



EXPERIÊNCIAS DE *LESSON STUDY* EM UM GRUPO COLABORATIVO: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS

Experiencing Lesson Study in a collaborative group: challenges and contributions

Experiencias de *Lesson Study* en un grupo colaborativo: contribuciones y desafíos

Ana Leticia Losano¹, Paula Odani Oliveira², Carolina Zenero de Souza³

Resumo: O presente artigo examina um processo de pesquisa-formação centrado na colaboração e na prática letiva dos professores: o *Lesson Study* (LS). O LS se organiza em ciclos nos quais professores, trabalhando colaborativamente, planejam, implementam e refletem sobre tarefas para sala de aula. O objetivo é analisar as contribuições formativas e os desafios encontrados, quando o LS é desenvolvido no Grupo de Sábado, um grupo colaborativo que reúne professores da escola e da universidade interessados em estudar e refletir sobre as práticas de ensinar e aprender matemática. Para a realização do ciclo, os participantes foram divididos em três grupos de acordo com o nível de ensino: Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Os dados considerados foram três entrevistas coletivas realizadas ao final do ciclo com os integrantes de cada grupo. Adotando uma abordagem qualitativa, realizou-se uma análise temática dos dados. Foram identificados desafios relacionados à dinâmica de trabalho, à articulação entre o LS e o contexto escolar e à necessidade de considerar tarefas curtas. Ademais, o LS mostrou-se um processo demandante para os professores. Por sua vez, os dados revelaram importantes contribuições formativas do LS, a saber: a ampliação do conhecimento dos docentes; o enriquecimento do planejamento, quando realizado colaborativamente; a possibilidade de aprender ao observar outro colega; a experimentação de dinâmicas e estratégias de ensino; e a integração do processo formativo com os desafios e os objetivos das escolas.

Palavras-chave: *Lesson Study*; formação continuada; professor que ensina matemática.

¹ Universidade de Sorocaba (Uniso) | Sorocaba | SP | Brasil. E-mail: letilosano@gmail.com | Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6120-4926>

² Universidade de Sorocaba (Uniso) | Sorocaba | SP | Brasil. E-mail: paula.odani8@gmail.com | Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2349-191X>

³ Universidade de Sorocaba (Uniso) | Sorocaba | SP | Brasil. E-mail: carolzenero7@gmail.com | Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8939-7301>

Abstract: This article explores a professional development initiative centered on collaboration and classroom practice: Lesson Study (LS). LS is organized in cycles in which teachers, working collaboratively, plan, teach, and reflect on a lesson. The aim is to analyze the contributions and challenges faced when LS is developed in the Saturday Group, a collaborative group that gathers school and university teachers interested in studying the processes of learning and teaching mathematics. To develop the LS cycle, the participants were divided into three groups according to different educational stages: Early childhood Education and Elementary School, Junior High-School, and Senior High-School. Data were three collective interviews carried out with the members of each group at the end of the cycle. Adopting a qualitative approach, a thematic analysis was developed. The challenges identified were related to teamwork dynamics, the interaction between the LS and the school context, and the importance of considering short classroom tasks. Besides, participating in a LS was a demanding endeavor for the teachers. In turn, the analysis revealed important contributions of LS, namely: to enhance teachers' knowledge, to enrich the planning process when it is conducted collaboratively, to learn from colleagues when observing their classrooms, to experience teaching strategies and dynamics, and to integrate the teacher education initiative with the schools' realities and goals.

Keywords: Lesson Study; professional development initiatives; mathematics teachers.

Resumen: Este trabajo examina un proceso de investigación-formación centrado en la colaboración y la práctica de los profesores: el *Lesson Study* (LS). El LS se organiza en ciclos donde los que profesores, trabajando colaborativamente, planifican, implementan y reflexionan sobre una clase. El objetivo es analizar las contribuciones formativas y los desafíos enfrentados cuando el LS es desarrollado en el Grupo de Sábado, un grupo colaborativo que reúne a profesores de la escuela y la universidad interesados en estudiar y reflexionar sobre las prácticas de enseñar y aprender matemática. Para realizar el ciclo los participantes fueron divididos en tres grupos, de acuerdo con el nivel educativo: Educación Inicial y primer ciclo de la Educación Primaria, segundo ciclo de la Educación Primaria y ciclo básico de la Educación Secundaria y ciclo orientado de la Educación Secundaria. Los datos considerados fueron tres entrevistas colectivas realizadas al final del ciclo con los integrantes de cada grupo. Adoptando un abordaje cualitativo, se realizó un análisis temático de los datos. Fueron identificados desafíos relacionados con la dinámica de trabajo, la articulación entre el LS y el contexto escolar y la necesidad de considerar tareas cortas. El análisis reveló, también, importantes contribuciones formativas del LS, a saber: la ampliación del conocimiento de los docentes, el enriquecimiento de la planificación cuando realizada colaborativamente, la posibilidad de aprender al observar otro colega, la experimentación de dinámicas y estrategias de enseñanza y la integración del proceso formativo con los objetivos de las escuelas.

Palabras clave: *Lesson Study*; formación continua; profesor que enseña matemática.

1 INTRODUÇÃO

A formação continuada de professores tem sido essencial para melhorar as práticas de ensino e potencializar as aprendizagens dos alunos em sala de aula. Assim, a análise de formas de organizar as oportunidades formativas que contribuam significativamente para o desenvolvimento profissional de professores e que consigam introduzir mudanças nos processos de ensino e aprendizagem tem sido objeto de múltiplas pesquisas (Chapman; An, 2017; Fiorentini; Losano, 2024; Zehetmeier *et al.*, 2015). Particularmente, processos formativos baseados na colaboração entre professores e na análise crítica das suas próprias práticas parecem ser particularmente frutíferos na promoção do desenvolvimento profissional (Cochran-Smith; Lytle, 1999; Strahan, 2016; White *et al.*, 2013).

Um processo formativo, surgido no Japão e conhecido internacionalmente como *Lesson Study* (LS), vem ganhando visibilidade no campo da formação de professores que ensinam matemática (Hart; Alston; Murata, 2011; Quaresma *et al.*, 2018). Trata-se de uma oportunidade de formação colaborativa centrada na prática pedagógica dos professores. Organizada em ciclos, os docentes trabalham em torno de tarefas que eles mesmos planejam, implementam nas suas salas e analisam criticamente, contando com a parceria de especialistas e/ou acadêmicos da universidade.

Estando fortemente enraizado na cultura educacional japonesa, quando realizado em outros países, o LS precisa passar por um processo de adaptação para se adequar às características desses novos contextos (Isoda, 2007). Assim, é esperado que a utilização do LS fora do Japão traga contribuições específicas para o desenvolvimento profissional dos professores participantes e, ademais, enfrente desafios particulares na sua realização.

O presente artigo tem por objetivo analisar as contribuições formativas e os desafios encontrados, ao desenvolver um ciclo de *Lesson Study* dentro de um grupo colaborativo⁴: o Grupo de Sábado (GdS). Esta é uma comunidade de aprendizagem docente que reúne professores da escola e acadêmicos – professores e pesquisadores universitários e pós-graduandos – interessados em pesquisar, colaborativamente, os processos de aprender e ensinar matemática na escola.

Neste artigo se descreve, primeiramente, o LS. A seguir, é caracterizado o GdS e a apropriação do grupo deste processo formativo. Na sequência, apresentam-se a perspectiva metodológica e a análise dos dados. E, por fim, são tecidas algumas considerações relativas às possíveis contribuições e aos desafios, quando da sua utilização no processo formativo no contexto específico em que foi implementado.

⁴ O ciclo de *Lesson Study* Híbrido analisado no presente artigo foi desenvolvido no marco do projeto *Desenvolvimento profissional de professores de matemática através do diálogo colaborativo universidade-escola* financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (processo FAPESP 2022/06692-0).

2 O LESSON STUDY

O LS é um processo formativo, que teve origem na transição do século XIX para o século XX, quando o Japão experimentou grandes mudanças após o fim do feudalismo. Atualmente, é um dos principais meios de desenvolvimento profissional para professores no país, tendo se tornando parte integrante da política educacional desde os anos 1960 (Richit; Tomkelski, 2023).

Para realizar o LS, formam-se grupos de professores que colaboram para desenvolver, problematizar e analisar atividades pedagógicas em sala de aula, visando melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática nas escolas (Richit; Tomkelski, 2023). Explica Fujii (2016) que o desenvolvimento de um LS segue um ciclo composto por cinco etapas. Primeiro, é definido um objetivo educacional relacionado a uma questão ou tema que emerge dos próprios professores. Em seguida, eles elaboram um plano de aula detalhado, para alcançar esse objetivo. Depois, um dos professores implementa o plano na sua sala, enquanto os demais participantes desempenham o papel de observadores. Após a aula, os participantes se reúnem para uma discussão, refletindo sobre a aprendizagem dos alunos, o conteúdo ensinado e a tarefa. A reflexão conduz a uma análise das etapas anteriores, gerando novas perguntas e objetivos para aprimorar o processo. O LS pode, ainda, incluir a (re)implementação de versões melhoradas da tarefa nas salas de aula de outros professores que fazem parte da equipe (Figura 1).

Figura 1 - Ciclo do *Lesson Study* japonês



Fonte: Adaptado de Fujii (2016, p. 412).

