

Aprendizagens de uma Comunidade de Professores de Matemática: experiências durante o planejamento colaborativo de uma tarefa

Learning From a Community of Mathematics Teachers: experiences during the collaborative planning of a lesson

Carolina Zenero de Souza¹

Ana Leticia Losano²

Paula Odani³

Resumo: Originado no Japão, o *Lesson Study* (LS) é um processo formativo que envolve planejamento, implementação e reflexão colaborativa de aulas. Este artigo objetiva identificar as aprendizagens dos professores ao participarem da fase de planejamento em um ciclo de *Lesson Study* Híbrido (LSH), que é uma adaptação do LS à realidade brasileira feita pelo Grupo de Sábado (GdS). Com base na Teoria Social da Aprendizagem, o estudo utiliza uma abordagem qualitativa. Foram analisadas cinco reuniões da fase de planejamento do LSH. Os resultados indicam que os professores desenvolveram aprendizagens através da negociação de significados em duas dimensões: o planejamento colaborativo e o ensino da matemática.

Palavras-chave: Formação de Professores. Aprendizagem Docente. *Lesson Study* Híbrido. Professor de Matemática.

Abstract: Originated in Japan, Lesson Study (LS) is a training process that involves planning, implementing and collaborative reflection of classes. This article aims to identify teachers' learning when participating in the planning phase in a Hybrid Lesson Study (LSH) cycle, which is an adaptation of the LS to the Brazilian reality made by the Saturday Group (GdS). Based on the Social Learning Theory, the study uses a qualitative approach. Five meetings from the LSH planning phase were analyzed. The results indicate that teachers developed learning through the negotiation of meanings in two dimensions: the collaborative planning and the mathematics teaching.

Keywords: Teacher Training. Teacher Learning. Hybrid Lesson Study. Mathematics Teacher.

1 Introdução

O *Lesson Study* (LS) é um processo formativo incorporado à cultura escolar japonesa há mais de um século (Fujii, 2016). A divulgação de suas potencialidades em língua inglesa, ao final da década de 1990, contribuiu para seu reconhecimento internacional (Stigler & Hiebert, 1999). Isso despertou o interesse de professores e pesquisadores sobre esse processo, como fica evidente na revisão sistemática de Richit, Ponte e Quaresma (2021). Os autores identificaram que o LS possibilita aos professores realizarem aprendizagens em três domínios: a matemática, o ensino da matemática e a cultura profissional. Esses resultados positivos sucederam também em adaptações para possibilitar a implementação do LS em diversos países ao redor do mundo (Richit, 2020).

A característica central do LS é a elaboração de aulas ou tarefas, que permitem uma

¹ Universidade de Sorocaba • Sorocaba, SP — Brasil • ✉ carolzenero7@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8939-7301>

² Universidade de Sorocaba • Sorocaba, SP — Brasil • ✉ ana.losano@prof.uniso.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6120-4926>

³ Universidade de Sorocaba • Sorocaba, SP — Brasil • ✉ paula.odani8@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2349-191X>

exploração mais aprofundada de questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem. Isso abrange tanto os temas nos quais os alunos enfrentam dificuldades quanto aqueles que o grupo de professores considera mais desafiadores de ensinar (Curi, 2018). A realização do LS ocorre de maneira colaborativa em um processo cíclico e bem definido de planejamento, implementação e reflexão dessas aulas (Fernandez & Yoshida, 2004; Baba, 2007).

No momento inicial de planejamento, é preciso que o grupo defina quais serão os objetivos que pretendem alcançar com seus alunos e qual será o conteúdo matemático abordado na aula – essas escolhas emergem das necessidades observadas pelos próprios professores – nesse momento também são realizados estudos teóricos sobre o tópico e estudos dos livros didáticos para elaboração do enunciado da tarefa. Durante o planejamento o grupo também se prepara considerando possíveis respostas antecipadas dos alunos e estratégias para o professor conduzir a aula. A etapa de implementação da aula é também o momento de observação dos pares que acompanham o docente durante a execução da aula e registram suas anotações. Normalmente, essa aula também é gravada em áudio e/ou vídeo para auxiliar nas análises futuras. Por fim, é realizada a discussão pós-aula em um momento de reflexão sobre as potencialidades e fragilidades identificadas pelos observadores, e essas discussões envolvem as aprendizagens dos alunos, o conteúdo escolhido previamente e as metodologias planejadas para o ensino, dando origem a novas perguntas e objetivos que poderão ser a base para um novo ciclo de LS. É importante também que as discussões sejam registradas e sistematizadas. Após as reflexões, o ciclo pode envolver a reimplementação da aula por um outro professor do grupo (Stigler & Hiebert, 1999; Baba, 2007).

Segundo Curi (2018), todas as etapas do LS precisam ser consideradas, pois é o conjunto delas que possibilitam aos professores a reflexão sobre a sua prática, o que impacta significativamente na melhoria das aprendizagens matemáticas dos estudantes. Isso despertou o interesse de educadores de fora do Japão, especialmente após a publicação do livro *The Teaching Gap* de Stigler e Hiebert (1999). Que destacou os resultados positivos dessa abordagem, baseados no estudo realizado pelo *Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS) (Fuii, 2016). Ainda que o LS esteja se popularizando em outros locais, o seu desenvolvimento está intimamente ligado ao processo histórico educacional no seu país de origem (Baba, Ueda, Ninomiya & Hino, 2018). Assim, esse processo colaborativo é próprio da cultura escolar japonesa, sendo natural que o LS sofra alterações para se adequar a realidade local onde será desenvolvido (Grimsæth & Hallås 2015).

