

Aprendizagens Profissionais de Professores Evidenciadas em Pesquisas sobre Estudos de Aula

Teachers' Professional Learning Revealed in Lesson Study Research

Adriana Richit*

 ORCID iD 0000-0003-0778-8198

João Pedro da Ponte**

 ORCID iD 0000-0001-6203-7616

Marisa Quaresma***

 ORCID iD 0000-0002-0861-6016

Resumo

Originário do Japão, o Estudo de Aula (*jugyō kenkyū*) é uma abordagem de desenvolvimento profissional de professores colaborativa e reflexiva, e centrada na prática letiva. Por sua dinâmica de desenvolvimento e possibilidades de promover aprendizagens profissionais, os Estudos de Aula têm sido realizados e investigados em vários países do mundo. Neste artigo, nos propomos a identificar e discutir aspectos relativos às aprendizagens profissionais de professores de Matemática, desenvolvidos ou aprofundados em pesquisas que focam os Estudos de Aula. Nossa análise centrou-se em um conjunto de 32 trabalhos sobre a temática criteriosamente escolhidos de revistas com alto impacto, indexadas no Scopus, que examinam as possibilidades e contribuições desta abordagem para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática. Evidenciamos, mediante uma análise qualitativa, que a participação no Estudo de Aula oportuniza aos participantes aprendizagens profissionais em três domínios centrais: Matemática, ensino da Matemática e cultura profissional. Estas aprendizagens promovem o desenvolvimento profissional docente favorecendo mudanças nas práticas profissionais, disposições, valores e conhecimentos dos professores.

Palavras-chave: Estudos de Aula. Desenvolvimento Profissional Docente. Aprendizagens Profissionais. Mudanças na Prática Profissional.

Abstract

Originating in Japan, the lesson study (*jugyō kenkyū*) is a collaborative and reflective teacher professional development process, centered on the teaching practice. Due to its development dynamics and possibilities to promote professional learning, the lesson study has been carried out and investigated in several countries around the world. In this article, we strive to identify and discuss aspects related to the professional learning of mathematics teachers,

* Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil. Docente da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Erechim, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: adriana.richit@uffs.edu.br.

** Doutor em Educação pela University of Georgia (UGA), Athens, Georgia, Estados Unidos. Professor Catedrático do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IEUL), Lisboa, Portugal. E-mail: jpponte@ie.ulisboa.pt.

*** Doutora em Educação, especialidade de Didática da Matemática, pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IEUL). Investigadora do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IEUL), Lisboa, Portugal. Email: mq@campus.ul.pt.

developed or deepened in research that focuses on lesson study. Our analysis is made on a set of 32 works on the subject, selected from high impact journals, indexed in Scopus, which examine the possibilities and contributions of lesson study to the professional development of teachers who teach mathematics. We evidence, through a qualitative analysis, that the participation in lesson study provides the participants with professional learning in three central domains: mathematics, mathematics teaching, and professional culture. Such learning promotes the professional development of teachers favoring changes in their professional practices, dispositions, values, and knowledge.

Keywords: Lesson Study. Teacher Professional Development. Professional Learning. Professional Practice Changes.

1 Introdução

Os processos de formação e desenvolvimento profissional de professores assumem um papel-chave na promoção de mudanças educacionais em Matemática, conferindo-lhes novos sentidos e contribuindo para elevar a qualidade da educação ofertada nos distintos sistemas e níveis educativos (NCTM, 1994).

O conceito de desenvolvimento profissional docente está relacionado com o crescimento do professor no nível pessoal e profissional, envolvendo toda e qualquer atividade ou processo que procura melhorar o conhecimento, as atitudes, as crenças, as disposições, a compreensão e as ações do professor em seu papel presente ou futuro (FULLAN, 1995). Distintas abordagens de desenvolvimento profissional docente têm sido propostas, sendo que, entre as abordagens em destaque no âmbito da Educação e Educação Matemática, estão os Estudos de Aula, um processo de desenvolvimento profissional de professores centrado na prática letiva e que assume natureza eminentemente colaborativa e reflexiva (MURATA, 2011; PONTE *et al.*, 2012; RICHIT; 2020).

