

DESAFIOS E DIVERSIDADE DE INICIATIVAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE *LESSON STUDY* COM FOCO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Challenges and diversity of initiatives for the implementation of Lesson Study focused on the continuing education of mathematics teachers

Yuriko Yamamoto Baldin

Aparecida Francisco da Silva

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza

Resumo

Comparar a trajetória de desenvolvimento da *Lesson Study* (LS) no sistema educacional japonês com a estrutura do sistema educacional atual no Brasil permitiu identificar diferenças fundamentais que desafiam a implementação de LS em contexto brasileiro. O artigo apresenta um estudo de iniciativas de implementação de Grupos de Estudo de *Lesson Study* (GLS), através de um esquema da organização do sistema educacional no Brasil, o que permitiu destacar os agentes que conectam os níveis do esquema em dois grupos distintos de GLS. O estudo buscou responder as questões: “Quem são os agentes intermediadores de um GLS no sistema? Que ações desses agentes promovem continuidade e resultados efetivos de um GLS?” Os Grupos realizaram uma análise qualitativa das ações dos agentes em contextos distintos, porém interpretadas nas etapas básicas de LS, que resultou na identificação de seus papéis na LS como método de formação contínua de professores de matemática da educação básica.

Palavras-chave: *Lesson Study*. Formação Contínua de Professores. Agente Mediador de *Lesson Study* no Sistema Educacional. Resolução de Problemas na Formação do Professor. Transformação da Prática na Sala de Aula.

Abstract

Comparing the development of Lesson Study (LS) in the Japanese educational system with the structure of the current educational system in Brazil allowed identifying differences that challenge the implementation of LS in the Brazilian context. The article presents a study of initiatives to implement Study Groups of Lesson Study (GLS), through a scheme of the organization of the educational system in Brazil, focused on the agents that connect the levels of the system in two groups of GLS. The analysis aimed to answer the

questions: "Who are the agents that mediate a GLS in the system? What actions of these agents promote continuity and effective results of a GLS?" The Groups performed a qualitative analysis of the actions of the agents in different contexts, but interpreted in the basic steps of LS, which resulted in the identification of their roles in LS as part of continuous education of mathematics teachers.

Keywords: Lesson Study. Continuing Education. Intermediary Agent in the Educational Scheme. Problem Solving in Teacher Training. Transformation of Practice in the Classroom.

Introdução

Este artigo resulta de um aprofundamento das contribuições de dois Grupos de Estudo de *Lesson Study* no Brasil, apresentadas na Mesa 2 do Seminário Internacional de *Lesson Study* no Ensino de Matemática (SILSEM), cujo tema focou *as iniciativas para a implementação de Lesson Study como atividade de formação continuada de professores de Matemática*.

As participantes da Mesa 2 apresentaram perspectivas diversas sobre as experiências de implementação de *Lesson Study*, trazendo à tona a necessidade de se discutir, com mais detalhes, como o caráter cultural e a estrutura dos sistemas educacionais influem nas iniciativas de implantação de *Lesson Study* (LS) nas escolas, de modo a favorecer a educação continuada de professores, em matemática. Os resumos expandidos das apresentações da Mesa 2 (ESTRELLA, 2021; SOUZA, 2021; SILVA; BALDIN, 2021) trazem importantes aspectos que fundamentam as seções deste artigo,

enquanto a experiência no Chile (ESTRELLA, 2021) se incorporou ao artigo que aprofundou o tema da Mesa 1 do SILSEM, sob a ótica de internacionalização da implantação de *LS*.

Assim sendo, este artigo traz uma análise das iniciativas dos Grupos de Estudo de *Lesson Study* (GLS) nos estados de São Paulo e de Espírito Santo, destacando as condições estruturais do sistema educacional, interpretadas em contextos locais, que possibilitam a implementação de *Lesson Study* com resultados contínuos e significativos.

Motivação e as questões da pesquisa

O primeiro passo da análise das iniciativas consistiu em trazer à tona o fundamento essencial da implementação de um GLS, que se caracteriza como uma atividade de desenvolvimento profissional de professores da Educação Básica, no nosso caso, na disciplina Matemática. Para compreender os fundamentos da *LS* como método que influencia positivamente a formação continuada de professores de Matemática no Brasil, procuramos considerar os contextos histórico e cultural da estrutura de sistema educacional diferenciada do Japão, que se estabeleceu na segunda metade do século XIX, após a abertura do país para interagir com outros países, no acontecimento definido como Restauração Meiji, de 1868.

Um sistema organizado de Educação, com o estabelecimento de uma estrutura escolar, se deu com a criação do Ministério de Educação, em 1873 (ISODA; STEPHENS; OHARA; MIYAKAWA, 2007; SHIMIZU; CHINO, 2015). Um novo ambiente de ensino e aprendizagem nas salas de aula que foram organizadas nas escolas implicou a necessidade de adoção de métodos diferenciados de ensino e aprendizagem, assim como de gestão das dinâmicas nas salas de aula e de programas estabelecidos de conteúdos curriculares. Esta mudança revolucionária da educação, que rompeu com a tradição vigente antes da Restauração Meiji, foi parte de uma política de modernização do Japão nos moldes que permitissem se comunicar com os modelos escolares de países do Ocidente.