Desse modo, mesmo que o LS possua em sua essência uma estrutura bem definida, sua disseminação em outros países propicia a necessidade de adaptações desse processo formativo para os diferentes contextos e culturas (Richit *et al.*, 2021). Na mesma direção, Ponte (2017) destaca que essas adaptações surgem em decorrência as condições específicas do contexto em que é realizado o ciclo de LS e dos objetivos que o fundamentam. Por isso, apesar do ciclo básico do LS incorporar esses três momentos principais, é comum que o número de etapas necessárias para implementação de um ciclo de LS em diferentes contextos seja variável (Gonçalves & Fiorentini, 2023).

Em vista disso, esse trabalho foi realizado em uma adaptação feita por um uma comunidade de aprendizagem docente colaborativa, o Grupo de Sábado (GdS), que incorporou o LS no modelo de desenvolvimento profissional de professores que o grupo tinha desenvolvido ao longo da sua história. Por esse motivo, o GdS passou a nomear esse novo processo formativo de *Lesson Study* Híbrido (LSH). Este artigo é um recorte da tese de doutorado da primeira autora e visa *identificar as aprendizagens dos professores ao participarem da fase de planejamento em um ciclo de LSH*.

Foi escolhida a etapa de planejamento, pois esse é um momento fundamental para a realização do LS, que incentiva a participação colaborativa dos membros, negociando suas propostas para construção da tarefa, o que propicia a aprendizagem dos professores envolvidos. No entanto, segundo Fujii (2016), essa é uma etapa frequentemente invisibilizada por pesquisadores fora do Japão. Nesse marco, guiadas pelo questionamento *Como as negociações de significado na fase de planejamento no ciclo de LSH contribuíram para as aprendizagens dos professores?* A análise das aprendizagens dos professores será realizada com fundamento na perspectiva da Teoria Social da Aprendizagem proposta por Wenger (1998).

Ao investigar as aprendizagens dos professores durante essa etapa do LSH, o estudo não apenas contribui para a compreensão de como o planejamento colaborativo impacta nas aprendizagens docentes, mas também aborda um aspecto frequentemente negligenciado na literatura sobre LS, especialmente fora do Japão. Ao fundamentar a análise na teoria social da aprendizagem de Wenger (1998), o estudo reforça a importância das práticas colaborativas no desenvolvimento profissional dos professores, oferecendo contribuições que podem conduzir a futuras pesquisas e práticas educacionais em diversos contextos.

2 Teoria Social da Aprendizagem

Considerando que a aprendizagem é um fenômeno social e intrínseco aos seres humanos, Wenger (1998) fundamenta sua teoria partindo do princípio de que a aprendizagem vai além da aquisição isolada de informações ou conhecimentos. Para o autor, ela é uma atividade social que ocorre através da participação e da interação entre os membros de uma comunidade de prática.

Segundo Wenger (1998), comunidades de prática são grupos de pessoas que compartilham um interesse ou propósito comum. Essas comunidades constituem espaços sociais e culturais onde a aprendizagem ocorre de maneira orgânica e dinâmica, promovendo práticas compartilhadas em torno de um objetivo comum. Não se trata de qualquer grupo de pessoas, mas sim de um grupo que se engaja em um processo coletivo de aprendizagem, definido por três dimensões: compromisso mútuo, empreendimento conjunto e repertório compartilhado.

Em uma comunidade de prática, o compromisso mútuo refere-se ao comprometimento dos membros, que envolve suas competências e conhecimentos mútuos. O empreendimento conjunto refere-se ao objetivo comum que une os membros, estabelecido através das negociações nas relações de compromisso mútuo. Isso não implica concordância em tudo, mas sim em um esforço coletivo para alcançar um propósito comum. O repertório compartilhado inclui rotinas, ferramentas, histórias, conceitos e outras formas de conhecimento acumuladas pela comunidade ao longo do tempo, permitindo que os membros expressem sua afiliação e identidade dentro da comunidade. (Wenger, 1998)

A teoria destaca quatro componentes essenciais para a aprendizagem: significado, prática, comunidade e identidade. Cada uma delas aborda a aprendizagem de maneira distinta, mas complementar. Neste trabalho, será colocada em primeiro plano a ótica do significado, que envolve um processo dinâmico no qual as experiências e o compromisso com a prática são definidos através da busca por significado das ações estabelecidas. Desde essa perspectiva, o significado está situado no processo de *negociação de significado*, que incorpora a *participação* e a *reificação*.

Para Wenger (1998), a *negociação de significado* é o processo colaborativo no qual os membros de uma comunidade de prática trabalham em conjunto para construir, compartilhar e refinar significados relacionados ao conhecimento e às práticas do grupo. A *participação* se dá

por meio de discussões, interações e colaborações, permitindo que os membros não apenas apliquem o conhecimento existente, mas também contribuam para sua construção, compartilhando experiências e perspectivas que intensificam a negociação de significado. A *reificação* envolve a transformação de práticas e significados em objetos ou representações tangíveis, como documentos ou modelos, permitindo que o conhecimento tácito e as práticas implícitas se tornem explícitos e compartilháveis. Embora definidos separadamente, a participação e a reificação se complementam, portanto aparecem juntas para viabilização das aprendizagens.