Originários do Japão, no início do século XX, os Estudos de Aula constituem um dos principais processos de desenvolvimento profissional realizados naquele país (STIGLER; HIEBERT, 2016), tendo-se popularizado nos Estados Unidos a partir do início deste século e disseminando-se, então, por vários países (SHIMIZU, 2002). Os Estudos de Aula têm interessado pesquisadores ao redor do mundo, os quais buscam explicitar as contribuições desta abordagem para o desenvolvimento pessoal e profissional do professor. A partir dos resultados destes estudos, distintos aspectos relativos às contribuições dos Estudos de Aula têm sido destacados, evidenciando a pertinência e especificidade desta abordagem. Diante destas possibilidades, nos propomos a identificar e discutir aspectos do desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental e Médio, referenciados em trabalhos sobre Estudos de Aula publicados em periódicos de Educação Matemática com indexação Scopus.

Mediante este objetivo e guiados pela questão “Quais são as aprendizagens profissionais de professores de Matemática, realizadas em Estudos de Aula, evidenciadas na literatura internacional?”, analisamos um conjunto de 32 artigos publicados em periódicos de alto impacto, cuja temática se relaciona com as possibilidades dos Estudos de Aula no desenvolvimento profissional do professor de Matemática. Procuramos deste modo, evidenciar algumas possibilidades de favorecer o desenvolvimento profissional docente a partir dos Estudos de Aula, bem como contribuir para consolidar esta abordagem na formação de professores. Neste artigo centramo-nos na formação continuada por considerar que as aprendizagens profissionais realizadas ao longo da carreira são distintas daquelas realizadas por futuros professores.

2 Desenvolvimento profissional, aprendizagem profissional e colaboração profissional

Nas discussões e estudos sobre formação de professores, um importante conceito está subjacente, o *desenvolvimento profissional*, que diz respeito ao desenvolvimento da competência profissional do professor em relação às práticas letivas e não letivas, bem como na sua autonomia nas práticas de ensino em sala de aula e como elemento da organização escolar (PONTE, 1998).

O desenvolvimento profissional constitui um movimento de dentro para fora, isto é, do professor em formação para o contexto em que está inserido, combinando processos formais e informais de formação (NÓVOA, 1995; PONTE, 1998) e pode ser promovido por meio do envolvimento do professor em processos formativos que propiciem oportunidades de reflexão, participando em práticas sociais, com forte envolvimento pessoal e suporte dado pelos grupos nos quais participa (PONTE, 1998). O desenvolvimento profissional não se restringe apenas à prática de sala de aula. Reflete também as relações que o professor estabelece no seu exterior, na partilha de pensamentos e competências com os colegas, melhorando a prestação da escola no sucesso dos alunos (SECO, 2009). Deste modo, o desenvolvimento profissional é o resultado total das aprendizagens formais e informais do professor perseguidas e experienciadas em um ambiente de aprendizagem envolvente, sob condições de complexidade e mudança dinâmica (FULLAN, 1995; PONTE, 2014).

A *aprendizagem profissional* docente envolve aprendizagens relacionadas ao campo disciplinar, ao ensino em sala de aula e, ainda, a aspectos relacionados à gestão do ensino, elementos do contexto profissional e outros processos intrínsecos à docência. Esta aprendizagem é concebida como fenômeno dinâmico, permanente, pessoal e socialmente

constituído na interação entre professores e mediante o confronto e modificação de ideias e da reinterpretação de experiências (FLORES, 2004).

As práticas profissionais vivenciadas pelo professor ao longo da carreira contribuem no seu processo de formação (ZEICHNER, 1999) e, portanto, para o seu desenvolvimento profissional, propiciando aprendizagens de distinta natureza. Há uma estreita relação entre as aprendizagens profissionais dos professores e as condições nas quais vivencia a docência, pois, de acordo com Flores *et al.* (2009, p. 8), “os propósitos das oportunidades de aprendizagem e de desenvolvimento profissional de professores devem refletir a complexidade do ensino, a fase da carreira em que se encontram, a sua biografia pessoal, os contextos em que trabalham”, entre outros aspectos.

Marcelo (1999) argumenta que os professores, enquanto sujeitos dos processos educativos e do seu próprio desenvolvimento, estão envolvidos em uma atividade profissional que lhes oportuniza situações formais e não formais de aprendizagem. Nesta perspectiva, Tiezzi (1992, p. 19) aponta a necessidade de reconhecermos os professores como “sujeitos que aprendem, em vez de meros executores ou obstáculos da/para a mudança”. Para tanto, faz-se necessário que a investigação sobre o processo de desenvolvimento profissional docente “continue a explorar os modos segundo os quais os professores aprendem novas formas de pensar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos, assim como as condições que facilitam a aprendizagem dos professores”. Por meio desse processo, o professor aprende novos papéis, conhecimentos, condutas e práticas profissionais (MARCELO, 1999), como um sujeito que aprende ao vivenciar situações concretas de ensino e ao observar, avaliar e refletir sobre o ensino, num processo que se desenvolve a longo prazo (MARCELO, 2009).

