

Introdução dos Princípios da Lesson Study no Brasil: primeiros passos e grupos de estudo

Yuriko Yamamoto Baldin

yuriko@ufscar.br

<https://orcid.org/0000-0001-7473-5657>

Universidade Federal de São Carlos
São Carlos-SP, Brasil

Aparecida Francisco da Silva

aparecida_francisco57@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5570-1232>

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP
São José do Rio Preto-SP, Brasil

Thiago Francisco Felix

thiago.felix@docente.fieb.edu.br

<https://orcid.org/0000-0003-3357-7570>

Fundação Instituto de Educação de Barueri
Barueri - SP, Brasil

Recebido: 03/03/2023

Aceito: 27/03/2023

Resumo

Este artigo discute as bases que fundamentaram os estudos e as iniciativas para implementar atividades da metodologia Lesson Study (Pesquisa de Aula em português), considerando seus princípios originais para contribuir com a melhoria das aulas de matemática nas escolas brasileiras. O estudo envolveu um projeto pioneiro de implementação numa escola pública brasileira, por meio das atividades de pesquisa de um professor em exercício, iniciando uma linha de pesquisa em formação continuada de professores que ensinam matemática, baseada em Lesson Study. Após destacar a experiência de pesquisa, este artigo sistematiza o avanço do processo de implementação de Grupo de Estudos nos moldes de Lesson Study, com apoio dos órgãos educacionais do estado de São Paulo, que representou o estabelecimento de parcerias colaborativas que consolidam as atividades de pesquisa aliadas a práticas nas escolas, atualmente. O artigo significa uma síntese da jornada de implementação dos princípios da metodologia Lesson Study no Brasil.

Palavras-chave: Lesson Study-Pesquisa de Aula. Formação Continuada de Professor de Educação Básica. Conhecimento do Professor. Grupo de Estudo Colaborativo. Colaboração Universidade - Escola- Sistemas Educacionais.

Introducción de los Principios del Estudio de Clases en Brasil: primeros pasos y grupos de estudio

Resumen

En este artículo discutimos las bases que fundaron los estudios e iniciativas para implementar actividades del Lesson Study – Pesquisa de Aula (en portugués), considerando los principios originales del Lesson Study para contribuir a la mejora de las clases de matemáticas en las escuelas brasileñas. El estudio involucró un proyecto pionero de implementación en una escuela pública brasileña, a través de las actividades de investigación de un profesor en ejercicio, iniciando una línea de investigación en educación continua de maestros que enseñan matemáticas, basada en Lesson Study. Después de destacar la experiencia de investigación, este artículo sistematiza el progreso del proceso de implementación del Grupo de Estudio en la línea del Lesson Study, con el apoyo de los órganos educativos del estado de São Paulo, que representó el establecimiento de asociaciones de colaboración que consolidan las actividades de investigación aliadas a las prácticas en las escuelas de hoy. El artículo significa una síntesis del camino de implementación de los principios del Estudio de la Lección en Brasil.

Palabras clave: Lesson Study-Pesquisa de Aula. Educación Continua del Maestro de Educación Básica. Conocimiento del profesor. Grupo de Estudio Colaborativo. Colaboración Universidad - Escuela - Sistemas Educativos.

Introduction of the Principles of the Lesson Study in Brazil: first steps and study groups

Abstract

This paper discusses the bases that grounded the studies and initiatives to implement activities of the Lesson Study – Pesquisa de Aula (in Portuguese), considering the original principles of the Lesson Study to contribute to the improvement of mathematics classes in Brazilian schools. The study involved a pioneering project of implementation in a Brazilian public school through the research activities of a practicing teacher, initiating a line of research in the continuing education of teachers who teach mathematics based on Lesson Study. After highlighting this research experience, this paper systematizes the progress of the process of implementation of the Study Group along the lines of the Lesson Study, with the support of the educational bodies of the state of São Paulo, which represented the establishment of collaborative partnerships that consolidate research activities allied to practices in schools today. The article is a synthesis of the journey of implementation of the principles of the Lesson Study in Brazil.

Keywords: Lesson Study-Pesquisa de Aula. Continuing Education of Basic Education Teacher. Knowledge of the Teacher. Collaborative Study Group. Collaboration University - School-Educational Systems.

1. Introdução

O objetivo deste artigo é discutir as bases que fundamentaram o primeiro estudo e a implementação da metodologia Lesson Study (LS) japonesa no Brasil, seguindo uma trajetória do histórico da descoberta desta metodologia pela primeira autora nos anos iniciais do século XXI. O contato e o conhecimento do alcance educacional da LS em contextos que ultrapassam as fronteiras do país de origem motivaram os estudos iniciais no cenário educacional brasileiro que, na época, enfrentava uma crescente necessidade de ampliar os conceitos de formação inicial e continuada de professores, especialmente de Matemática. Os documentos oficiais, como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997) e a expansão da área de pesquisa em Educação Matemática sobre as metodologias de ensino e aprendizagem promoveram debates e pesquisas em Ensino da Matemática e Formação de Professores.

O artigo apresenta a busca de uma fundamentação inicial que apoiou os autores a pesquisar os princípios da metodologia japonesa de Lesson Study e introduzi-los na formação continuada de professores de matemática, a partir dos anos finais da primeira década do século XXI. Inicialmente, são apontadas as dificuldades essenciais da cultura educacional brasileira que foram trabalhadas nos primeiros passos da adaptação da LS no cenário das escolas brasileiras. A adaptação foi validada em contexto de um laboratório experimental para testar as possibilidades de trabalhar os princípios essenciais da metodologia num ambiente que transponha as barreiras culturais que, usualmente, impedem as mudanças metodológicas não familiares nas aulas tradicionais de matemática, marcadas por exposições pelos professores e aprendizagens passivas dos alunos. Para não desviar a implementação da LS dos princípios aplicados no Japão, os cuidados tomados nesses passos são pontos fundamentais da pesquisa dos autores. Tais cuidados permitiram uma análise construtiva dos resultados que puderam ser balizados comparativamente com os objetivos da metodologia que se mantêm por 150 anos, como apresentado em Baldin (2010) e explicado resumidamente a seguir.

A metodologia japonesa de ensino, especialmente de matemática nas salas de aula, atraiu, no século XXI, maior atenção de pesquisadores e educadores em caráter internacional, que tiveram olhares além das fronteiras e diferenças culturais. Nesse contexto, Stigler e Hiebert (1999) apontaram a importância da metodologia japonesa de ensino da matemática ao comparar as práticas de ensino das salas de aula no Japão com aquelas da Alemanha e dos Estados Unidos. Esta obra, desde o seu prefácio, destacou as condições culturais do ensino e aprendizagem como

um dos fatores que influenciam uma análise comparativa entre a formação dos professores em diferentes países.

Considerando esta perspectiva para conectar a LS às bases da formação de professores de Matemática, Stigler e Hiebert (1999) indicam, nas páginas 1 a 13, a importância da qualidade de ensino nas salas de aula, ao discutir o desvio de foco das reformas educacionais da época, nos Estados Unidos, pela cultura vigente no país. Esses autores enfatizaram que a verdadeira reforma educacional precisa estar centrada na aprendizagem efetiva dos alunos como resultado da melhoria da qualidade de ensino dos professores, como Bruner (1996) já apontava em seu livro “A Cultura da Educação”.

A natureza complexa de “ensino e aprendizagem” como uma atividade cultural influencia a política educacional de um país, desde a legislação com normas curriculares até a formação de professores com suas crenças em relação ao seu papel no ensino e nas práticas na sala de aula. Tal consideração mostra o quanto é difícil introduzir metodologias diferentes em países fora do contexto original. Nesse sentido, Stigler e Hiebert (1999) apresentam um resumo das fases essenciais da Metodologia, ora já difundida como Lesson Study, introduzindo sistematicamente o processo fundamental desta metodologia, acompanhado de reflexões que apontam a possibilidade de implementar as melhorias no processo de formação dos professores e das práticas de ensino no contexto dos Estados Unidos.