O LS chamou a atenção de educadores fora do Japão, após a publicação do livro *The Teaching Gap* (Stigler; Hiebert, 1999), no qual foram descritos os resultados do *Third International Mathematics and Science Study*. Esse estudo comparou a educação matemática do oitavo ano nos Estados Unidos, na Alemanha e no Japão. O capítulo que descreve o LS despertou grande interesse na comunidade internacional. Contudo,

os pesquisadores rapidamente perceberam que o LS está profundamente ligado a elementos históricos e culturais japoneses. Portanto, não é um conceito que pode ser definido em poucas palavras e implementado em outra cultura como uma receita pronta. Sendo assim, seria essencial “aprender a modalidade pela qual há acentuado interesse no cenário internacional e se apropriar de seus elementos de forma criativa” (Isoda, 2007, p. 17).

Para Fiorentini *et al.* (2018), no seu processo de internacionalização, houve diversas interpretações do LS. Essas variações vão desde tentativas de aplicar o método original em contextos culturais diferentes até adaptações que levam em conta as especificidades culturais. Richit, Ponte e Tomkelski (2019) apontam que essas adaptações têm como objetivo superar os desafios específicos de cada contexto, tais como as condições de trabalho e as trajetórias profissionais dos professores envolvidos.

Ao estudar as contribuições do LS fora do Japão, Richit, Ponte e Quaresma (2021) identificaram três domínios de aprendizagem docentes potencializados ao participar do LS. O primeiro é referente ao *ensino da matemática*: os professores aprenderam a compreender melhor as dificuldades e os processos de pensamento dos alunos, a promover discussões coletivas e a utilizar métodos exploratórios e investigativos. O segundo domínio de aprendizagem faz referência aos *tópicos e conceitos matemáticos*, com destaque às múltiplas representações de conceitos matemáticos e à articulação entre essas representações. E o terceiro domínio trata das aprendizagens sobre a *cultura escolar*, que advieram do compartilhamento de recursos e experiências entre os professores durante o processo colaborativo. Em consonância com esse estudo, Meyer e Wilkerson (2011) apontam que a participação em ciclos de LS proporciona oportunidades para os professores aumentarem seus conhecimentos para o ensino da matemática. Assim, no LS os professores adaptam tarefas, considerando a realidade dos seus alunos, antecipam possíveis perguntas e respostas durante o planejamento e discutem sobre as melhores estratégias a serem incorporadas nas aulas.

No Brasil, observa-se um movimento crescente de disseminação do LS. As primeiras experiências ocorreram em 2008 (Baldin, 2010) e, ao longo dos anos, diversos grupos passaram a adaptar e implementar o LS, levando em conta as realidades locais. Um deles é o GdS, tal como se descreve a seguir.

3 O LESSON STUDY HÍBRIDO DESENVOLVIDO PELO GRUPO DE SÁBADO

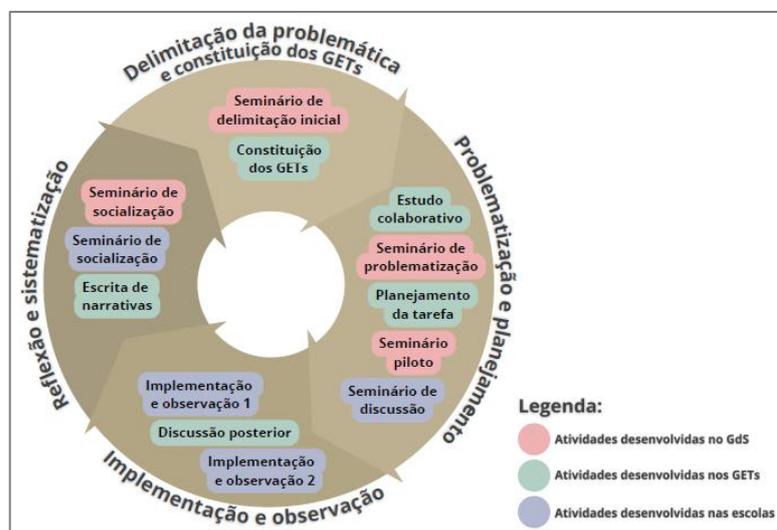
O GdS se formou em 1999, a partir de um diálogo entre dois grupos. Por um lado, professores de matemática egressos da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) interessados em discutir e analisar suas práticas escolares e se atualizar profissionalmente. Por outro, acadêmicos da Unicamp, que desejavam colaborar no processo de formação continuada dos participantes e investigar o desenvolvimento profissional deles (Fiorentini, 2009). Por se tratar de um grupo aberto, dele têm

participado, ao longo dos anos, professores de diversas escolas públicas e privadas, assim como acadêmicos de várias universidades do Brasil e do exterior. O GdS reúne, atualmente, professores que ensinam matemática em diversas redes de ensino públicas do estado de São Paulo, professores da Unicamp, da Universidade de Sorocaba e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo e pós-graduandos, vinculados aos cursos e aos programas oferecidos por essas instituições.

Ao longo do tempo, o GdS elaborou um modelo próprio de desenvolvimento profissional, baseado no estudo das práticas de ensino e aprendizagem da matemática, tendo como ponto de partida os desafios enfrentados pelos professores (Fiorentini, 2013). Por sua vez, o grupo teve seu primeiro contato com o LS em 2010 e, logo, identificou semelhanças com o seu modelo de desenvolvimento profissional. Todavia, o GdS considerou que não seria desejável realizar uma transposição direta do modelo do LS para o grupo, pois isso significaria renunciar ao capital cultural que já havia desenvolvido. Foi decidido, então, articular as contribuições ou atividades características do LS ao seu próprio modelo, cunhando o termo *Lesson Study* Híbrido (LSH) (Losano, 2021).

O desenvolvimento de um ciclo de LSH tem uma duração de um semestre e pode ser descrito em quatro etapas, com atividades que mobilizam interações entre os membros do GdS e das comunidades escolares (Figura 2).

Figura 2 - Ciclo do *Lesson Study* Híbrido



Fonte: Losano e Fiorentini (2024).

A primeira fase tem início com o *seminário de delimitação inicial*, que é um encontro do GdS, quando os professores indicam o tópico matemático de interesse a ser trabalhado ao longo do ciclo. Nesse momento, há negociações entre as propostas para delimitar três problemáticas. A seguir, são constituídos os *Grupos de Estudo e Trabalho (GET)*, integrados pelos membros do GdS que se distribuem segundo as

problemáticas. Cada GET conta com, pelo menos, um professor em exercício nas escolas.

A segunda fase contempla cinco atividades. Inicialmente, cada GET realiza um *estudo colaborativo* da literatura sobre a problemática a ser desenvolvida. Esse estudo envolve o aprofundamento do conceito matemático, a análise do currículo e de possíveis metodologias para o ensino da temática. Então, é feito o *seminário de problematização*, quando cada GET apresenta suas pesquisas e ideias iniciais ao GdS, cujos membros contribuem com sugestões. A terceira atividade é a *elaboração da tarefa*, que conta com um “planejamento detalhado de seu desenvolvimento em sala de aula, antecipando possíveis produções e/ou respostas dos alunos e intervenções do professor” (Losano; Fiorentini, 2024, p. 15). Nessa fase, também se realiza um *seminário-piloto*, em que é simulada a implementação da tarefa com os membros do GdS. As sugestões recebidas são consideradas pelos GET, gerando uma nova versão da tarefa. A última atividade desta fase são os *seminários de discussão*, quando os membros dos GET visitam as escolas para compartilhar a tarefa planejada.

Na terceira fase, é feita a *implementação* da tarefa na sala de um dos professores membro do GET. Então, o grupo se reúne para uma *discussão posterior*, refletindo sobre o acontecido na sala e propondo ajustes na tarefa. A seguir, é realizada uma *nova implementação*, por outro professor, da tarefa ajustada. Durante as implementações, as aulas são *observadas* pelos demais membros do GET e registradas em áudio e/ou vídeo.

A quarta fase abrange outras três atividades. Um *seminário de socialização no GdS* e outro *seminário de socialização nas escolas*. Neles, o GET compartilha, com os membros do GdS ou da comunidade escolar, o trajeto percorrido ao longo do ciclo, destacando os desafios e as aprendizagens profissionais dos professores e dos alunos. Por fim, a experiência é sistematizada por meio da *escrita de narrativas* reflexivas por cada um dos participantes. Esses textos podem ser apresentados em congressos ou publicados como capítulos de livros destinados a outros professores.

4 METODOLOGIA

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (1994), a investigação qualitativa tem cinco características que podem ser identificadas na presente pesquisa. Em primeiro lugar, *a investigação qualitativa se caracteriza por tomar como fonte de dados o ambiente natural, sendo o pesquisador o principal instrumento da coleta desses dados*. Nessa direção, as três autoras deste artigo eram membros do GdS anos antes de iniciar o projeto e participaram de todas as atividades do ciclo analisado. Ademais, os dados analisados foram três entrevistas semiestruturadas, duas das quais foram conduzidas pela primeira autora⁵. Em segundo

⁵ A outra entrevista, que correspondia a do GET da qual Leticia foi membro durante o ciclo, foi conduzida por outra pesquisadora, também membro do GdS e coordenadora de outro GET.

lugar, a *investigação qualitativa é fundamentalmente descritiva*. Assim, a análise procurou produzir uma descrição aprofundada das contribuições e desafios enfrentados, ao desenvolver um ciclo de LSH. Em terceiro lugar, *a investigação qualitativa se interessa pelos processos* – e não somente pelos produtos ou resultados –; neste caso, um processo formativo. *A análise indutiva dos dados é a quarta característica da investigação qualitativa*. Aqui, o trabalho analítico partiu dos dados que, à medida que iam sendo examinados, foram sendo relacionados em categorias e subcategorias analíticas. Finalmente, *a investigação qualitativa outorga um lugar central ao ponto de vista do informador*, trazendo ao primeiro plano os *significados* que eles constroem sobre suas vivências. As entrevistas tiveram como foco principal captar os pontos de vista dos distintos participantes sobre o ciclo, considerando as diversas posições sociais que assumiram assim como a dinâmica de funcionamento dos GET e do GdS.