Em um estudo sobre as aprendizagens profissionais de professores, Desimone (2009) destaca cinco aspectos relativos ao modo como estas aprendizagens influenciam o conhecimento, as habilidades e a prática dos professores: foco no conteúdo, aprendizagem ativa, coerência, direção e participação coletiva. Acrescenta que as tensões existentes entre estas características constituem uma das razões pelas quais são difíceis as mudanças em larga escala nos processos de ensino. Considera ainda que, para melhorar o ensino, promovendo mudanças na prática, as aprendizagens profissionais precisam superar o fosso entre os conhecimentos e crenças do professor e os conhecimentos provenientes da pesquisa. A participação coletiva pode acrescentar a este processo sentido coletivo sobre as dificuldades de conteúdo diante das mudanças nas normas sobre o ensino desejável (SPILLANE, 2000).

Além disso, de acordo com Feiman (2001), subjacente à perspectiva da prática profissional como um suporte de desenvolvimento do professor, está a concepção de que a

aprendizagem sobre como ensinar se dá no contexto das experiências diretas, interações e interlocuções com os colegas e demais envolvidos nos processos educacionais sobre situações relacionadas com a prática de sala de aula. Deste modo, as aprendizagens profissionais dos professores estão pautadas em distintas experiências cotidianas e envolvem aspectos estruturantes que se constituem, dinamicamente, ao longo da carreira docente, assim como das distintas atividades formativas, nas quais ele se envolve na profissão.

As aprendizagens profissionais conduzem a *mudanças na prática*. Estas referem-se a processos de ressignificação e redefinição das atividades profissionais cotidianas do professor em sala de aula. Contudo, as mudanças na prática do professor podem alcançar níveis diferenciados ao longo da carreira e envolver aspectos de natureza distinta (MARCELO, 1999). Neste sentido, Guskey (1986) propõe um modelo de processo de mudança do professor que está na base do desenvolvimento profissional, segundo o qual as mudanças na prática de ensino em sala de aula conduzem a mudanças no rendimento dos alunos e, por fim, conduzem a mudanças nas crenças e atitudes dos professores.

Relativamente às mudanças nas práticas profissionais, Fullan (1995) considera que qualquer mudança no ensino e no currículo depende em grande parte dos professores. Isto pressupõe, segundo Marcelo (1999), a valorização dos aspectos contextuais, organizativos e culturais orientados para a mudança do professor, dimensão essa basilar para o desenvolvimento profissional. Porém, de acordo com Day (2001, p. 38), as mudanças na prática do professor pressupõem um processo de desenvolvimento profissional eficaz e dependem “das suas experiências passadas (histórias de vida e de carreira), da sua disposição, das suas capacidades intelectuais, das convicções sociais e do apoio institucional”. Assim, o desenvolvimento profissional docente concretiza-se mediante aprendizagens profissionais, favorecendo mudanças na prática. Contudo, mudanças na prática somente são possíveis se houver disponibilidade para a mudança por parte do professor (DAY, 2001; NÓVOA, 1995).

Um modo de trabalho fundamental para o desenvolvimento profissional do professor é a *colaboração profissional*. Esta, de acordo com Hargreaves (1998), diz respeito à interação que se estabelece entre os professores, na medida em que estão envolvidos em uma atividade comum, partilhando objetivos também comuns e interagindo de forma coletiva. Este autor acrescenta que a colaboração pode assumir formas distintas, desde o ensino em equipe, planejamento conjunto, o trabalho em pares, a investigação coletiva, etc. A colaboração tem sido apresentada como uma solução viável para os problemas da educação na medida em que se encontra vinculada aos processos de melhora da qualidade do ensino e desenvolvimento da escola (HARGREAVES, 1998; ROLDÃO, 2017), constituindo um importante elemento do

desenvolvimento profissional de professores e da melhoria da escola (DAY, 2001).