A origem da metodologia *Lesson Study* se dá nessa época, confundindo-se com

o início da nova política educacional do Japão e, também, com o estabelecimento da primeira escola oficial de formação de professores, em que a *Lesson Study* surgiu como uma atividade de pesquisa dos professores em exercício, desde a sua origem (ISODA *et al.*, 2007; SHIMIZU; CHINO, 2015; STIGLER; HIEBERT, 1999; FERNANDEZ; YOSHIDA, 2004; SOUZA; WROBEL; BALDIN, 2018). Portanto, a percepção do caráter temporal e cultural de implantação da *Lesson Study* no Japão, junto com a compreensão de como a *LS* evoluiu durante 150 anos, acompanhando o aperfeiçoamento da formação de professores, é um fator importante para refletir sobre a formação continuada de professores da Educação Básica no Brasil, em particular de Matemática, especialmente no momento que se vivencia a implantação de currículos escolares alinhados à Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018).

Na análise do desenvolvimento do sistema escolar no Japão, um fato se destaca quanto ao modo como se deu a organização hierárquica do sistema desde a instauração do Ministério de Educação *centralizador*, em 1873. A partir da organização ministerial, houve estudos para a promulgação dos parâmetros curriculares, o estabelecimento escolar com seus quadros administrativos e pedagógicos, e normas para o desenvolvimento profissional de seus quadros docentes, o que ilustra um esquema *top-down* nos níveis que constituem o sistema (SOUZA *et al.*, 2018). Entretanto, os grupos de estudo de professores que se constituíram, na mesma época, a partir das escolas de formação e nas escolas onde atuavam, foram os primórdios dos Grupos de *Lesson Study*-GLS. Tais grupos contribuíram com suas atividades de investigação sobre o conteúdo disciplinar e as metodologias na sala de aula, para a elaboração das sequências didáticas, dos materiais de ensino e do conceito de currículo escolar.

Então, os grupos de estudo promoveram as bases para um sólido desenvolvimento profissional, através de atividades contínuas de formação de professores (ISODA *et al.*, 2007; SHIMIZU; CHINO, 2015). O desenvolvimento das investigações dos professores japoneses nos GLS, ao longo dos anos, sempre foi centrado no princípio fundamental de *alcançar a*

aprendizagem efetiva dos alunos na sala de aula. Assim, as atividades investigativas sobre ensino e aprendizagem, e da aprendizagem de como ensinar, não vieram como imposições normativas de órgãos superiores, mas foram trabalhadas como iniciativas dos professores e da escola de formação de professores, a partir do planejamento de aulas e da prática na sala de aula. Esse fenômeno caracteriza um aspecto *bottom-up* no sistema organizacional da educação escolar, que constitui um grande diferencial com o contexto brasileiro (SHIMIZU; CHINO, 2015; SOUZA *et al.*, 2018).

O desenvolvimento da *Lesson Study* japonesa sempre contou com estímulos e apoios oficiais de órgãos do sistema educacional, ao longo da história da sua evolução, com o caminhar paralelo das normas de educação escolar e do currículo com as pesquisas dos Grupos de Estudo de LS (GLS) pelos professores, com foco nas práticas nas salas de aula. Portanto, uma reflexão sobre os desafios de trazer o potencial da *Lesson Study* na formação de professores nas realidades culturais distintas do Japão implica a necessidade de analisar os desafios dos processos de implementação de *Lesson Study*. De fato, importar apenas ideias e processos que são exitosos no processo de aprendizagem de alunos, sem analisar os pontos-chaves do processo, leva a dificuldades não esperadas ou não compreendidas. Watanabe (2018) aponta uma reflexão de Chokshi e Fernandez (2004) sobre quatro equívocos que as “importações e implementações”, sem um estudo cuidadoso dos significados de LS em culturas diferentes, podem trazer e, logo ser evitados:

1 - LS é sobre criar uma aula única, original ou nunca-antes-vista; 2 - Não haverá benefícios a partir de poucas aulas pesquisas; é importante conduzir LS no máximo de aulas possíveis; 3- LS é sobre aperfeiçoar uma aula isolada; 4 - LS é sobre produzir uma biblioteca de aulas tentadas-e-testadas para que outros as utilizem (WATANABE, 2018, p. 4) (tradução livre).

Isto significa que as iniciativas para implementar a LS que efetivamente contribuam para as melhorias no ensino e aprendizagem de Matemática nas escolas

brasileiras devem ser entendidas dentro do sistema educacional, e não restritas a experimentos de metodologias para alguma ou algumas aulas testadas na prática e (ou) suas repetições como técnicas de ensino.

Neste cenário, para identificarmos os elementos protagonistas no sistema escolar brasileiro que possam contribuir para as iniciativas de implementação de GLS, escolhemos analisar a organização do sistema educacional identificado como um sistema complexo (MITAL; MOORE; LLEWELLYN, 2014) com suas partes e seus agentes que se conectam com papéis diferenciados.