A teoria de Wenger (1998), embora não se foque diretamente na aprendizagem docente, ressalta a natureza social do processo de aprendizagem, por meio da participação ativa em comunidades de prática, o que possibilita a percepção da aprendizagem em uma comunidade de professores de matemática em um contexto formativo. Nesse sentido, Lima e Barbosa (2021) realizaram um levantamento na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), abrangendo o período de 2008 a 2017, sobre a formação de professores de matemática em comunidades de prática. As autoras identificaram 20 pesquisas brasileiras que discutem teoricamente as ações colaborativas e/ou as aprendizagens dos professores que participam de comunidades de prática.

De acordo com Lima e Barbosa (2021), as comunidades de prática representam uma alternativa mais enriquecedora em relação aos programas tradicionais de formação continuada, que geralmente são centrados em cursos de treinamento ou reciclagem de conteúdos. Nesse sentido, Tinti e Manrique (2018) também apontam que a participação em comunidades de prática permite que os professores assumam maior protagonismo em seus processos formativos e, conseqüentemente, em suas aprendizagens. Além disso, Guilherme e Carneiro (2021) destacam que a participação em grupos colaborativos fortalece o conhecimento dos docentes, revitaliza as formas de ensinar e ressignifica as práticas pedagógicas. Lima e Barbosa (2021) ainda evidenciam que esse contexto não apenas facilita a construção de saberes docentes, mas também promove uma aprendizagem mais profunda, ao incentivar o engajamento, o compartilhamento de experiências e a participação ativa.

As aprendizagens desenvolvidas no contexto das comunidades de prática também estão alinhadas com o caráter dinâmico e transformador do LS, como observado por Gonçalves e Fiorentini (2023). Os autores afirmam que, ao ser incorporado nas comunidades de prática, o LS se torna um processo capaz de promover transformações culturais e epistemológicas na formação continuada de professores de matemática. Nesse contexto, os participantes negociam significados e compreensões sobre suas aprendizagens profissionais por meio da participação ativa e da reificação (Gonçalves & Fiorentini, 2023). Dessa forma, essa pesquisa busca colocar em primeiro plano a componente do significado da teoria de Wenger (1998), de modo a compreender a aprendizagem dos membros de uma comunidade de prática de professores de matemática como um processo de *negociação de significados*, que envolve a *participação* e a *reificação* de maneira interdependente e simultânea.

3 O Grupo de Sábado e o *Lesson Study* Híbrido

Fundado há 25 anos, o GdS é um grupo colaborativo composto por professores das escolas, professores formadores das universidades, pesquisadores da pós-graduação e futuros professores que se reúnem aos sábados para discutir sobre as práticas docentes em busca da melhoria no ensino e na aprendizagem da matemática.

Ao considerar as condições estabelecidas no GdS, Fiorentini (2009) caracteriza o grupo como uma comunidade de prática. Segundo o autor, os membros do GdS compartilham o interesse comum na prática didático-pedagógica em matemática e no desenvolvimento docente,

o que delimita o *empreendimento conjunto* dessa comunidade de prática. O *compromisso mútuo* dos integrantes do GdS é manifestado através das práticas conjuntas de reflexão e investigação, participação em reuniões e discussões, além do cuidado constante entre os membros. O engajamento voluntário dos membros aos sábados, sem controle de frequência ou auxílio financeiro, evidencia seu comprometimento. Além disso, o GdS desenvolveu ao longo de sua existência um *repertório compartilhado* de significados, práticas e dinâmicas específicas, como o planejamento conjunto de tarefas investigativas e a escrita de narrativas reflexivas sobre a prática docente (Fiorentini, 2009).

Ao longo dos anos, a comunidade do GdS consolidou um modelo de desenvolvimento profissional próprio, que possuía semelhanças com o processo formativo LS. Ao identificarem essas características em comum e reconhecerem a necessidade de se apropriarem do LS, Fiorentini *et al.* (2018) ressaltam que foram feitas modificações para considerar as particularidades do contexto cultural do GdS. Por isso passaram a adotar a denominação *Lesson Study Híbrido* (LSH). A partir de 2017 o grupo tem implementado ciclos do LSH.

Um ciclo do LSH tem a duração de um semestre e possui quatro fases: delimitação da problemática e constituição dos GETs; problematização e planejamento; implementação e observação; reflexão e sistematização. Cada uma dessas fases inclui diversas atividades, que serão apresentadas a seguir. Devido ao foco dessa pesquisa, será dada maior atenção à fase dois, que contempla a etapa de planejamento da tarefa.

Na primeira fase, os integrantes do GdS se organizam em Grupos de Estudo e Trabalho (GET), baseando-se na temática das tarefas propostas pelos professores. É fundamental que cada GET inclua professores das escolas que irão implementar a tarefa, acadêmicos – professores formadores e pós-graduandos – e colaboradores. A formação de cada GET não se restringe aos níveis de ensino, mas sim ao interesse comum, conforme as problemáticas negociadas, que surgem das necessidades dos professores. No LSH cada GET possui autonomia para definir sua própria dinâmica de trabalho, orientada por um ou dois coordenadores, que são necessariamente professores pesquisadores.