4.1 Os participantes e o contexto

No início do semestre, o GdS deu início ao ciclo analisado neste artigo. Durante a primeira fase do LSH, os membros se dividiram em três GET. O GET com foco nos Anos Iniciais (GETAI) elaborou uma tarefa sobre sequências figurais que foi aplicada em uma turma do Pré-2 da Educação Infantil e em outra turma do primeiro ano do Ensino Fundamental. O Grupo de Estudos e Trabalho do Anos Finais (GETAF) escolheu a temática de estatística para sua tarefa, que foi implementada em uma turma do oitavo ano e em outra do nono ano do Ensino Fundamental. O Grupo de Estudos e Trabalho do Ensino Médio (GETEM) se dedicou à elaboração de uma tarefa sobre probabilidade, que foi aplicada em uma turma do segundo ano do Ensino Médio.

Cada um dos GET era composto por professores bolsistas⁶, acadêmicos e colaboradores. Os professores bolsistas ficaram responsáveis por implementar as tarefas em suas salas de aula. Os acadêmicos, alunos da pós-graduação ou professores universitários, assumiram a coordenação dos GET, e os colaboradores – professores e estudantes de graduação – contribuíram em todo ou parte do processo, mas não implementaram a tarefa (Quadro 1).

Embora cada GET tivesse autonomia para organizar sua dinâmica de trabalho particular, os três compartilharam algumas características. Os GET se reuniram quinzenal ou semanalmente em formato *online* tendo, cada encontro, uma duração de entre três e quatro horas. As reuniões foram gravadas em vídeo. Ademais, cada GET contou com uma pasta no *OneDrive* do projeto, onde os membros puderam compartilhar e editar os textos, os documentos, os vídeos e os arquivos de áudio produzidos ao longo do ciclo. Finalmente, cada GET criou um grupo de *WhatsApp*, que

⁶ Trata-se de professores que atuam na Educação Básica. Eles são chamados dessa forma, pois recebem uma bolsa outorgada pela FAPESP por participar do projeto.

possibilitou o intercâmbio rápido de mensagens, orientado a coordenar o trabalho, ajustar detalhes e enviar avisos.

Quadro 1- Integrantes de cada GET durante o ciclo de LSH⁷

GET	Professores bolsistas	Acadêmicos	Colaboradores
GETAI	Júlia Joice	Leticia (coordenadora) Thaís	Carla (mestranda)
GETAF	Sara Rita Rodrigo	Daniel (coordenador) Stella (coordenadora) Paula (mestranda)	André (doutorando) Cecília (professora/gestora)
GETEM	Vicente	Andréia ⁸ Carolina (doutoranda)	Isabela, Vanessa e Milena (professoras do Ensino Médio)

Fonte: Elaboração própria.

De todos os membros do projeto, apenas quatro pessoas – Leticia, Daniel, Sara e Rodrigo - haviam participado de ciclos do LSH anteriormente. Portanto, a grande maioria dos professores estava experienciando esse processo formativo pela primeira vez.

4.2 Os dados e os procedimentos analíticos

Os dados para esse artigo são provenientes de três entrevistas coletivas com os integrantes de cada GET. Elas foram realizadas, ao finalizar o ciclo de LSH, e tiveram uma duração média de duas horas. As entrevistas se desenvolveram via plataforma *Teams* e foram vídeo gravadas. A escolha das entrevistas em grupo deveu-se a dois fatores. Primeiramente, o ciclo de LSH é um processo coletivo e colaborativo, tendo os GET um papel central em cada uma das suas fases. Em segundo lugar, a entrevista em grupo faz emergir sentidos para as contribuições e os desafios vivenciados ao longo do ciclo, influenciados pela natureza social da interação no grupo. Desse modo, as entrevistas em grupo se constituíram em ambientes naturais e holísticos “em que os participantes levam em consideração os pontos de vista dos outros na formulação de suas respostas e comentam suas próprias experiências de as dos outros” (Gaskell, 2008, p. 76).

As três entrevistas foram semiestruturadas a partir de um mesmo guia, propondo aos entrevistados uma série de perguntas norteadoras, mas oferecendo a eles a oportunidade de moldar o seu conteúdo (Bogdan; Biklen, 1994). Os tópicos foram: a) *O funcionamento do GET ao longo do ciclo* (Como o grupo se organizou para desenvolver cada uma das atividades do ciclo? Alguma fase foi particularmente relevante em termos de aprendizagens para o grupo? Por quê?); b) *Os vínculos entre o*

⁷ Exceto pelos nomes das autoras do artigo, o resto dos nomes utilizados são pseudônimos.

⁸ No início do ciclo, esse GET foi também coordenado pela professora Mariana. Contudo, ao finalizar o planejamento da tarefa, ela precisou se afastar, devido à Licença Maternidade.

GET e os outros membros do GdS (Como foram suas experiências nos seminários de problematização, piloto e de socialização no GdS? Quais contribuições eles trouxeram?); c) *Os vínculos com as escolas* (Como foram suas experiências nos seminários de discussão e de socialização nas escolas? Quais as suas contribuições? Como o projeto está sendo recebido na escola?); d) *Os aspectos a serem melhorados* (Quais foram as principais dificuldades que o GET enfrentou durante o ciclo? Como as superou? Quais aspectos poderiam ser modificados e/ou melhorados em próximos ciclos?)

Segundo Minayo, Deslandes e Gomes (2021), desenvolveu-se uma análise temática das três entrevistas. O processo iniciou com uma exploração compreensiva dos dados. Assim, as entrevistas foram assistidas em sua totalidade por uma das autoras que não tinha participado do respectivo GET. A visualização panorâmica foi fundamental para a familiarização com os dados e para a identificação das suas particularidades.

A seguir, foram identificados, em cada entrevista, todos os trechos que se referiam às duas categorias iniciais derivadas do objetivo da pesquisa, a saber; a) *as contribuições do LSH* e b) *os desafios enfrentados* na sua realização. A identificação desses trechos se baseou na familiarização com os dados conseguida no estágio inicial da análise. Ademais, foi prestada especial atenção às falas e aos intercâmbios entre os participantes que incluíam frases como "*minha maior aprendizagem foi...*" ou "*eu levo ... para mim*", no caso da categoria *contribuições do LSH*; e "*eu não tinha entendido que...*" ou "*foi difícil...*", no caso da categoria *desafios enfrentados*.

Cada trecho foi associado a um código que resumia o seu conteúdo temático. Por exemplo, a fala "*a minha maior aprendizagem foi a estatística. Consegui entender a importância da estatística para formar um aluno crítico*" foi associada ao código *aprender estatística*. À medida que o procedimento de codificação foi avançando, emergiram similaridades entre os códigos, o que possibilitou agrupá-los em subcategorias temáticas. Assim, as subcategorias emergiram dos dados, e cada uma delas foi contribuindo para estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do objeto de estudo.

Finalmente, foram elaboradas três sínteses analíticas da experiência de cada GET. Tais sínteses apresentam as subcategorias identificadas e incluem, como forma de ilustrar e substanciar a apresentação, depoimentos extraídos das entrevistas. Depois de descrever cada subcategoria, foram realizadas inferências e interpretações orientadas a ir além do material, estabelecendo diálogos entre os achados empíricos e aportes teóricos provenientes de outras investigações no campo da Educação Matemática. Essas sínteses são apresentadas na próxima seção deste artigo. Uma análise transversal e um diálogo com a literatura é realizado na última seção do texto.

5 ANÁLISE

5.1 O LSH no GETAI

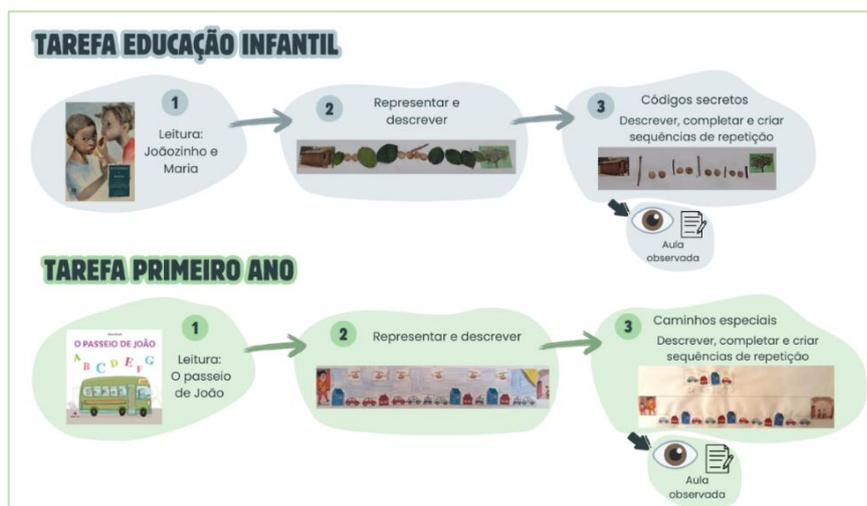
No ciclo, o GETAI elaborou duas tarefas, uma para ser implementada na sala da professora Júlia, na Educação Infantil; e outra, para os alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental da sala da professora Joice. O objetivo da tarefa era que as crianças explorassem e analisassem sequências figurais de repetição, aprendendo a identificar o sucessor e o antecessor de um dado elemento, a completar os elementos seguintes de uma dada sequência e a isolar o padrão que caracteriza uma sequência figurial.