Fullan (1995) refere que as pesquisas sobre as culturas colaborativas da escola mostram que as aprendizagens do professor são constituídas, especialmente, nas interações cotidianas entre colegas que compartilham a preocupação com a aprendizagem contínua. Pelo seu lado, Borges (2007, p. 370-371) considera que uma “cultura de colaboração profissional é aquela em que tudo, o bom, o mau, a incerteza, a certeza, se partilham, são discutidos, em que se procura o apoio e a ajuda necessários para aprender”. As formas de partilha que se concretizam na prática profissional tornam-se significativas para a vida e o trabalho docente, pois a confiança que emerge da “partilha e do apoio colegial conduz a uma maior disponibilidade para fazer experiências e para correr riscos e, com estes, a um empenhamento dos docentes num aperfeiçoamento contínuo, enquanto parte integrante das suas obrigações profissionais” (HARGREAVES, 1998, p. 209). Erickson (1989) salienta que trabalho colaborativo deve envolver uma genuína ajuda mútua, sendo mais complexo e profundo do que uma simples partilha.

Quando trabalham colaborativamente, os professores têm mais hipóteses e capacidades para compreender e agir sobre as complexas relações, condições e situações que decorrem na escola, em geral, e na sala de aula em particular. Juntar diversas pessoas que trabalham para um mesmo objetivo, com diferentes perspectivas, vivências e competências que partilham, discutem e refletem em conjunto, aumenta os recursos e a segurança para desenvolver processos de mudança e inovação, aumenta a determinação para agir e as oportunidades de aprendizagem mútua, possibilitando ir mais longe e ter mais e melhores formas para responder, com sucesso, às incertezas e às dificuldades que surgem (HARGREAVES, 1998; BOAVIDA; PONTE, 2002).

3 Estudos de Aula

O Estudo de Aula é um processo de desenvolvimento profissional por meio do qual o professor tem a possibilidade de refletir sobre a prática profissional em um contexto de colaboração, cujo objetivo principal consiste em propiciar condições para que o professor possa compreender como promover a aprendizagem dos alunos (MURATA, 2011; PONTE *et al.*, 2016). Realizado no Japão há mais de um século, chegou ao mundo ocidental através do livro *The Teaching Gap* (STIGLER; HIEBERT, 1999). Este livro realiza uma comparação entre os sistemas educativos dos Estados Unidos, Alemanha e Japão e atribui os bons resultados obtidos pelos alunos japoneses no TIMSS (Trends in International Mathematics

and Science Study)¹ ao processo de desenvolvimento profissional em que os professores estão envolvidos ao longo da sua trajetória profissional – o Estudo de Aula.

Nestes quase vinte anos muito se tem investigado e divulgado sobre Estudos de Aula, muito se tem tentado saber sobre o que se faz, efetivamente, no Japão e, com base nesse conhecimento, surgem diversas iniciativas de adaptação a diferentes contextos e culturas, originando, assim, distintas perspectivas e modelos dos Estudos de Aula. Na sua essência, estes modelos têm uma estrutura bem definida e são coerentes, evidenciando uma estrutura nuclear que envolve os seguintes momentos: estudo curricular e planejamento de uma aula (aula de investigação), concretização da aula (complementada pela observação da equipe que participa do Estudo de Aula) e reflexão sobre esta aula (baseada nas notas produzidas na observação).

O processo de planejamento, que é precedido pelo estudo curricular, é uma etapa em que a colaboração profissional entre professores se consolida, porque pressupõe envolvimento intenso e prolongado no planejamento da aula de investigação. E este planejamento envolve um trabalho criterioso, colaborativo e reflexivo em que se busca prever os modos de pensar dos alunos, as suas estratégias de solução de problemas, as suas dificuldades, aquilo que vão dizer durante as atividades da aula. Na implementação da aula de investigação, a atenção da equipe centra-se nos alunos, naquilo que fazem e dizem.

A etapa da reflexão constitui, para além do processo de discutir e refletir sobre o que foi registrado sobre as ações dos alunos, um momento de importantes aprendizagens profissionais sobre o ensino em sala de aula e sobre os processos de aprendizagem dos alunos. Outra fase, que é comum a maior parte dos ciclos de estudos de aula, é a definição de objetivos como ponto de partida deste processo (STIGLER; HIEBERT, 1999; LEWIS, 2002; MURATA, 2011). Na definição do objetivo para a aula de investigação há grande preocupação com as necessidades e dificuldades dos alunos em relação à aprendizagem da Matemática. A partir da definição dos objetivos, na etapa seguinte os professores buscam estabelecer ações e tarefas que auxiliem os alunos a superar suas dificuldades e, sobretudo, que possam expressar seus processos de raciocínio e suas conclusões matemáticas.