A segunda fase do ciclo é dedicada à problematização e ao planejamento colaborativo da tarefa. Losano e Fiorentini (submetido) apresentam as cinco atividades fundamentais dessa etapa como sendo:

- 2.1. Estudo colaborativo, dentro de cada GET, da literatura com foco na problemática escolhida.
- 2.2. Seminário de problematização: Cada GET apresenta, para o GdS, o resultado do estudo colaborativo e suas ideias iniciais. Os demais participantes do GdS contribuem, sugerindo leituras e compartilhando experiências relacionadas com a problemática.
- 2.3. Elaboração de uma tarefa por cada GET e planejamento detalhado de seu desenvolvimento em sala de aula, antecipando possíveis produções e/ou respostas dos alunos e intervenções do professor.
- 2.4. Seminário-Piloto: A condução e realização das tarefas planejadas é simulada e discutida em um seminário do qual participam todos os membros do GdS. A partir deste Piloto, os membros dos GETs ajustam a versão da tarefa e os procedimentos para sua implementação na escola.
- 2.5. Seminário de discussão nas escolas: Membros de cada GET compartilham, com seus colegas da escola, a problemática escolhida e a tarefa planejada buscando obter feedback relativo às particularidades do contexto escolar e às características dos alunos.

Na terceira fase do ciclo, os professores implementam a tarefa em suas salas de aula com a presença dos outros integrantes do GET que realizam observações. Após a primeira aplicação, os GETs se reúnem para analisar diferentes aspectos da atividade e sua execução,

fazendo ajustes na tarefa e nos métodos aplicados em aula, se necessário. Então, a aula é implementada novamente na sala do segundo professor.

Na quarta fase, são feitas as reflexões e sistematizações da experiência. Nesse momento ocorre um seminário de socialização no GdS, no qual cada GET relata o processo desenvolvido ao longo do ciclo, apresentando os momentos mais importantes e críticos, bem como as aprendizagens dos professores e dos estudantes. Além disso, há uma sessão de socialização nas escolas, onde os principais resultados do ciclo são compartilhados com a comunidade escolar dos professores. Por fim, cada participante cria uma narrativa sistematizando a experiência adquirida durante todo o ciclo e a apresenta aos demais membros do grupo.

4 Procedimentos Metodológicos

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa dentro do paradigma interpretativo (Bogdan & Biklen, 1994), e busca identificar as aprendizagens dos professores pertencentes ao Grupo de Estudo e Trabalho do Ensino Médio (GETEM) ao participarem da fase de planejamento em um ciclo de LSH. O GETEM é composto por quatro professores pesquisadores, sendo um professor do Ensino Médio em uma escola estadual do município de Hortolândia (identificado por **V** nas transcrições), responsável pela implementação da tarefa, duas professoras doutoras do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo do campus de Hortolândia (identificadas por **A** e **M** nas transcrições) e uma pesquisadora de doutorado da Universidade de Sorocaba (identificada como **C** nas transcrições).

Apoiada na concepção da aprendizagem social de Wenger (1998), a pesquisa analisou cinco reuniões realizadas pelo GETEM entre os meses de setembro e outubro de 2023, que contemplam o planejamento da tarefa durante o ciclo de LSH. Esses encontros tiveram duração de três horas cada, foram feitos através da plataforma Teams e vídeo-gravados. As três reuniões iniciais possibilitaram a primeira versão da tarefa que foi apresentada no seminário piloto para o GdS e no seminário de socialização na escola. As duas reuniões seguintes foram dedicadas à elaboração de novas versões da tarefa a partir dessas contribuições externas ao GET.

Para iniciar a análise, as reuniões foram visualizadas várias vezes. Isso possibilitou identificar episódios particularmente reveladores das aprendizagens que estavam sendo desenvolvidas pelo GETEM. Esses episódios foram transcritos e analisados em detalhe, identificando processos de *negociação de significado* a partir da *participação e reificação*. Versões preliminares dessas análises foram discutidas entre as três autoras deste artigo, até chegar a um consenso nas interpretações. Esse trabalho analítico possibilitou agrupar os episódios em duas grandes categorias, a saber: o planejamento colaborativo e o ensino da matemática. A análise dos dados se apresenta a seguir, organizada ao redor dessas duas categorias.

5 Identificando as Aprendizagens

5.1 Negociação de significados sobre o planejamento colaborativo

Para viabilizar o planejamento conjunto de uma tarefa, o GETEM iniciou com alguns acordos internos para melhor organização do grupo. Algumas dessas discussões foram particularmente relevantes, como a delimitação dos responsáveis em escrever a memória⁴ de cada reunião.

A: Gente, precisamos definir aqui, quem poderia ser o primeiro a fazer a memória?

⁴ O grupo chamou os registros das reuniões de memória ao invés de ata, pois além dos pontos discutidos ao longo da reunião, a pessoa responsável também tinha a liberdade de inserir suas opiniões e reflexões no documento.

M: Você está pensando em fazer uma memória super detalhada?

A: Eu acho que não precisa ser detalhada, porque vamos ter a gravação e os materiais no drive, mas a memória pode indicar as discussões e as definições que estamos tratando.

M: Eu posso fazer essa primeira.

V: A gente pode fazer um cronograma, né? Na próxima reunião quem vai fazer a ata é tal pessoa e assim por diante.

A: Se alguém puder fazer esse cronograma e mandar no grupo...

C: Eu faço.

