

ELEMENTOS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM UM CICLO DE LESSON STUDY NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.29.143-167>

Maria das Vitorias Guimaraes da Silva¹
Aluska Dias Ramos de Macedo²
Regina da Silva Pina Neves³
Janaína Mendes Pereira da Silva⁴

Resumo: Este estudo teve como objetivo apresentar contribuições de um ciclo da Lesson Study (LS) para a formação continuada de professores de Matemática da rede pública. Para tanto, adotou-se o Lesson Study (LS), processo de desenvolvimento profissional originado no Japão, que é desenvolvido em três ou quatro etapas: estudo e planejamento; execução da aula; reflexão da aula e, em alguns casos, a reaplicação desta. Ele situa-se em uma perspectiva qualitativa-interpretativa de pesquisa, sendo os dados recolhidos a partir dos registros dos encontros com os professores, dos planos de aula e das produções matemáticas dos estudantes por eles atendidos. Nas etapas de estudo e de planejamento, os professores separaram quatro tarefas para trabalharem com os estudantes, das quais as duas primeiras abordavam a multiplicação e a conversão de unidades de medida e as duas finais a divisão. Na etapa da execução da aula, duas aulas foram ministradas em turmas do 1º e 2º ano do Ensino Médio de uma escola do município de Alagoinha-PB. Os resultados revelam que o LS possibilitou que os professores compreendessem os caminhos trilhados pelos estudantes ao longo da resolução das tarefas, contrapondo-os às dificuldades conceituais e procedimentais que anteciparam. Além disso, oportunizou a reflexão das escolhas assumidas por eles durante a aula face às estratégias e falas dos alunos, comparando-as ao momento do planejamento.

Palavras-chave: Lesson Study. Operações Aritméticas básicas. Planejamento de Aula. Resolução de Problemas.

ELEMENTS OF CONTINUING TRAINING FOR MATHEMATICS TEACHERS IN A LESSON STUDY CYCLE IN THE HIGH SCHOOL CONTEXT

Abstract: This study aimed to present contributions from a Lesson Study (LS) cycle for the continued training of Mathematics teachers in public schools. To this end, it was adopted the LS, a professional development process originating in Japan, which is developed in three or four stages: study and planning; class execution; reflection of the class and, in some cases, the reapplication of it. It is based on a qualitative-interpretative research perspective, with data collected from records of meetings with teachers, lesson plans and mathematical productions of the students they serve. In the study and planning stages, teachers separated four tasks to work with students, of which the first two addressed multiplication and conversion of measurement units and the final two addressed division. In the class execution stage, two classes were taught in 1st and 2nd year high school classes at a school in the city of Alagoinha-PB. The results reveal that LS enabled teachers to understand the paths followed by students while solving tasks, contrasting them with the conceptual and procedural difficulties they anticipated.

¹ Licenciada em Matemática. Escola Cidadã Integral Estadual Agenor Clemente dos Santos. E-mail: maria.silva.1207@professor.pb.gov.br - ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0800-0063>.

² Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: aluska.dias@professor.ufcg.edu.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0398-1097>.

³ Pós-doutorado em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologias. Universidade de Brasília. Email: reginapina@mat.unb.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7952-9665>.

⁴ Doutoranda em Ensino e História das Ciências e da Matemática. Universidade Federal do ABC (UFABC). Email: janaina.mendes@ufabc.edu.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6540-1521>.

Furthermore, it provided an opportunity to reflect on the choices made by them during the class in light of the students' strategies and statements, comparing them to the moment of planning.

Keywords: Lesson Study. Basic Arithmetic Operations. Lesson Planning. Problem solving.

Introdução

A literatura descreve, desde os anos 2000, graves problemas para o desenvolvimento do ensino médio no Brasil. Entre eles, encontramos: a dificuldade de acesso e de permanência, a baixa qualidade do ensino, os baixos resultados obtidos pelos estudantes em avaliações de larga escala e/ou outros exames, a falta de identidade/objetivos deste nível de ensino (KRAWCZYK, 2011; MORAES; ALAVARSE, 2011; MESQUITA LELIS, 2015). A esses se somam a falta de infraestrutura adequada nas escolas, o déficit de consenso entre docentes, gestores e equipes técnicas governamentais quanto às propostas curriculares, o baixo número de professores com formação na sua disciplina de atuação, entre outros (KUENZER, 2012; BRASIL, 2021; CÁSSIO; GOULART, 2022). Todos esses problemas têm sido vivenciados em menor ou maior intensidade nas diferentes regiões do país, levantando questionamentos sobre a qualidade do ensino médio ofertado à juventude brasileira, especialmente na rede pública.

Cabe frisar que esses problemas relacionados anteriormente, intensificaram-se quando, em março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou estado de pandemia mundial. Isso teve um impacto significativo no cotidiano da comunidade escolar e acadêmica, visto que as atividades presenciais foram suspensas, tornando necessária a adoção do Ensino Remoto Emergencial (ERE) por meio da utilização de plataformas, softwares e/ou ferramentas digitais (DIAS; PINTO, 2020). No entanto, essa experiência foi vivenciada de modos diversos a depender das condições estruturais e financeiras das escolas, não sendo eficiente para todos os estudantes e profissionais, especialmente pela desigualdade de acesso à internet, o que produziu prejuízos cognitivos aos estudantes (CARIUS, 2020).

A esse respeito, Di Pietro (2023) alerta-nos que os efeitos da pandemia de Covid-19 sobre a educação básica são imensos, de magnitude e extensão ainda não mensuradas e compreendidas. De fato, estudos internacionais revelam que os estudantes tiveram pouco ou nenhum progresso no período da crise sanitária. Além disso, indicam no pós-crise perdas relevantes de aprendizado, aumento das desigualdades educacionais e evasão escolar, bem como impactos negativos no bem-estar e na saúde mental de estudantes e professores. Nesse contexto, o Brasil situa-se como um dos países mais afetados no campo das aprendizagens escolares (KOSLINSKI; BARTHOLO, 2022; BARTHOLO *et al.*, 2023).

Diante de tudo isso, gestores e educadores brasileiros estão diante do desafio de

recuperar a aprendizagem escolar, especialmente no Ensino Médio, ante a demanda social por sua reformulação e pela melhor preparação dos jovens para o mercado de trabalho em um mundo cada vez mais tecnológico. Nesse ínterim, presenciamos no cotidiano das salas de aulas o aumento da desigualdade no acesso ao conhecimento, em particular, ao matemático, afetando, principalmente, aqueles que já se encontravam em situação de vulnerabilidade social. Como resultado, os professores de matemática estão sendo desafiados a realizar ações de reinvenção, reestruturação e readaptação tanto em termos de abordagens didáticas que sejam pertinentes à realidade dos estudantes quanto da própria compreensão que possuem sobre o desenvolvimento profissional docente (MIARKA; MALTEMPI, 2020; SANTOS; CEOLIM; HERMANN, 2023).

Tudo isso registra a necessidade de iniciativas que integrem professores na compreensão das necessidades dos estudantes e na busca por abordagens didáticas que recuperem e ampliem as aprendizagens escolares. Este estudo representa uma destas iniciativas, localizada na rede pública do nordeste brasileiro, unindo o futuro professor de matemática e professores de matemática, no contexto do ensino médio. A pesquisa foi realizada no âmbito do trabalho de conclusão de curso (TCC) da primeira autora, enquanto licencianda em Matemática pela Universidade Federal de Campina Grande.

Nessa instituição, a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Matemática (ECSM) tem sido desenvolvida desde 2020 (presencial e *on-line*), em processo de Lesson Study (LS), de modo colaborativo com a Licenciatura em Matemática, da Universidade de Brasília (PINA NEVES *et al.*, 2022). A primeira autora deste texto, entendendo a experiência vivida por ela na formação inicial como de grande valia para a compreensão da complexidade da prática docente, especialmente em termos de domínio dos conhecimentos matemáticos e pedagógicos, optou por desenvolver o TCC sobre LS, inaugurando o estudo da temática na cidade de Alagoinha, Paraíba, e na escola que estudou e que a recebeu enquanto futura professora.