As tarefas mantinham a mesma estrutura organizada em diferentes momentos. Elas se iniciaram com a leitura de uma história – uma adaptação do conto de “João e Maria”, na Educação Infantil (Agostinho; Coelho, 2013) e o *Passeio de João* (Rando, 2019) no primeiro ano. O segundo momento das tarefas requeria que os alunos representassem no papel os caminhos percorridos por Joaozinho e Maria na Educação Infantil e, por João, no primeiro ano. Para isso foram utilizados elementos da natureza (folhas, sementes e gravetos), no primeiro caso; e figuras de prédios, casas, veículos, etc., no segundo. Neste ponto, não era esperado que as crianças criassem sequências propriamente ditas, ou seja, não era necessário que utilizassem um padrão de repetição. Essa parte da tarefa finalizava com os alunos descrevendo oralmente os caminhos, quando as docentes introduziriam perguntas orientadas a identificar o sucessor e o antecessor de um dado elemento, assim como os elementos que tinham sido utilizados para construir o caminho. No terceiro momento, os estudantes foram desafiados a analisar e elaborar sequências figurais de repetição dentro desses contextos. Assim, as crianças da educação infantil explorariam e criariam “códigos secretos” para que Joaozinho e Maria distinguíssem os elementos que eles iam jogando daqueles que já estavam no piso da floresta. Já os alunos do primeiro ano descobririam os códigos escondidos em “caminhos especiais” e elaborariam os seus próprios trajetos, seguindo padrões propostos por eles mesmos (Figura 3).

A descrição das tarefas possibilita identificar as particularidades de cada um dos níveis educacionais consideradas no planejamento da tarefa. Para as crianças da Educação Infantil, optou-se por trabalhar com material concreto que lhes era familiar: os gravetos, folhas e sementes foram colhidos do pátio da escola e já tinham sido motivo de explorações dentro da sala de aula. Além disso, as sequências para este nível consideraram somente um atributo (a forma), que podia assumir três possibilidades: semente, graveto e folha. Já os alunos do primeiro ano trabalharam com um material mais abstrato: eles receberam imagens que *representavam* casas, prédios, carros, meninos em bicicleta, sorveterias e aviões que Joao observava, ao caminhar com a sua mãe. Por sua vez, para esses alunos foram considerados diversos atributos: a forma (casa, prédio, sorveteria, carro ou helicóptero), a cor (casas verdes ou vermelhas, prédios azuis ou laranjas, sorveterias vermelhas ou azuis e carros vermelhos ou azuis), o tamanho (casas, prédios e sorveterias grandes ou pequenos), e a direção (carros indo

para a direita ou para a esquerda e helicópteros subindo e baixando). Implementou-se primeiro a tarefa para sala de Júlia e, depois, a planejada para a sala da professora Joice.

Figura 3 – Tarefa elaborada pelo GETAI



Fonte: Elaboração própria.

O GETAI era composto por professoras que ensinam matemática com vivências e formações distintas. Thais tinha feito a Licenciatura em Matemática e contava com anos de experiência como professora de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Letícia era egressa da Licenciatura em Física, tendo feito a sua trajetória profissional no âmbito universitário, sendo professora de diversas matérias dentro da Licenciatura em Matemática. Ambas nunca tinham trabalhado com crianças pequenas. Já Júlia, Joice e Carla tinham completado a Licenciatura em Pedagogia e contavam com ampla experiência, atuando na Educação Infantil e/ou nos Anos Iniciais. Esse contraste de formações e vivências profissionais foi uma característica única do GETAI⁹. A primeira subcategoria relacionada às *contribuições do processo formativo* captura esta especificidade. Ela foi denominada *potencializar a complementariedade-formação* e destaca contribuições do LSH diferenciadas para os distintos membros do GETAI.

Por um lado, as professoras pedagogas destacaram que a vivência no ciclo de LSH contribuiu para ampliar seus conhecimentos matemáticos. Nessa direção, Joice e Júlia puderam conectar uma dificuldade de seus alunos – “eles sabem dizer o que vem depois, mas têm dificuldade para identificar o que vem antes” – com as noções matemáticas de seqüência, padrão, seqüências de repetição e recursivas. As professoras ressaltaram que nenhum desses conceitos tinha sido abordado durante a formação inicial delas e isto deu origem a uma série de reflexões sobre o lugar da matemática, e seu ensino, nos cursos de Licenciatura. Joice disse que “a formação

⁹ Os outros GET estavam integrados por professores da escola e acadêmicos, cujas trajetórias tinham mais pontos em comum, por exemplo, todos tinham completado a Licenciatura em Matemática.

inicial da pedagogia nos priva de um conhecimento maior sobre a matemática", e complementou, afirmando: "eu me sinto privilegiada por estar em um grupo com pessoas da matemática e eu tenho a possibilidade de aprender com elas e ampliar meus conhecimentos com elas".

Já a coordenadora, Leticia, sublinhou que "nunca tinha trabalhado com alunos tão pequenos e elas [as pedagogas] sabiam como falar com eles, tanto na elaboração da tarefa quanto na sala de aula, porque eu não sei fazer isso". Thais também pontuou a riqueza da observação das aulas, que permitiu ampliar seu repertório de estratégias para o ensino da matemática nos anos iniciais da Educação Básica: "Aprender como trabalhar com crianças pequenas para mim foi muito rico". As falas de Leticia e Thais colocaram no primeiro plano que o LSH lhes possibilitou tomar contato com saberes desenvolvidos por Joice, Julia e Carla, ao longo de anos de trabalho nos primeiros anos da Educação Básica, saberes estes vinculados a como conversar com crianças pequenas, como captar sua atenção, quais palavras eles podem compreender, etc. Estes são conhecimentos adquiridos por meio da experiência e como resposta às particularidades da vida cotidiana da sala de aula e da escola. São conhecimentos que Cochran-Smith e Lytle (1999) denominaram conhecimentos-da-prática.

A subcategoria *potencializar a complementariedade-formação* destaca que, ao possibilitar o trabalho colaborativo entre profissionais com diversas trajetórias, o LSH contribuiu para que os membros do GETAI pudessem aprender dos saberes dos outros.

A segunda subcategoria relativa às contribuições do LSH no GETAI foi denominada *aprender a observar e ser observado* e nela foram agrupados depoimentos das professoras relativas a esta atividade própria da *fase de implementação e observação* do ciclo de LSH. Observar aulas e receber observadores na sala não é uma prática corriqueira para muitos professores. Tal como destacado por Ponte *et al.* (2016), a observação causou, inicialmente, temor em Joice e Júlia:

Júlia: Eu aprendi também a ser observada e ter pessoas na minha sala. Foi a primeira vez que eu recebo os outros e com câmera, gravador. [...] Eu estava com medo, mas foi muito legal tê-las na aplicação. Eu achava que ia me sentir mais intimidada, mas eu me senti acolhida.

Joice: Sobre isso de observar e ser observado, isso é um dos medos que a gente tem, mesmo sendo velha de escola. Mas como isso mudou! Quando elas chegavam na minha escola eu me sentia aliviada. Eu entendi que elas estavam ali para me apoiar e que com elas eu iria ser melhor.

As falas das professoras desvelam uma importante característica da observação dentro do LS: o foco é a tarefa planejada, não o professor que lecionou a aula (Stigler; Hiebert, 1999). Não se trata de fazer uma avaliação pessoal do docente, mas de melhorar uma tarefa que foi desenvolvida de forma coletiva. A natureza colaborativa da observação dentro do ciclo de LSH foi sintetizada por Leticia com as seguintes palavras: "[a] colaboração *perpassa tudo, não só o processo de planejar [...] mas também*

o momento de estar com os colegas [na sala de aula]". Ao assumir sua dimensão colaborativa, a observação viabiliza importantes contribuições formativas:

Joice: Uma questão que eu acho muito importante é [...] ter a possibilidade de aprender com a aula da colega, da partilha. Ver a minha tarefa sendo melhorada a partir da observação da minha colega. Estar lá, ver a aula dela e anotar como ela fez [...]. Foi um aprendizado precioso.

As palavras de Joice reiteram que os professores observam a aula do colega a partir da sua posição de docentes, o que possibilita identificar boas perguntas ou intervenções e detectar possíveis dificuldades que os próprios alunos podem vivenciar, ao se comprometerem na resolução da tarefa. Neste ciclo em particular, a implementação e a observação da tarefa planejada para a sala da professora Juliana permitiu que o GETAI reconhecesse um aspecto a ser melhorado da tarefa: era necessário deixar mais evidente a regularidade na sequência, isolando o padrão durante a apresentação e discussão com as crianças. Com essa experiência, foram feitas modificações no planejamento da tarefa para a sala de aula de Joice, as quais tiveram uma boa repercussão.

A análise desenvolvida possibilitou identificar três subcategorias relacionadas com a categoria *desafios enfrentados*. A primeira delas, denominada *vínculos com o GdS* revela algumas dificuldades que os membros do GETAI tiveram, ao estabelecer colaborações com os outros membros do grupo. Por exemplo, foi destacado que leituras adicionais que teriam contribuído positivamente para o planejamento da tarefa foram sugeridas por membros do GdS tardiamente, ficando sua leitura como "um desejo não completado", tal como ressaltado pela professora Joice.

