realizou o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes.

A professora propôs a seus alunos a confecção de uma pulseira. Fez a distribuição, individualmente, para cada um dos estudantes, de 12 “contas” grandes, 36 “contas” pequenas e 1 fio para a produção da pulseira.

Um fato observado pelas formadoras e que merece destaque é que a professora, no momento que concedia as peças aos alunos, pedia para que eles

contassem, de uma em uma, a quantidade de peças recebidas. Com isso, constatou-se que a professora incitou os estudantes, de forma inconsciente, a resolverem os problemas, utilizando estratégia de contagem.

As formadoras perceberam, nas falas dos estudantes, que a maioria já havia se apropriado do raciocínio multiplicativo, contido nos problemas que envolviam a ideia proporcional. Inclusive, os estudantes tinham a compreensão do que aquele cálculo representava no âmbito da situação dada. Observaram também que havia estudantes com dificuldades na contagem, pois estavam agitados para finalizar a produção da pulseira, prejudicando, assim, a incorporação do Objetivo de Aprendizagem e Desenvolvimento da atividade: (EF04M10) Analisar, interpretar e solucionar problemas com números naturais, compreendendo diferentes significados do campo multiplicativo **(proporcionalidade)**.

As formadoras concluíram que a confecção da pulseira que estava prevista no planejamento das professoras não foi uma estratégia facilitadora, que refletiu na aprendizagem dos estudantes. Isso porque, após a finalização da pulseira, em nenhum momento foi retomado pela professora a finalidade dos agrupamentos, de três em três, como também não houve incentivo para que os estudantes pudessem calcular quantas contas grandes seriam necessárias para produzir 25 pulseiras e, depois, quantas contas pequenas precisariam para essa confecção, conforme a comanda da atividade dos itens a e b.

Terminada a confecção da pulseira, a professora concedeu um tempo para que os estudantes pudessem resolver todos os itens da atividade 1. Nesse momento, ela andou pela sala, acompanhando a realização da atividade, fazendo questionamentos. Nesse movimento, as formadoras pontuaram que a troca de conhecimentos ocorreu mais entre a turma e a professora, do que entre os próprios estudantes.

A Reflexão da Aula

Na metodologia *Lesson Study*, a fase reflexão sobre as aulas envolve a análise coletiva dos dados recolhidos por meio das vídeo filmagens, dos registros escritos, dos protocolos dos estudantes e por meio de fotografias. As reuniões dessa etapa contaram com a presença dos professores e formadoras do Ciclos Interdisciplinar. Nessa etapa, o grupo assistiu a alguns episódios relativos à atividade já descrita na etapa de planejamento. Como a aula observada foi da professora P4, os episódios que serão analisados a seguir decorrem da filmagem da aula dessa professora. Esses episódios foram

selecionados pelas formadoras. A seguir apresentamos os episódios do 4º ano que foram submetidos à uma reflexão coletiva. Com base nas aulas filmadas, a análise desses episódios permitiu a identificação de conhecimentos da professora P4 que serão analisados no item destinado a essa finalidade.

Episódio 1: A confecção da Pulseira: A professora propôs aos estudantes a produção de uma pulseira a partir de contas.

Episódio 2: O zero não vale nada: Um estudante, no decorrer da correção da atividade, mencionou para o colega: O zero não vale nada.

Episódio 3: A Ideia de Proporcionalidade: A professora incorporou, de forma assertiva, na correção de uma situação-problema, o significado de proporcionalidade envolvendo uma proporção direta simples de duas variáveis (quantidade de pulseiras e de contas).

Episódio 4: Registro do algoritmo convencional da multiplicação: A professora, com a finalidade de simplificar o cálculo para os estudantes, registrou na lousa, de forma equivocada alguns cálculos. Por exemplo: O número 18 multiplicado pelo número 3. O correto seria 1.800 por 3. Portanto, a professora retirou os zeros da operação e depois incluiu no resultado.

O primeiro episódio assistido, denominado “**A confecção da Pulseira**”, permitiu que os professores refletissem sobre as influências dos materiais manipulativos durante a realização das atividades propostas. Foi possível perceber uma crença muito arraigada nas concepções de alguns professores, pois acreditam genuinamente que a pulseira, por ser um material “lúdico”, poderia suprir todas as dificuldades de aprendizagens dos estudantes. As intervenções das formadoras foram no sentido de o grupo refletir sobre a intencionalidade do uso desse tipo de material, sem se distanciar do objeto de conhecimento presente na atividade, que nesse caso envolvia o significado de proporcionalidade da multiplicação. Após essa reflexão, o grupo percebeu que foi usado o princípio aditivo na contagem de um em um durante a produção da pulseira, o que se distanciava do objeto do conhecimento e do objetivo de aprendizagem da atividade.