Tal decisão aloca o LS em um contexto muito particular, porém muito representativo em termos de escolas públicas de cidades pequenas de diferentes regiões do Brasil. Tais características destacam a relevância do estudo por sua capacidade de ilustrar o potencial de ações similares na disseminação e construção de comunidades de aprendizagem em LS a partir da atuação de futuros professores e de professores da educação básica. Neste artigo apresentamos elementos do referido TCC, tendo por objetivo apresentar contribuições de um ciclo da Lesson Study (LS) para a formação continuada de professores de matemática da rede pública. Para tanto, discorreremos sobre o referencial teórico adotado, bem como os

procedimentos metodológicos. Por fim, organizamos as discussões e considerações finais.

Referencial teórico

Como sabemos, a prática docente exige formação contínua que pode ser realizada em vários espaços e contextos, tais como: cursos de pós-graduação, seminários, congressos científicos, programas de formação continuada, estudos teórico-metodológicos individuais e/ou coletivos, reuniões pedagógicas na escola, entre outros. Assim, espera-se que o desenvolvimento profissional do(a) professor(a) de matemática aconteça num processo contínuo de formação, iniciando-se, formalmente, na Licenciatura em Matemática, seguindo aos primeiros anos de prática profissional e ao longo do exercício da profissão (BORBA, 2017).

Ao longo desse processo, o(a) professor(a) de matemática poderá vivenciar diferentes experiências, alinhadas às intenções e aos modos de compreender o próprio sujeito professor e o desenvolvimento profissional adulto do ente formador. Imbernón (2010) já discutia essas diferenças pontuando que a maioria das experiências formativas vividas pelo professorado, em diversos países, valorizava mais a transmissão de conhecimentos prontos, sem muito espaço para a reflexão e as trocas entre aquele que propõe/organiza a formação (instituição, especialistas, consultores, etc.) e aquele que a vive (professor em início de carreira ou já com vários anos de prática). No seu entendimento, tal perspectiva é um erro, visto que a formação, ao desconsiderar o que os professores já sabem, pensam e como agem, pouco impacta em mudanças na prática desses profissionais.

De modo contrário, Imbernón (2010) argumenta que as experiências formativas na formação continuada deveriam ser um processo dinâmico e contínuo, vinculado às necessidades da prática dos professores e adequado às particularidades das instituições escolares, de modo a reverberar em melhorias na prática docente. Para tanto, defende, essencialmente, que tais processos busquem a participação ativa dos professores, o desenvolvimento da autonomia e a aprendizagem sobre métodos e abordagens didáticas. Assim, registra que “para a formação permanente do professorado será fundamental que o método faça parte do conteúdo, ou seja, será tão importante o que se pretende ensinar quanto a forma de ensinar” (IMBERNÓN, 2009, p. 9).

Em resposta a essas demandas, muitos estudos desenvolvidos na última década buscam dar voz aos professores – conhecendo suas experiências, as abordagens didáticas que adotam e por que as adotam – respeitando suas opiniões. Ao mesmo tempo, incentivam que avancem da posição atual que ocupam em termos de prática docente e de desenvolvimento profissional. Isso

é feito através da promoção de momentos de reflexão, colaboração e aprendizagem mútua na busca por qualificar o ensino que realizam em sala de aula e, conseqüentemente, a aprendizagem matemática dos estudantes. Tudo isso tem sido possibilitado por meio da criação de grupos colaborativos entre professores da educação básica, entre estes e formadores de professores de universidades e estudantes de pós-graduação para o estudo, a compreensão e a construção de ações interventivas (FIORENTINI; CRECCI; 2013, CYRINO, 2013).

Nesse sentido, Fiorentini (2010) já defendia que grupos dessa natureza são uma “alternativa para o desenvolvimento profissional de professores e de produção de um repertório de saberes profissionais fundamentados em investigações sobre a prática de ensinar e aprender” (2010, p. 577). Isso porque ao constituir um grupo num determinado local que pode ser a própria escola, a universidade ou outro espaço, os integrantes passam a buscar e a construir (juntos) novas perspectivas sobre o que ensinam e como ensinam. Essa disponibilidade pessoal de integrar um grupo e de transformá-lo em lócus para o estudo, a reflexão e a compreensão das situações que a prática docente impõe ao cotidiano dos professores torna-se muito frutífera, visto que os professores se desenvolvem profissionalmente “quando geram conhecimentos locais da prática através do trabalho em comunidades investigativas para teorizar e construir seu trabalho, conectando-os ao contexto social, cultural e político” (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 2002, p. 2465).

Nessa direção, Ponte *et al.* (2012) consideram que o Lesson Study (LS) pode ser altamente contributivo pelo fato de ser ancorado nos princípios da reflexão e da colaboração entre os participantes, imbuídos do objetivo de qualificar as aprendizagens dos estudantes. Na busca por qualificar a aula, os participantes debruçam-se sobre o estudo dos conteúdos matemáticos e pedagógicos a fim de fazer escolhas apropriadas para cada grupo de estudantes. A observação das aulas ministradas por um(a) professor(a) regente e acompanhadas por colegas que integraram o estudo/planejamento assume lugar de destaque, visto o seu valor enquanto espaço de recolha de informações sobre o ensino, os processos de raciocínio dos estudantes e suas aprendizagens. Ao longo destas etapas de planejamento, desenvolvimento e reflexão das aulas, os participantes, coletivamente, modificam e ressignificam suas práticas profissionais (MACEDO; PINA NEVES; SILVA, 2023). O LS proporciona, assim, o desenvolvimento de vários produtos/ações, além das aulas propriamente ditas, como: “teorias de ensino, teorias de currículo, comunicação matemática, desenvolvimento de atividade científica, produção de vídeos, guias para ensino de conteúdos matemáticos, etc.” (SOUZA; WROBEL; BALDIN, 2018, p. 116).

As origens do LS remontam à segunda metade do século XIX no Japão (Souza; Wrobel;

Baldin, 2018) e, atualmente, ele encontra-se em expansão em todos os continentes. Suas origens revelam a resolução de problemas como conceito central na organização do trabalho do professor e no desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes, ao mesmo tempo em que registram sua robustez enquanto espaço coletivo e colaborativo de desenvolvimento profissional para futuros professores, professores iniciantes e experientes (Isoda; Baldin, 2023).

No livro *The Teaching Gap*, uma publicação que ampliou o conhecimento do Ocidente sobre o LS, Stigler e Hiebert (1999) discutem o LS como uma alternativa para reforma curricular que coopera no desenvolvimento de conhecimentos sobre o ensino e para o ensino. Para os autores, o LS auxilia na problematização da abordagem didática tradicional, uma vez que assume como premissas envolver um suporte profissional de um professor que tem experiência em LS, o qual é chamado de *Kouchi* (講師), a leitura e discussão de pesquisas e materiais curriculares para o ensino (*kyouzai kenkyuu* - 教材研究), a escolha de um tema pelos participantes, geralmente, algo desafiador para os estudantes ou que estejam com dificuldades de aprendizagem, e o planejamento da aula (*kenkyuu jugyuu* - 研究授業). Após a aula, têm-se a reflexão e a discussão (*kenkyuu kyougikai* - 研究協議会), focando as respostas dos estudantes na resolução dos problemas para obter informações sobre os processos de ensino e de aprendizagem (TAKAHASHI; MCDOUGAL, 2016). Para socialização das resoluções, o professor pode pedir que alguns estudantes apresentem no quadro e assim discutir com clareza as estratégias expostas para sintetizar e fazer o *matome* (resumo) do conhecimento que está sendo construído a partir do que os próprios estudantes fizeram (MACEDO *et al.*, 2019).