As características da LS indicadas por Stigler e Hiebert (1999) encorajam a difusão em outras culturas, e seguem, com anotações entre parêntese de nossa autoria, como: a) LS é baseada num *modelo de melhoria contínua e a longo termo* (isto requer tempo para se tornar culturalmente aceito e praticado); b) LS mantém um *foco constante na aprendizagem do aluno* (isto implica foco na aprendizagem efetiva do aluno segundo objetivos estabelecidos pelo currículo, que não se limitam à atenção no uso de metodologias ou materiais diversos); c) LS foca na *melhoria do ensino diretamente no contexto* (isto significa que o plano de aula é um objeto de pesquisa, de análise e de aperfeiçoamento); d) LS é *colaborativa* (isto significa que o conhecimento dos professores sobre o aperfeiçoamento de uma aula e de seu plano é resultado de colaboração, compartilhamento de mesma linguagem para descrição e análise do desenvolvimento da aula e do ensino entre pares sobre a atividade de ensino); e) Professores que participam em LS se veem como contribuidores ao *desenvolvimento do conhecimento sobre*

o ensino e ao seu desenvolvimento profissional (isto coloca o professor como investigador da sua prática, como iremos apontar nas próximas seções).

Os ensinamentos do estudo de Stigler e Hiebert (1999) impulsionaram e continuam impulsionando o interesse pela LS em outros países e culturas, impactando as pesquisas educacionais com LS.

Para esclarecer as bases da nossa linha de pesquisa para implementar a LS no Brasil, apresentamos, inicialmente, o conceito do qual partimos para localizar a LS como uma metodologia central na formação inicial e continuada de professores, antes de enunciar a questão central da pesquisa.

2. O professor que aprende a ensinar: PCK e Lesson Study

O campo de pesquisa com o olhar sobre a formação do “professor que sabe ensinar” vinha sendo aprofundado nos finais do século XX desde o trabalho importante de Shulman (1986) que estabeleceu o conceito fundamental de Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK) (*pedagogical content knowledge*). Este conceito mostrou a diferença entre “o saber da disciplina”, enquanto *conhecimento específico de conteúdo* por um professor, do “saber o conteúdo voltado para a aprendizagem do aluno”, levando em consideração “o conhecimento sobre as formas de aprendizagem, os métodos pedagógicos de ensino com suas metodologias e instrumentos”. Além disso, o PCK traz “o conhecimento de contextos curriculares e suas conexões interiores em diversas dimensões, dos objetivos educacionais, dos perfis sociais das escolas e comunidades” (SHULMAN, 1986, 1987).

Com base nesta perspectiva trazida por Shulman (1986), nossa pesquisa identifica as primeiras descobertas dos princípios da LS como motivadoras para a iniciativa de trazê-los para o contexto brasileiro, para contribuir na linha de pesquisa “Melhorias da Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática, em Educação Básica”. Entendemos, portanto, que a metodologia LS tem uma posição estratégica na formação de professores, por meio do desenvolvimento contínuo de um processo de aprendizagem da arte de ensinar, com estudo preliminar de conteúdo e do material curricular para o planejamento de aulas, em que se prioriza a aprendizagem dos alunos (STIGLER; HIEBERT, 1999; ISODA; STEPHENS; OHARA; MIYAKAWA, 2007; ISODA; ARCAVI; MENA-LORCA, 2012).

A LS tem uma origem histórica de 150 anos, cujos detalhes mais significativos da sua origem e estrutura se encontram na publicação de Isoda *et al.* (2007). Esta obra é uma tradução

para inglês do original *em japonês* de 2005, com a finalidade de apoiar os pesquisadores fora do Japão, interessados em explorar o potencial da metodologia no ensino e na aprendizagem da matemática. A obra em inglês tinha como objetivo divulgar, de forma mais generalizada, a Lesson Study e seus princípios para fora do Japão, quando, desde os finais do século XX, começavam as iniciativas de difundir a metodologia para os Estados Unidos (LEWIS, 2002; FERNANDEZ; YOSHIDA, 2004).

No International Congress on Mathematics Education-ICME 9 (ICMI-IMU) de 2000, realizado no Japão, a primeira autora, em contato com os professores e pesquisadores japoneses, teve conhecimento da metodologia Lesson Study, ocasião em que foram identificados seus elementos que poderiam impulsionar as pesquisas realizadas no Brasil na direção de reformas curriculares dos cursos de matemática, cujas discussões estavam em curso no país, visando à formação de professores capacitados para as demandas do século XXI.

A elaboração de novos currículos, tanto para as escolas de educação básica quanto para os cursos de formação de professores, enfrentava, nos anos 2000, o desafio de incorporar as recomendações curriculares dos PCN (BRASIL, 1997) e as pesquisas da Educação Matemática ganhavam um impulso maior. Nesse cenário, o avanço do conceito de Conhecimento de Matemática para o Ensino (MKT) (*Mathematics Knowledge for Teaching*), que trouxe o conhecimento geral de PCK de Shulman de maneira específica e mais detalhada para o ensino de matemática, fundamentou, em Educação Matemática, o quadro teórico da pesquisa em “Formação de professores que ensinam matemática” (BALL; BASS, 2003; BALL; THAMES; PHELPS, 2008).

O conceito MKT contribuiu significativamente para desenvolver a pesquisa na Educação Matemática internacional na primeira década do século XXI. Entretanto, ao mesmo tempo em que o modelo de Lesson Study estava sendo estudado em diversos países, as iniciativas para trazer o modelo para a pesquisa em ambiente brasileiro enfrentavam dificuldades de ordem estrutural e cultural, como Baldin e Guimarães (2009) expuseram num texto que foi traduzido e adaptado na edição em espanhol (ISODA *et al.*, 2012), de uma edição ampliada a partir de (ISODA *et al.*, 2007). Esta publicação em espanhol introduziu a LS na comunidade de língua espanhola da América do Sul, com a terminologia Estudio de Clases e ilustra, com muitos relatos, a intensificação do movimento internacional dos primeiros projetos de implementação da LS em vários países e regiões.

Baldin e Guimarães (2009) destacam um problema estrutural do sistema educacional brasileiro que dificulta o processo de harmonizar as reformas curriculares na educação básica com as reformas atualizadoras dos cursos de formação de professores, especialmente da disciplina matemática:

[...] a ruptura da política educacional durante os anos intermediários da escolaridade elementar é percebida como uma das causas da dificuldade de se seguir um currículo pedagogicamente coerente de ensino da matemática nesse nível. Não se trata apenas de um problema político, mas também de um problema de descontinuidade na formação de professores. A formação preparatória destinada aos professores dos primeiros anos é muito deficiente, tanto no plano do conteúdo matemático como no das metodologias pedagógicas a serem aplicadas nessa disciplina. Quanto à formação preparatória dos professores do 6º a 9º ano, em geral ela não enfatiza a fase de aprendizagem real dos alunos que devem avançar para o ano seguinte em um novo sistema, de modo que a transição dos anos elementares para os intermediários da educação básica fundamental apresenta falhas (BALDIN; GUIMARÃES, 2009 apud UNESCO, 2016, p.80).

Baldin e Guimarães (2009) apontam, também, que um dos obstáculos para o desenvolvimento de metodologias de ensino e aprendizagem é a descontinuidade na preparação de professores, que atuam nos anos iniciais e nos níveis secundários da Educação Básica, o que provoca saltos na percepção dos professores sobre os conteúdos específicos de matemática escolar.

Corroborando esta análise, vemos, no cenário nacional, que importantes estudos (GATTI; NUNES, 2009; GATTI, 2010) apontavam, já no final da primeira década do século XXI, a fragilidade dos cursos de formação de professores, especialmente em relação à conexão entre o conhecimento de conteúdo específico, oferecido pelos cursos superiores, e as práticas que capacitem efetivamente os futuros professores a “desenvolver as competências e habilidades para elaborar propostas efetivas de ensino-aprendizagem de Matemática para sua atuação na Educação Básica” (GATTI; NUNES, 2009, p. 110).

A ausência de política educacional que integre a formação na área específica com a formação para a docência também é apontada por Gatti e Nunes (2009) como uma fragilidade dos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em matemática, que não promovem um diálogo entre o que ocorre nas salas de aula do ensino fundamental e a formação básica no ensino superior. Além disso, Gatti (2010) aponta uma característica estrutural dos cursos de formação de professores para os anos iniciais do ensino fundamental que apresentam falhas nas disciplinas de conteúdos específicos para a formação profissional, especialmente dos conteúdos da matemática. As ementas apresentadas para os conteúdos específicos são superficiais, se

preocupando em “justificar o porquê ensinar; entretanto, só de forma muito incipiente registram o que e como ensinar” (GATTI, 2010, p. 1371). Os desafios apontados nestas considerações indicam a propriedade de trazer pesquisas inovadoras, como Lesson Study, para enfrentá-los.