Quanto ao segundo episódio, intitulado “**O zero não vale nada**”, os professores, de forma unânimes, concordaram ser preciso chamar a atenção dos estudantes com relação ao significado do zero, na composição dos números no âmbito do Sistema de Numeração Decimal (SND). No replanejamento dessa

atividade, os professores fizeram uma proposta de retomar com os estudantes algumas das características e regularidades do SND.

Já no episódio 3, “**A ideia de proporcionalidade**”, os professores, ao assistirem o episódio, não tiveram a mesma ideia das formadoras, de propor a inclusão do número 10, para facilitar a compreensão das relações numéricas e fazer análises da relação entre as variáveis (quantidade de pulseiras e de contas). Foi preciso uma discussão sobre aproximações, multiplicação e divisão por 10 para que compreendessem a importância de passar pelas 10 pulseiras antes de chegar nas 20 (o dobro de 10).

Quanto ao último episódio, “**Registro do algoritmo convencional da multiplicação**”, as formadoras, buscando o fortalecimento da relação com a professora (P4), preservando-a de qualquer sentimento constrangedor, optaram por não divulgar esse episódio com o grupo, mas realizaram intervenções pontuais e devolutivas particulares, para elucidar dúvidas, de forma que contribuíssem para o desenvolvimento profissional da professora, ajudando-a a superar as lacunas na sua formação para ensinar Matemática a seus alunos.

Posteriormente, as formadoras mostraram e discutiram a videofilmagem deste episódio para a P4. Assim, a professora compreendeu que tanto os registros feitos pelos seus estudantes, quanto ao seu registro no quadro deram indícios sobre o motivo de um dos estudantes ter afirmado que o “zero não vale nada”, e ter mostrado a não compreensão do significado do zero no do Sistema de Numeração Decimal (SND).

Observamos, no decorrer dessa conversa, a postura profissional da professora P4, colocando-se sempre de forma flexível, preocupada com a sua prática e, sobretudo, com as aprendizagens de seus estudantes. Como resultado das intervenções das formadoras, a professora refletiu sobre algumas atitudes que traziam grandes consequências para os processos de ensino e de aprendizagem. Um ponto que chamou sua atenção foi o registro inapropriado da multiplicação na lousa que acabou repercutindo nos estudantes a concepção do significado do zero no do Sistema de Numeração Decimal, prevalecendo o pensamento incongruente de que o zero não tem valor, então que é possível colocá-lo e retirá-lo no momento que julgar necessário.

RESULTADOS E ANÁLISES

As nossas análises foram realizadas com base no acompanhamento da professora (P4) e nos dados apresentados nos recursos utilizados na pesquisa,

ou seja, os registros escritos no diário de bordo, nos protocolos observacionais usados no planejamento, nos protocolos dos estudantes e na captura de áudios, filmagens e fotografia. Para a construção desta seção, tomamos como aporte teórico o modelo de Ball, Thames & Phelps (2008), que se baseando nos estudos de Shulman (1986; 1987), anunciaram alguns domínios e subdomínios do conhecimento matemático para o ensino. Assim, as análises elaboradas foram organizadas por categorias, que, por sua vez, emergiram dos aportes teóricos deste estudo e que nos deram subsídios para esse processo analítico.

Iniciamos com o domínio “O Conhecimento Específico do Conteúdo”, subdividido por Ball, Thames & Phelps (2008), em 03 subdomínios: (1) “Conhecimento Comum do Conteúdo”, (2) “Conhecimento do Conteúdo no Horizonte” e (3) “Conhecimento Especializado do Conteúdo”. No subdomínio “Conhecimento Comum do Conteúdo”, nas 03 etapas da *Lesson Study*, os dados evidenciam que a professora (P4) mostrou dominar os Objetos de Conhecimento da atividade proposta, ou seja: o significado de proporcionalidade do campo multiplicativo, presente nos 02 problemas apresentados na atividade selecionada. Ela tinha a ideia de que se uma grandeza aumentava, no caso a quantidade de pulseiras, o número de contas para a nova encomenda deveria aumentar na mesma proporção. Mas, como já foi afirmado na parte teórica do artigo, esse tipo de conhecimento não é suficiente ao professor para ensiná-lo.