O estudo de Baldin (2009) auxiliam-nos no entendimento das três etapas centrais do LS: *Etapa 1: Estudo e planejamento* – Um participante ou um grupo de (futuros) professores discutem o conteúdo e os materiais curriculares, como documentos oficiais, livros didáticos e/ou publicações de pesquisas científicas, de um determinado tópico curricular, tendo como parâmetros as necessidades conceituais dos estudantes, respeitando o calendário escolar (SILVA, 2020). Durante o planejamento, os participantes precisam fazer escolhas de tarefas matemáticas (problemas, exploração, investigação) adequadas aos estudantes e à realidade educacional na qual estão inseridos (PONTE, 2014) e antecipar as ações do professor regente mediante as diferentes estratégias de resolução apresentadas pelos estudantes, além de distribuir o tempo de aula. Na escolha das tarefas matemáticas, é imprescindível considerar o nível de conhecimento dos estudantes para que não sejam fáceis e nem difíceis a ponto de gerar sentimentos de frustração ou incapacidade. Logo, como afirmam Pina Neves *et al.* (2023), o planejamento se torna um processo instigante e dinâmico, que demanda tempo, visto que pode

suscitar discussões sobre conhecimentos do conteúdo matemático, do currículo escolar, das escolhas didáticas necessárias para ampliar a aprendizagem dos estudantes, das dificuldades mediacionais e organizacionais de tais escolhas para a prática docente, conhecimentos sobre os próprios estudantes em termos de desenvolvimento cognitivo e social, entre outros.

Etapa 2: Execução da aula – Após a análise, discussão e elaboração do plano, essa é a parte na qual o planejamento entra em prática. Nesse momento, cabe ao professor regente desenvolver a aula planejada coletivamente, atentando-se aos detalhes, ações, reações, dúvidas, duração, resoluções dos estudantes e, principalmente, aquilo que aconteceu e não foi previsto no planejamento. Cabe ainda, nessa etapa, aos demais participantes do planejamento, denominados como observadores, não intervirem e terem total atenção à aula. A observação exige atenção, recolha em sala, tanto dos pontos positivos como também dos negativos, assim como da atuação do professor regente. Estas observações podem revelar estratégias ou questionamentos dos estudantes não perceptíveis ao professor regente e serão objetos de debate na etapa de reflexão pós-aula (MACEDO *et al.*, 2019).

Etapa 3: Reflexão da aula – Após a execução da aula, ocorre a discussão sobre o desenvolvimento da aula, as dificuldades dos estudantes, as ações do professor regente em sala, os questionamentos que ocorreram durante a aula e não foram antecipadas no planejamento, as conquistas conceituais dos estudantes, entre outros aspectos. Por se tratar de um momento reflexivo, todos os participantes, inclusive o professor regente, devem participar a fim de contribuir com a discussão, problematizando, elucidando, contribuindo para que possíveis melhorias sejam realizadas no planejamento, independentemente de sua replicação ou não em outras turmas (PONTE *et al.*, 2016).

Sua expansão no mundo mostra que o LS tem passado por processos de compreensão, adaptação e transformação no contato com outras culturas sociais, profissionais e escolares, o que impõe vigilância constante ao que precisa ser mantido em termos de essência e ao que é passível de mudança ou mesmo de transformação. A este respeito, interessa-nos, especialmente, entender como tais movimentos têm acontecido na América do Sul.

A experiência, nos Estados Unidos, por exemplo, revela que o LS tem possibilitado, em casos pontuais, restritos a regiões e escolas: “a) transformar a aprendizagem matemática para que esta ocorra centrada na resolução de problemas; b) apoiar os estudantes de grupos historicamente marginalizados a ampliarem suas aprendizagens matemáticas” (LEWIS *et al.*, 2023, p. 80, tradução nossa). E, de modo geral, têm explicitado os desafios de se apoiar a motivação intrínseca dos professores, de promover lideranças que integram professores e gestores escolares para o desenvolvimento de ciclos de LS e de melhorar o currículo escolar

para possibilitar que a resolução de problemas ocupe lugar central, como nas escolas japonesas (LEWIS, 2023).

Os vários anos de desenvolvimento do LS no Chile situam-no como alternativa de desenvolvimento profissional que supera, sobremaneira, outras estratégias de formação contínua de professores já empregadas no país. Olfos, Masami e Estrella (2020) argumentam que isso se dá não somente pela aprendizagem profissional gerada de forma mais abrangente e duradoura, mas, especialmente, pela possibilidade de se aprender sendo parte e tendo protagonismo em todo o processo, o que gera mais segurança e comprometimento. O percurso já trilhado mostra sua validade na promoção do trabalho colaborativo entre os participantes e na percepção que estes passam a ter sobre melhorias em suas capacidades de observar e refletir a própria prática de ensino e compreender o raciocínio dos alunos (ESTRELLA; OLFOS, 2023).

A experiência brasileira com o LS data do início dos anos 2000, com os trabalhos pioneiros de Yuriko Baldin em orientações de mestrado, bem como na divulgação do LS em eventos científicos (BALDIN, 2009; FÉLIX, 2010). Em seguida, outros pesquisadores iniciaram ciclos de LS integrando professores em exercício (MERICHELLI; CURI, 2016; FIORENTINI *et al.*, 2018; RICHIT *et al.*, 2019) e, mais recentemente, futuros professores no âmbito das licenciaturas em matemática e pedagogia (SILVA, 2020, PINA NEVES; FIORENTINI, 2021). Em ambas as situações, ainda, tendo formadores de professores e/ou pesquisadores vinculados às universidades, grupos de pesquisa ou programas de pós-graduação como incentivadores e/ou facilitadores dos ciclos de LS. O desenvolvimento de ciclos de LS, no seio da escola, com iniciativa e gestão de professores da educação básica ainda é incipiente. De modo geral, os resultados dos estudos nacionais têm se mostrado promissores ao registrarem o LS como importante espaço de desenvolvimento profissional docente, propiciando transformações no modo de pensar e agir dos professores, atuando positivamente na constituição da identidade profissional (BEZERRA, 2017; CURI, 2021; SOUZA, 2023).

Cientes destes resultados e da necessidade de ampliá-los, o presente estudo tem como objetivo analisar contribuições de um ciclo da LS para a formação continuada de professores de Matemática da rede pública. Para tanto, adotamos as três etapas descritas por Baldin (2009), entendendo-as como momentos privilegiados para a problematização e compreensão das necessidades da prática docente em matemática no Ensino Médio.

Abordagem metodológica

Este estudo, de abordagem qualitativa e de paradigma interpretativo (ESTEBAN, 2010), encontra-se focado na compreensão de ações, dentro do âmbito de referência, no caso uma ação formativa em processo de LS.

Contexto e participantes

O contexto refere-se a uma ação formativa em processo de LS com a participação de dois professores de matemática, ambos com licenciatura na área, sendo que um possui especialização em ensino de matemática. Ambos contam com mais de cinco anos de experiência docente na educação básica, atuando em uma escola pública estadual localizada no município de Alagoinha-PB (local de realização da pesquisa). Conta também indiretamente com a participação da primeira e segunda autora deste texto.

Recolha de dados

Os dados foram recolhidos a partir de: (a) recolha documental de fontes textuais (BAUER; AARTS, 2017), provenientes dos encontros (gravações em vídeo e áudio), das descrições dos encontros, dos arquivos utilizados no estudo, plano de aula, fotografias ao longo do processo e as produções matemáticas escritas dos participantes e (b) observação participante não estruturada, na qual a pesquisadora possui intencionalidade em sua participação (FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

Design do estudo

Para a realização do estudo, foram organizados seis encontros no ano de 2022 com os participantes. Um desses encontros foi realizado de modo virtual, com a presença das duas primeiras autoras, e os demais com a presença da primeira autora, que desempenhou o papel de observadora participante e facilitadora do LS. Os encontros ocorreram de acordo com as três etapas adotadas, sendo as falas preservadas em áudio e em vídeo, junto com as produções dos professores e dos estudantes e de fotografias e arquivos. O Quadro 1 abaixo descreve as datas dos encontros e as ações realizadas.