Entretanto, a literatura da área evidencia uma vertente inicial fortemente influenciada pelo estudo desenvolvido por Yoshida (FERNANDEZ; YOSHIDA, 2004) em uma escola de Hiroxima, que posteriormente influenciou as propostas de Lewis (2002) e Murata (2011), as

¹ Avaliação internacional do desempenho dos alunos do 4.º e do 8.º ano de escolaridade em Matemática e Ciências, desenvolvida pela *International Association for the Evaluation of Educational Achievement*.

quais propõem, ainda que com caráter opcional, a reformulação e repetição da aula de investigação (*re-teaching*). Ou seja, depois da reflexão sobre a aula lecionada, o grupo volta a reunir-se para reformular esta aula; em seguida outro professor a leciona para outra turma de alunos, enquanto os colegas observam e recolhem dados; e por fim, os participantes refletem sobre esta aula.

Para Fujii (2016), esta é uma situação rara no Japão. Diz que o *re-teaching* é uma questão sensível, manifestando-se não defensor desta situação porque considera que o objetivo do Estudo de Aula não é produzir uma aula perfeita, e que as aulas e as tarefas devem ser adaptadas às reais necessidades dos alunos. Acrescenta que essa reformulação influencia negativamente a natureza do planejamento e da própria discussão pós-aula, que acaba por centrar-se muito mais nas mudanças a fazer na aula/tarefa do que na aprendizagem dos alunos, do que será necessário fazer para ajudá-los a aprender, o que não aprenderam com aquela tarefa e o que poderá ser o futuro para aqueles alunos em concreto.

Em Portugal, Ponte *et al.* (2016) incluem uma fase de seguimento posterior à aula de investigação e à sessão de reflexão sobre esta aula nos ciclos de Estudos de Aula que desenvolvem. Contudo, as características desta fase de seguimento são diferentes das descritas anteriormente. Nas sessões de seguimento apresentadas por estes autores, os professores realizam o planejamento conjunto de mais duas aulas de modo a consolidarem e aplicarem os conhecimentos desenvolvidos durante o Estudo de Aula. Estas aulas já não são observadas pelos colegas; cada professor leciona a aula planejada em grupo e depois apresenta e discute com os pares, na sessão seguinte de trabalho do Estudo de Aula, os momentos e situações que considera pertinentes.

Nesta perspectiva, o modelo subjacente a estas abordagens pode ser sintetizado em quatro momentos principais, todos eles realizados de modo colaborativo: identificação de um problema de aprendizagem; estudo curricular e planejamento de uma aula, designada aula de investigação, visando ultrapassar esse problema; realização dessa aula, acompanhada de observação pela equipe que participa do estudo de aula; e reflexão sobre a aula, com foco naquilo que foi registrado em face às ações dos alunos. E no fim destes quatro momentos, se desejável, pode fazer-se novo planejamento, repetindo todo o processo (LEWIS, 2002; MURATA, 2011; PONTE *et al.*, 2016; RICHIT, 2020).

Devido à especificidade da dinâmica dos Estudos de Aula, esta abordagem constitui uma importante via de desenvolvimento profissional do professor e também de concretização de mudanças educacionais mais amplas. De acordo com Ponte *et al.* (2014), os Estudos de Aula propiciam oportunidades formativas, por meio das quais o professor pode aprofundar

conhecimentos e refletir sobre a necessidade e pertinência de mudanças na prática de sala de aula, aprofundar os conhecimentos matemáticos sobre conceitos diversos e sobre o lugar destes conceitos no currículo, analisar os diferentes tipos de tarefa a serem propostas aos alunos e as suas consequências na aprendizagem, bem como debruçar-se sobre diversos modos de organização da aula e diferentes formas de a conduzir, tanto nos momentos de trabalho em pares e pequenos grupos, como nos momentos de trabalho coletivo.