No que tange ao “Conhecimento Especializado do Conteúdo”, nos primeiros encontros de planejamento, os registros do diário de bordo indicavam que a professora (P4), de forma geral, apresentava certa dificuldade para apontar os conhecimentos prévios dos estudantes para desenvolver as atividades. Nas reuniões do grupo, os professores comentavam que os estudantes eram indisciplinados e, por essa razão, não compreendiam a Matemática. No entanto, com o apoio das formadoras, o grupo conseguiu avançar e indicar o que os estudantes precisavam saber para desenvolver as atividades propostas, como também reconheceram os indicativos de avaliação. No caso da atividade selecionada, a professora (P4) identificou que os estudantes deveriam ter como conhecimentos prévios a interpretação do enunciado do problema e as tabuadas, mas não relacionou a tabuada com a contagem por grupos envolvida em uma das questões. Havia uma preocupação excessiva com os cálculos convencionais e há indícios que a professora (P4) não percebia que na resolução do segundo problema os estudantes precisavam fazer relações, habilidade importante na resolução de problemas. Esses apontamentos podem revelar pouco domínio do conhecimento especializado do conteúdo.

Isso foi reforçado na fase de observação da aula em que os dados da pesquisa também mostram fragilidades, como, por exemplo, na preocupação da professora (P4) com a confecção da pulseira, o que proporcionou o procedimento de contagem um a um e não em grupos de 3 como estava proposto na atividade, prejudicando o desenvolvimento da ideia de proporcionalidade. Compreendemos que a abordagem da professora deveria ser centrada na ideia de contagem por agrupamento de 3 em 3, analisando regularidades e chegando aos procedimentos multiplicativos, para que a ideia de proporcionalidade fosse desenvolvida.

Com relação ao subdomínio “Conhecimento do Conteúdo no Horizonte”, foi analisada apenas uma atividade com foco em proporcionalidade e, dessa forma, não foi possível perceber o conhecimento do conteúdo no horizonte, que comumente é evidenciado quando se observa várias sequências de atividades que se desenvolvem ao longo do ano escolar. Após a análise do Conhecimento do Conteúdo, passamos ao domínio Conhecimento Pedagógico de Conteúdo que, de acordo com Ball, Thames & Phelps (2008), subdivide-se em 03 categorias: (1) “Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes”, (2) “Conhecimento do Conteúdo e do Ensino” e (3) “Conhecimento do Conteúdo e do Currículo”.

O Conhecimento do Conteúdo e dos Estudantes, para Ball, Thames & Phelps (2008), versa sobre como os estudantes refletem, sabem ou aprendem um determinado conteúdo matemático. Esse tipo de conhecimento está pautado não somente nos aspectos cognitivos dos estudantes, mas se atém também aos conhecimentos relacionais. A atividade selecionada favorecia ao desenvolvimento desse tipo de conhecimento, pois na comanda solicitava explicações e reflexões dos estudantes sobre seus procedimentos de cálculo ou sobre os encaminhamentos de resolução e relações entre questões e obtenção de respostas. Contudo, esse tipo de conhecimento evidencia também o conhecimento do professor sobre seus estudantes. Na etapa de planejamento, a professora (P4) mostrou seu conhecimento do conteúdo e dos seus estudantes, ao planejar com seus colegas as atividades. Ela e os colegas foram capazes de antecipar as possíveis dúvidas dos discentes com relação às situações de aprendizagens e sobre o que fazer a respeito. No entanto, não sabiam dizer se seus alunos conseguiam explicitar seus procedimentos e encaminhamentos para obtenção das respostas das atividades, manifestando indícios de lacunas no conhecimento do conteúdo e dos estudantes. No entanto, em relação à gestão da aula, a professora (P4) mostrou dominar esse gerenciamento e sugeriu a organização da turma com grupos produtivos, priorizando a heterogeneidade.