Quadro 1: Encontros e ações realizadas

Data	Ações
16/11/2022	Encontro 1 - Virtual: apresentação da pesquisa; apresentação sobre LS, possibilidades e desafios; convite e discussão sobre possível participação dos professores.
24/11/2022	Encontro 2 - Presencial: discussão sobre aspectos do LS; definição do conteúdo; determinação das turmas; estudo e debate coletivo do conteúdo em materiais curriculares e livros didáticos.
25/11/2022	Encontro 3 - Presencial: Início do planejamento (Elaboração do plano de aula, Escolha das tarefas, definição da duração de cada momento da aula, Entrega dos termos de autorização).
26/11/2022	Encontro 4 - Presencial: Revisão e término do planejamento de aula
28/11/2022	Encontro 5 - Presencial: Desenvolvimento das aulas (1º ano: 23 alunos, 2º ano: 19 alunos)
30/11/2022	Encontro 6 - Presencial: Reflexão sobre as aulas de acordo com o planejamento, discussão do trabalho de modo geral e das contribuições para cada participante.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os conteúdos foram escolhidos pelos professores no momento inicial do ciclo, considerando seus incômodos em termos de dificuldades conceituais apresentadas pelos seus estudantes do Ensino Médio. As reflexões iniciais levaram os professores à escolha das operações aritméticas fundamentais, em especial, a multiplicação e a divisão, visto a inabilidade ou o esquecimento, observado pelos professores, entre os estudantes quanto à tomada de decisão sobre qual operação adotar durante a resolução de problemas, ou mesmo quais procedimentos de cálculo realizar frente aos algoritmos formais dessas operações.

Quanto à curta diferença entre as datas de desenvolvimento do 1º ao 6º encontro, essa se deu por opção dos professores, já que estavam no final do ano letivo. Ressalta-se que para o desenvolvimento do LS, é importante que cada reunião se dê de forma aprofundada e coesa, para que os participantes possam desfrutar de todas as etapas com maior enfoque de cada ponto. No entanto, mesmo diante da limitação do tempo, buscamos realizar todas as etapas de modo a explorar todas as suas potencialidades.

Análise dos dados

Para a análise de dados, adotamos a análise indutiva dos dados. Ao organizar o material, processamos a leitura e observação, no qual foi possível evidenciar nos documentos estudados

trechos que se relacionam ao processo formativo em LS e sobre os efeitos da pandemia. Essas descrições abrangem o planejamento, o desenvolvimento das aulas e a reflexão das aulas desenvolvidas. Neste sentido, pode-se elencar algumas categorias de análise relacionadas às vivências colaborativas, conforme Quadro 2, a seguir:

Quadro 2: Categorias de Análise

- (i) construção do plano de aula (PA)
- (ii) análise do erro (AR)
- (iii) possibilidade de superar as dificuldades com a resolução de problemas (SP-RP)
- (iv) ampliação sobre aspectos metodológicos, especialmente a resolução de problemas dentro do processo de LS (AM-RP)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A seguir serão apresentadas as descrições das ações, organizadas em duas etapas, tais sejam: (i) planejamento e desenvolvimentos das aulas, e (ii) reflexão das aulas desenvolvidas.

Descrições das ações

Planejamento e desenvolvimento

Os dados descritos, a seguir, revelam as características de uma primeira aproximação dos professores participantes com o LS. Para fins de organização do texto, eles foram nomeados como P1 e P2. Para P1 e P2, tratava-se de uma experiência inédita, que possibilitou integrar um grupo para estudar, planejar, desenvolver e analisar criticamente uma aula. Significou, igualmente, acessar uma temática que tem sido discutida em vários países do mundo, e contribuir para um estudo no âmbito de um TCC. Em função de tudo isso, o encontro 1, em formato virtual, foi importante para todos os participantes, devido à socialização de novas informações e à inauguração da discussão sobre o LS no âmbito daquela escola.

O encontro 2 aconteceu presencialmente e nele P1 levantou alguns questionamentos, como, por exemplo: Como será o planejamento dessa aula? Vou ter que iniciar a aula já com um problema? Teremos sempre que reaplicar em outra turma? Quantas questões temos que inserir nesse plano? Todos os questionamentos foram debatidos no grupo, evidenciando, por um lado, a busca do professor por compreender a proposta e suas etapas, e, por outro lado, revelando inquietação em relação à posição dos problemas na proposta de aula. Depois dos debates, P1 e P2 definiram o conteúdo e as turmas.

No encontro 3, deu-se início ao planejamento da aula, resultando na construção do plano de aula para ser desenvolvido em uma turma do 1º ano e uma do 2º ano do Ensino Médio, com duração de 100 minutos. O conteúdo comum abordou a revisão das operações aritméticas básicas, em particular, multiplicação e divisão, a ser desenvolvida presencialmente. Quanto à justificativa perante a escolha do conteúdo, essa se deu devido à alta dificuldade que os estudantes vinham apresentando nas aulas. Os professores tinham quase todos os horários de aulas em comum, o que dificultou a busca por um horário em que um observasse a aula do outro, mas, após muita discussão, um horário foi localizado para que a observação fosse realizada.

Os professores alternavam comportamentos de aceitação e de desconfiança quanto às propostas do LS em curso. Durante os momentos iniciais de estudo e elaboração do planejamento, por exemplo, P1 pediu para que recebesse o plano pronto para que ele pudesse apenas desenvolvê-lo. Tal pedido gerou a reação de P2, que interveio, promovendo discussão, lembrando as características do LS a partir da leitura e do debate do Encontro 1. Na ocasião, registrou que era fundamental que todas as decisões fossem realizadas em conjunto. Tal necessidade foi reiterada pela facilitadora do LS, a partir de sua vivência no ECSM, situação que a fez perceber os benefícios de cooperar e de construir na coletividade as propostas de aula.

Com o conteúdo, turmas e tempos definidos, o grupo passou a debater as características da aula que almejavam. Enquanto um professor defendia uma aula por meio da resolução de problemas com bastante tempo para os estudantes debaterem suas resoluções, o outro almejava incluir algoritmos formais de forma mais direta. Sua preferência era priorizar a revisão no quadro, tornando a comunicação mais centrada no professor. A divergência de entendimentos mostrou aos professores que, ao propor o trabalho em grupo, é necessário aprender a ouvir, a compreender os argumentos do outro e a defender seus argumentos; e que isso não é ruim, ao contrário, é altamente produtivo.

O consenso foi alcançado quando a facilitadora rememorou os princípios do LS discutidos no encontro 1, bem como a necessidade de ampliar os espaços de socialização das produções dos estudantes. Apesar do consenso, ambos os professores registraram receio quanto à falta de engajamento e/ou possível desordem no momento do trabalho autônomo dos estudantes e da socialização das estratégias de resolução (oralmente ou no quadro). Essas preocupações foram prontamente acolhidas pela facilitadora ao longo da interação, culminando na escolha dos problemas e na antecipação de possíveis respostas e estratégias dos estudantes. Esse processo deixou os professores mais confiantes quanto à aula.

Depois dessas discussões, os professores registraram a primeira versão do plano de aula,

baseando-se no planejamento do Projeto TIME⁵, que possui os seguintes elementos: (1) participantes; (2) conhecimento-alvo; (3) objetivos mais amplos; (4) pré-requisitos de conhecimento matemático; (5) série, tempo da aula, materiais utilizados e tarefas; (6) ações dos professores, possíveis ações dos alunos, observações e reflexões. Para essa versão, os professores selecionaram algumas tarefas matemáticas, do tipo problemas simples (Quadro 3) e anteciparam algumas dificuldades e estratégias que os estudantes poderiam apresentar na resolução (Quadro 4).

Quadro 3: Tarefas Matemáticas adaptadas pelos professores

TAREFA 1: Um corretor de redações leva, em média, 4 minutos para corrigir uma redação. Se em uma determinada semana ele corrigiu 450 redações, o tempo que ele levou para corrigir essas redações foi de:

- a) 20 horas
- b) 25 horas
- c) 30 horas
- d) 45 horas
- e) 18 horas

TAREFA 2: Um eletricista, após a realização do trabalho para o qual foi contratado, recebeu o pagamento em 5 notas de R\$20,00, 2 notas de R\$50,00, 3 notas de R\$20,00 e 4 notas de R\$2,00. Então, o valor recebido pelo serviço prestado foi igual a quanto?

TAREFA 3: Na classe de Danilo há 37 alunos. Como choveu, faltaram cinco dos seus colegas. A professora pediu que os alunos formassem equipes de 4 integrantes para resolver problemas. Quantos problemas a professora precisa ter para que cada equipe resolva apenas um?

TAREFA 4: Uma equipe de voleibol é composta por 12 jogadores, sendo 6 titulares e 6 reservas. O professor de Educação Física da escola dispõe de 192 alunos para organizar um torneio de voleibol. Quantas equipes, com titulares e reservas, ele vai conseguir formar?