Mital *et al.* (2014) descrevem um modelo baseado em agentes (ABM, *agent-based-modeling*) para enquadrar a análise de um sistema educacional que está sendo usado nos Estados Unidos para a educação em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, cuja sigla em inglês STEM, é difundida nos meios educacionais. Embora a referência citada argumente que este modelo geralmente é usado nas análises *top-down* para investigar impactos na política educacional pelos órgãos envolvidos, destaca-se a afirmação de que “os investigadores da Educação começaram a analisar os efeitos de redes colaborativas de professores na implementação de reformas educacionais” (MITAL *et al.*, 2014, p. 371), o que justifica a escolha desse modelo para identificar os agentes do sistema educacional brasileiro e seus papéis nos Grupos de Estudos colaborativos de LS, em SP e no ES, como casos a estudar neste artigo.

Na página 372 da referência, encontra-se uma breve descrição do que pode constituir agentes (ou classe de agentes) no modelo ABM de uma rede de colaboradores de um projeto educacional, cujos atributos para conectar os níveis do sistema emergem através de suas funções na rede. Por exemplo, podem ser agentes em uma rede de projeto educacional, conforme a natureza e os objetivos do projeto: dirigentes escolares, professores (ou instrutores) do estabelecimento escolar, colaboradores (ou coordenadores), monitores (ou tutores), pesquisadores de pós-graduação, parceiros estratégicos (institucionais ou investigadores especialistas, orientadores de intervenção), estudantes, agentes educacionais (locais,

municipais, estaduais, federais ou de redes particulares etc.), e a lista não se esgota.

Na estrutura escolar no Brasil, em especial das escolas públicas, não está fácil no momento organizar espontaneamente iniciativas de GLS com vistas ao desenvolvimento profissional dos professores que impactem diretamente as atividades de aprendizagem dos alunos dentro das salas de aula. Os registros que temos são, em geral, de iniciativas individuais ou de grupos fora do estabelecimento escolar. Em um esquema de sistema educacional, torna-se imperativa a identificação de agentes e seus papéis que possam manter coesa uma rede colaborativa para organizar as ações na direção dos objetivos educacionais da rede. Neste sentido, trazemos o conceito de *agente intermediário* nos projetos de Educação Matemática, que fez parte das discussões do Painel 1 do ICME14 (RUIZ, 2021), como uma ponte entre os matemáticos pesquisadores e os professores (educadores) matemáticos em uma rede colaborativa de Formação de Professores de Matemática.

Em Jaworski e Potari (2021) encontramos considerações sobre as tensões que podem surgir em uma comunidade colaborativa de aprendizagem se os objetivos e os papéis de agentes na rede não estiverem harmonizados. Então, agentes que possam mediar as aproximações distintas em uma rede, com especial interesse para a formação contínua de professores, é um tema atual de pesquisa em Educação Matemática.

Neste sentido, este artigo busca responder às seguintes questões de pesquisa, considerando o contexto brasileiro: *Quem podem ser os agentes intermediários de um Grupo de Lesson Study e qual é seu papel? Quais características dos agentes intermediários permitem continuidade e resultados satisfatórios de um Grupo de Estudo colaborativo?*

As seções seguintes identificam a estrutura organizada de Grupo Colaborativo de Estudos de *Lesson Study*, em dois casos dos estados de SP e ES, com destaque ao papel de *agentes intermediários* nos projetos de *LS* e suas implementações, considerando os contextos regionais distintos. Como metodologia de análise, os dois grupos focam nas fases da *Lesson Study* cruciais para a formação continuada do professor de

matemática e na Metodologia de Resolução de Problemas.

A evolução de *LS* na estrutura organizacional de Grupos de Estudo no sistema educacional público em SP

A estrutura da rede de educação pública estadual, gerida pela Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo – SEE-SP (<https://educacao.sp.gov.br>) envolve uma subdivisão em 91 Diretorias Regionais de Ensino-DRE, distribuídas em 15 polos regionais no estado. Para identificar a cadeia estrutural que é focada neste artigo, destacamos, entre as diversas seções (coordenadorias) que compõem a gestão administrativa de cada DRE, a Coordenadoria de Núcleo Pedagógico – NP, em cada DRE, em que se encontram alocados os Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico (PCNP), para cada disciplina curricular ou área de atuação dentro do currículo escolar. Entre as muitas atribuições específicas de um PCNP, destacam-se duas que mostram a relação direta com as funções de agência intermediária no processo de estabelecimento de um GLS:

a de implementar ações de apoio pedagógico e educacional que orientem os professores na condução de procedimentos relativos à organização e funcionamento do currículo nas modalidades de ensino; e, a de identificar necessidades e propor ações de formação continuada de professores e de professores coordenadores no âmbito da área de atuação que lhe é própria (<https://dejosebonifacio.educacao.sp.gov.br/nucleo-pedagogico-2/>).