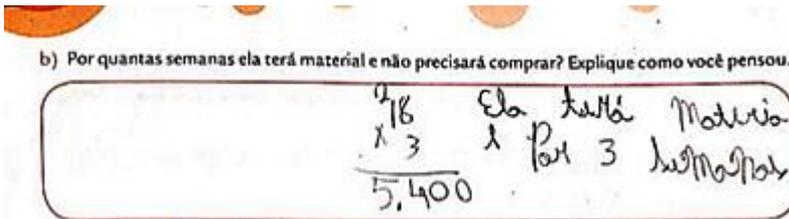
Outro subdomínio do conhecimento do professor que nos chamou a atenção é o do “Conhecimento do Conteúdo e do Ensino” que, para Ball, Thames & Phelps (2008) é uma conciliação entre os conhecimentos específicos da Matemática com os de ensino. A professora (P4) percebeu o foco nas multiplicações envolvidas nos problemas. No entanto, há outro aspecto que entendemos ser conveniente discutir, nesse âmbito e que diz respeito à comunicação matemática em sala de aula. Consideramos que a comunicação matemática faz parte do conhecimento do conteúdo e do ensino, pois para se comunicar adequadamente o professor precisa além de conhecer muito bem o conteúdo a ser ensinado, ele deve ter conhecimentos sobre o ensino desse conteúdo usando uma linguagem matemática adequada, as representações mais apropriadas, as explicações sobre os raciocínios envolvidos, as explicitações dos procedimentos utilizados, entre outros aspectos. Além disso, faz parte da comunicação nas aulas de Matemática, as interações entre os estudantes e entre o professor e seus estudantes. Com relação à comunicação, na observação das aulas os dados do diário de bordo e dos vídeos mostram que, no momento da produção da pulseira, a comunicação ocorreu mais entre os estudantes e a professora, do que entre os próprios estudantes, organizados em duplas produtivas. Os vídeos mostram que a professora (P4) não explorou a oralidade nas questões dos problemas que priorizavam explicitação de raciocínio ou de procedimentos, além de relações entre os dados e as operações realizadas para chegar às justificativas das respostas. Também apontam para a pequena socialização das resoluções dos estudantes, impossibilitando as discussões e socializações entre os grupos. Também mostram pouca preocupação com a simbologia matemática e com o uso de nomenclatura adequada. O vídeo mostrou ainda as dificuldades da professora com relação aos conhecimentos matemáticos que emergiram durante a realização do algoritmo da multiplicação envolvendo um número com 02 zeros no final (1800). Os dados mostram que a professora (P4), com a finalidade de simplificar o cálculo da multiplicação para os estudantes, registrou na lousa a multiplicação de 18 por 3 ao invés de 1.800 por 3, retirando os 02 zeros do número 1800 e depois que resolveu a operação, acrescentou esses zeros no resultado, sem explicações e os estudantes reproduziram esses registros em seus cadernos, conforme podemos observar no protocolo visto na Figura 3.

Compreendemos que esse procedimento realizado pela professora pode ter sido feito no sentido de simplificar o processo de resolução para os estudantes, mas, por outro lado, também pode revelar a falta de conhecimento do Sistema de Numeração Decimal por parte da professora e indicar falta de conhecimento no âmbito do subdomínio conhecimento do

Conteúdo e do Ensino. Isso pode resultar em obstáculos nas aprendizagens dos estudantes e influenciar na compreensão das características e regularidades do Sistema de Numeração Decimal.

Figura 3

Protocolo do estudante das atividades do item B.



Destacamos que, o outro episódio selecionado dos vídeos que evidenciou fragilidades nos conhecimentos sobre o zero na composição de um número por parte da professora (P4), foi uma fala de um estudante que afirmou que: O zero não vale nada! Após essa afirmação em voz alta, a professora deu continuidade com a correção da atividade sem se preocupar em esclarecer para o estudante que no número 900 o zero representa a ausência de quantidades nas unidades e nas dezenas na ordem correspondente, isto é, esse número possui 90 (noventa) dezenas, ou 900 (novecentas) unidades, ou ainda 9 (nove) centenas.

Compreendemos que, a ideia de que o zero não tem valor para os estudantes pode significar que podem tanto inseri-lo, como excluí-lo de um número, no momento que eles bem entenderem. Os esclarecimentos da professora facilitariam a compreensão da importância do zero em um número e o uso de cartelas sobrepostas poderiam facilitar essa compreensão.