Apesar do grupo ainda estar se conhecendo e aprendendo como trabalhar colaborativamente, desde os primeiros momentos todos estavam dispostos a participar e contribuir para a execução do projeto. O registro das discussões por meio de uma memória – que tinha um responsável, mas era sempre complementada pelos demais membros do grupo – representa a reificação da participação dos membros durante as reuniões. A memória de cada reunião tornou-se um documento de suma importância para o grupo, pois viabilizava que as discussões anteriores fossem facilmente revisitadas sempre que necessário. Além disso, por ser um documento pertencente ao GETEM, e não a um membro específico, a organização estipulando sempre um responsável diferente pelo registro da memória possibilitou que esta refletisse o viés por trás da pessoa que estaria escrevendo. Ou seja, o olhar do professor era diferente do olhar das professoras formadoras, que era diferente do olhar da pesquisadora da pós-graduação, de modo que todos se complementavam.

A disposição dos membros do grupo em considerar diferentes pontos de vista fortaleceu a colaboração e contribuiu para uma visão mais ampla e profunda sobre a educação. As diferentes perspectivas, ainda que nem sempre convergissem de forma imediata, complementaram-se na elaboração da tarefa. Esse processo de negociação de significados, mediado pelas diversas experiências e formações dos participantes, não apenas enriqueceu a qualidade da tarefa desenvolvida, mas também permitiu que os professores valorizassem a diversidade de opiniões, ampliando suas próprias compreensões sobre o ensino e a aprendizagem.

Durante a primeira fase do ciclo de LSH, o GETEM já havia delimitado que o tema matemático a ser explorado seria probabilidade. Como essa é uma área muito ampla, no início do planejamento colaborativo surgiram também as primeiras negociações para delimitar o foco central da tarefa.

M: um ponto importante para pensar é o que a gente vai querer. Quais as habilidades os conhecimentos que a gente vai trabalhar? O que a gente precisa trabalhar?

A: eu penso que a nossa escolha precisa ser pelo sentido que a gente vê daquela probabilidade. E aí, os significados envolvidos, eles vão ser secundários. [...] Vamos pensar numa situação que vai fazer sentido para o aluno estudar probabilidade. A gente vai ver a partir daí o que de probabilidade a gente vai envolver em termos de significado e os conceitos que a gente quer.

V: acho que é primordial os alunos irem coletar os dados. Eu acho que isso vai mostrar... Vai tornar a abordagem totalmente diferente.

C: acho que pra definir isso precisamos ouvir o professor [que irá implementar a tarefa], porque ele conhece os seus alunos e vai saber identificar o que vai ser interessante para turma dele.

Esse diálogo evidencia a participação ativa de todos os membros do grupo, garantindo que a proposta da tarefa não fosse imposta, mas emergisse das discussões e reflexões colaborativas. Além disso, fica claro como as contribuições de cada integrante foram influenciadas por seus diferentes contextos. As professoras formadoras, por exemplo, demonstraram preocupação com a sistematização da tarefa e os conceitos a serem abordados.

O professor, por sua vez, trouxe a perspectiva prática de como envolver os alunos no processo de implementação. Já a pesquisadora de pós-graduação enfatizou a importância de considerar a opinião do professor que irá ministrar a aula, uma vez que ele está mais próximo do contexto específico da turma, reforçando a necessidade de adaptar a tarefa à realidade dos alunos.

Assim, considerando a realidade da escola e os interesses dos alunos, em consenso o grupo optou por estruturar uma atividade que envolvesse a coleta de dados através de uma pesquisa realizada com esses estudantes. A partir disso, ideias surgiram em discussões no grupo do *WhatsApp* e foi delimitado que a temática de interesse envolveria uma pesquisa sobre a autodeclaração racial e profissões. O estabelecimento dessa temática representa a reificação das ideias apresentadas e negociadas através da participação nas reuniões.

Portanto, seguindo a concepção de Wenger (1998), para construir colaborativamente uma tarefa foi preciso que os membros do GETEM negociassem significados para refinar as estratégias de registro que seriam estabelecidas – o que está relacionado às práticas do grupo – e para delimitar as melhores estratégias de trabalho em conjunto para construção da tarefa – o que está relacionado aos conhecimentos do grupo – o que viabilizou as aprendizagens, de todos os membros do grupo, sobre o planejamento colaborativo da tarefa exploratória.

5.2 Negociação de significados sobre o ensino da matemática

Após a delimitação do tópico matemático – probabilidade – e da temática de interesse dos alunos – autodeclaração racial e profissões – o grupo se dedicou a escrita da primeira versão do plano de aula, sendo este um documento de reificação da fase de planejamento do LSH. Esse momento propiciou negociações envolvendo reflexões sobre a melhor sequência para desenvolver o conteúdo, como no trecho destacado a seguir:

A: pensando na construção, temos que definir uma ordem. Matematicamente falando, o que vem antes? Embora a gente não esteja engessado, tem uma ordem, né? [...] Minha ideia seria começar com aquela explicação básica, da probabilidade clássica e o acaso estaria depois disso.

M: eu acho que não, acho que [o acaso] vem antes.

A: podemos começar com perguntas investigativas bem básicas, que eles respondem rápido, tipo, qual a probabilidade de sair a face 1 no dado? [...] E depois vai trazendo a questão de interdependência, de condição e aí o acaso.