A iniciativa de organizar um GLS no estado de São Paulo como uma atividade da DRE José Bonifácio - SP emergiu a partir de um projeto-piloto de formação de professores em parceria entre a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP (<https://www.obmep.org.br>) e a SEE-SP, o Projeto Oficinas de Formação (PROF-OBMEP), nos anos 2013 a 2015. Silva e Baldin (2021) apontam que, a partir do projeto PROF-OBMEP, os gestores e os professores do Núcleo Pedagógico da SEE-SP, e especialmente a direção e as PCNP da DRE de

José Bonifácio que participaram ativamente no projeto, identificaram a necessidade de formação continuada de professores para o desenvolvimento do currículo, na perspectiva da Metodologia de Resolução de Problemas.

O objetivo essencial do projeto PROF-OBMEP era capacitar os professores da educação básica na Metodologia de Resolução de Problemas como estratégia de Ensino da Matemática nas salas de aula que desenvolva o Pensamento Matemático, além de identificar a conexão entre os conteúdos dos problemas inéditos da OBMEP e os conteúdos do currículo escolar. A experiência trouxe evidências para motivar a organização de um Grupo de Estudos em condições mais permanentes para transformar as “Oficinas Mão na Massa” com os problemas da OBMEP como Grupos de *Lesson Study* – GLS. Desse modo, permitir-se-ia uma análise investigativa que identifique as necessidades de formação inicial e continuada de professores, assim como as condições possíveis para difundir a metodologia de *Lesson Study* baseada em Resolução de Problemas (SILVA; BALDIN, 2021).

No processo de criação do GLS em José Bonifácio, iniciado em 2016, a convicção da direção e das PCNP da DRE-JB que haviam participado no PROF-OBMEP foi a força motriz para a implantação de um GLS. A sinergia entre as pesquisas da Educação Matemática das autoras Baldin e Silva e o Núcleo Pedagógico aponta a DRE e PCNP como *agentes intermediários* cruciais, com ações fundamentadas nas suas atribuições.

Transformação de um projeto-piloto para GLS - SP

O processo gradual de transformação das Oficinas de Resolução de Problemas como estratégias de ensino e aprendizagem da matemática nas salas de aula se deu consistentemente a partir da adoção dos fundamentos de *Lesson Study*, ao embasar o planejamento de atividades de GLS, seguindo um roteiro de estudos sobre o significado das etapas de *Lesson Study*. A primeira etapa de uma *Lesson Study* se inicia com a definição de um tema ou tópico dentro do currículo, e prossegue com estudo do material didático orientado pelo currículo escolar, para sustentar um planejamento de aulas, incluindo

a aula-pesquisa, que é uma das etapas chaves da *Lesson Study*.

A compreensão e a interpretação das fases da *Lesson Study* envolvem devidas adequações às culturas e estruturas escolares vigentes em diferentes países, ou mesmo em contextos locais, como no caso de estados e polos educacionais, por exemplo, na rede estadual de São Paulo. Este cuidado constitui um desafio para todos que se envolvem no processo de implantação de novas formas de capacitação de professores. Neste cenário, as dificuldades que surgem incluem as ações ou orientações dos órgãos educacionais que não pressupõem a *Lesson Study* dentro das atividades escolares. As atividades de aula-pesquisa e as investigações que dela decorrem para as melhorias diretas da prática dentro das salas de aula constituem uma característica diferenciada da *Lesson Study*. E a falta de condições estruturais e culturais para trabalhar a metodologia de *LS* nas escolas pode provocar entraves administrativos e de organização nas escolas que participem em GLS. Nesse sentido, Silva e Baldin (2021) alertam que dificuldades iniciais dessa natureza podem impedir o desenvolvimento adequado de formas de educação continuada através de atividades constantes e planejadas de grupos de estudo sobre conteúdos, metodologias de ensino e aprendizagem, e de avaliação eficiente.

Desta forma, o papel exercido pela DRE-JB e seus PCNP das áreas de matemática e de ciências na iniciativa de organizar um GLS, sistematizado nos encontros planejados pela DRE, dentro de convocação oficial de professores (inscritos, voluntários) das escolas subordinadas à DRE para seus horários de capacitação técnica, evidenciou a importância de uma *agência intermediária* na constituição de um grupo de estudos que ofereça um modelo mais estável e contínuo. A Metodologia de Resolução de Problemas, que é central na *Lesson Study* japonesa, era já trabalhada no Projeto PROF-OBMEP; e a continuidade para trabalhar a Resolução de Problemas como estratégia para o desenvolvimento de *Lesson Study* está em conformidade com os preceitos da BNCC (BRASIL, 2018), explícitos no currículo atual do estado de São Paulo. A adoção de *Lesson Study*, na perspectiva de se constituir um meio eficaz para a formação continuada de

professores, que os incentive à investigação de materiais didáticos e ao estudo para a implementação de currículos, encontra suporte em resultados fora da cultura japonesa. A experiência no Chile, nas palavras de Mena, Montoya e Navarro (2012, p. 327), segundo as quais o “*Lesson Study* oferece ferramentas para avançar nos conhecimentos específicos e metodológicos dos professores e, também, na avaliação e conhecimento das possibilidades dos estudantes”, corrobora essa afirmação.