Os níveis de comprometimento variáveis foi a segunda subcategoria emergente. Durante a entrevista, membros do GETAI indicaram que o comprometimento das professoras bolsistas e da coordenadora foi alto, o que não aconteceu com os outros membros e acabou dificultando o planejamento, porque *"teve momentos em que a gente não sabia com quem poderíamos contar e isso deixa a gente, às vezes, um pouco incerto"* (Leticia). Essa subcategoria enfatiza que o LSH é um processo formativo altamente demandante para os professores que se veem afetados, quando o compromisso dos membros da equipe não é regular e semelhante.

A terceira subcategoria vinculada com a categoria *desafios enfrentados* foi denominada *decisões individuais por falta de tempo*. Ela diz respeito à necessidade de tomar decisões rápidas e à dificuldade de fazer isso colaborativamente:

Júlia: A minha tarefa foi elaborada para a Educação Infantil. Eram vários momentos [nos quais a tarefa estava dividida] e, em alguns deles, eu precisava [...] escolher – naquele dia – o que seria discutido com as crianças no dia seguinte. [...] Eu entendo que todo mundo tem a sua vida particular, mas era uma coisa que exigia pressa [...] e Leticia escolheu para nós. Não conseguimos ter o grupo todo nesse momento. Ela selecionou as imagens [se refere às fotos das produções dos alunos] e depois as demais comentaram que concordavam.

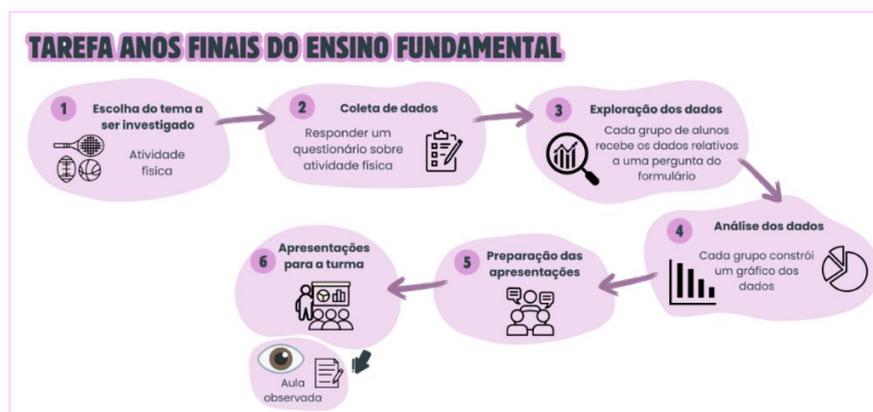
A fala de Júlia mostra como uma decisão do GETAI no processo de planejamento – elaborar uma tarefa que precisava de vários dias para ser implementada– gerou algumas tensões no GET. O tempo da prática, caracterizado pela necessidade de tomar decisões hoje para serem efetivadas amanhã, é diferente do tempo requerido para tomar decisões de maneira colaborativa e coletiva. Isso demonstra que, apesar da potencialidade do planejamento detalhado possibilitado pelo LSH, a prática não pode ser planejada na sua totalidade. Portanto, é importante, ao se envolver em um ciclo de LSH, contar com estratégias para acolher e lidar com eventualidades.

5.2 O LSH no GETAF

A tarefa planejada pelo GETAF visava contribuir com o desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos, fazendo foco na leitura, na construção e na interpretação de gráficos. O letramento estatístico envolve ser capaz de “ler, escrever, demonstrar e trocar informações, interpretar gráficos e tabelas e entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias, sendo capaz de pensar criticamente sobre elas” (Campos; Wodewotzki; Jacobini, 2011, p. 44). Sendo assim, o letramento estatístico possibilita às pessoas argumentarem com base em informações e observações assim como comunicar reflexões envolvendo resultados estatísticos (Lopes, 2008).

Ela propunha que os estudantes percorressem as etapas de um ciclo investigativo em estatística. Assim, a tarefa iniciava com a escolha da temática a ser investigada – os alunos optaram por trabalhar com o tema Atividade Física. A seguir, foi realizada uma coleta de dados sobre essa temática por meio de um formulário que todos responderam. Cada grupo de alunos recebeu os dados correspondentes a uma das perguntas do formulário e foi desafiado a construir um gráfico que melhor os representasse. Finalmente, as equipes deviam preparar uma apresentação para socializar com a turma o trabalho realizado. A aula, onde foram realizadas essas apresentações, foi observada pelos membros do GETAF. Tal observação aconteceu, primeiro, na sala de aula da professora Sara e, depois, na da professora Rita (Figura 4).

Figura 4 – Tarefa elaborada pelo GETAF



Fonte: Elaboração própria.

A análise dos dados revelou quatro subcategorias relativas às contribuições do LSH para a formação dos participantes. A primeira delas, *ampliar conhecimentos da estatística e seu ensino*, reúne depoimentos, como os dos professores Sara e Rodrigo:

Sara: Minha maior aprendizagem foi em relação à estatística. Ver a estatística de outro modo. Eu consegui compreender a importância da estatística para tornar o meu aluno crítico, para construir com ele toda essa criticidade de construir o gráfico e depois ler o próprio gráfico.

Rodrigo: Eu tinha o mesmo conhecimento que a Sara: média e mediana. Eu sempre trabalhei com meus alunos mais média [...]. Eu levo essa ideia de sempre procurar outras visões sobre aquele conteúdo. Eu tenho a minha, mas como é importante você ter outras visões sobre aquele objeto, sobre aquele conteúdo matemático e poder oferecê-las para meus alunos.

A fala de Sara traz indícios de que o LSH contribuiu para que ela se apropriasse do conceito de letramento estatístico, destacando a importância do desenvolvimento da criticidade dos alunos nesse processo. As palavras desta professora vão na direção das apontadas por Lopes (2008, p. 60): “não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões”. Já Rodrigo salientou que envolver os alunos no ciclo investigativo de estatística possibilitou ir além do trabalho que costumava realizar, centrado no cálculo de medidas de tendência central. Assim, trabalhar na perspectiva do desenvolvimento do letramento estatístico dentro do ciclo favoreceu introduzir uma ruptura na linearidade que predomina no currículo de matemática, dando aos professores a oportunidade de vivenciarem uma prática na qual os conceitos são trabalhados a partir de uma problemática complexa (Lopes, 2008).

A segunda subcategoria remete a uma identificada no GETAI, mas assume suas particularidades neste GET. Ela foi denominada *potencializar a complementariedade-planejamento*. Então, em lugar de destacar como as diversas trajetórias profissionais dos participantes enriqueceram o processo formativo – como no caso do GETAI –, esta subcategoria destaca que o planejamento detalhado de uma tarefa se vê beneficiado pelas contribuições dos distintos participantes, como indicado por Paula: “Cada um tem uma visão e pega um detalhe que o outro às vezes não viu e esclarece ao grupo”.

Valorizar a socialização das produções dos alunos foi a terceira subcategoria relacionada com as contribuições do LSH. Ela ressalta que o processo formativo ajudou os professores a reconhecerem essas ocasiões como oportunidades valiosas para que os alunos expressem suas aprendizagens e façam conexões com o aprendido em outras disciplinas, tal como expressado pela professora Sara: “Quando o aluno socializa, ele não fala sobre o que você ensinou, eles falam [também] sobre o que outros professores, em outras disciplinas ensinam, é uma dinâmica onde você tem um olhar de cima”. Essa subcategoria mostra que o LSH contribuiu para que os professores do GETAF pudessem focalizar sua atenção em um momento específico da tarefa. Ao poder

planejar cuidadosamente e realizar observações dos momentos de socialização dos alunos, o ciclo de LSH viabilizou que os professores identificassem indícios das aprendizagens dos alunos relativos à construção e à análise de gráficos nas suas apresentações.

A última subcategoria que diz respeito às contribuições do LSH foi denominada *possibilitar projetos interdisciplinares*. Nela, os professores valorizaram os esforços realizados para integrar o trabalho com a escola, realizando uma proposta interdisciplinar da qual participaram as docentes de Educação Física de ambas as escolas, como lembrado pelo coordenador Daniel: *"A professora de educação física [...] ficou muito interessada e viu o impacto daquilo que ela vinha desenvolvendo [na sua disciplina]"*. Igualmente foi significativo que os alunos tivessem voz e voto na eleição do tema a ser investigado. O desenvolvimento de projetos interdisciplinares é um aspecto fortemente incentivado, quando o ensino da estatística é realizado sob perspectiva do letramento estatístico (Batanero; Diaz, 2011). Assim, essa contribuição parece estar vinculada com o tópico escolhido neste ciclo e a perspectiva didática assumida pelo GETAF.

Quatro subcategorias relacionadas à categoria *desafios enfrentados* emergiram da análise da entrevista do GETAF. *Processo formativo altamente demandante* foi a primeira delas. Essa subcategoria reúne depoimentos dos participantes como o de Stella, quem destacou que *"o funcionamento do GET foi um pouco cansativo"*, necessitando de muitas reuniões para completar as atividades previstas. Essa subcategoria denota o custo de participar em um processo formativo, cujas atividades acontecem, na maioria, fora da jornada laboral dos professores. Embora todos os docentes recebessem uma bolsa como forma de compensar e valorizar o compromisso com seu desenvolvimento profissional, o ciclo de LSH inclui múltiplas atividades que precisaram ser realizadas em um semestre e que acabaram ocupando boa parte do escasso tempo livre dos professores e acadêmicos do GdS. Assim, esses resultados apontam a necessidade de buscar ou criar estratégias para institucionalizar a participação no ciclo.