M: mas pensando em conceito, eu acho que o que vem antes é trabalhar com o acaso. Porque na verdade, quando a gente vai trabalhar com probabilidade, eu estou falando de eventos aleatórios que tem a ver com o acaso. Eu não vou falar de eventos determinísticos. [...] Então antes eu preciso entender o que é possível, o que é provável é o que é impossível de acontecer, o que é mais provável que outra coisa, então acho que essa noção básica de que [joguei uma moeda e] tirei cara não vai interferir no que vou tirar depois [jogando a moeda novamente] deve aparecer antes.

C: e se a gente começar com a escolha de uma pessoa, [e questionar se] essa escolha foi aleatória? Porque é uma situação diferente da moeda e os alunos podem refletir a escolha deles. O que fez você pensar que essa pessoa é um médico? Podemos falar que alguns eventos são aleatórios e alguns não.

Com esse diálogo é possível perceber que o grupo investiu na reflexão sobre como ensinar a probabilidade. A participação de distintos integrantes demonstra que as ideias iniciais não convergiam para mesma maneira de estruturar a tarefa, o que intensificou a negociação de significados para escolher essa organização.

Seguindo na fase de planejamento do LSH, o grupo optou em iniciar a tarefa trazendo imagens de várias pessoas distintas e indicar aos alunos que uma dessas pessoas trabalhava na área médica. Então, através da probabilidade subjetiva, cada um dos estudantes deveria indicar

quem eles acham que pode ser o médico ou a médica. Na versão inicial da tarefa todas as fotos vieram de um banco de imagens de acesso livre. Com o intuito de problematizar as questões raciais, o grupo iria definir que uma das mulheres negras seria a médica. Porém, após o seminário de socialização no GdS, com a contribuição dos colegas externos ao GETEM esse ponto voltou a ser questionado para constituição da versão final da tarefa.

C: na socialização sugeriram para gente usar pessoas reais, mas não sei se conseguimos trocar todas as imagens.

V: vamos usar pessoas reais? Se a gente usa pessoas reais sai a ideia do subjetivo da atividade. Porque, a gente fala assim, essa pessoa se considera uma pessoa negra, então ela deveria ter sido considerada. Quando a gente usa pessoas não reais, a gente pode considerar uma pessoa negra que na verdade se autodeclara parda.

A: eu já pensei o contrário, que se a gente revelar pelo menos uma [pessoa] verdadeira, que é uma pessoa preta e é médica, a gente foge também da discussão da autodeclaração. Eu acho que essa discussão vai estar na roda de conversa. Agrega mais falar: essa aqui se autodeclara preta, acabou a discussão. O que ajudaria era se todas fossem [fotos de pessoas] reais.

V: eu fiquei pensando no trabalho e na questão matemática, né? Por exemplo, [se uma pessoa] colocou 2 sobre 10 [para responder a probabilidade de escolher uma pessoa negra] está certo, mas [também] não está errado se uma pessoa colocar 3 sobre 10.

A: mas aí não tá errado, porque na hora da matemática já vai estar o que ela pensa, que é uma das coisas que a gente vai discutir, né?

C: nesse caso eu acho que a gente poderia alterar as perguntas. Ao invés de perguntar: qual a chance de ser uma pessoa preta. Colocar: na sua concepção, qual a chance de ser uma pessoa preta?

V: exatamente! Porque se a gente não coloca, 2 sobre 10 de uma pessoa e 3 sobre 10 da outra são caminhos diferentes.

A: ótimo, porque as diferentes respostas podem ser gatilhos para outras discussões. Mas ainda acho que seria melhor achar pelo menos o médico ou médica real.

Como o grupo decidiu trabalhar com a probabilidade subjetiva, foram necessárias várias negociações para construir os enunciados da tarefa. Isso ocorreu porque a interpretação de cada aluno poderia ser diferente, então, olhando para um conjunto de imagens, alguns estudantes poderiam identificar duas pessoas negras entre as dez apresentadas, mas outro poderia identificar três pessoas negras a partir das características enviesadas pelas vivências anteriores de cada estudante.

Além das mudanças no enunciado, nesse momento, o grupo negociou qual seria a possibilidade para alterar as imagens da tarefa.

V: achei essa mulher aqui, o nome dela é Scyla Maria Reis, na reportagem ela conta que se inspirou na história da Maria Odília, que foi a primeira médica negra no Brasil.

A: então vamos colocar a foto dela.

V: eu queria uma biografia dela para colocar mais informações.

A: se tiver alguma fala dela ou um vídeo podemos usar.

V: acabei de encontrar um vídeo aqui de três minutos onde ela conta a história dela se inspirando na Maria Odília.

C: acho que podemos colocar ela na imagem e colocar isso [o vídeo] na roda de conversa.

Com esses dois trechos é possível identificar a participação ativa dos membros do GETEM para negociar a escolha das imagens e das perguntas que iriam constituir a primeira parte da tarefa. As contribuições externas ao grupo foram positivas para trazer novas reflexões e melhorias, ao incentivarem o grupo a procurar a história de uma médica real, reificando as ideias negociadas para abordagem da questão racial no viés da probabilidade subjetiva.

Ainda com as imagens disponibilizadas inicialmente, o grupo elaborou questões que

serviriam de base para a definição da probabilidade clássica. Porém, para definir como essas questões seriam formalizadas, foi preciso que o grupo negociasse suas ideias até encontrarem a melhor estratégia.