Silva e Baldin (2021) analisam e discutem a jornada percorrida pelo processo de implementação de *LS* na DRE-JB, desde 2016, incluindo, além de outros aspectos estruturais, considerações de ordem cultural que podem travar a constituição de grupos efetivos de *LS*. Especialmente são destacados os aspectos de trabalho do professor, em geral isolado, a fim de transpor as orientações curriculares para a prática na sala de aula, em meio à falta de segurança em estabelecer a conexão do seu próprio conhecimento de conteúdo com o conteúdo escolar que deve ser aprendido por seus estudantes. Neste aspecto, Silva e Baldin (2021) destacam o papel exercido pelas Universidades, com seus pesquisadores, na consolidação do GLS da DRE-JB, que com suas contribuições na elucidação das conexões entre a disciplina matemática e o conhecimento pedagógico do conteúdo escolar, permitiu estabelecer a parceria sólida entre *formadores* (docentes universitários e pesquisadores) e *gestores*, no caso a Diretoria de Ensino e seu Núcleo Pedagógico com os PCNP.

A importância da parceria entre os gestores e formadores, encontra paralelo também na análise da implementação de *Lesson Study* no Chile (ESTRELLA, 2021). Ainda nesta linha, o reconhecimento de PCNP na DRE-JB como *agente intermediário* na cadeia do sistema educacional permite identificar também o papel dos formadores externos ao sistema de educação básica (pesquisadores e universidades) como *agência intermediária*, essencial para fomentar e estimular a intermediação que leva à continuidade e à consolidação de um GLS.

Silva e Baldin (2021) argumentam também sobre a importância da parceria entre as instituições e seus agentes, que facilita alcançar os resultados esperados pela

comunidade. Isso porque na parceria ficam definidos, entre outros, o perfil dos participantes e a forma de viabilizar a participação do professor, sem prejudicar o planejamento e o andamento das atividades da unidade escolar ou dos próprios participantes. Os resultados obtidos pelo GLS da DRE-JB se encontram na referência citada. O modelo de GLS da DRE-JB, que segue incluindo outras disciplinas, ou ainda o uso pedagógico de recursos digitais como calculadoras científicas, mostrou-se consistente com as ações planejadas por outras DRE da região. Atualmente está em desenvolvimento o GLS da DRE-Jales, que trabalha também a Metodologia de Resolução de Problemas segundo as etapas da *LS* para a capacitação de professores, sobre o tema de investigação selecionado dentro do material didático do novo currículo de Ensino Médio, do currículo paulista:

Estudo de **funções** no desenvolvimento da habilidade **EM13MAT101**: Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais (Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/ensino-medio>).

O modelo estruturado do sistema educacional como um sistema complexo, analisado sob a ótica de ABM, que identifica os agentes e suas atribuições no sistema, torna a análise de resultados coletados dos projetos de implementação de GLS no contexto do estado de São Paulo mais eficiente para detectar as diferentes fases do desenvolvimento do projeto. O projeto encontra-se atualmente em execução.

O Grupo de Estudos COLABORA, do estado do Espírito Santo

O GLS do Espírito Santo, denominado COLABORA – Grupo de Pesquisa em Formação Colaborativa de Professores surgiu em 2014 visando a contribuir com o desenvolvimento de uma nova visão, uma nova postura profissional e, por que não dizer, de um novo *modus vivendi*

profissional, por meio de formações continuadas de professores. Tem como *background* o aprimoramento dos conhecimentos de conteúdos escolares e suas práticas de ensino, à luz da *Lesson Study* japonesa.

O COLABORA é composto por professores do ensino básico, técnico, tecnológico, superior e de pós-graduação, prioritariamente da área de Matemática, além de pesquisadores de Programas de Pós-graduações *stricto sensu* nacionais e internacionais. Os encontros do COLABORA são realizados semanalmente, de modo presencial e (ou) remoto, por cerca de duas horas ou mais, a depender da demanda do momento e de acordo com os projetos e estudos em curso.

De modo geral, as ações de estudo, ensino, pesquisa e extensão do GLS são conduzidas de modo paralelo pelos integrantes que buscam contribuir com suas experiências teóricas e práticas e cujos temas estão concentrados, em sua maioria, no desenvolvimento de edições de *Lesson Study* realizados em conjunto com profissionais da Educação em escolas do ES. Apesar de as inspirações serem emersas do *modus vivendi* escolar japonês, não entendemos nossas ações como importações de um modelo ou método puro e simplesmente, tal como Watanabe (2018) discute. Consideramos que essas ações são um ponto de partida para concretizações fora do contexto japonês, e sem desatender com sua essência, em busca de uma identidade do próprio Grupo, imerso em um sistema educacional diverso do japonês.

Nesse sentido, as edições de *Lesson Study* empreendidas pelo COLABORA nos levaram a entender que algumas adaptações e ajustes seriam necessários, tendo em vista as diferenças escolares brasileiras e japonesas, uma vez que ensinar é uma atividade cultural, concordando com Stigler e Hiebert (2009) e Hargreaves (1996). Na busca pelos objetivos do Grupo, há que se considerar a atuação dos agentes intermediários como relevante parte do processo de implementação das ações a serem realizadas e sobre as quais discorreremos a seguir.