Fonte: Problemas extraídos e adaptados dos livros *Formulação e resolução de problemas matemáticos*, de Dante (2010); *A conquista da Matemática*, de Giovanni e Castrucci (2009); e *Construindo consciências: Matemática*, de Ribeiro (2006)

⁵ <https://time-project.eu/>

Quadro 4: Antecipações de prováveis respostas dos alunos

Tarefa 1: “Se eu fizer 450 x 4 = 1.800 minutos, essa é a resposta?”	Tarefa 2: “20+20+20+20+ 2 0+50+50+20+20+ 20+2+2+2+2”= 268	Tarefa 3: Os alunos podem confundir e realizar a multiplicação: “32 x 4 = 128 problemas” – “37 - 5 = 32, então vai ser 32 problemas”	Tarefa 4: – “196 x 6”
“18 horas” “Posso fazer por regra de 3?” “45 horas”			
– “De minutos para horas eu multiplico ou divido? É por quanto mesmo?”	– “Posso somar tudo que vai dá 268 reais”	– “32/4= 8 problemas”	– “192/6 = 32” – “12 x 6”

Para o desenvolvimento da aula, foi decidido que P1 seria o professor regente primeiro em sua turma do 1º ano; e P2, juntamente com a facilitadora, atuariam como observadores, o que lhes possibilitou fazer anotações sobre a ação do professor regente e estudantes. Durante a aula, os observadores não poderiam interagir com os estudantes. Logo, se tivessem alguma dúvida, os estudantes deveriam reportar-se ao professor regente.

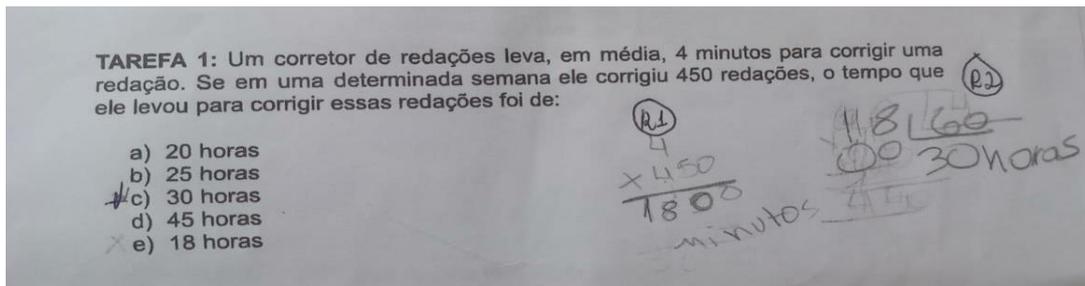
O professor regente entregou uma folha impressa com as quatro tarefas matemáticas. Após a entrega, o enunciado das tarefas foi lido em conjunto, como forma de garantir a compreensão de todos. Foram disponibilizados 15 minutos para que os estudantes elaborassem estratégias de resolução para as tarefas 1 e 2. Durante esse período, P1 passou pelas carteiras dos estudantes para acompanhar as tentativas, compreender e sanar dúvidas que surgiam, sempre questionando os estudantes e problematizando as estratégias postas por eles.

Os diferentes modos de resolução construídos pelos estudantes ao longo da aula foram socializados no momento final, com a escrita, por alguns estudantes, de suas resoluções no quadro. Esse momento foi valioso, pois permitiu a discussão sobre o fato de muitos estudantes não conseguirem identificar que tinham que dividir 1.800 por 60, bem como para que os professores percebessem que apesar de difícil coordenação, a socialização das resoluções e discussão de suas similaridades e diferenças foi vital para os estudantes avançarem em suas compreensões sobre os problemas. Isso revelou que vários estudantes, em ambas as turmas, demonstraram dificuldades em ler, interpretar e utilizar alguns procedimentos de cálculos. Essas dificuldades foram identificadas quando se verificou que eles não conseguiam perceber que precisavam dividir 1.800 por 60.

Alguns estudantes responderam, durante a leitura do problema, que a multiplicação de

450 redações pelo tempo gasto correspondia à quantidade de horas que o corretor precisaria. Logo, notou-se que eles não estavam interpretando o problema; e isso desencadeou diversos caminhos. Tanto é que na Figura 1, na turma do 1º ano, o estudante apresentou uma resolução e, após intervenção do professor em relação à conversão da unidade de medida, ele alterou a resposta e encontrou o resultado, conforme demonstrado à direita, na Figura 1.

Figura 1: Resolução da Tarefa 1, aluno 1 do 1º ano



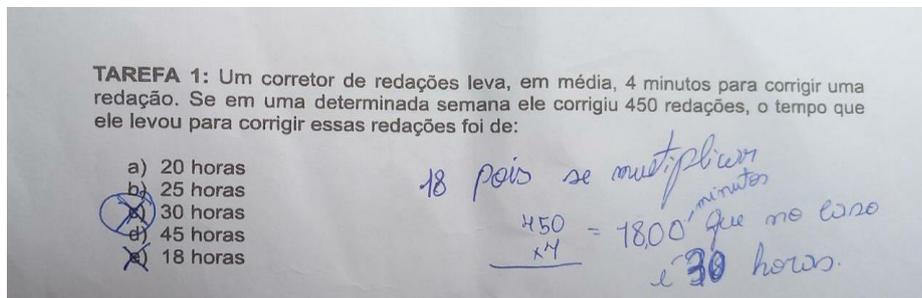
TAREFA 1: Um corretor de redações leva, em média, 4 minutos para corrigir uma redação. Se em uma determinada semana ele corrigiu 450 redações, o tempo que ele levou para corrigir essas redações foi de:

a) 20 horas
 b) 25 horas
 ✓ c) 30 horas
 d) 45 horas
 X e) 18 horas

(R1)
 $450 \times 4 = 1800$
 minutos
 $1800 \div 60 = 30$ horas

De acordo com o planejamento, o professor (P2) ministrou a aula na turma do 2º ano e os outros o observaram. Um diferencial em relação a essa turma foi que os estudantes se mostraram altamente receptivos, estavam bastante interessados em participar da aula e o professor tinha uma relação amistosa e amigável com a turma. Do mesmo modo que os estudantes do 1º ano, eles também apresentaram dificuldades em relação à Tarefa 1 e discutiram entre si em busca de estratégias. Repetindo algumas das respostas dos estudantes do 1º ano, alguns estudantes do 2º ano tiveram o mesmo raciocínio e enxergaram os 1.800 como 18 horas, mas também alteraram suas respostas, como mostra a Figura 2.

Figura 2: Resolução da Tarefa 1, aluno 2 do 2º ano



TAREFA 1: Um corretor de redações leva, em média, 4 minutos para corrigir uma redação. Se em uma determinada semana ele corrigiu 450 redações, o tempo que ele levou para corrigir essas redações foi de:

a) 20 horas
 b) 25 horas
 X c) 30 horas
 d) 45 horas
 X e) 18 horas

18 pois se multiplicar
 $450 \times 4 = 1800$ minutos
 que no caso
 é 30 horas.

Uma outra antecipação dos professores no plano de aula era que os estudantes poderiam marcar 45 horas na tarefa 1. Isso aconteceu apenas na turma do 2º ano, em função da ação de dividir 1.800 por 4 – informação posta no enunciado, como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: Resolução da Tarefa 1, aluno 3 do 2º ano

TAREFA 1: Um corretor de redações leva, em média, 4 minutos para corrigir uma redação. Se em uma determinada semana ele corrigiu 450 redações, o tempo que ele levou para corrigir essas redações foi de:

a) 20 horas
b) 25 horas
c) 30 horas
d) 45 horas
e) 18 horas

4 min ~~450~~
 $450 \times 4 = 1800$
 $\begin{array}{r} 1800 \\ 4 \\ \hline 450 \end{array}$
 $1800 \div 60 = 30$

No que se refere à tarefa 2, observou-se que ambas as turmas não apresentaram dificuldades, como representado na Figura 4. E assim como os professores previram no plano, os estudantes realizaram somas sucessivas e, no final, somaram todos os resultados.