Tarefa muito extensa foi a segunda subcategoria. Os membros do GETAF ressaltaram que a tarefa acabou virando um projeto, pois o grupo assumiu o desafio de promover o letramento estatístico dos alunos, o que significou reconhecer que a estatística requer *"um processo de construção dos dados e também de tratamento desses dados [...] tudo isso foi legal, mas o preço disso foi o tempo que levou"* (Daniel). Assim, um dos desafios enfrentados foi que foram necessárias muitas aulas para implementar a tarefa completa. Isto contrasta com as tarefas desenvolvidas em ciclos de LS no Japão que, elaboradas a partir de uma perspectiva da resolução estruturada de problemas, são implementadas em um único dia (Fujii, 2018)¹⁰. Sem negar a riqueza de envolver

¹⁰ Na perspectiva da resolução estruturada de problemas, a aula se inicia com a apresentação do problema por parte do professor. Continua com o trabalho dos alunos para resolver o problema e

os alunos em projetos centrados em temas significativos, pode ser importante considerar como os japoneses estruturam a tarefa nos ciclos de LS, visto que o planejamento, a observação e a reflexão em torno de muitas aulas pode dificultar o processo formativo.

A terceira subcategoria relacionada com os desafios enfrentados foi denominada *resistências institucionais*. Ela captura o fato de que, apesar de vários intentos de aproximação e de negociação, a diretora da escola onde Rita trabalhava colocou resistências para desenvolver o ciclo. Rita contou que a equipe gestora da sua escola somente começou a perceber a relevância do projeto ao final do semestre: “a diretora viu que foi um trabalho rico quando, na feira de ciências, eles [os alunos] apresentaram de uma maneira esplendida, e eles souberam explicar o que era cada gráfico, cada imagem”. Esta subcategoria coloca no primeiro plano que o LSH precisa ser acolhido também pelas instituições, onde os professores participantes trabalham. O LS é um processo formativo que visa melhorar o ensino por meio de mudanças pequenas e incrementais que se estendem ao longo do tempo (Stigler; Hiebert, 1999). Esse tipo de mudança pode não ser a prioridade de algumas equipes gestoras, sobrecarregadas por demandas institucionais que requerem soluções imediatas.

A última subcategoria foi denominada *negociar o significado de um planejamento colaborativo* e se refere aos conflitos enfrentados pelo GETAF, quando uma das professoras bolsistas decidiu introduzir mudanças na tarefa sem consultá-las com o resto da equipe. Essas tensões foram comunicadas com as seguintes palavras:

Sara: Eu acho que faltou alguma coisa a nós, enquanto grupo, para a gente se fortalecer, porque não foi uma tarefa construída e implementada nas duas salas igual. Alguma coisa no nosso grupo faltou porque eu fiz uma coisa e a Rita fez outra. [...]

Rita: A princípio eu não [...] tinha entendido e realmente aprofundado sobre a tarefa colaborativa [...] eu pensei assim: Nossa, será que tenho que fazer igual à Sara? Será que não posso fazer um pouquinho diferente?

O dilema da professora Rita originou-se do fato de o questionário elaborado para a coleta de dados ter seis perguntas. Na sala de Sara, isso significava que, na etapa seguinte, cada grupo de estudantes iria receber os dados correspondentes a uma pergunta diferente. Como a sala de Rita tinha mais alunos, alguns grupos receberiam os mesmos dados. Perante esta situação, a professora Rita decidiu incluir mais uma pergunta no questionário, sem comunicar essa decisão ao resto do GETAF. Os depoimentos dos coordenadores apontam sinais para aprofundar a análise deste desafio:

segue com a discussão e comparação coletiva das diversas soluções encontradas. A aula é finalizada com uma síntese do professor.

Stella: Essa prática de um trabalho colaborativo, eu acho que não é simples [...]. Nas escolas as pessoas são muito individualistas, cada um faz o seu, então a gente aprende muito isso.

Daniel: A turma dela não é mesma da Sara, então, nós temos que discutir inclusive isso: tem que ser a mesma tarefa ou, de uma classe para outra, vamos modificar? Tal vez tenha faltado, da nossa parte, enquanto coordenadores, orientar mais a Rita para essa dinâmica mais colaborativa, da necessidade de compartilhar todas as decisões com o grupo, tendo liberdade de propor algumas modificações, mas colocá-las em discussão no grupo.

As palavras de Stella, e também as de Rita, trazem indícios daquilo que Fullan e Hargreaves (2000) chamam cultura do individualismo, bastante usual em muitas instituições educativas. Dentro deste tipo de culturas, os professores se acostumam a desenvolver um trabalho solitário, no qual não recebem contribuições tampouco críticas de outros. O individualismo funciona como proteção contra a interferência e a supervisão nas suas aulas. Processos formativos como o LSH vão na contramão dessa cultura e procuram estabelecer relações de colaboração entre professores. Nessa direção, Richit, Ponte e Quaresma (2021) concluíram que o LS oportuniza importantes aprendizagens no domínio da cultura profissional. Contudo, os resultados agrupados nesta subcategoria apontam que esse não é um processo simples. Aprender a confiar no outro, a colocar perguntas e a levantar dilemas e opiniões contrapostas requer construir relações de confiança entre os participantes, e isto leva tempo.

Por sua vez, as palavras de Daniel destacam o papel central dos coordenadores das equipes neste processo. Mesmo tendo explicado para todos os participantes cada uma das atividades do ciclo, seus objetivos e orientações, cumpre que eles estejam muito atentos às formas de participação que se estabelecem nas equipes e que estimulem a todos a colocar seus pontos de vista no decorrer dos encontros.

5.3 O LSH no GETEM

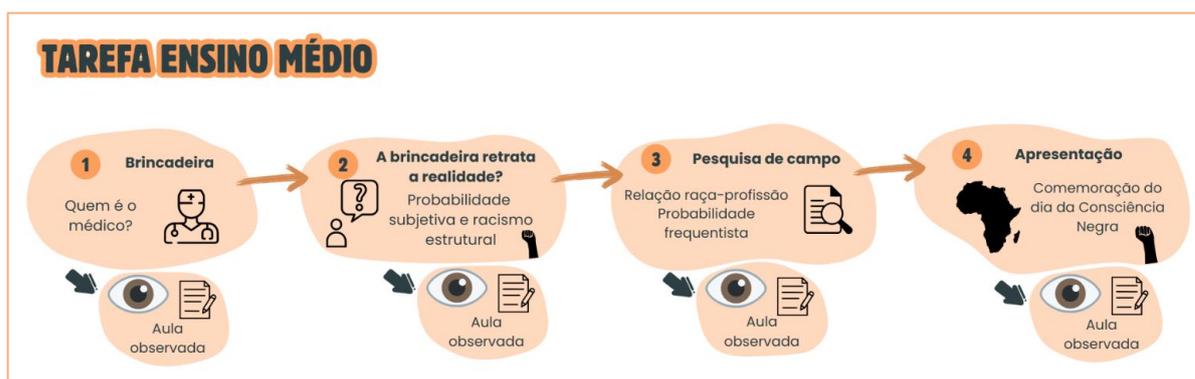
A tarefa produzida pelo GETEM teve como objetivo explorar o conceito de probabilidade, a partir da perspectiva clássica, frequentista e subjetiva, conectando essa noção com a problemática do racismo estrutural no Brasil. A atribuição de probabilidades se realiza a partir da perspectiva clássica, quando todos os resultados experimentais são igualmente prováveis¹¹. A perspectiva frequentista é adotada, quando utilizamos informação da frequência em que aconteceram os resultados experimentais no passado para prever o que acontecerá no futuro. Na probabilidade subjetiva, todas as informações disponíveis, assim como a intuição e a experiência, se combinam para especificar "um valor probabilístico que expresse nosso grau de confiança de que o resultado experimental ocorrerá" (Anderson *et al.*, 2021, p. 162).

¹¹ Se n resultados experimentais são possíveis, a probabilidade de $1/n$ é atribuída a cada resultado. É o que acontece, por exemplo, quando atribuímos $1/6$ a probabilidade de obter um 3 ao lançar um dado.

Assim, diversas pessoas poderão atribuir distintas probabilidades para o mesmo resultado, segundo seus próprios critérios.

A tarefa foi dividida em partes implementadas em três dias. Na primeira parte, os estudantes foram convidados a observar um grupo de imagens de pessoas, dentre elas pessoas brancas e pretas, e indicar quem dentre elas seria um médico(a). Isso possibilitaria problematizar e definir as noções de “chance”, “eventos (im)possíveis e (im)prováveis” e probabilidade. Na segunda parte, foi realizada uma socialização das respostas, introduzindo a definição de probabilidade subjetiva e uma discussão coletiva sobre racismo estrutural. Já, na terceira parte, foi desenvolvida uma pesquisa de campo sobre a cor de uma pessoa da família e sua respectiva profissão. Os dados foram tabulados e analisados à luz dos conceitos estudados nos dias anteriores. Como fechamento, foi realizada uma apresentação do trabalho em um evento da escola, organizado em ocasião da comemoração do Dia da Consciência Negra (Figura 5).

Figura 5 - Tarefa elaborada pelo GETEM



Fonte: Elaboração própria.