Os principais agentes intermediários do COLABORA são as seguintes instituições de ensino, pesquisa e extensão: Instituto Federal do Espírito Santo, Fundação de

Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo, Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo e as Secretarias Municipais do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo, Universidade Federal de São Carlos, Universidade Estadual Paulista – São José do Rio Preto, Universidade de Lisboa, Rutgers University – Newark, nas pessoas de seus gestores, professores e técnicos. Além disso, familiares de alunos e comunidades locais são parte do processo de construção e participação do complexo sistema educacional em que o COLABORA está inserido.

Cada agente intermediário possui características que atuam de modo direto ou indireto nas ações e nos propósitos do COLABORA, ora os favorecendo, ora os desfavorecendo. Uma limitação imposta pelas instituições de ensino é a concepção da máxima carga horária de docentes em sala de aula, em detrimento do estímulo ao trabalho colaborativo e formativo para o ensino. Nessa concepção, os agentes entendem os professores como prontos e acabados, por possuírem um diploma de graduação que os “habilita” plenamente à profissão. Esse ponto de vista remete ao isolamento do trabalho docente, que prejudica (ou inviabiliza) a instauração do trabalho colaborativo – um dos pilares da *Lesson Study*.

A cultura do isolamento para o planejamento de aulas obstaculiza oportunidades de compartilhar experiências e, com isso, aprimorar o desenvolvimento profissional. O *modus vivendi* escolar brasileiro está organizado de tal modo a não beneficiar ainda a aproximação dos professores e, conseqüentemente, dificultar a colaboração. Mas a mudança desse *status quo* não é simples e nem imediata. O COLABORA vem logrando rupturas tímidas, mas importantes em alguns espaços educacionais, pela conquista, nunca pela imposição, e muito menos pelo discurso desligado da prática. É preciso viver os benefícios, e isso ocorre quando professores (ou demais profissionais da Educação) aprendem mais sobre determinado conteúdo e (ou) por sua prática de ensino.

Neste quesito, à guisa de exemplo, uma experiência chama a atenção. Em uma edição de *Lesson Study* sobre o conceito de frações com alunos do segundo ano do ensino

fundamental, os gestores eram membros do GLS. Esses participantes se convenceram das vantagens do planejamento colaborativo ao verem seus professores-pedagogos compreenderem esse conteúdo e constatarem o desempenho dos alunos na aula aplicada por um deles (Figura 1). Hoje, esse município se reorganizou no tempo-espaço e vem desenvolvendo formações baseadas na *Lesson Study* para disciplinas além da Matemática. A

ruptura do isolamento deve ser gradativa, e isso faz parte do processo. A colaboração deve integrar o *modus vivendi* escolar como um *continuum* e pouco a pouco o grupo vai se convencendo do proveito do trabalho em parceria, e segue rompendo a cultura do isolamento. Eis um caso de um agente intermediário que passou a colaborar com o COLABORA.

Figura 1 – (a) Reunião de planejamento colaborativo em *Lesson Study* sobre o conceito de fração; (b) Aplicação do planejamento com alunos do segundo ano do Ensino Fundamental



Fonte: Acervo das autoras.

Para além da organização do tempo dos docentes nas escolas, o isolamento esconde outros fatores que podem justificá-lo – o temor de o professor mostrar o que sabe (ou não sabe) sobre determinado conteúdo que ministra. A *Lesson Study*, paulatinamente, auxilia para a derrubada desse receio, face ao apoio uns dos outros “visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo, estabelecendo relações que tendem à não hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e corresponsabilidade pela condução das ações” (DAMIANI, 2008, p. 215). No COLABORA, a regra é valorizar as contribuições e descartar todo e qualquer espírito de hierarquia e liderança. Não há diferenças por títulos ou por tempo de profissão. Todos têm com o que contribuir, sobretudo no que diz respeito ao conteúdo a ser ministrado.

Nem sempre os agentes intermediários investem na incorporação do espírito de que todos têm o que aprender (ou aperfeiçoar) e, portanto, não há que temer em admitir o desconhecimento de algum conteúdo ou de como ensiná-lo. Um modo invisível de reforçar esses temores docentes é a mensagem tácita deixada pela organização

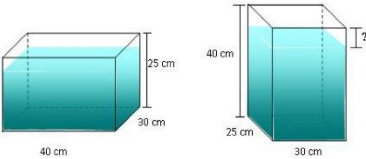
política de algumas escolas brasileiras que ainda priorizam e escalonam profissionais pelo tempo de magistério ou pelo acúmulo de títulos acadêmicos. Essas instituições entendem que sabe-mais-quem-já-trabalhou-mais. Ainda que profissionais com maior tempo de atuação na Educação possam ter acumulado mais experiências, não é verdade que essa bagagem se traduza, necessariamente, em aprendizagem potencial de seus alunos.