M: para a sistematização em sala podemos escrever cada questão na lousa, e deixar um espaço para as respostas. O professor pergunta para cada dupla o que responderam e anota cada resposta na lousa.

A: o que vocês acham de a gente levar uma tabela pronta na cartolina para os alunos irem completando na aula?

C: eu acho que estruturar na lousa fica mais fácil para os alunos enxergarem, na cartolina pode ficar meio pequeno.

V: e se montar uma tabela no Word ou Excel e projeta na TV?

C: acho legal. Ai não perdemos tempo da aula construindo a tabela e o professor vai completando na hora com as respostas. E depois que o professor terminar a socialização ele vai concluir e formalizar a probabilidade clássica, né?

A: isso, analisando a tabela vai concluir com eles que as frações representam o número de casos favoráveis pelo número de casos possíveis.

Em um momento seguinte do planejamento o grupo negociou novamente se deveriam ou não abordar a probabilidade condicional, que não fazia parte dos objetivos da aula. Com o próximo trecho é possível identificar a participação dos integrantes do GETEM para decidir como abordar essa temática de forma intuitiva.

A: podemos colocar a questão: qual a chance de, ao escolher uma dessas pessoas, ela ser uma mulher preta? É intuitivo olhado para imagem e perceber os casos favoráveis como intersecção [...]

V: mas eu acho que para trabalhar a probabilidade condicional não vai dar tempo.

A: eu vejo que seria muito complicado se fossemos aprofundar, mas no caso iríamos tratar de forma simples com o que é possível se observar. Olhando para as imagens o aluno vai fazer a intersecção entre mulheres e pessoas pretas, inclusive homens, mas essa análise será feita apenas olhando para as imagens. Nessa outra pergunta aqui [qual a chance de escolher entre uma das mulheres, ela ser preta?] aí sim está trabalhando a condicional, porque muda o espaço amostral.

C: mas pensando, assim, acho que a formalização da probabilidade já vai acontecer naturalmente durante a construção da tabela. Então, essa noção de dividir o número de casos favoráveis pelo número de casos possíveis já vai estar clara para eles. Aí faz sentido o professor voltar com esses outros questionamentos. Porque eles não vão analisar [...] nesse caso tem condicional. Eles só vão olhar as características da pergunta e fica intuitivo porque eles já viram a formalização antes.

Ainda para construção da tarefa, existiram outros momentos em que o grupo teve que negociar as estratégias para abordar, também, a probabilidade frequentista, que foi um dos objetivos previamente estabelecido pelo GETEM.

A: temos que delimitar o que a gente quer como final [da tarefa]. A gente vai levantar os dados na escola? Porque a gente queria chegar na [probabilidade] frequentista, né? Então a gente tem alguns caminhos: usando dados a partir de imagens, dados do IBGE...

M: eu pensei que nessa roda de conversa a gente já traria também esses dados do IBGE. A gente pode colocar [na parte final] as perguntas relacionadas as profissões, aos pais [dos alunos] na escola e com isso a gente faz a probabilidade frequentista.

C: mas aí a gente tem que perguntar como seu pai se autodeclara, não vai ser confuso pros alunos? Porque a profissão tem que ser dos pais ou familiares, os alunos ainda não têm profissão.

M: eu acho que pode ser a visão do aluno.

C: então esse questionário não é um levantamento pela escola, cada aluno vai responder o seu ali na aula mesmo: qual é a profissão do seu responsável ou um membro da sua família e como você identifica essa pessoa? Não é mais a autodeclaração.

M: eu acho legal, porque é uma amostra da população e a gente vai trabalhar ali com o conceito frequentista, com os próprios alunos que já participaram da discussão envolvendo a autodeclaração.

Com esses trechos, é possível identificar a participação dos membros do grupo nas negociações sobre a elaboração dos enunciados e, ao final desse processo, as perguntas representam a reificação das ideias de se trabalhar a probabilidade subjetiva em conjunto com a probabilidade clássica e a frequentista, relacionando as profissões com o viés racial.

A análise das negociações entre os membros do GETEM revela claramente como a participação ativa, a colaboração e a reificação de ideias fundamentam as práticas desenvolvidas no ciclo de LSH, em consonância com os princípios das comunidades de prática (Wenger, 1998). As diferentes perspectivas trazidas pelos participantes refletem as dimensões da participação, onde as contribuições de cada integrante são respeitadas e integradas ao planejamento colaborativo. Por exemplo, a preocupação das professoras formadoras com a sistematização da tarefa, a proposta do professor para envolver ativamente os alunos e a ênfase da pesquisadora em considerar o contexto da turma ilustram a negociação de significados entre os membros, evidenciando o compromisso mútuo e o empreendimento conjunto característicos das comunidades de prática.

A reificação também se manifesta nas decisões do grupo ao transformar as discussões em objetos concretos, como as memórias, as perguntas elaboradas e as imagens para problematizar as questões raciais. Essas decisões, tomadas de forma colaborativa, foram essenciais para a materialização das ideias debatidas, tornando visível o processo de construção de significados que ocorreu nas reuniões. Assim, as negociações não apenas resultaram em produtos palpáveis, como também refletiram o compartilhamento de conhecimentos e a aprendizagem contínua dentro do grupo.