Nesse cenário, as investigações dos autores deste artigo na linha “*formação de professores que sabem ensinar*”, no sentido de PCK de Shulman (1986), encontraram sua fundamentação nos princípios de LS que, por sua origem histórica, nasceu da *pesquisa do professor* sobre como trabalhar de forma eficiente o *planejamento de uma aula para executá-lo numa sala de aula* em que o *aluno aprenda desenvolvendo seu potencial com autonomia*, e o *professor possa avaliar a aula e a aprendizagem dos alunos* segundo objetivos educacionais pré-estabelecidos (ISODA *et al.*, 2007; ISODA *et al.*, 2012).

Assim, a pergunta crucial da pesquisa tratada neste artigo é formulada como:

“*O que permite quebrar a barreira e organizar a pesquisa brasileira no cenário de descontinuidade estrutural e cultural do sistema educacional?*”

3. Metodologia: Lesson Study e a Resolução de Problemas

O ensino e a aprendizagem da Matemática no ambiente educacional japonês sempre foram pautados na *Resolução de Problemas*, em que culturalmente os conceitos novos eram introduzidos e trabalhados por meio de situações-problema, mesmo em temas dentro da própria matemática, com justificativas e variações de estratégias, aplicações e exercícios de fixação.

Isoda (2010) aponta que o ensino por Resolução de Problemas se estabeleceu, mais fortemente, após a Revolução Meiji (1868) de abertura do país, também conhecida como Restauração Meiji, como um modelo de ensino que acompanhou o advento do sistema educacional. Este estabeleceu o regime de escolas com instalações padronizadas de salas de aula e introduziu a figura do professor para muitos alunos, com esquemas organizados e por anos escolares. A cultura, antes da Restauração Meiji (1868), de ensino individualizado ou para pequenos grupos, de forma personalizada em ambientes de sala de estudos, exigiu uma mudança radical após a instalação do Ministério de Educação em 1873.

A mudança nas *metodologias de ensino*, no novo sistema educacional de salas de aula, foi iniciada como *pesquisa dos próprios professores* (ISODA *et al.*, 2007; ISODA *et al.*, 2012) sobre os modelos de aula expositivas da cultura ocidental. A *atividade de pesquisar as aulas*, iniciada pelos professores japoneses, tinha o objetivo de compreender melhor a aprendizagem dos alunos e a utilização de roteiros e materiais didáticos elaborados, conforme os objetivos de

aprendizagem estabelecidos pelo currículo. Esta atividade caracteriza a LS como um método de *formação de professores para a prática e na prática*, como apontado por Matos *et al.* (2009).

Após a instalação, no Japão, do sistema escolar com salas de aula separadas por anos escolares, a Metodologia de Resolução de Problemas (MRP) permaneceu como eixo das atividades norteadoras dos conteúdos para constituir o currículo escolar de matemática, sendo que a *atualização de currículos* constitui um objeto de pesquisa contínua no Ministério de Educação do Japão, até os dias atuais.

Na visão da MRP como prática na sala de aula japonesa, o foco principal é estimular o aluno a desenvolver a capacidade de enfrentar situações-problema, pensar suas próprias estratégias de resolução e saber argumentar para justificar suas ideias e soluções, saber comparar suas ideias com as de seus colegas, saber aplicar suas soluções em situações mais gerais ou em outras situações-problemas.

A MRP nas salas de aula do Japão, desenvolvida durante as atividades de LS, inclui abordagens por Proposição de Problemas (*Problem Posing*) e Problemas Abertos (*Open ended problems*), tendo impulsionado colaborações internacionais nas pesquisas de Educação Matemática, especialmente após os anos 1960 (BECKER; SHIMADA, 1997; ISODA; KATAGIRI, 2012; ISODA, 2010). As abordagens de ensino e aprendizagem de resolução de problemas por “proposição”, em pesquisas de países como Peru (MALASPINA; MALLART; FONT, 2015) e Estados Unidos (CAI, 2022), para citar alguns, assim como de “problemas abertos” como base para implementar LS na Tailândia (INPRASITHA, 2015) vêm sendo divulgadas recentemente com visibilidade na comunidade acadêmica internacional.

Na perspectiva de MRP dentro da LS, consolidada nos anos 1980 nos currículos escolares oficiais do Japão, como indicam Isoda e Katagiri (2016) no prefácio desta referência, uma aula de matemática tem como objetivo desenvolver processos e habilidades para um pensamento criativo e autônomo dos alunos para resolver problemas e não equivale a uma reformulação das fases da metodologia de Polya (1945). Isoda (2010) mostra como a resolução de problemas estava presente desde os primeiros manuais de formação de professores na nova dinâmica escolar provocada pela Restauração Meiji de 1868.

Entretanto, no contexto da pesquisa, não tratamos de importar um modelo japonês para o nosso sistema educacional, mas, sim, adotamos as fases da resolução de problemas do Polya

(1945) com visões que ampliam o seu papel nas ações do professor na sala de aula, como indicam Allevato e Onuchic (2014), e interpretando as fases da LS dentro das etapas da MRP.

Em outras palavras, consideramos a LS como uma Metodologia de Formação de Professores, Inicial ou Continuada, adaptada ao nosso contexto cultural, e utilizamos a MRP de modo que contribua para a implementação dos princípios de LS e seja uma ferramenta didática que suavize a descontinuidade estrutural no sistema educacional do Brasil.

Na próxima seção, apresentamos os princípios da LS que basearam a primeira implementação no Brasil, em 2009, após as primeiras divulgações desta metodologia no país em anos anteriores, paralelamente a projetos que ocorreram na América Latina e outras iniciativas da comunidade internacional na difusão da metodologia fora do Japão (ISODA *et al.* 2012).

4. Dificuldades estruturais e Princípios da Lesson Study

Na fase inicial da pesquisa, houve uma reflexão crítica sobre as razões da dificuldade, tanto de professores como de alunos, de compreender e utilizar a resolução de problemas como um processo natural do ensino e aprendizagem da matemática. Nessa reflexão, houve a percepção de que há um problema cultural de considerar uma aula de resolução de problemas como uma forma de verificação da aprendizagem de conceitos ensinados previamente e dos procedimentos técnicos treinados de operações ou de instruções do “que fazer... quando se pede...”. Em outras palavras, foi constatado que a resolução de problemas é encarada como uma atividade posterior ao trabalho do professor em “explicar o que e como se faz” e ter mostrado exemplos do raciocínio que “precisa” ser entendido pelos alunos. Esta inferência se baseia na experiência pessoal do terceiro autor, desde seus anos de formação na licenciatura e suas primeiras experiências docentes, sendo percebida, em geral, em seus entornos acadêmicos e sociais.

Esse fato mostrou a concepção de que o ensino é, em geral, centrado no professor como agente ativo numa sala de aula, responsável por “transmitir” o conteúdo programático, enquanto o aluno é agente passivo na “aprendizagem”, com recebimento dos ensinamentos e do treinamento que realiza dos procedimentos que foram apresentados para repeti-los.

Desta forma, para poder pesquisar como os princípios de LS impactam o processo de ensino e aprendizagem numa sala de aula brasileira, foi preciso iniciar as reflexões para uma mudança de paradigma na atuação do terceiro autor, como professor das suas classes, por meio

de planejamentos cuidadosos de aulas e atividades que promovessem a autonomia e a iniciativa dos alunos na construção do conhecimento. O planejamento de aulas, então, considerou como objetivo essencial a aprendizagem por meio da compreensão, experimentação, conjeturas, descobertas e síntese dos objetos de ensino apresentados em cada aula. Para conseguir elaborar um planejamento com estas dimensões, foi necessário considerar o tripé de PCK, isto é, desde os conceitos matemáticos do conteúdo curricular, à escolha dos materiais didáticos adequados, recursos metodológicos e o ambiente da sala de aula. Esse primeiro passo no planejamento de aulas constitui a base dos procedimentos para implementar uma LS.

A ideia do professor que se empenha em trabalhar a aprendizagem do estudante durante a aula, tornando-o um “agente ativo” na própria aprendizagem, pode levar a um entendimento de que a LS significa mudar a dinâmica da gestão da classe, em que o professor é passivo na condução da aula. Uma observação importante (ISODA; OLFOS, 2009, p. 24) adverte sobre o equívoco de que as etapas padronizadas de um ciclo de LS consistem em mudar a *forma de atuação dos alunos* que podem discutir em grupos ou outras formas de dinâmica de classe. Eles destacam que a essência da LS consiste não exatamente na forma de execução de etapas de uma aula, mas, sim, em alcançar a aprendizagem efetiva dos alunos nos tópicos de matemática planejados. Esta aprendizagem efetiva se obtém com o desenvolvimento de pensamento matemático durante as atividades na sala de aula, que podem, sim, envolver distintas formas de interação coletiva, mas também promover o pensamento individual. Portanto, o significado principal de uma aula na LS é o desenvolvimento do pensamento matemático e a aprendizagem dos conteúdos de matemática, por meio de um planejamento cuidadoso de aulas.