Nessa perspectiva, todas as edições de *Lesson Study* viabilizaram a aprendizagem dos professores sobre o conteúdo matemático que lhe originou. A título de ilustração, na *Lesson Study* sobre o conceito de volume, muitos professores ensinavam apenas aspectos procedimentais (WANDERLEY; SOUZA, 2020). Eles sabiam calcular, mas desconheciam, por exemplo, que o conceito de volume envolve o conhecimento de densidade, e que é indicado que seu ensino deva ser conduzido por comparação, medição e produção (Quadro 1). O desafio foi aprender conceitos para além dos procedimentos. E a ajuda veio de diferentes frentes: artigos científicos, livros, grupos de pesquisa especializados no tema, consultas a

knowledgeable others, etc. O desafio aqui é o de formar professores-pesquisadores e falar em pesquisa, o que remete a investimentos em tempo para buscas, leituras, debates etc., que geralmente os professores brasileiros não têm.

Quase todos os projetos no COLABORA foram realizados com o tempo fora da carga horária ordinária dos membros.

Quadro 1 – Exemplo de situações de (a) comparação, (b) medição e (c) produção, no estudo do conceito de volume

(a)	(b)	(c)
Imagine uma esfera, um cubo e uma pirâmide de base quadrada como as das figuras abaixo. O diâmetro da esfera, as arestas do cubo, a aresta da base e a altura da pirâmide possuem todos o mesmo comprimento.	Imagine uma caixa de vidro inteiramente fechada e quase cheia de água, como mostra a figura. Observe que o nível da água está a 5cm abaixo do máximo. Agora, vamos colocar a caixa em pé, para que fique com 40cm de altura. Nesse caso, o nível da água ficará quantos centímetros abaixo do máximo?	Construa um empilhamento com 24 unidades de volume (24 u.v.).
		

Fonte: Wanderley e Souza (2020, p. 9).

Além do tempo dos professores, outras privações ocorreram para a consecução das edições de *Lesson Study*: (1) o deslocamento físico para as reuniões de planejamento, aplicação e observação das aulas; e (2) a carência de materiais pedagógicos. Oportunamente, algumas vezes, o GLS contou com ajuda do Instituto Federal para empréstimo de veículos para deslocamentos tendo em vista a aplicação dos planos de aula em algum município distante da metrópole; e (ou) de recursos financeiros originados de projetos aprovados na Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo para compra de materiais. Sem os recursos vindos destes agentes, muitos projetos teriam declinado ou ocorrido sem os devidos registros (por exemplo, a gravação de áudio e vídeo) para posterior reflexão crítica.

Esses registros em áudio e vídeo também se configuraram como desafios para implementação de algumas edições de *Lesson*

Study pelo COLABORA. Em todas as edições foram solicitadas aprovações e assinaturas em termos de consentimento livre e esclarecido dos pais e responsáveis para a gravação de áudio e vídeo das produções dos alunos em aula. Nesses termos, alguns familiares de alunos de escolas da periferia se recusaram a divulgar suas identificações e respectivos documentos oficiais nacionais, por razões que não foram convincentes. Nesses casos, as direções dessas escolas atuaram junto aos familiares visando garantir a idoneidade e os sigilos éticos assegurados nos termos. Essa foi uma relevante contribuição de um agente sobre outro para a realização das aulas planejadas à luz da *Lesson Study*.

Em suma, lograr êxito em ações como as que são desenvolvidas no COLABORA sem a participação efetiva de agentes que se constituem (ou devem se constituir) como parceiros, é difícil. Muitas vezes, a atuação desses agentes ocorre de modo silencioso e

invisível para indivíduos que não são membros do GLS, mas eles formam uma importante base para a realização do ciclo da *Lesson Study* como um todo e para o desenvolvimento de culturas educacionais que auxiliem os profissionais da Educação a evoluírem em suas profissões, afinal, a escola também é lugar de professor aprender. Os auxílios procedentes dos agentes são de diferentes ordens e vão desde o apoio psicológico ao material, de recursos financeiros até a organização do tempo, de esforço para a mudança do *status quo* da escola ao comprometimento com a formação profissional de todos.

Conclusão

Este artigo analisa dois casos de implementação de *Lesson Study* em contextos diferentes em dois estados brasileiros. O histórico das iniciativas mostra um rico cenário de possibilidades em que os grupos de estudo devem se desdobrar para alcançar o objetivo de formação continuada de professores de matemática que supere o modelo procedural que usualmente ocorre na implantação de metodologias diversificadas no contexto escolar.

O modelo ABM para o sistema educacional, como um sistema complexo (MITAL *et al.*, 2014), permitiu identificar os agentes-chaves em cada GLS com seu papel intermediário entre as partes do sistema. Os agentes intermediários contribuíram para superar os desafios que cada grupo enfrentou para sua constituição, além de valorizar o papel e o protagonismo dos participantes na construção de grupos que estão evoluindo na direção do modelo fiel aos princípios da *Lesson Study* original.