Figura 4: Resolução da Tarefa 2, aluno 5 do 2º ano

TAREFA 2: Um electricista, após a realização do trabalho para o qual foi contratado, recebeu o pagamento em 5 notas de R \$20, 2 notas de R \$50,00, 3 notas de R \$20,00 e 4 notas de R \$2,00. Qual foi o valor recebido pelo serviço prestado?

$20 + 20 + 20 + 20 + 20 = 100$
 $50 + 50 = 100$
 $20 + 20 + 20 = 60$
 $2 + 2 + 2 = 8$
 $100 + 100 + 60 + 8 = 268$

268

Dentre as resoluções, nas Tarefas 3 e 4, os estudantes não apresentaram dificuldades e informaram que as responderam primeiro, depois foram para as outras, fato não previsto no plano. Também não previram resoluções, como a descrita na Figura 5.

Figura 5: Resolução da Tarefa 1, aluno 4 do 1º ano

TAREFA 4: Uma equipe de voleibol é composta por 12 jogadores, sendo 6 titulares e 6 reservas. O professor de Educação Física da escola dispõe de 192 alunos para organizar um torneio de voleibol. Quantas equipes, com titulares e reservas, ele vai conseguir formar?

$12 \times 10 = 120$
 ~~$12 \times 5 = 60$~~
 $120 + 60 = 180$
 $180 + 12 = 192$
 $10 + 5 + 1 = 16$

Observa-se que o estudante multiplicou $12 \times 10 = 120$; em seguida, multiplicou $12 \times 5 = 60$, e logo depois, somou os resultados, $120 + 60 = 180$. E para finalizar, acrescentou 12 para fechar em 192. De acordo com o estudante, ele realizou a soma dos multiplicadores $10 + 5 + 1 = 16$ chegando ao resultado de 16 equipes por meio da multiplicação e soma dos fatores. Essa experiência explicitou aos professores que os estudantes constroem estratégias diversas e que tal diversidade deve ser observada, entendida e explorada pelo professor quando da socialização, ampliando o repertório dos estudantes e a compreensão que possuem sobre o

próprio significado das operações aritméticas. Além disso, o momento mostrou-se produtivo para se socializar, também, como todos podem criar algoritmos pessoais, principalmente quando valorizados e incentivados pelos colegas, professores e familiares.

A observação das aulas mostrou-se de extrema valia para os professores, visto que eles conheceram aspectos da mediação empreendida por ambos, discutiram singularidades das resoluções construídas pelos estudantes, bem como das dificuldades que foram comuns e das que foram particulares às turmas.

Reflexões das aulas

A etapa da reflexão pós-aula suscitou discussões entre os participantes, que compartilharam suas observações sobre o trabalho. Ao desenvolver o plano que foi elaborado coletivamente, uma das discussões pontuou o envolvimento dos estudantes com as tarefas e suas resoluções. No entendimento dos professores, isso ocorreu devido à interação promovida entre os colegas durante a aula e, especialmente, pela intervenção dos professores a partir das antecipações que realizaram.

Por ter sido duas aulas seguidas em ambas as turmas (1º ano e 2º ano), de início os estudantes sentiram-se desconfortáveis com a presença dos dois observadores, mas, aos poucos, foram se adaptando. Identifica-se também que mesmo sendo professores das turmas, sentiram-se nervosos por estarem numa situação nova, de modo que P1, em determinado momento, sugeriu que a facilitadora continuasse a ministração da aula. Apesar do nervosismo inicial, P1 e P2 afirmaram estar dispostos a realizar outras aulas com a presença de colegas professores, devido à possibilidade de discussão e do estabelecimento de melhorias para as aulas.

Neste momento de reflexão das aulas, P1 e P2 compararam as antecipações postas no plano e as estratégias observadas. Foram unânimes em afirmar o quanto precisam compreender as resoluções dos estudantes para além da dualidade certo ou errado. Refletiram, também, que as dificuldades apresentadas são, em grande parte, resultado das aulas no período do ERE. Eles consideraram que esse período exigiu mais autonomia dos estudantes em seus estudos, o que afetou diretamente suas aprendizagens, visto a falta de rotina em casa para os estudos ou mesmo a falta de apoio e condições quanto à infraestrutura tecnológica.

Ressalta-se que o estudo descrito foi impulsionado pela decisão da primeira autora, que, depois de vivenciar ciclos de LS na licenciatura em matemática na disciplina de ECSM, percebeu sua valia em termos de desenvolvimento profissional. Esse reconhecimento, especialmente em relação ao estudo dos conteúdos matemáticos, à elaboração dos planos de aula, e à capacidade de refletir criticamente e coletivamente sobre os acertos e os erros da prática profissional, motivou o desenvolvimento do TCC integrando professores de matemática em serviço em um ciclo de LS (dados analisados nesta pesquisa). Desse modo, observa-se um movimento de acesso a aspectos da formação continuada aos profissionais participantes da pesquisa, comumente impedidos em razão das distâncias geográficas ou escassez de oportunidades, fato tão comum no interior do Brasil.

Os professores foram surpreendidos por resoluções não antecipadas no plano, o que possibilitou realizar outras ações durante o desenvolvimento, bem como ampliar seus repertórios de estratégias de resolução. Esses repertórios podem incidir na construção de novos planos de aula, melhorando a capacidade de intervenção dos professores frente às dúvidas conceituais dos estudantes.

Neste sentido, observa-se que a situação de não aprendizagem ou defasagem na aprendizagem matemática na escola de ensino médio contexto do presente estudo é tão alarmante que os professores participantes optaram por planejar uma aula na qual algumas operações aritméticas básicas fossem revisitadas (AR; SP-RP). As várias situações expressas pelos estudantes durante suas tentativas de leitura e interpretação dos problemas, como também de tomada de decisão quanto às estratégias para resolvê-los, mostram-nos que eles apresentaram produções matemáticas e dúvidas conceituais equivalentes às apresentadas por estudantes do ensino fundamental dos anos iniciais e finais já amplamente descritas na literatura, a exemplo, em Pina (2008) e Muniz (2009).

Tal descompasso entre o que se espera que estudantes de ensino médio já compreendam e o que eles de fato compreendem foi entendido pelos professores como reflexo do ERE. Todavia, entendemos que o pós-pandemia pode ter, na verdade, explicitado dúvidas latentes, relacionadas, em grande parte, pela natureza da abordagem didática vivenciada pelos estudantes desde os anos iniciais. Suas produções matemáticas sugerem que eles, em anos escolares anteriores, ao invés de vivenciarem situações de compreensão dos significados das operações aritméticas básicas e, conseqüentemente, os algoritmos formais a elas relacionados, vivenciaram situações centradas na memorização dos procedimentos de cálculo que integram

os algoritmos padrão, sem entender como eles foram construídos e as lógicas que carregam em relação ao sistema de numeração decimal (AR; SP-RP; AM-RP). Tampouco puderam desenvolver algoritmos pessoais e contrapô-los aos formais, ampliando seus domínios dos vários caminhos possíveis para se resolver um problema em matemática (PINA NEVES; FÁVERO, 2012; NASCIMENTO, 2016).

Tudo isso reporta-nos à literatura em Educação Matemática e à sua denúncia, desde a década de 2000, de que a prática docente em matemática na educação básica prioriza, demasiadamente, os algoritmos formais da multiplicação e da divisão, em contraponto ao tratamento das ideias subjacentes a essas operações, como a adição de parcelas iguais, disposição retangular, raciocínio combinatório e proporcionalidade para a multiplicação, e partição e quotição para a divisão. A literatura também enfatiza a importância de compreender essas operações respeitando a produção, pelos estudantes, de algoritmos pessoais em resposta a problemas que respeitem seus interesses e contextos sociais (CORREA; SPINILLO, 2004).

É preciso salientar que as operações aritméticas básicas da matemática sustentam o tratamento e a compreensão de diversos outros conteúdos matemáticos. Seu tratamento escolar começa nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e é ampliado nos Anos Finais. Ao longo desse período, as operações e seus significados são revisitados à medida em que ocorre a expansão dos conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais, por exemplo) (Brasil, 2018). Embora não seja esperado que os estudantes do Ensino Médio tenham lacunas conceituais sobre essas operações, o presente estudo denuncia um contexto no qual tais compreensões não foram construídas plenamente, limitando que esses jovens avancem no estudo de conteúdos matemáticos previstos para essa etapa de escolarização.