Este entendimento do princípio fundamental da LS, que desde suas origens vem se desenvolvendo para acompanhar as atualizações curriculares necessárias, indicou, para nossos primeiros passos, o estudo do currículo, as componentes do conteúdo matemático constantes do currículo para um determinado ano escolar e as pesquisas para planejar e propor sequências didáticas com técnicas e instrumentos adequados para cada situação de aprendizagem.

A experiência que introduziu a LS na formação continuada de professor de Matemática num ambiente de laboratório experimental resultou na dissertação de Mestrado do terceiro autor (FELIX, 2010). Esta experiência está apresentada na Seção 5 e constitui os primeiros passos reais da LS no Brasil. Ela deixou claro que o primeiro passo para a mudança de paradigma do

planejamento de aulas, com investigação prévia segundo os princípios de PCK, implica compreender o significado de observar a execução de uma aula segundo um plano estabelecido.

O planejamento de uma aula, na perspectiva de uma LS, deve contemplar detalhes muito além de tópicos a serem trabalhados durante o tempo designado e seu cronograma, pois deve conter indicações de expectativas das reações dos alunos às tarefas desenhadas para sua resolução, assim como as ações planejadas pelo professor para estimular as discussões e as participações dos alunos.

A observação, por sua vez, de uma aula no ciclo de LS por pesquisadores colaboradores é considerada uma forma de fazer “pesquisa sobre a aula e a aprendizagem dos alunos”, e não constitui uma forma de julgar e avaliar a ação do professor. As observações de uma aula planejada com esse cuidado constituem uma ferramenta valiosa para a fase final de revisão do plano e da coleta de evidências de aprendizagem dos alunos, para, assim, completar o ciclo da LS, sem desviar o foco da aprendizagem dos tópicos curriculares da atividade planejada.

Uma aula observada dentro de um ciclo da LS se chama Aula Pesquisa e não deve ser confundida com as *aulas públicas demonstrativas*, como as realizadas em São Paulo e no Rio de Janeiro, em 2008, com o apoio de escolas e de educadores que se interessaram em conhecer os detalhes de uma aula pública participativa com resolução de problemas (ISODA *et al.*, 2012). As aulas públicas, realizadas por docente experiente e abertas para o público de professores interessados, fazem parte das atividades de divulgação da metodologia em todos os países que trabalham a LS, mesmo dentro do Japão. As aulas demonstrativas, no Brasil, promoveram entusiasmo e interesse dos professores, pesquisadores e dos agentes das secretarias de educação presentes, porém ficou evidente que os princípios da Pesquisa de Aula (LS) precisavam ser vivenciados no contexto de salas de aula reais e não apenas assistidos.

A nossa linha de pesquisa foi iniciada em 2009 (FELIX, 2010) para testar e corroborar a MRP na condução de uma aula como ferramenta didática eficaz para o professor “aprender a ensinar”, baseada no PCK de Shulman (1986) e MKT de Ball *et al.* (2008). Ao mesmo tempo, a condução de uma aula de resolução de problemas deve observar o resultado na aprendizagem do aluno que vivencia a construção dos conceitos e adquire habilidades técnicas durante as aulas.

5. Primeiros Passos: motivação, estudos e esquema inicial de implementação

Esta seção apresenta, inicialmente, de forma resumida, algumas percepções no ensino da matemática que viabilizaram o trabalho pioneiro na introdução da metodologia de LS,

realizado como Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da UFSCar pelo terceiro autor, em 2010 (FELIX, 2010), e seus desdobramentos durante a última década em seu trabalho profissional, com o foco na Pesquisa de Aula, atuando como professor em exercício em escolas brasileiras. Tendo sido pioneiro no estudo sobre LS no Brasil que implicou num projeto de pesquisa, adotou-se o nome de Pesquisa de Aula para o termo Lesson Study, fiel ao seu nome original, Jugyou Kenkyu, com seu significado (Jugyou = Aula; Kenkyu= Pesquisa/Investigação). A palavra Estudo não foi adotada, pois foi entendido que o conceito Lesson Study envolve essencialmente *atividades de pesquisa*: 1- de conteúdo teórico dos tópicos de matemática enquanto disciplina e, também, como matéria escolar; 2- de metodologias pedagógicas com estratégias de ensino e conceitos de avaliação da aprendizagem; 3- de estruturas curriculares e de leis da organização escolar e, também, de contextos sociais e culturais da escola e sala de aula alvos da pesquisa. Esta perspectiva está de acordo com os elementos essenciais de PCK (SHULMAN, 1986).

As primeiras vivências do terceiro autor em sala de aula aconteceram em uma escola pública estadual, na Grande São Paulo, com alguns problemas de infraestrutura. Embora tenha enfrentado dificuldades, como muitos professores relatam no início de carreira, estava disposto a contribuir da melhor forma possível. A vontade inicial era trabalhar com informática no ensino, dando continuidade aos estudos de *softwares* de geometria dinâmica, tema do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na graduação, mas o contexto encontrado foi uma sala de informática desativada, quando se fez necessária a manutenção dos equipamentos, realizada graças aos conhecimentos específicos prévios do docente. Este trabalho exigiu muito planejamento e replanejamento das aulas, em razão das necessidades dos alunos e as restrições impostas pela pouca quantidade de computadores. O planejamento das atividades foi fruto do estudo do ambiente e das adequações das aulas. Isso mostrou que um planejamento de aulas inovadoras é resultado de conhecimento teórico e prático, da pesquisa das estratégias de ensino e do ambiente onde ocorrem as atividades de aprendizagem.

Esta experiência representou uma inovação para a época, com atividades colaborativas em ambiente informatizado, em que os alunos experienciam o estudo e a aprendizagem com uso de recursos da tecnologia digital. A iniciativa propiciou, também, a confiança em poder quebrar a estrutura tradicional para introduzir novas práticas pedagógicas, na direção de obter evidências para responder à pergunta da pesquisa deste artigo. A realização e o estudo desta experiência

produziram um artigo (BALDIN; FELIX, 2008) que foi apresentado no IV Colóquio de História e Tecnologia no Ensino da Matemática (IV HTEM), em 2008.

Como profissional da carreira de professor de ensino fundamental, o terceiro autor reconheceu, na época do início da pesquisa, que as necessidades educacionais não são resolvidas da noite para o dia, assim como que os resultados educacionais da aprendizagem matemática no Brasil, há décadas, não eram animadores.

Foi assim que, em 2009, iniciamos os estudos sistemáticos da Pesquisa de Aula (LS) no Brasil, dentro do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), sendo o primeiro projeto de pesquisa da metodologia LS no Brasil, a exemplo de outros países que iniciavam a pesquisa e a implementação, por exemplo, no Chile, em 2006 (ISODA *et al.*, 2022, p.102).

Os estudos iniciais foram focados na adaptação da metodologia LS sem perder seus elementos fundamentais, com cuidados para estar de acordo com a recém-lançada Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008). Sob a ótica do terceiro autor, a grande diferença cultural percebida na primeira etapa da LS foi o hábito de trabalho coletivo entre os profissionais da educação japonesa, em contraposição à forma individualizada de trabalho dos profissionais brasileiros, especialmente no planejamento de aulas de um determinado conteúdo.

Na etapa da observação, a diferença maior era a falta da presença de pares que observassem as práticas em sala de aula. Sem a compreensão do significado da observação por pares, que é uma parte fundamental da aprendizagem do professor na metodologia LS, a “pesquisa de aula” de um plano de aula executado, sem oportunidades de discussão crítica com os colaboradores, acaba perdendo o foco.