Cabe destacar que, o conhecimento do conteúdo e do ensino são orientados, muitas vezes, espontaneamente pelas crenças e concepções que o professor tem sobre como se aprende matemática e pelos mitos relativos à Matemática. Os dados revelados nos vídeos mostram que as práticas de ensino da professora (P4) eram baseadas em procedimentos e técnicas para apoiar os estudantes em suas aprendizagens matemáticas, sem a preocupação de discussões sobre as relações que deveriam ser destacadas nas respostas e a explicitação dos procedimentos por parte dos estudantes.

O subdomínio “Conhecimento do Conteúdo e do Currículo”, segundo Ball e seus colaboradores (2008) refere-se à combinação dos conhecimentos que permitem a compreensão do professor sobre documentos curriculares, o que possibilita uma análise mais aprofundada para tomar decisões, o que possibilita utilizá-los ou não em suas propostas de ensino. Embora o foco de nossa análise seja o segundo módulo do curso, cabe destacar que os dados coletados no questionário, no primeiro módulo do curso, indicaram que os professores precisavam aprofundar seus conhecimentos sobre o Currículo da Cidade e sobre as Orientações Didáticas do Currículo da Cidade.

Nessa primeira etapa, os dados dos relatórios do Projeto apresentados a UNESCO revelavam que os professores apresentavam fragilidades sobre as concepções que subsidiam o Currículo da Cidade - Matemática, tais como: a organização do Currículo em Redes de Significados, as Ideias Fundamentais da Matemática, os Tipos de Raciocínios e os Eixos Articuladores. O que indicou a necessidade de forte investimento na formação, indicando que estes conceitos demandam muito mais tempo para sua apropriação do que uma simples leitura de documentos.

Essas discussões foram retomadas durante as formações. Na etapa de planejamento, os áudios revelam que alguns professores ainda apresentavam algumas lacunas de conhecimentos com relação à concepção de Ideias Fundamentais da Matemática, pois a visão de linearidade predominava entre o grupo de professores do Ciclo Interdisciplinar. A atividade de identificação das Ideias Fundamentais presentes nas atividades permitiu a ampliação desses conhecimentos. Outro ponto importante retomado durante as reuniões de planejamento foi a organização do currículo em rede de significados, materializada nos Cadernos de Saberes e discutida exaustivamente pelos formadores. Isso trouxe a ideia para os professores de que os Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento podem ser organizados e articulados de diferentes maneiras, sem perder sua especificidade, mas buscando compreender que é possível estabelecer relações entre eles. Esse tipo de organização quebrou a ideia de pré-requisito, muito presente nos instrumentos iniciais respondidos pelos professores, quando se referiam ao ensino de matemática.

Ao fazer o planejamento das atividades selecionadas, os professores desenvolveram algumas percepções que ainda não tinham em relação aos seus estudantes, ao currículo, às práticas e passaram a dar maior importância ao planejamento coletivo.

Na segunda etapa da formação, à qual decorrer este artigo, constatamos que a fase do planejamento permitiu um aprofundamento na discussão do

Currículo da Cidade e do documento de Orientações Didáticas, para que os professores pudessem explorar com mais profundidade os elementos constitutivos do currículo, bem como encontrar os pontos de partida e sugestões. Com relação aos conhecimentos dos professores acerca do Caderno da Cidade Saberes e Aprendizagens, de Matemática, a etapa de planejamento permitiu uma análise fundamentada nos conhecimentos desenvolvidos no primeiro módulo do curso. As ações implementadas no primeiro módulo contribuíram para a compreensão e análise dos materiais curriculares, trazendo uma maior percepção para os professores nas práticas de ensino que estavam planejando, organizando e propondo para os seus estudantes. Ao fazerem o planejamento da atividade escolhida, os professores tiveram a oportunidade de experienciar as suas compreensões sobre o Currículo. Na etapa de planejamento, a professora (P4) manifestava o conhecimento do conteúdo e do currículo, ao identificar os Objetivos de Aprendizagens e Desenvolvimento na atividade selecionada, destacando a parte dele que realmente era importante. Ademais, a professora (P4) identificou as Ideias Fundamentais da Matemática presentes na atividade, indicando um viés oposto a ideia de linearidade presente nas concepções de ensino de Matemática do grupo do Ciclo Interdisciplinar.

Na etapa de reflexão sobre as aulas, os dados mostram que os professores do 4º ano fizeram indicações de melhorias para serem incorporadas nos materiais curriculares. No Caderno na versão do professor, o grupo apontou a necessidade de um aprofundamento maior das orientações didáticas para o desenvolvimento da atividade, principalmente no que se referem às discussões sobre a comunicação matemática e aos aspectos que exigem explicitação do raciocínio dos estudantes com relação aos seus procedimentos na resolução dos cálculos e que tipo de intervenção poderia ajudá-los em sua prática.