Pela descrição dos dados, observa-se que os professores não estavam habituados ao planejamento coletivo e ao seu registro em documento próprio, revelando dificuldades na construção do plano de aula (PA). Este aspecto foi evidenciado quando, durante o planejamento, eram convidados a refletirem sobre a possível atividade matemática dos estudantes (PONTE, 2011), antecipando dúvidas e questionamentos, registrando-os no plano de aula. Igualmente, os dados evidenciaram que esses professores avançaram pouco no debate sobre os conteúdos curriculares e abordagens didáticas, ficando presos às noções que traziam sobre o impacto avassalador da pandemia. Isso pode estar relacionado à inexperiência da facilitadora do LS.

Os professores, ao planejar a aula, alcançam novos olhares ante a tarefa matemática e a aprendizagem dos estudantes, visto que se qualificam para a tomada de decisões acerca de como gerir as explicações e as discussões com mais fundamento matemático e didático. Além disso, ficam mais preparados para as aulas seguintes, à medida que ampliam seus repertórios de ação

didática. Ao vivenciarem tal ação, os professores iniciaram uma preparação importante que pode ser ampliada, deixando-os mais propensos a proporcionar momentos nos quais os estudantes possam desenvolver o raciocínio com interesse e curiosidade pelos conteúdos matemáticos, para que haja aprendizagem (PONTE *et al.*, 2012). Isso mostra a pertinência de um processo formativo em processo de LS (OLFOS; ESTRELLA, 2023), mesmo que realizado em curto espaço de tempo.

A observação e o tratamento do erro pelos professores ao longo do desenvolvimento da aula (AR) registraram o quanto eles precisam aprender a mediar sem fornecer respostas prontas aos estudantes (AM-RP; SP-RP). Nota-se, assim, que os professores precisam avançar em processos formativos similares, tendo em vista a necessidade de aprenderem a coordenar discussões coletivas de modo a ampliar a compreensão dos algoritmos formais pelos próprios alunos (SP-RP). Dessa maneira, Campos (2020) corrobora ao afirmar que o erro precisa ser tratado como algo natural, sem gerar situações constrangedoras. A interatividade entre os estudantes proporciona momentos de ajuda mútua, ou seja, os erros podem ser transformados em oportunidades de aprendizagem (AR).

Tendo em vista o processo de LS, percebe-se a importância dos observadores não só para que esses aprendam com a participação e a reflexão pós-aula, mas para que possam contribuir com suas anotações e assimilações durante a aula e compartilhamentos (MACEDO *et al.*, 2019). Portanto, o momento reflexivo proporcionou aos docentes P1 e P2 a oportunidade de refletirem sobre o planejamento e a organização das antecipações (AM-RP). A antecipação das dúvidas e das estratégias proporcionou mais segurança aos alunos durante o desenvolvimento da aula (AM-RP). Vale destacar a presença das observadoras nas aulas e a qualidade dos comentários feitos por elas durante as reflexões posteriores. Por fim, em um contexto geral em relação à experiência com essa abordagem, as contribuições que os professores tiveram se situa em termos ainda simplórios metodologicamente e de aprendizagem dos alunos, tendo em vista a forma aligeirada do processo de Lesson Study desenvolvida. Além de que, os professores não tinham conhecimento do Lesson Study e mesmo que estivessem familiarizados com a resolução de problemas, passaram a compreender a importância dessa abordagem não apenas para a aprendizagem dos alunos, mas também para sua própria prática docente.

Entendemos que os professores podem ter iniciado a vida profissional sem muita compreensão sobre o valor do planejamento, da compreensão dos processos de raciocínio dos alunos, sem a noção da complexidade do currículo, sem o hábito do estudo de documentos curriculares e científicos da área de ensino, sem iniciar trabalhos em grupo (PA; AR). Tais

características remetem à formação inicial no Brasil na qual teoria e prática muitas vezes são abordadas de modo desarticulado em alguns cursos de Licenciatura em Matemática (LEAL, 2016). Assim, cabe destacar o valor de processos formativos dessa natureza voltados à formação continuada e desenvolvidos em processo de LS, visto sua potencialidade na integração de professores iniciantes e experientes, em suas escolas, para a construção de soluções para suas práticas docentes. Essa integração pode levar, com o tempo e com o apoio de outros professores, pesquisadores das universidades próximas, à constituição de comunidades investigativas e colaborativas com chances de contribuir para a transformação das práticas docentes e das aprendizagens matemáticas dos estudantes (FIORENTINI; 2010; FIORENTINI; CRECCI; 2013, CYRINO, 2013).

Considerações finais

O estudo proporcionou aos participantes conhecer as etapas do ciclo de LS desenvolvido, o que lhes permitiu aproveitar essas fases como elementos para aprimorar suas aulas, compreendendo-as como recursos de melhoria. Entendemos que isso pode fomentar mais diálogos entre estes e outros professores, de modo a impulsionar novos ciclos de LS na escola, gerido por eles, em busca de respostas a outros entraves de aprendizagem que eles, também, já observam (SILVA, 2020; PINA NEVES; FIORENTINI, 2021; MACEDO; PINA NEVES; SILVA, 2023). Observam-se alguns pontos relatados pelos professores (P1 e P2) relacionados a aspectos dificultadores da formação, como: (1) a sobrecarga de trabalho e o acúmulo de tarefas para o cumprimento de seu exercício profissional; (2) o distanciamento entre as propostas formativas anteriores já vivenciadas por eles e o LS; e (3) políticas públicas de formação de professores que considerem as necessidades dos professores e dos estudantes que estão nas pequenas cidades brasileiras. Tais dificuldades refletem, na prática, em pouca flexibilidade e apoio dos gestores escolares quanto à organização das ações para liberação dos docentes nos dias de formação.

Notadamente, a pesquisa aponta como fragilidade a vivência aligeirada dos professores no ciclo de LS, o que impactou no tempo dedicado ao estudo aprofundado do tópico curricular. Todavia, revela que mesmo nessa condição criou oportunidades valiosas de trabalho em grupo, de iniciação ao LS na escola, de integração de uma futura professora e professores na organização de um ciclo de LS. Isso porque os participantes foram motivados a compartilharem as experiências inerentes da sala de aula, os pontos de vista, os materiais de apoio e demais estratégias de ensino e aprendizagem, experienciando, verdadeiramente, um estudo a partir das

necessidades advindas das suas práticas docentes.

Ressaltamos a importância do estudo para o contexto da escola pública do interior do Nordeste, enquanto ferramenta de transformação social para uma licencianda em etapa final de curso e para professores em serviço que acessaram uma discussão atual – o LS – no âmbito da Educação Matemática nacional e internacional. Por fim, reiteramos a necessidade de reflexão constante sobre os seguintes aspectos: Qual seria o tempo mínimo para o desenvolvimento de um ciclo de LS? Como solucionar este questionamento frente à diversidade de contextos, de experiências profissionais dos professores, disponibilidade de tempo e de recursos financeiros, entre outros fatores? Ademais, almejamos que este estudo possa contribuir com outras pesquisas para que sejam respondidos estes questionamentos e que envolvam mais professores dispostos a vivenciarem o processo de LS.

Agradecimentos

Ao Grupo de Investigação em Ensino de Matemática (GIEM/UnB) e à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) - Projeto de pesquisa "Lesson Study na Formação Inicial e Continuada do(a) Professor(a) de Matemática: reflexão e colaboração em prol do desenvolvimento profissional docente" (Edital 09/2022 Demanda Espontânea, protocolo 31042.146.36226.20042022).