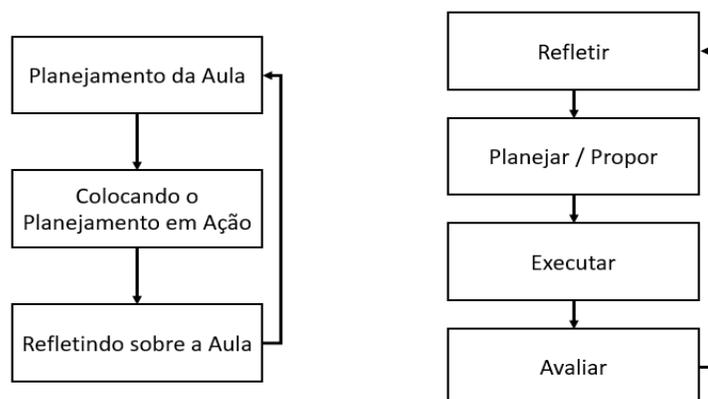
Esse estudo inicial responde parte da questão central da pesquisa, no que diz respeito ao trabalho colaborativo, ao enfrentar a questão: *como introduzir uma metodologia pautada na colaboração de grupos de professores poderia ser adaptada em um país cujos docentes trabalham de forma individualizada?*

Com os estudos dos princípios da LS e de suas etapas básicas, como encontrados em Fernandez e Yoshida (2004) e Isoda *et al.* (2012), percebemos que as etapas cíclicas de *Planejamento de Aula, Colocando o Planejamento em Ação, e Refletindo sobre a Aula* necessitariam de interpretações/adaptações no contexto do nosso local de trabalho.

Dessa forma, introduzimos uma primeira etapa de “Reflexão do contexto escolar, do currículo estadual” para poder propor, em seguida, qualquer planejamento de aulas na escola onde o projeto iria se desenvolver. Em particular, o trabalho coletivo, previsto na LS japonesa, de grupo de professores que decide um tema para estudar um plano de Aula Pesquisa, precisou de interpretações no nosso contexto. Por isso, foi criada a etapa *refletir* para enfrentar, com a participação e auxílio do orientador do mestrado, as dificuldades impostas pelo trabalho individual e estudar estratégias de ensino diferenciadas para garantir a manutenção dos objetivos na aprendizagem dos alunos, na etapa de planejamento das aulas. Seguimos com as demais etapas do modelo original, Planejar/Propor, Executar e Avaliar, de modo a garantir a aplicação da metodologia e, principalmente, a aprendizagem dos alunos. Os resultados desta parte da pesquisa, em que se estruturou o esquema das etapas de LS no contexto brasileiro, foram apresentados em Baldin e Felix (2011).

A Figura 1 ilustra comparativamente a estrutura básica da LS e a estrutura ampliada da Pesquisa de Aula, adequada às necessidades do projeto.

Figura 1: Etapas da metodologia LS (à esquerda) e etapas adaptadas (à direita)



Fonte: Autores, adaptado de (FELIX, 2010, p. 16-21).

Nas reflexões sobre possíveis adaptações, poderia se supor que o planejamento fosse a etapa mais simples desse processo, por ser uma atividade aparentemente familiar ao trabalho docente que, habitualmente, preenche uma lista de tópicos e/ou exercícios/atividades que pretende expor durante a aula. Entretanto, exatamente nessa etapa, é o trabalho colaborativo que enriquece um plano que envolve mais que a escolha dos temas a serem abordados e de eventuais materiais para serem utilizados na aula. Para a discussão sobre o planejamento, a decisão de

realizar reuniões semanais colaborativas, com a orientadora e um colega de mestrado, como relatado em Felix (2010), tornou-se importante. Nelas, decidimos que seria preciso um plano de aula detalhado nos moldes da MRP, além das descrições do tópico específico, do trabalho sobre os objetivos de aprendizagem e do material didático a ser preparado e utilizado.

Isso quer dizer que foi preciso incluir, explicitamente no plano de aula, as considerações sobre: *O que preparar* como proposta de situação-problema; *por que escolher* uma maneira de enunciar os problemas e instigar os alunos a trabalharem nos problemas com seus próprios conhecimentos; *como promover a participação ativa* dos discentes na discussão de suas próprias soluções, orientando-os com questionamentos e estimulando o compartilhamento de ideias entre os alunos e, desta maneira, contribuir efetivamente no processo de aprendizagem, em acordo com os objetivos educacionais da proposta curricular vigente (SÃO PAULO, 2008).

Para a etapa de aplicação da aula planejada, houve duas situações distintas: a primeira com aplicação solitária das atividades, sem que houvesse outros colaboradores observando a aula, e a segunda com a orientadora como única observadora, nos moldes do que é esperado na metodologia LS. Para contornar o problema de não ter observadores externos, pensou-se em realizar gravações em áudio captando o ambiente de sala de aula, além de fotografias que registrassem os momentos cruciais da aula planejada, além de realizar anotações de perguntas dos alunos e as intervenções feitas pelo professor. Todos os registros serviram como subsídios para que a etapa posterior, *Avaliar (Refletindo Sobre a Aula)*, pudesse ser eficaz. Vale lembrar que, à época, a filmagem via *smartphone* ainda era uma tecnologia não difundida, no entanto, para os dias de hoje, seria uma adaptação viável e com ótimos resultados para essa etapa.

Obviamente, a ausência de outros observadores na primeira modalidade diminui o alcance da etapa “Avaliar (Refletindo sobre a aula)”. Entretanto, foram percebidos muitos aspectos a serem melhorados. O simples fato de ouvir o áudio com total atenção à prática revelou desde vícios de linguagem até oportunidades perdidas de intervenções que seriam possíveis de realizar, entre outros aspectos que poderiam ser melhorados.

Todavia, como era de se esperar, foi com a participação de colaboradores/observadores que se tornou evidente o ganho com a metodologia, pois o olhar cuidadoso de observadores externos é muito eficaz, por contribuírem com a análise, de forma global, da condução da aula, as reações dos alunos, a aprendizagem participativa e os aspectos que porventura escaparem à percepção do docente que aplica a aula planejada.

Nas discussões após uma aula observada, ou ainda sobre a narrativa relatada pelo docente para os colaboradores, para a última etapa do ciclo de LS, o professor tem a oportunidade de rever seus passos, destacar quais as intervenções que potencializaram a aprendizagem dos alunos, inclusive as que poderiam ser feitas. Estas revisões das ações realizadas durante uma aula permitem descobrir outras maneiras de questionar os alunos que melhoram o desenvolvimento do pensamento matemático, como apontam Isoda e Katagiri (2012). Esta reflexão sobre a prática aponta um caminho para que o docente crie um hábito que garanta o crescimento profissional e, principalmente, aprofunde o conhecimento sobre a aprendizagem dos alunos.

No contexto da experiência do terceiro autor, percebeu-se a metodologia LS como uma alternativa eficaz para apoiar o professor na busca de aperfeiçoamento profissional. Por meio da abordagem LS, os professores podem trabalhar juntos de forma mais sistemática e colaborativa para planejar, implementar e avaliar uma aula. Durante esse processo, eles podem criar oportunidades de observar as aulas uns dos outros, discutir e compartilhar ideias e sugestões para aprimorar a prática de ensino.

Em mais de 15 anos no magistério paulista, o terceiro autor vivenciou poucas aberturas para assistir aulas de outros colegas, em razão da insegurança que eles poderiam sentir ao se exporem ou por aversão a críticas. Entretanto, nos poucos momentos que pode compartilhar e acompanhar algumas aulas com colegas de profissão, houve ganhos para os dois lados, que são lembrados até o presente como fator de mudança da prática docente.

Hoje como coordenador da área de matemática na instituição onde atua, o terceiro autor pondera que a metodologia LS moldou, e molda, o trabalho realizado. Na instituição, havia a busca pelo trabalho colaborativo na elaboração de avaliações como uma das premissas da instituição. Entretanto, a atividade inovadora de planejar aulas coletivamente e introduzir a observação de aulas por alguns colegas, práticas atuais, foram introduzidas pelo terceiro autor.

Para acompanhar o avanço da linha de pesquisa que possa contribuir para responder a questão central deste artigo, tratamos, na Seção 5, o desafio de implementar LS, com seu princípio de ser uma atividade colaborativa, no sistema educacional da realidade brasileira, estabelecendo Grupos de Estudo com as características e os princípios da LS. A jornada de pesquisa para a constituição do Grupo de Estudos para a formação continuada de professores de matemática consolida os primeiros passos da implementação da LS no sistema educacional com

todas as estruturas políticas das escolas. A formação do Grupo de Estudos procurou manter fiéis os princípios de LS que destacam os elementos pedagógicos da resolução de problemas por questionamentos, exploração de ideias, estratégias diversas e análise de erros para melhor compreensão dos conceitos. A dificuldade de conectar a formação inicial de professores à efetiva capacitação de professores nas escolas e a implantação de currículos que atendam às necessidades educacionais perduram há mais de vinte anos com diversos projetos da política educacional que foram descontinuados, apesar dos seus méritos na época, como é apontada em Gatti (2021).