Em relação à categoria contribuições do LSH, três subcategorias emergiram da análise da entrevista do GETEM. Primeiramente, *desenvolver flexibilidade perante mudanças imprevistas*, que revela uma melhoria na habilidade de ajustar o planejamento diante dos imprevistos que surgem na escola: “com as alterações que a gente teve que fazer com as demandas da escola, o nosso cronograma se alterou. [...] A escola é isso. Eu acho que esse foi um aprendizado muito rico” (Andréia). Essa subcategoria destaca que a prática pedagógica e a vida institucional da escola não podem ser totalmente planejadas. Aprender a modificar um planejamento de maneira criteriosa em lugar de improvisar soluções no momento, é uma contribuição valiosa da participação no ciclo.

A segunda categoria identificada foi *ampliar conhecimentos da probabilidade e seu ensino*. Nela, os membros do GETEM reiteraram a importância de ter incluído a probabilidade subjetiva na tarefa planejada, uma perspectiva desconhecida para muitos deles. Nessa direção, Carolina pontuou: “minha aprendizagem [...] foi trabalhar com a probabilidade subjetiva, eu nunca tinha visto uma sistematização em uma aula de matemática”. Ter estudado sobre e introduzido discussões relacionadas à

perspectiva subjetiva de atribuição de probabilidades na tarefa foi crucial para que os professores (e os alunos) pudessem reconhecer a profunda vinculação entre a probabilidade e as questões sociais e culturais que afetam nossa vida cotidiana.

A terceira subcategoria remete a outra já identificada no GETAI e no GETAF, mas que, novamente, adquire no GETEM suas características particulares. *Potencializar a complementariedade-posições* salienta que o trabalho colaborativo em equipes se beneficiou amplamente das contribuições realizadas por participantes que ocupam posições sociais diferentes. Essa questão foi levantada pelo professor Vicente e ressaltada pela coordenadora Andreia. Assim, Vicente chamou a atenção para a discussão em torno do texto de D'Ambrosio e Lopes (2015), que introduz a noção de insubordinação criativa¹²:

Vicente: A gente aprofundou teoricamente, mas esse teórico não dá conta da realidade da sala de aula. Então, são as discussões dos textos que ajudam a gente. Carolina estava falando de insubordinação criativa [desde a perspectiva de] uma aluna de doutorado, a Andréia como professora do ensino superior e eu como professor no chão da sala de aula. Então, a gente sempre precisa fazer esses links, eu acho extremamente importante a gente ouvir todas as realidades.

Andréia: A gente percebe os diferentes envolvimento de cada um, pelo Vicente ser um professor bolsista, ele [...] tinha uma leitura sempre focada na demanda da escola.

Essas falas colocam no primeiro plano que o LSH contribuiu para superar as dicotomias entre teoria e prática pedagógica. Ao oferecer um âmbito formativo constituído por professores da escola, da universidade e pós-graduandos, distintos sentidos para conhecimentos acadêmicos podem emergir, enriquecendo os saberes de todos os participantes. Esse intercâmbio possibilitou que Carolina reconsiderasse algumas das suas opiniões, com base na perspectiva dos professores da escola:

Carolina: Muitas vezes [...] tinha um tópico que eu particularmente não concordava. Eu pensava: eu não faria desse jeito, mas, todo mundo achando que é o melhor, então vou aceitar o que o grupo concorda, que esse vai ser o melhor caminho. [...] Então, foi uma aprendizagem para a vida. Às vezes, coisas que a gente achava que poderiam ser melhores de um jeito, ouvindo a realidade do Vicente e da Isabela a gente pensa: nossa realmente pode ser diferente.

¹² Segundo D'Ambrosio e Lopes, a insubordinação criativa de professores pode se manifestar na criação de argumentações alternativas para explicar os diferentes aproveitamentos dos alunos, no desafio aos discursos discriminatórios sobre os estudantes, no questionamento das formas como a matemática é apresentada na sala de aula, nos esforços para enfatizar a humanidade e a incerteza na matemática, entre outros.

Em relação aos desafios enfrentados, a análise revelou três subcategorias. As duas primeiras foram também evidenciadas na entrevista do GETAF: O LSH se constituir em *processo formativo altamente demandante e tarefa muito extensa*. Tal como descrito na Figura 5, a tarefa planejada pelo GETEM poderia ser caracterizada como um projeto, precisando de várias aulas para ser completado, o que gerou cansaço nos membros da equipe, tal como destacado por Vicente: *"A gente escolheu fazer uma tarefa muito grande e isso tem, claro, os seus desafios [...] Porque aí chegou no final e eu estava morrendo [de cansaço]"*. Para este GET a demanda foi ainda maior, pois os seus membros decidiram observar todas as aulas.

A terceira subcategoria foi denominada *incompatibilidades com o cronograma da escola* e reúne depoimentos que salientam dificuldades para coordenar o calendário semestral do ciclo – de por si bastante apertado – com as atividades próprias da escola. Por exemplo, Vicente afirmou *"essa questão do tempo nos pegou. [...] Tivemos várias intercorrências com relação às avaliações externas, isso influencia muito"*. Esta subcategoria destaca, então, uma grande diferença com o Japão, onde o LS faz parte não só da cultura escolar, mas das políticas públicas em educação (Richit; Tomkelski, 2023). No cenário onde o LSH foi implementado, as escolas aceitaram que os professores participassem do ciclo, mas o calendário do ciclo precisou ser adaptado às demandas da escola. Esses resultados demonstram que o LSH acabou sendo desenvolvido nas brechas de um cronograma escolar que coloca outras prioridades em primeiro lugar.

6 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A análise transversal das três sínteses analíticas revela pontos em comum assim como particularidades que o ciclo de LSH adquiriu, ao ser realizado em distintos níveis educacionais. O Quadro 2 sintetiza as subcategorias emergentes para cada GET.

Quadro 2- Síntese das subcategorias emergentes

GET	Contribuições do LSH	Desafios enfrentados
GETAI	Potencializar a complementariedade: formação Aprender a observar e ser observada	Vínculos com o GdS Níveis de comprometimento variados Decisões individuais - falta de tempo
GETAF	Potencializar a complementariedade: planejamento Ampliar conhecimentos da estatística e seu ensino Valorizar os momentos de socialização Possibilitar trabalhos interdisciplinares	Processo altamente demandante Tarefa muito extensa Resistências institucionais Negociar o significado de um planejamento coletivo
GETEM	Potencializar a complementariedade: posições Ampliar conhecimentos da probabilidade e seu ensino Desenvolver a flexibilidade perante mudanças	Processo altamente demandante Tarefa muito extensa Incompatibilidade com o cronograma da escola

Fonte: Elaboração própria.

Os desafios enfrentados durante a realização do LSH nos três níveis educativos podem ser sintetizados em quatro grandes questões. Sem a intenção de realizar generalizações simplistas, esses aspectos podem oferecer pistas para outros pesquisadores ou formadores interessados em adotar este processo formativo em outros contextos.

Em primeiro lugar, foi preciso superar desafios relacionados com a dinâmica de trabalho durante o ciclo. Tais desafios incluem dar e receber *feedback* no momento adequado, contar com o compromisso claro de todos os participantes, resolver tensões entre o tempo da prática e o tempo requerido para tomar decisões coletivas e renegociar o significado de práticas – tais como o planejamento –, que tradicionalmente se entendem como sendo de natureza individual, dentro de um contexto colaborativo. Um segundo conjunto de desafios se relaciona com a articulação entre o LSH e o contexto escolar. Assim, foi necessário coordenar as atividades do ciclo com os cronogramas das escolas bem como buscar caminhos para superar resistências de alguns gestores escolares. A duração das tarefas elaboradas e a alta demanda do processo formativo foram os outros dois desafios relacionados que emergiram com força dos dados. Tarefas que se estendem por vários dias requerem um esforço alto em termos tanto de planejamento como de logística para sua implementação e observação. Assim, ao se envolver em ciclos de LS, pode ser importante considerar tarefas de duração curta.

Uma análise transversal desses desafios revela uma tensão que perpassa o trabalho formativo dentro de grupos colaborativos. Por um lado, eles se constituem em espaços, onde é possível estabelecer encontros dialógicos com outros atores do campo educativo, o que representa “uma instância potencial de transformação e desenvolvimento para todos seus participantes” (Fiorentini, 2009, p. 234). Neles, professores da escola podem contar com o apoio e a orientação de acadêmicos para se comprometer em processos de problematização e desnaturalização das práticas escolares vigentes nas suas escolas. Por outro lado, a participação em grupos colaborativos envolve se comprometer em processos formativos fora da jornada laboral, que tampouco são considerados nos calendários escolares. A construção de estratégias que melhorem a articulação entre os grupos colaborativos e as instituições escolares é um desafio em aberto que demanda discutir e criar, com diversos atores do campo educacional, novas maneiras de compreender a formação dos professores. Outro aspecto que poderia suavizar os desafios enfrentados seria flexibilizar o cronograma do desenvolvimento do ciclo de LSH. Por exemplo, poderia ser negociado que cada GET começasse o ciclo em momentos diferentes, dependendo da realidade de cada nível educativo.

Os desafios identificados destacam que a colaboração precisa de tempo para ser estabelecida, requerendo a (re)negociação de significados para práticas formativas e pedagógicas, a construção de um repertório compartilhado entre os participantes e o desenvolvimento de laços de confiança entre eles. Está prevista a realização de mais

dois ciclos de LSH com esses participantes, e a construção de relações colaborativas entre os membros ao longo dos ciclos é uma temática a ser explorada no futuro.

Por sua vez, a análise realizada ressalta importantes contribuições formativas do LSH, contribuições essas que puderam ser identificadas nos três níveis educacionais.