Referências

- BALDIN, Y. Y. O significado da introdução da Metodologia Japonesa de Lesson Study nos Cursos de Capacitação de Professores de Matemática no Brasil. *In: XVIII ENCONTRO ANUAL DA SBPN E SIMPÓSIO BRASIL-JAPÃO*, São Paulo, SP. **Anais do SBPN 09**. São Paulo: Associação Brasil Japão de Pesquisadores (SBPN), 2009.
- BARTHOLO, T.; KOSLINSKI, M.; TYMMS, P.; DE CASTRO, D. Learning loss and learning inequality during the covid-19 pandemic. **Ensaio**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 119, p. 1-24, 2023.
- BAUER, M. W.; AARTS, B. A construção do *corpus*: um princípio para a coleta de dados qualitativos. *In: BAUER, Martin W.; GASKELL, George. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2017, p. 39-63.
- BORBA, R. E. de S. R. Formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática na escolarização inicial. **Zetetike**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 117-134, 2017.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo Escolar da Educação Básica 2021**. Resumo Técnico – recurso eletrônico. Brasília: Inep, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática**. v. 3. Brasília: MEC; DP&A, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
CARIUS, A. A.; MOREIRA, A. F. B.; CIPRIANI, F. M. Atuação docente na Educação Básica em tempo de pandemia. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 46, n. 2, p. 2021.

CÁSSIO, F.; GOULART, D. C. A implementação do Novo Ensino Médio nos estados: das promessas da reforma ao ensino médio nem-nem. **Retratos da Escola**, v. 16, n. 35, p. 285-293, 2022.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTTLE, S. L. Teacher Learning Communities. *In*: GUTHRIE, J. (Ed.). **Encyclopedia of Education**. 2. ed. New York: Macmillan, 2002.

CORREA, J.; SPINILLO, A. G. A resolução de tarefas de divisão por crianças. **Estudos da Psicologia**, Natal, v. 9, n. 1, 2004.

CYRINO, M. C. C. T. Formação de professores que ensinam matemática em comunidades de prática. *In*: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 7., 2013, Montevideo. **Anais [...]**.Montevideo: Actas del VII CIBEM. FISEM, 2023, p.5188-5195.

DI PIETRO, G. The impact of Covid-19 on student achievement: Evidence from a recent meta-analysis. **Educational Research Review**, n. 39, p. 100530, 2023.

DIAS, E.; PINTO, F. C. F. A Educação e a Covid-19. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 28, n. 108, p. 545-554, 2020.

DIAS, E.; RAMOS, M. N. A educação e os impactos da covid-19 nas aprendizagens escolares. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 30, n. 117, 2022.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ESTRELLA, S.; OLFOS, R. Lecciones compartidas: un modelo chileno de Lesson Study aplicado con profesores de primaria y con formadoras de profesores de primaria que enseñaran matemáticas. **Revista Paradigma**, v. 64, n. 2, p. 110-130, 2023.

FIORENTINI, D. Desenvolvimento Profissional e Comunidades Investigativas. *In*: DALBEN, A.; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L. (Orgs.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: Educação Ambiental, Educação em Ciências, Educação em Espaços não-escolares, Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. v. 1, p. 570-590.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. Desenvolvimento profissional docente: um termo guarda-chuva ou um novo sentido à formação? **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 5, n. 8, p. 11-23, 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos**

teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S.; ANDRÉ, M. D. A.; ALMEIDA, C. A. de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: Unesco, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367919>. Acesso em: 10 set. 2023.

GATTI, B.A.; BARRETTO, E. S. de S.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Políticas docentes no Brasil: um estado da arte**. Brasília: Unesco, 2011.

IMBERNÓN, F. **Formação Permanente do professorado: Novas tendências**. São Paulo: Cortez, 2009.

ISODA, M.; BALDIN, Y. Y. Lesson Study japonês, sua natureza e seu impacto no ensino e na aprendizagem da matemática. **Paradigma**, v. 44, n. 2, p. 5-35, 2023.

KOSLINSKI, M. C.; BARTHOLO, T. L. A pandemia e as desigualdades de oportunidades de aprendizagem na educação infantil. **Estudos em Avaliação Educacional**, n. 32, p. 1-27, 2021.

KRAWCZYK, N. R. Reflexão sobre alguns desafios do Ensino Médio no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 144, p. 752-768, 2011. Disponível em:

KUENZER R, A. Z. EM e EP na produção flexível: a dualidade invertida. **Retratos da Escola**, v. 5, n. 8, p. 43-55, 2012.

LEAL, M. F. C. **Teoria e prática no processo de formação profissional: o caso de um curso de Licenciatura em Matemática**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP, São Paulo, 2016.

LEWIS C. C.; STODARD, J.; LERNER, J. D.; SUFRIN, H. A. The promise and challenge of school - wide Lesson Study in the United States. **Paradigma**, v. 44, n. 2, p. 80-109, 2023.

LOPES, R. C. S. **A relação professor aluno e o processo ensino aprendizagem**. 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1534-8.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

MACEDO, A. D. R.; BELLEMAIN, P. M. B.; WINSLØW, C. Lesson study with didactical engineering for student teachers in Brazil. **International Journal for Lesson and Learning Studies**, v. 9, n. 2, p 127-138, 2019.

MESQUITA, S. S. de A.; LELIS, I. A. O. M. Cenários do Ensino Médio no Brasil. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 89, p. 821-842, out./dez. 2015.

MIARKA, R.; MALTEMPI, M. V. O que será da Educação Matemática depois do Coronavírus? **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 34, n. 67, p. 3-4, 2020.

MIGUEL, J. C. O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas. *In*: PINHO, S. Z. de; SAGLIETTI, J. R. C. (Orgs.). **Núcleos de Ensino – PROGRAD - UNESP**. São Paulo: Editora UNESP, 2005. v. I, p. 375-



MORAES, C.; ALAVARSE, O. Ensino Médio: possibilidades de avaliação. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 32, n. 116, p. 807-838, 2011.

MUNIZ, C. A. A produção de notações matemáticas e seus significados. *In*: FÁVERO, M. H.; CUNHA, C. **Psicologia do conhecimento**: o diálogo entre a ciência e a cidadania. v. 1. Brasília: Unesco; UnB, 2009, p. 115-143.

PINA NEVES, R. da S.; FÁVERO, M. H. A pesquisa de intervenção psicopedagógica: evidências sobre o ensinar e aprender matemática. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 18, n. 35, p. 47-68, abr. 2012.

PINA NEVES, R. DA S.; SILVA, A. D. R. DE M.; FIORENTINI, D.; SILVA, J. M. P. DA. Uma experiência de Lesson Study no Estágio Curricular Supervisionado em Matemática: construção e análise colaborativa de um Plano de Aula. *In*: RICHIT, A.; PONTE, J. P.; GOMEZ, E. S. (Orgs.). **Estudos de aula na formação inicial e continuada de professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2022. v. 1, p. 267-307.

PINA NEVES, R. S.; FIORENTINI, D. Aprendizagens de futuros professores de matemática em um Estágio Curricular Supervisionado em processo de Lesson Study. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 34, p. 1-30, 2021.

PINA NEVES, R. S.; FIORENTINI, D.; SILVA, J. M. P. Lesson study presencial e o estágio curricular supervisionado em Matemática: contribuições à aprendizagem docente. **Paradigma**, v. 43, n. 1, p. 409-442, 2022.

PONTE, J. P. Investigating Mathematics and Learning to Teach Mathematics. *In*: LIN, F. L.; COONEY, T. J. (Eds.). **Making sense of mathematics teacher education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001, p. 53-72.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M. O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática. **Bolema**, v. 30, n. 56, p. 868-891, 2016.

SANTOS, A. C. M. B. dos; CEOLIM, A. J.; HERMANN, W. Percepções de Professores de Matemática sobre a Implementação do Ensino Remoto na Pandemia da COVID-19. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 16, n. 41, p. 1-23, 2023.

SOUZA, M. A. V. F. de; WROBEL, J. S.; BALDIN, Y. Y. Lesson Study como meio para a Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática – Entrevista com Yuriko Yamamoto Baldin. **Boletim GEPEM**, n. 73, p. 115-130, 2018.

SOUZA, M. A. V. F. Lesson Study e o Movimento de Transformação da Identidade Profissional de Professores do Colabora à luz da Complexidade, Dinamicidade, Temporalidade e Experiencialidade. **Paradigma**, v. 44, n. 2, p. 159-186, 2023.

TAKAHASHI, A.; MCDUGAL, T. Pesquisa Colaborativa de Aulas: maximizando o impacto do Estudo de Aulas. **ZDM Educação Matemática**, n. 48, p. 513-526, 2016.