A seção 6, deste artigo, mostra a implicação dessa perspectiva com o estabelecimento de Grupos de Estudos e de agenciamento de sistemas educacionais, após a pesquisa iniciada em 2008 e estabelecida como pesquisa num Programa de Pós-Graduação em 2009.

6. Ampliando as possibilidades para grupos de escolas ou de professores de escolas distintas

Nos próximos parágrafos, apresentamos um pouco do processo de implementação de Grupo de Lesson Study junto a grupos de escolas jurisdicionadas a uma mesma esfera administrativa da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. Além disso, propomos um protocolo de ações para implantação de grupos de LS com os quais as duas primeiras autoras têm contribuído.

A partir da experiência colaborativa entre elas, na qual participaram, também, professores universitários com experiência em projetos pedagógicos de cursos de licenciatura e com atuação em projetos de formação continuada de professores, ocorreu o Programa Oficina de Formação da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (PROF/OBMEP), de 2012 a 2015. Nesse projeto, foi possível vislumbrar uma forma que julgamos mais promissora para a implementação da LS. O projeto foi trabalhado como piloto durante os anos 2012 a 2015, em que participaram, como professores da escola básica, membros da equipe de apoio pedagógico da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP), responsáveis por acompanhar a formação continuada dos professores naquela instância. Essa participação levou à proposição de uma dinâmica com o estabelecimento de um Grupo de Estudos já em 2014, em uma das diretorias regionais de educação. Tal dinâmica, atualmente, está em curso junto a outros segmentos da SEE-SP e estabeleceu colaborações em parceria com Grupo de Estudos do estado

de Espírito Santo. O relato do avanço dos estudos baseados nos princípios de Lesson Study para implementar Grupos de Estudo pode ser acompanhado em artigos como Baldin, Silva, Souza e Wrobel, (2018), Baldin, Silva e Souza (2022) e nas apresentações em eventos internacionais especializados em Lesson Study, como o World Association of Lesson Studies (WALS) (BALDIN *et al.* 2018; BALDIN *et al.*, 2019; BALDIN *et al.*, 2020; BALDIN; SILVA, 2021).

As apresentações dos projetos de implementação de Grupos de Estudo nos estados de SP e ES retratam os desafios enfrentados no contexto cultural do Brasil e os resultados das abordagens regionais distintas. Isso reflete a questão de pesquisa central deste artigo e apresenta iniciativas para romper a barreira estrutural e cultural da educação brasileira por meio da metodologia LS.

A proposta de Grupo de Estudos de LS do estado de SP, elaborada em forma de um protocolo, parte das seguintes premissas: envolvimento dos professores de Instituições de Ensino Superior, especialmente os que atuam na formação inicial de professores, envolvimento de pessoal da esfera administrativa da escola, ou grupo de escolas, participação de professores em exercício e, possivelmente, de estudantes de cursos de licenciatura. O protocolo, iniciado em 2018, já em implementação em outras parcerias das autoras, tem se mostrado adequado e responde parcialmente à pergunta que norteia este trabalho, embora ainda não envolva, de forma completa, a formação dos professores dos anos iniciais da escola básica.

Na sequência, explicitaremos, com detalhes, a dinâmica que temos organizado para as ações propriamente ditas de atividades de LS. São apresentadas em três partes, cada uma delas de grande importância para o êxito na formação continuada de professores em exercício: organização dos trâmites, formação inicial para uso da MRP, com foco no desenvolvimento do pensamento matemático, e a execução de uma atividade completa de LS, incluindo uma Aula Pesquisa e Observação com participação do máximo de professores envolvidos no processo de elaboração da Aula Pesquisa:

I - Organização dos Trâmites: Esse é o momento inicial de estabelecimento de parceria (entre as universidades ou formadores e Secretaria de Educação (Municipal ou Estadual), Unidade Escolar), para a formação e o acompanhamento de trabalho de grupos de professores que participarão da atividade e, possivelmente, liderarão trabalho semelhante em suas escolas. Nas parcerias, as Secretarias de Educação ou Unidade(s) Escolar(s) designam professores e/ou gestores para: a) elaborarem o projeto (em parceria com os formadoras) para documentação

junto aos órgãos competentes da rede oficial de ensino e viabilizarem dotação orçamentária, quando se fizerem necessários deslocamentos entre municípios para a execução do projeto; b) organizarem e definirem, em conformidade com a disponibilidade dos formadores, calendário das ações, ênfases a serem dadas em oficinas mão na massa e local de realização, bem como o número e perfil dos participantes; c) contribuir nas elaborações das oficinas, atuando como facilitadores de acesso a documentos do currículo adotado e indicadores das maiores necessidades dos professores e demais materiais utilizados nas escolas participantes; d) convocarem ou convidarem os professores que participarão do grupo, inclusive organizando os procedimentos legais que permitam tal participação em horário de desenvolvimento de suas atividades profissionais.

II - Formação no uso da MRP: Essa fase compreende a realização das oficinas de formação "mão na massa" da MRP para que os professores possam experimentar, compreender e se "apropriar" de todo o processo de preparação de aulas dentro da LS. Podemos descrever essa fase por meio das ações descritas nos próximos parágrafos.

a) Participação dos professores em atividade de resolução de problemas interessantes propostos pela equipe de gestores e formadores parceiros, por seu potencial de desenvolvimento do pensamento matemático, com orientação dos formadores pautada na MRP. Nessa fase, há indicação para os participantes, além de realizarem as atividades, observarem a condução dada nas oficinas pelos formadores, desde orientações iniciais, moderação da solução dos problemas pelos participantes, discussão coletiva de diferentes soluções, pressupostos teóricos e metodológicos levantados ou indicados e suas implicações na aprendizagem matemática dos estudantes, bem como diferentes modos de apresentação das soluções (uso de lousa comum ou digital, projetor multimídia, cartazes).

b) Atividades específicas para o trabalho com o erro na perspectiva da MRP. De acordo com a BNCC, é necessário:

Construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos (BRASIL, 2018, p. 17).

Dessa forma, ao identificar como será a avaliação, o que deve ser levado em conta, quais são os procedimentos que foram adotados para acompanhar o desenvolvimento de cada um dos

estudantes, ou seja, ao implementar a avaliação com uma visão global, há uma contribuição mais direta para o desenvolvimento do educando. O foco dessa atividade é identificar o tipo de pensamento matemático que conduz ao erro e não como avaliação escolar tradicional. Partindo da análise de uma tarefa, introduzem a atividade de reflexão por meio de questionamentos sobre o tipo de hipótese que conduz os estudantes ao erro, por exemplo, erro de compreensão de texto, na compreensão e expressão do conceito, na identificação de todos os dados do problema, da representação algébrica ou geométrica do problema, entre outros.

Esse trabalho auxilia os professores a desenvolverem um olhar mais aprimorado sobre a produção final dos estudantes e na escrita. Durante o desenvolvimento de todas as ações, mas especialmente nestas atividades, os professores são confrontados com os tipos de pensamento matemático dos estudantes e analisam como podem planejar atividades que estimulem e permitam que seus estudantes apresentem sua forma de pensar e adquiram a habilidade de usar o pensamento matemático nas suas vidas, como proposto em Isoda e Katagiri (2012).

c) Atividades que impactam o protagonismo dos estudantes. Neste momento, os professores são confrontados com a condução das atividades por meio de questionamentos que levem à reflexão sobre argumentos iniciais, à continuidade de um argumento e não necessariamente à proposição de mudança de argumentação em direção proposta por outra pessoa. Depois de observada a condução das atividades feita pelos formadores, os professores realizam uma tarefa em que identificam possibilidades de um problema para uso em diferentes níveis de ensino, são estimulados a formular diferentes soluções e a discutirem possíveis erros. Também elaboram questionamentos que possam conduzir para a finalização de diferentes argumentos hipoteticamente propostos pelos estudantes ou levem à verificação da necessidade de mudança de rumo, por identificação de equívoco na proposição de estratégias de solução, realizada pelos estudantes.

d) Trabalho com resultados obtidos pelos estudantes em avaliações externas, como Olimpíadas, SARESP, Avaliação de Aprendizagem em Processo, bem como os resultados nas avaliações dos trabalhos escolares, que utilizados regularmente pelos professores participantes, visando à compreensão do que os índices obtidos realmente apontam e seus significados. Nessa fase, o professor em formação tem a oportunidade de refletir sobre os diferentes instrumentos de avaliação usados para acompanhar o desenvolvimento dos estudantes como um todo: aqueles que se destinam à avaliação da própria política pública voltada à educação e aqueles que se

destinam à avaliação da aprendizagem dos estudantes em determinado momento de sua trajetória escolar. Em resumo, o professor que participa da atividade discute diferentes instrumentos, para quê e como podem ser utilizados.