CONCLUSÕES

Embora o foco deste artigo não seja a metodologia *Lesson Study*, consideramos importante apontar que ela foi fundamental para a ampliação dos conhecimentos para ensinar Matemática da professora (P4). Os resultados da pesquisa mostram que as lacunas da professora (P4) em seus conhecimentos para ensinar Matemática mostraram-se na etapa de observação das aulas, mesmo sem surgir no planejamento, e que a discussão na etapa de reflexão permitiu avanços da professora em relação à sua prática. Essa constatação pode mostrar que nem sempre o docente tem consciência dos limites dos saberes que possuem, seja da própria matemática, seja do conhecimento pedagógico do tema que será abordado em sala de aula.

Com as ações de formações, a professora (P4) passou a mobilizar os conhecimentos provenientes de suas experiências e dos estudos do grupo. Seus conhecimentos didáticos e curriculares foram sendo produzidos a partir de discussões com o grupo, baseados em aportes teóricos que versavam sobre o processo de ensino e de aprendizagem de Matemática. As discussões realizadas com seus pares permitiram que a professora (P4) ampliasse e aprofundasse seus sobre a Matemática e seu ensino, sobre os documentos curriculares, sobre os estudantes, e permitiu que a professora assumisse uma postura de protagonista nas decisões sobre sua prática, com base em estudos teóricos e reflexões coletivas. Cabe destacar que, nas ações de formações foram reveladas algumas crenças dos professores, especialmente com relação ao uso de materiais manipulativos em sala de aula. No decorrer das formações, muitas dessas crenças foram problematizadas e a reflexão proporcionou sua ressignificação. No entanto, as crenças não são facilmente superáveis.

No caso da professora (P4), a crença sobre o uso dos materiais manipulativos como facilitadores das aprendizagens de seus estudantes era muito forte. A contradição entre a crença de que a Matemática é abstrata, difícil e para compreensão de poucos e a crença de que um material manipulável torna a matemática mais atraente para as crianças ainda precisa ser objeto de reflexão nos cursos de formação de professores. Como é possível perceber, na leitura deste artigo, embora os subdomínios do conhecimento do professor sejam apresentados por Ball et al em separado, na prática do professor eles emergem imbricadamente. No entanto, a análise em separado de cada um desses subdomínios pode apresentar indicativos importantes para a formação de professores. Para exemplificar como esses subdomínios aparecem imbricadamente no conhecimento do professor, destacamos, como já foi pontuado, que a professora (P4) apresentava dificuldades para ensinar alguns conteúdos matemáticos, decorrentes talvez, de fragilidades conceituais. Por outro lado, ela tinha muita sensibilidade e clareza dos saberes de seus estudantes e uma relação interpessoal mais favorável. Apresentava também conhecimentos curriculares importantes para compreender a atividade proposta, mas estava ciente da necessidade de se aperfeiçoar mais para ensinar Matemática. Esse fato é muito importante de ser evidenciado e quando o professor percebe suas necessidades de melhorar sua formação e se abre para as discussões, sua evolução é consistente. Entendemos que, a consolidação dos conhecimentos da professora em questão é decorrente das estratégias de formação e foram catalisadoras do seu desenvolvimento profissional.

Para finalizar este artigo, cabe esclarecer que em nenhum momento pretendemos depreciar o trabalho da professora que abriu sua sala para a

observação das formadoras e para a pesquisa. Pelo contrário, havia um laço afetivo, construído durante o desenvolvimento do Projeto e sua disponibilidade decorreu da proximidade e admiração que ela tinha para com as formadoras. Nas reflexões realizadas na terceira etapa da *Lesson Study*, a professora sempre se posicionava relatando que estava aprendendo muito com os comentários das formadoras sobre suas aulas e que só com essas análises ela percebeu alguns equívocos em sua prática, mesmo com um bom planejamento da aula e com estudos teóricos. Entendemos que com a colaboração dos professores da Educação Básica, é possível avançar nas pesquisas que discutem formação continuada de professores.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da UNESCO, SME/SP e UNICSUL. Gostaríamos de agradecer os professores e estudantes do Ciclo Interdisciplinar da Rede Municipal de São Paulo que participaram do estudo.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS STATEMENTS

Este trabalho é o resultado da pesquisa de Doutorado da primeira autora PBM sob a orientação da segunda autora EC.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

Os dados deste estudo serão disponibilizados pela PBM.