Uma delas aponta que o LSH possibilita ampliar os conhecimentos matemáticos e didáticos dos participantes. O processo formativo permitiu que os professores se apropriassem de tópicos matemáticos pouco ou não trabalhados na formação inicial deles. Por sua vez, foi uma oportunidade para planejar, vivenciar nas suas salas de aula e analisar tarefas orientadas por perspectivas de ensino baseadas na exploração e na investigação matemática dos alunos. Particularmente, os professores dos três GET puderam estabelecer conexões significativas entre noções matemáticas e os interesses e preocupações dos estudantes. Esta contribuição do LS já foi apontada por outros autores (Meyer; Wilkerson, 2011, Richit; Ponte; Quaresma, 2021). Este resultado, então, vem reforçar o potencial formativo do LS em termos de desenvolvimento de conhecimentos profissionais dos docentes.

Contudo, vivenciar práticas diferenciadas demanda do professor um outro posicionamento dentro da sala de aula assim como a construção de outras maneiras de se entender professor. Nesse sentido, analisar o desenvolvimento da identidade profissional e da agência de professores que participam de ciclos de LS é uma possibilidade de estudo futuro.

Os resultados também mostram que, embora não seja simples romper com a perspectiva individualista predominante, o processo formativo se vê altamente beneficiado quando se constituem equipes das quais participam profissionais com distintos *backgrounds*, trajetórias, interesses e posicionamentos. A partilha de saberes, opiniões e experiências ao longo de todo o ciclo viabiliza enxergar aspectos da tarefa, dos textos acadêmicos e da prática pedagógica que dificilmente seriam percebidos por um professor trabalhando individualmente.

Outras contribuições formativas foram mobilizadas pela observação da aula planejada. Os professores aprendem ao observar a tarefa sendo implementada na sala de aula de outro colega. Por sua vez, a presença dos observadores providencia suporte para o professor que está lecionando, oferecendo apoio mútuo e acolhimento.

Os resultados descortinam que o LSH foi um processo formativo no qual foi possível integrar os desafios e os interesses dos professores com as metas e objetivos perseguidos pelas instituições educativas. Nas escolas, onde foi possível estabelecer essa sinergia, o processo formativo ganhou novas dimensões, comprometendo professores de outras áreas e sendo valorizado pelas equipes gestoras e os alunos.

A modo de conclusão, o trabalho traz fortes indícios de que o LSH possui alto potencial para catalisar o desenvolvimento profissional dos professores que ensinam matemática a partir de duas dimensões inter-relacionadas: é um processo formativo baseado na investigação colaborativa e envolve profissionais que têm na aprimoração de suas práticas uma contribuição central para o seu fazer profissional. Favorecendo a criação de laços de colaboração entre a universidade e a escola e estando centrada

nos desafios e problemas que os professores enfrentam na sua prática, o LS pode gerar mudanças graduais nos processos de ensinar e aprender matemática na escola.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, C.; COELHO, R. S. **Joazinho e Maria**. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2013.

ANDERSON, D. R. *et al.* **Estatística aplicada a administração e economia**. São Paulo: Cengage, 2021.

BALDIN, Y. Y. The Lesson study as a strategy to change the paradigm of teaching mathematics: a Brazilian experience. *In*: ISOLDA, M. (ed.). **Proceedings of 4th APEC Tsukuba International Conference**. Tsukuba: Tsukuba University, 2010. p. 1-7.

BATANERO, C.; DÍAZ, C. **Estadística con proyectos**. Granada: Universidad de Granada, 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria dos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. **Educação estatística**: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

CHAPMAN, O.; AN, S. A survey of university-based programs that support in-service and pre-service mathematics teachers' change. **ZDM - Mathematics Education**, New York, v. 49, n. 2, p. 171-185, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11858-017-0852-x>. Acesso em: 7 fev. 2025.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. Relations of knowledge and practice: teacher learning in communities. **Review of Research in Education**, Washington, v. 24, p. 249-305. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.3102/0091732X024001249>. Acesso em: 7 fev. 2025.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 1-17, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n51a01>. Acesso em: 7 fev. 2025.

FIORENTINI, D. Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma comunidade de prática reflexiva e investigativa. *In*: FIORENTINI, D; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S. (org.). **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2009. p. 233-255.

FIORENTINI, D. Learning and professional development of the mathematics teacher in research communities. **Sisyphus - Journal of Education**, Lisboa, v. 1, p. 152-181, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8632409>. Acesso em: 7 fev. 2025.

FIORENTINI, D. *et al.* Estudo de uma experiência de Lesson Study Híbrido na formação docente em matemática: contribuições de/para uma didática em ação. *In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO*, 19., 2018, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2018. p. 1-38.

FIORENTINI, D.; LOSANO, A. L. Advances and challenges of collaboration as a learning and research field for mathematics teachers. *In: BORKO, H.; POTARI, D. (ed.). Teachers of mathematics working and learning in collaborative groups*. New York: Springer, 2024, p. 413-429. New ICMI study Series. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-031-56488-8_11. Acesso em: 7 fev. 2025.

FUJII, T. Designing and adapting tasks in lesson planning: a critical process of Lesson Study. **ZDM**, New York, v. 48, p. 411-423, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0770-3>. Acesso em: 7 fev. 2025.

FUJII, T. Lesson study and teaching mathematics through problem solving: the two wheels of a cart. *In: QUARESMA, M. et al. (ed.) Mathematics lesson study around the world: theoretical and methodological issues*. New York: Springer, 2018. p. 1-21. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-75696-7_1. Acesso em: 7 fev. 2025.

FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **A escola como organização aprendente**: buscando uma educação de qualidade. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. *In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 64-89.

HART, L. C.; ALSTON, A. S.; MURATA, A. **Lesson Study research and practice in mathematics education**: Learning together. New York: Springer, 2011.

ISODA, M. Una breve historia del estudio de clases de matemáticas em Japón: dónde comenzó el estudio de clases y qué tan lejos ha llegado. *In: ISODA, M.; ARCAVI, A.; MENA-LORCA, A. El estudio de clases japonés em matemáticas: su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global*. Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2007. p. 33-39.

LOPES, C. A. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Caderno Cedes**, Campinas, SP, v. 28, n. 74, p. 57-73, jan. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-32622008000100005>. Acesso em: 7 fev. 2025.

LOSANO, A. L. Lesson study híbrido no ensino médio: uma história de colaboração e aprendizagem docente. *In: LOSANO, A. L.; FERRASSO, T. O.; MEYER, C. (org.). Narrativas de aulas de matemática no ensino médio: Aprendizagens docentes no contexto de Lesson Study Híbrido*. Brasília: SBEM, 2021. p. 16-28.

LOSANO, A. L.; FIORENTINI, D. Apropriação cultural do Lesson Study: percepções e aprendizagens de uma comunidade fronteiriça universidade-escola. **Zetetiké**, Campinas, v. 32, p. 1-28, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/zet.v32i00.8676742>. Acesso em: 7 fev. 2025.

MEYER, R. D.; WILKERSON, T. L. *Lesson Study: the impact on teachers' knowledge for teaching mathematics*. In: HART, L. C. *et al.* (ed.). **Lesson Study research and practice in mathematics education**. New York: Springer, 2011. p. 15-26. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-90-481-9941-9_2. Acesso em: 7 fev. 2025.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2021.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M. O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 868-891, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a01>. Acesso em: 7 fev. 2025.

QUARESMA, M. *et al.* **Mathematics lesson study around the world: theoretical and methodological issues**. New York: Springer, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-75696-7>. Acesso em: 7 fev. 2025.

RANDO, S. **O passeio de João**. Campinas: Saber e Ler, 2019.

RICHIT, A.; PONTE, J. P.; QUARESMA, M. Aprendizagens profissionais de professores evidenciadas em pesquisas sobre estudos de aula. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 35, p. 1107-1137, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a26>. Acesso em: 7 fev. 2025.

RICHIT, A.; PONTE, J. P.; TOMKELSKI, M. L. Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 100, n. 254, p. 54-81, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961>. Acesso em: 7 fev. 2025.

RICHIT, A.; TOMKELSKI, M. L. **Lesson study em matemática**. Curitiba: CRV, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.24824/978652513994.4>. Acesso em: 7 fev. 2025.

STIGLER, J. W.; HIEBERT, J. **The teaching gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom**. New York, NY: Summit Books, 1999.

STRAHAN, D. Mid-career teachers' perceptions of self-guided professional growth: strengthening a sense of agency through collaboration. **Teacher development**, London, v. 20, n. 5, p. 667-681, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13664530.2016.1190782>. Acesso em: 7 fev. 2025.

WHITE, A. L. *et al.* Teachers learning from teachers. *In*: CLEMENTS, M. A. *et al.* (ed.). **Third international handbook of mathematics education**. New York: Springer, 2013. p. 393-430. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2_13. Acesso em: 7 fev. 2025.

ZEHETMEIER, S. *et al.* Researching the impact of teacher professional development programmes based on action research, constructivism, and systems theory. **Educational Action Research**, London, v. 23, n. 2, p. 162-177, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09650792.2014.997261>. Acesso em: 7 fev. 2025.

Contribuição das autoras

Ana Leticia Losano - Coordenadora do projeto, estruturação do trabalho, coleta dos dados, participação ativa na análise dos dados, escrita do texto e revisão da escrita final.

Paula Odani Oliveira - Coleta de dados, participação ativa na análise dos dados e escrita do texto.

Carolina Zenero de Souza - Coleta de dados, participação ativa na análise dos dados e escrita do texto.

Revisão gramatical por:

Vera Lúcia Fator Gouvêa Bonilha

E-mail: verah.bonilha@gmail.com.br