e) Avaliação da Aula como meio para a aprendizagem dos alunos. Nessa etapa, os participantes discutem o que é importante observar em uma Aula Pesquisa, quais aspectos são considerados relevantes em diferentes momentos e como eles devem constar no planejamento. Durante a formação no uso da MRP, os participantes formam grupos e identificam fragilidades do currículo que possam ser exploradas em uma Aula Pesquisa a ser elaborada na próxima etapa. Finalizando, no dizer de Isoda e Katagiri (2012, p. 121):

Quando os professores tentam ensinar o pensamento matemático, eles precisam pensar em como podem ajudar as crianças a pensar matematicamente e apreciar e adquirir a capacidade de usar o raciocínio matemático. Quando as crianças ficam presas, em vez de ajudá-las diretamente com conhecimentos e habilidades úteis, os professores devem preparar uma maneira de ensinar o pensamento matemático necessário para obter o conhecimento e, além disso, ensinar a atitude que leva a tais métodos de pensamento. Além disso, essa assistência deve ser de natureza geral e aplicável a muitas situações diferentes... Ao fornecê-lo repetidas vezes, um aluno pode se acostumar com esse tipo de pensamento matemático... Portanto, essa assistência assume a forma de perguntas (ISODA; KATAGIRI, 2012, p. 121, tradução livre).

III - Execução de uma atividade completa de LS, nos moldes adaptados para a situação e a partir da participação em atividades descritas em II. Todo o trabalho das fases anteriores prepara os participantes para o planejamento de uma Aula Pesquisa e para participarem como aplicadores do planejamento ou como observadores. O tema da Aula Pesquisa pode ser proposto no início da formação por meio da coleta de dados elaborados pela equipe da Secretaria de Educação ou são identificados durante a fase de formação no uso da MRP. No caso de utilizar-se tema identificado durante a formação, inicialmente, são feitos estudos dos referenciais teóricos constantes no currículo oficial do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2019), em grupos, sendo que este é o documento oficial atual. Depois os grupos apresentam um resumo do que mais interessou e é feita uma discussão e escolha do tema e do problema ou ênfase, por todos que participam da Aula Pesquisa.

Em geral, são realizados três ou quatro encontros de quatro a oito horas cada, com pauta pré-definida, na qual cada aspecto da Aula Pesquisa é detalhado: os materiais a serem utilizados e o planejamento. No planejamento, é feita a apresentação do tema; como será a distribuição do tempo; qual será a organização dos espaços e materiais da sala de aula; como se fará a

apresentação do problema para os estudantes; hipóteses de solução levantadas e questionamento para as diferentes resoluções, bem como aspectos a serem destacados em cada solução; formas de avaliação e roteiro de observação.

Enquanto a Aula Pesquisa é planejada, a equipe gestora organiza a participação do maior número de professores como observadores da aula, a ser realizada numa determinada escola. Vale ressaltar a importante atuação da equipe da Secretaria de Educação de Estado na organização das atividades que resultou no protocolo apresentado. Sem a participação dos então Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico (PCNP), especialista da área de Matemática, o trabalho de implementação da pesquisa não teria sido realizado. A parceria entre as autoras e a Secretaria é fundamental para a proposição e o desenvolvimento da logística como um todo e das temáticas apresentadas anteriormente, com a colaboração de agentes das Secretarias de Educação. A interrelação entre os diversos agentes no sistema educacional do entorno da organização de Grupo de Estudos de LS, no estado de SP, foi apresentada em Baldin e Silva (2021) e analisada em Baldin (2022).

7. Considerações finais

Este artigo discutiu o processo de introdução dos princípios de Lesson Study no contexto educacional brasileiro pelos projetos nos quais os autores se envolveram ou estão envolvidos. Considerou as características da LS que, desde a sua expansão para países fora do Japão nos finais do século XX, contribui para o aperfeiçoamento da formação continuada de professores em exercício, especialmente de matemática nas escolas básicas.

O artigo apresenta os principais desafios enfrentados na primeira experiência de introdução de LS pelos autores, outras propostas embasadas na metodologia da LS e finaliza com a apresentação de um protocolo desenvolvido pelos autores ao longo da trajetória de implantação de experiência de grupos de LS, no qual são desenvolvidos periodicamente atividades de formação continuada de professores em exercício.

Retomando a questão central deste artigo “*O que permite quebrar a barreira e organizar a pesquisa brasileira no cenário de descontinuidade estrutural e cultural do sistema educacional?*”, os autores propõem a metodologia de LS como uma possibilidade de formação em Matemática, inicial e continuada em todos os níveis da educação para ser adotada como uma prática.

Aqui, há dois pontos a considerar: 1. a prática da MRP na formação e na atividade do professor de nível básico; 2. tirar o professor de uma atividade individualizada e sem conexão com as necessidades da sociedade em que a escola está inserida e com o currículo oficial que se adequa periodicamente às demandas sociais. Não há que separar os dois itens anteriores, mas aprimorar a prática de trabalho colaborativo para a tarefa de ensinar, planejar aulas, trabalhar material didático, olhar para a aprendizagem do aluno para desenvolver o pensamento matemático, avaliar e outras dimensões que estão no cerne da LS.

Entendemos que possa haver outras formas de quebrar os hiatos existentes no sistema educacional brasileiro, mas os relatos apresentados apontam duas possibilidades para a formação continuada de professores que, na experiência dos autores, têm-se mostrado efetivas e apontam condições necessárias e suficientes para o aperfeiçoamento da prática dos professores na sala de aula. O desenvolvimento de ambientes de estudo colaborativo na forma de Grupos de Estudo de LS, contando com a participação crucial de agentes do sistema educacional, é um dos caminhos que os autores esperam consolidar com as atividades da Pesquisa de Aula no cenário das escolas brasileiras e nos cursos de formação de professores de Matemática.

Agradecimentos:

Agradecemos ao PPGECE-UFSCar, aos gestores e professores das escolas que participaram das atividades descritas, membros das diretorias de ensino que apoiaram a proposta e viabilizaram a participação de seus professores, e aos colegas do ensino superior que colaboraram e colaboram nos projetos. Por fim, agradecemos ao parecerista pela colaboração por meio de considerações críticas ao primeiro manuscrito que ajudaram a melhorar o trabalho.

Referências

ALLEVATO, N. S.; ONUCHIC, L de la R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? *In: ONUCHIC, L de la R. et al. (Org.) **Resolução de Problemas, Teoria e Prática***. Jundiaí: Paco Editorial. 2014. p. 35- 52.

BALDIN, Y. Y. O Significado da introdução da Metodologia Japonesa de Lesson Study nos Cursos de Capacitação de Professores de Matemática no Brasil. *In: SIMPÓSIO BRASIL – JAPÃO 2009*. 2010, São Paulo/SP: Associação Brasil-Japão de Pesquisadores - SBPN. **Anais [...]**. São Paulo, 2010. p. 1-5.

BALDIN, Y. Y. The role of different agents in the complex education systems of developing countries for the implementation of Lesson Study groups with international cooperation. *In:*

THE ICDME-TSUKUBA CONFERENCE: International Cooperation Development in Mathematics Education. 2022, Tokyo. **Proceedings** [...]. Tokyo, 2022.

BALDIN, Y. Y.; FELIX, T. F. Utilização de Programa de Geometria Dinâmica para melhorar a aprendizagem de geometria em nível de Ensino Fundamental. *In: COLÓQUIO DE HISTÓRIA E TECNOLOGIA EM ENSINO DE MATEMÁTICA (HTEM)*, 4. 2008, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro. 2008. p. 86-93. Disponível em: <https://crephimat.com.br/htem>. Acesso em: abril 2023.

BALDIN, Y. Y.; FELIX, T. F. A pesquisa de aula (Lesson Study) como ferramenta de melhoria da prática na sala de aula. *In: CIAEM-IACME (50 anos)*, 13. 2011, Recife. **Proceedings** [...]. Recife, 2011. Disponível em: <https://xiii.ciaem-redumate.org>. Acesso em: abril 2023.

BALDIN, Y. Y.; GUIMARÃES, L. C. The process of introducing Lesson Study in Brasil (2009). *In: ISODA, M. et al. (Eds) El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas*. 3ª Edición ampliada. Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso, p. 306-315, 2012.