Portanto, o planejamento de uma tarefa no ciclo de LSH foi um processo colaborativo no qual os membros do GETEM trabalharam em conjunto para compartilhar suas ideias, refinar os significados relacionados aos objetivos da tarefa que estavam planejando e, através da participação e da reificação, construíram em conjunto um plano de aulas a ser implementado na fase seguinte do ciclo. Assim, esse processo contribuiu para que todos os membros pudessem aprender sobre as estratégias de se ensinar a probabilidade.

6 Considerações Finais

A pesquisa mostrou que a adaptação do LS ao contexto do GdS através do LSH foi exitosa em promover aprendizagens significativas entre os professores do GETEM. A fase de planejamento, em particular, mostrou-se crucial para a construção colaborativa de conhecimento, refletindo os princípios da Teoria Social da Aprendizagem. A participação ativa e a negociação de significados permitiram aos professores desenvolverem um entendimento mais profundo do conteúdo e das metodologias de ensino, além de adaptar a tarefa às necessidades específicas dos alunos.

Segundo a análise das reuniões de planejamento do GETEM, as negociações de significados através da reificação das ideias e da participação ativa, resultaram na construção de um plano de aula, que foi implementado na próxima fase do ciclo de LSH. Este processo não só contribuiu para o desenvolvimento profissional dos participantes, mas também destacou a eficácia do trabalho colaborativo na formação de professores e na melhoria do ensino da matemática.

Este estudo se restringiu à análise da etapa de planejamento do LSH, deixando de

investigar as fases subsequentes, o que pode não ter sido suficiente para identificar todas as aprendizagens e dinâmicas colaborativas que emergem ao longo de um ciclo completo de LSH. Pesquisas futuras podem ser mais abrangentes analisando o ciclo completo, além de expandir para outros níveis de ensino e diferentes áreas do conhecimento.

Agradecimentos

Trabalho desenvolvido com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001 – e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) – processo Fapesp 2022/06692-0.

Referências

- Baba, T. (2007). La educación japonesa y el Estudio de Clases: una mirada de conjunto. In: M. Isoda, A. Arcavi, & A. Mena-Lorca (Orgs.), *El Estudio de Clases Japonés em matemáticas: su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global* (pp. 26-32). Valparaíso, Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Baba, T., Ueda, A., Ninomiya, H. & Hino, K. (2018). Mathematics education lesson study in Japan from historical, community, institutional and development assistance perspectives. In: M. Quaresma et al. (Eds.), *Mathematics lesson study around the world: Theoretical and methodological issues* (pp. 23-45). New York, NY: Springer.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria dos métodos*. Lisboa, Portugal: Porto Editora.
- Curi, E. (2018). Índícios de aprendizagens matemáticas de estudantes do ensino fundamental a partir da metodologia *Lesson Study*. In: *Anais do VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 1-12). Foz do Iguaçu, PR.
- Fernandez, C., & Yoshida, M. (2004). *Lesson study: a Japanese approach to improving mathematics teaching and learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fiorentini, D. (2009). Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma comunidade de prática reflexiva e investigativa. In: D. Fiorentini, R. C. Grandó & R. G. S. Miskulin (Orgs.), *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática* (pp. 233-255). Campinas, SP: Mercado de Letras.
- Fiorentini, D., Ribeiro, C. M., Losano, A. L., Crecci, V. M., Ferrasco, T. O. & Vidal, C. P. (2018). Estudo de uma experiência de Lesson Study Híbrido na formação docente em matemática: contribuições de/para uma didática em ação. In: *Anais do XIX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino* (pp. 1-38). Salvador, BA.
- Fujii, T. (2016). Designing and adapting tasks in lesson planning: a critical process of lesson study. *ZDM Mathematics Education*, 48(4), 411-423.
- Gonçalves, K. V. & Fiorentini, D. (2023). Origens e apropriação cultural do lesson study: contribuições à aprendizagem do professor que ensina matemática. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 12(29), 226-249.
- Grimsæth, G. & Hallås, B. O. (2015). Lesson study model: The challenge of transforming a global idea into local practice. *Policy Futures in Education*, 14(1), 1-14.
- Guilherme, T. H., & Carneiro, R. F. (2021). Contribuições da participação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais em grupos de estudos: uma revisão. In: *Anais do VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 1409-1424).



Uberlândia, MG.

- Lima, A. P. B., & Borba, R. E. S. R. (2021). Comunidades de prática e a formação do professor que ensina Matemática revisitando teses e dissertações. *Educação Matemática Debate*, 5(11), 1-30.
- Losano, A. L., & Fiorentini, D. (submetido). Apropriação cultural do Lesson Study: percepções e aprendizagens de uma comunidade fronteira universidade-escola. *Zetetiké*.
- Ponte, J. P. (2017). Lesson studies in initial mathematics teacher education. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 6(2), 169-181.
- Richit, A. (2020). Estudos de aula na perspectiva de professores formadores. *Revista Brasileira de Educação*, 25, 1-24.
- Richit, A., Ponte, J. P. & Quaresma, M. (2021). Aprendizagens Profissionais de Professores Evidenciadas em Pesquisas sobre Estudos de Aula. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(70), 1107–1137.
- Stigler, J. W. & Hiebert, J. (1990). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Tinti, D. S., & Manrique, A. L. (2018). Aprendizagens docentes situadas e mobilizadas nos estágios de desenvolvimento de uma comunidade de prática. In: *Anais do VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp. 1-12). Foz do Iguaçu, PR.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.