REFERÊNCIAS

- Ball, D.L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? In: *National Symposium on Professional Development for Engineering and Technology Education*. Illinois State University.
- Boavida, A. M., & Ponte, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org.), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 43-55). APM.

- Borelli, S.S. (2019). *Estudos de aula na formação de professores de matemática em turmas do 7º ano do ensino fundamental que ensinam números inteiros*. [Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul].
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. (3ª ed.). Artmed.
- Curi, E. (2004). *Formação de professores polivalentes: Uma análise de conhecimentos para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*. [Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo].
- Curi, E. (2005). *A matemática e os professores dos anos iniciais*. Musa.
- Curi, E. (2018). Contribuições e desafios de um projeto de pesquisa que envolve grupos colaborativos e a metodologia Lesson Study. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia: REBCT*, 11(2), 268-287.
- Curi, E. (2018). Reflexões sobre um projeto de pesquisa que envolve grupos colaborativos e a metodologia Lesson Study. In E. Curi, J.C.P. Nascimento & J.P. Vece (Org.), *Grupos colaborativos e Lesson Study: Contribuições para a melhoria do ensino de matemática e desenvolvimento profissional de professores* (pp. 17-33). Alexa.
- Curi, E. (2020). *A metodologia estudos de aula na formação de professores que ensinam Matemática: Aspectos metodológicos, potencialidades e desafios*.
http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Portals/1/Files/53083.pdf?fbclid=IwAR1AU3hi_aI_1h1Sr1yEBvA6vcA9sxcwVBnFLRbia53dk1FWUYntXLjzmOI .
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2006). A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Org.), *O planejamento da pesquisa qualitativa: Teorias e abordagens*. (2ª Ed.). (pp. 15-41). Artmed.
- Fiorentini, D. (2006). Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In M.C. Borba & J.L. Araújo. (Org.). *Pesquisa qualitativa em educação matemática*. (2ª ed.). Autêntica.
- Lerner, D. (1992). *Matemática na escola: Aqui e agora*. Artes Médicas.

- Martins, P.B. (2020). *Potencialidades dos estudos de aula para a formação continuada de um grupo de professores que ensinam matemática na rede municipal de São Paulo no contexto de uma pesquisa envolvendo implementação curricular*. [Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul].
- Pazuch, V, Lima, C,M.P.L, & Albrecht,E. (2018). Conhecimentos mobilizados por professores que ensinam Matemática e o conceito de função na educação básica. *Revista Eletrônica de Educação: REVEDUC*, 12(2), 361-379.
- Reis, P. (2011). *Observação de aulas e avaliação do desempenho docente*. <https://jucienebertoldo.com/wp-content/uploads/2012/10/observac3a7c3a3o-de-aula-avaliac3a7c3a3o-do-desempenho-docente-pedro-reis.pdf> .
- São Paulo (2017). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. *Currículo da Cidade, Ensino Fundamental, Matemática*. Secretaria Municipal de Educação.
- São Paulo (2018). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. *Orientações didáticas do currículo da cidade: Matemática, Volume 1*. Secretaria Municipal de Educação.
- São Paulo (2018). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. *Orientações didáticas do currículo da cidade: Matemática, Volume 2*. Secretaria Municipal de Educação.
- São Paulo. (2019). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. *O ensino de matemática em questão: Apontamentos para discussão e implementação do currículo da cidade*. http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Portals/1/Files/53083.pdf?fbclid=IwAR1AU3hi_aI_1h1Sr1yEBvA6vcA9sxcwVBnFLRbia53dk1FWUYntXLjzmOI .
- São Paulo (2019). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. *Caderno da cidade saberes e aprendizagens: Matemática, Volume único, Versão estudante*. Secretaria Municipal de Educação.
- São Paulo (2019). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. *Caderno da cidade saberes e aprendizagens: Matemática, Volume único, Versão professor*. Secretaria Municipal de Educação.

Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Research*, 15(2), 4-14.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.

Van de Walle, J. A. (2009). *Matemática no ensino fundamental: Formação de professores e aplicação em sala de aula*. (6ª ed.). Artmed.