BALDIN, Y. Y.; SILVA, A. F. The role of education secretaries in the collaborative learning groups in mathematics: bridging between University and Schools. **World Association of Lesson Studies- WALs Conference**, *Online*, 2021.

BALDIN, Y. Y.; SILVA, A.F.; SOUZA, M. A.V.F.; WROBEL, J. S. Understanding the Lesson Study in the Brazilian Cultural Context: current challenges and perspectives for the future. **World Association of Lesson Studies- WALs Conference**, Beijing, 2018.

BALDIN, Y. Y.; SILVA, A. F.; SOUZA, M. A.V. F.; WROBEL, J. S. Comparative Study of two Study Groups on Kyouzai Kenkyuu in Lesson Study Project in Brazil. **World Association of Lesson Studies- WALs Conference**, Amsterdam, 2019.

BALDIN, Y. Y.; SILVA, A.F.; SOUZA, M. A.V. F. The practice of Lesson Study and equity in collaborative Learning Groups for mathematics classrooms in Brazil; **World Association of Lesson Studies- WALs Conference**, recorded ONLINE, 2020.

BALDIN, Y. Y.; SILVA, A. F.; SOUZA, M. A.V. F. Challenges and Diversity of Initiatives for the Implementation of Lesson Study focused on the continuing education of mathematics teachers. **Educação Matemática em Revista – RS**, v.1, n.23. p.149-159. 2022. Disponível em: <http://sbemrevista.kinghost.net/revista/index.php/EMR-RS/issue/view/187>. Acesso em abril 2023.

BALL, D. L.; BASS, H. Toward a practice-based theory of mathematics knowledge for teaching. *In: DAVIS, B.; SIMMT, E. (Eds) Proceedings of the 2002 annual meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group (CMESG)*. Edmonton, AB: CMESG. 2003.

BALL, D. L.; THAMES, M.; PHELPS, G. Content knowledge for Teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, [s. l.], v.59, n.5, p.389-407, nov./dec., 2008.

BECKER, J.; SHIMADA, S. **Open-Ended Approach**, A New Proposal for Teaching Mathematics, National Council of Teachers of Mathematics, Reston VA, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF. 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular- BNCC**. Brasília: MEC/SEF. 2018.

BRUNER, J. **The Culture of Education**. Cambridge, MA: Harvard University Press. 1996.

CAI, J. What research says about teaching Mathematics through problem posing. **Presses universitaires de Rennes/Education & didactique**, v. 16, p. 31-50, 2022/3. Disponível em: <https://journals.openedition.org/educationdidactique/10642>. Acesso em: abr. 2023.

FELIX, T. F. **Pesquisando a melhoria de aulas de matemática seguindo a proposta curricular do Estado de São Paulo, com a Metodologia da Pesquisa de Aula (Lesson Study)**. 2010. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2010. Disponível em: https://ppgece.ufscar.br/?page_id=144. Acesso em: abr. 2023.

FERNANDEZ, C.; YOSHIDA, M. **Lesson Study: a Japanese approach to improving Mathematics teaching and learning**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2004.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, [s. l.], v. 31, n. 113, p. 1355-1379, Campinas. out.-dez. 2010.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: políticas e programas. **Revista Paradigma**, v. XLII, n. Extra: Políticas, Programas e Práticas, p.01-17, Maracay: CIEP, doi:10.37618 maio de 2021.

GATTI, B. A.; NUNES, M. (Org) **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas**. Coleção de Textos FCC vol. 29. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2009.

INPRASITHA, M. Preparing Ground for the Introduction of Lesson Study in Thailand. *In*: INPRASITHA, M.; ISODA, M.; WANG-IVERSON, P.; YEAP, B.H. (Eds) **Lesson Study, Challenges in Mathematics Education**. p.109-120. Singapore: World Scientific, 2015.

ISODA, M. Lesson Study: Japanese Problem Solving Approaches. *In*: APEC CONFERENCE ON EXEMPLARY PRACTICES IN MATHEMATICS EDUCATION. 2010. Koh Samui, Thailand. **Anais** [...]. Koh Samui, Thailand 2010. Disponível em: https://www.apec.org/210_hrd_exemplaryMaths.2010/07 Acesso em: abr. 2023.

ISODA, M.; ARCAVI, A.; MENA-LORCA, A. (Eds) **El Estudio de Clases Japonés en Matemáticas**. 3ª Edición ampliada. Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso, 2012.

ISODA, M.; KATAGIRI, S. **Mathematical Thinking: How to Develop it in the Classroom.** Monographs on Lesson Study for Teaching Mathematics and Sciences-Vol 1. Singapore: World Scientific. 2012.

ISODA, M.; OLFOS, R. **El Enfoque de Resolución de Problemas**, en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clases. Chile: Ediciones Universitarias de Valparaíso. 2009.

ISODA, M.; OLFOS, R.; ESTRELLA, S.; BALDIN, Y. Y. Two contributions of Japanese Lesson Study for the mathematics teacher education: the effective terminology for designing lessons and as a driving force to promote sustainable study groups. **Educação Matemática em Revista-RS**, v.2, n.23, pp. 98-112. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.37001/EMR-RS.v.2.n.23.2022.p.98-112> Acesso em: abr. 2023.

ISODA, M.; STEPHENS, M.; OHARA, Y; MIYAKAWA, T. (Eds) **Japanese Lesson Study in Mathematics: Its Impact, Diversity and Potential for Educational Improvement.** Singapore: World Scientific, 2007.

LEWIS, C. **Lesson Study: a handbook of teacher-led instructional improvement.** Philadelphia: Research for Better Schools. 2002.

MALASPINA, U.; MALLART, A.; FONT, V. Development of teachers' mathematical and didactic competency of problem posing. In: **Proceedings of 9th CERME**. p. 2861-2866. Prague, Czech Republic: CERME. 2015.

MATOS, J. F.; POWELL, A.; SZTAJN, P. Mathematics Teachers' Professional Development: Processes of Learning in and from Practice. In: BALL, D.; EVEN, R. (Eds.) **The 15th ICMI Study The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics**, Springer. 2009.

POLYA, G. **How to Solve it.** Princeton University Press, 1945.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas.** Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14. 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22. 1987.

SÃO PAULO (ESTADO). **Proposta Curricular do Estado de São Paulo para o ensino de matemática para o ensino fundamental Ciclo II e ensino médio.** São Paulo: SE, 2008.

SÃO PAULO (ESTADO). **Curriculo Paulista para o ensino de matemática para o ensino fundamental Ciclo II.** São Paulo: SE, 2019.

STIGLER, J. W.; HIEBERT, J. **The Teaching Gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom.** Nova Iorque: The Free Press, 1999.

UNESCO. **Os desafios do ensino de matemática na educação básica**. Brasília: UNESCO; São Carlos EdUFSCar, 20 16.

Data of the authors

Authors

Yuriko Yamamoto Baldin

Bacharelado e Licenciatura em Matemática pelo IMECC-UNICAMP

Mestre em Matemática pelo IMECC-UNICAMP

Doutor em Matemática pelo IMECC-UNICAMP

Local de trabalho: Departamento de Matemática/CCET/UFSCar
GIPEM- Formação de Professores, Lesson Study, Materiais didáticos/Tecnologia/Ensino

yuriko@ufscar.br

<https://orcid.org/0000-0001-7473-5657>

Aparecida Francisco da Silva

Licenciatura em Matemática pela *UNESP - campus de São José do Rio Preto*

Mestre em Matemática pelo IMECC - UNICAMP

Doutor em Matemática pelo IMECC - UNICAMP

Local de Trabalho: Departamento de Matemática do IBILCE/UNESP
Lesson Study, Jogos no Ensino de Matemática

aparecida_francisco57@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5570-1232>

Thiago Francisco Felix

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos

Mestre em Ensino de Ciências Exatas pela Universidade Federal de São Carlos

Local de Trabalho: Fundação Instituto de Educação de Barueri - FIEB

Educação e Lesson Study

thiago.felix@docente.fieb.edu.br

<https://orcid.org/0000-0003-3357-7570>

How to cite the article:

BALDIN, Y. Y.; SILVA, A. F.; FELIX, T. F. Introdução dos Princípios da Lesson Study no Brasil: primeiros passos e grupos de estudo. **Revista Paradigma**, Vol. XLIV, Edición Temática Estudio de Clases: Contribuciones de la educación japonesa en diferentes países, mayo de 2023 313 - 158