Nesse sentido, o estudo de material curricular e de conteúdo específico do conhecimento matemático através da Metodologia de Resolução de Problemas nos encontros dos professores se mostra uma estratégia consistente para alcançar os objetivos de uma boa prática na sala de aula, onde os alunos desenvolvam o pensamento matemático, ainda que cada GLS, em locais e contextos distintos, planejem e realizem a sua *Lesson Study* nos seus projetos de formação continuada de professores de Matemática, dentro de suas possibilidades.

Referências

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- CHOKSHI, S.; FERNANDEZ, C. Challenges to importing Japanese Lesson Study: concerns, misconceptions and nuances. **Phi Delta Kappan**, n. 85, p. 520-525, 2004.
- DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar**, n. 31, p. 213-230, 2008.
- ESTRELLA, S. *Lesson Study* en Chile: más de una década de avances y hallazgos. In: **Anais do SILSEM**, 2021. No prelo.
- FERNANDEZ, C.; YOSHIDA, M. **Lesson Study: a Japanese approach to improving mathematics teaching and learning**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2004.
- HARGREAVES, A. **Changing teachers, changing times: teachers' work and culture in the postmodern age**. London: Cassel, 1996.
- ISODA, M.; STEPHENS, M.; OHARA, Y.; MIYAKAWA, T. **Japanese Lesson Study in Mathematics: its impact, diversity and potential for educational improvement**. Singapore: World Scientific, 2007.
- JAWORSKI, B.; POTARI, D. Implementation of a developmental model of teachers' and didacticians' learning through inquiry: design, operationalization and outcomes. **ZDM-Mathematics Education**. On-line publication: Springer, p. 1-12, 2021.
- MENA, A.; MONTOYA, M. S.; NAVARRO, S. Estudio de Clases en Chile: Talleres Comunes. In: ISODA, M. *et al.* (Eds.). **El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas: su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en escenario global**. 3. ed. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2012. p. 320-328.
- MITAL, P.; MOORE, R.; LLEWELLYN, D. Analyzing K-12 education as a complex system. **Procedia Computer Science**, v. 28, Elsevier B.V., p. 370-379, 2014.
- RUIZ, A. Plenary Panel 1 Actors for Math Teacher Education: Joint Action versus Conflicts. In: **Plenary Activities of ICME14**. 2021. Disponível em: <https://icme14.org>. Acesso em: 12 fev. 2022.
- SHIMIZU, S.; CHINO, K. History of Lesson Study to develop good practices in Japan. In: INPRASITHA, M. *et al.* (Org.). **Lesson Study:**

challenges in Mathematics Education. Singapore: World Scientific, 2015. p. 123-140.

SILVA, A. F.; BALDIN, Y. Y. Transformando oficinas de formação de professores de Matemática na Metodologia de Resolução de Problemas em Grupos de Lesson Study. In: **Anais do SILSEM**, 2021. No prelo.

SOUZA, M. A. V. F. de. *Lesson Study* sem fronteiras: limitações, desafios e algumas soluções de implementação. In: **Anais do SILSEM**, 2021. No prelo.

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

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

WANDERLEY, R. A. J.; SOUZA, M. A. V. F. *Lesson Study* como processo de desenvolvimento profissional de professores de Matemática sobre o conceito de volume. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 33, p.1-20, 2020.

WATANABE, Y. Japanese Lesson Study in the United States: looking back and looking ahead. **Educational Designer**, v. 3, n. 11, p. 1-13, 2018.

Yuriko Yamamoto Baldin: Universidade Federal de São Carlos- UFSCar. Brief description of academic background, professional activities, and the research field: Ph.D. in Mathematics from UNICAMP, post-doctorate in the USA, scientific visits in Japan. She was a representative of Brazil to ICMI-IMU, a member of the Executive Committee of ICMI-IMU (2013-2020) and coordinated international projects. She is Senior Professor at UFSCar. Research in Mathematics Teacher Education at the Graduate Program in Mathematics Teaching (PPGECE-UFSCar), in the lines of Problem Solving, Lesson-Study, integrated teaching. E-mail: yuriko@ufscar.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7473-5657>. URL Link to lattes: <https://lattes.cnpq.br/8785562528979416>

Aparecida Francisco da Silva: Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" – UNESP. Licenciatura em Matemática pelo IBILCE/ UNESP - mestrado e doutorado em Matemática no IMECC/UNICAMP; Atua como professora do Departamento de Matemática do IBILCE/UNESP, coordenadora da OBMEP e orientação de Grupo de Lesson Study. Área de pesquisa atual: Resolução de Problemas em Matemática, Lesson Study e Formação Inicial e Continuada de Professores de matemática. E-mail: aparecida_francisco57@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5570-1232>. Link para lattes: <http://lattes.cnpq.br/9821391048399255>.

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza: Instituto Federal do Espírito Santo. Graduada em matemática (ufes), doutorado em educação matemática (Unicamp), pós-doutorado em resolução de problemas de matemática (Univ. Lisboa-Portugal), pós-doutorado em números racionais (Rutgers university - usa). Professora e pesquisadora do programa de pós-graduação em educação em ciências e matemática (educimat) atuando na formação de professores. E-mail: alicevfs@gmail.com. Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-2038-813X>. Link para lattes: <http://lattes.cnpq.br/2876710785262591>