Olson, White e Sparrow (2011), por seu lado, consideram que os estudos de aula fornecem uma sólida estrutura para a aprendizagem profissional do professor, que pode trazer resultados muito positivos se utilizados em ambientes escolares. Para estes autores, as vivências do professor em um Estudo de Aula podem favorecer o desenvolvimento profissional, pois promovem mudanças pedagógicas de duas naturezas: a participação no estudo de aula encoraja os professores a refletirem criticamente sobre suas práticas de sala de aula e isto os leva a desenvolver uma prática investigativa; as práticas de sala de aula são transformadas mediante a discussão coletiva dos professores sobre uma nova compreensão do ensino. E, pelo seu lado, Ponte *et al.* (2012) evidenciam que a participação no Estudo de Aula possibilita ao professor olhar criticamente para sua prática de sala de aula, considerando os múltiplos processos que permeiam esta prática e o modo como essa prática pode implicar na aprendizagem dos alunos.

Ressaltamos, porém, que a implementação de Estudos de Aula em contextos distintos do Japão tem se mostrado um desafio complexo, porque para além das diferenças culturais, as condições de trabalho dos professores são muito diversas. No Brasil, por exemplo, há, primeiramente, a necessidade de romper com a cultura do isolamento profissional (RICHIT; TOMKELSKI, 2020) e oportunizar aos professores realizar a prática profissional em colaboração (RICHIT; PONTE; 2019). Depois, é necessário criar condições para que o Estudo de Aula possa ser viabilizado, incluindo-se aí a autorização dos órgãos gestores da educação para realização das atividades, o acesso aos professores, a negociação do cronograma das atividades, o acesso às escolas e a aceitação dos alunos (RICHIT, 2020).

Estudos de Aula realizados em Portugal são também marcados por diversos desafios (QUARESMA, 2020). Ainda que a participação seja sempre voluntária, alguns professores mostram dificuldade em compreender o processo do Estudo de Aula, no qual é exigido maior envolvimento e trabalho dos docentes. No entanto, a lecionação da aula de investigação foi a etapa que causou maior estranhamento, possivelmente devido ao medo da exposição perante os seus pares. Portanto, devido a essa complexidade, os resultados da realização podem também ser muito distintos, aspecto esse que evidencia o papel dos promovedores de Estudos

de Aula, os quais precisam levar em conta todos esses fatores ao propor esta abordagem (QUARESMA, 2020).

4 Metodologia

O estudo envolveu uma revisão sistemática da literatura de pesquisa sobre Estudos de aula, realizada sobre os principais periódicos internacionais de Educação Matemática (alguns dos quais voltados também para as Ciências e Tecnologias), indexados na base Scopus², os quais totalizavam 16 periódicos³ na época em que a análise foi realizada (julho a dezembro de 2018). A revisão sistemática da literatura consiste em um método de atribuição de significado para amplos corpos de informação e um meio de contribuir para se obter respostas para diversas questões, incluindo para o que serve e o que não serve em uma dada investigação (PETTICREW; ROBERTS, 2006). A análise interpretativa que realizamos consistiu em uma análise de conteúdo (BARDIN, 1977), mediante a qual buscamos identificar e discutir aspectos do desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática, referidos em pesquisas que focam os Estudos de Aula como abordagem formativa.

O estudo consistiu na análise sobre um conjunto⁴ de 32 artigos científicos publicados nos referidos periódicos sobre a temática dos Estudos de Aula e o processo de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. O processo de constituição do material empírico iniciou com uma busca em cada um dos periódicos a partir dos descritores “lesson study” e “lesson studies” (Etapa 1), na qual identificamos 276 trabalhos. Mediante o retorno da busca, procedemos a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave de todos os artigos, buscando identificar os trabalhos que examinavam os Estudos de Aula com foco na formação de professores de Matemática (Etapa 2⁵), com o que obtivemos 55 trabalhos. Por último, examinamos os artigos selecionados na segunda etapa, realizando uma leitura geral de cada um na intenção de identificar trabalhos centrados no desenvolvimento profissional de

² Scopus é a maior base de dados de resumos e citações de literatura científica revisada por pares ao redor do mundo, Elsevier.

³ A relação dos periódicos de Educação Matemática indexados na Scopus encontra-se disponível no link: <<https://educ.utm.my/halim/files/2017/07/List-of-Scopus-or-ISI-Indexed-Journals-in-Mathematics-Education.pdf>>

⁴ Todos os trabalhos que constituem o *corpus* do presente artigo constam na seção Referências.

⁵ Na etapa 2 foram excluídos todos os artigos que examinavam o processo de aprendizagem dos alunos, bem como aqueles que relatavam estudos de aula desenvolvidos em outras áreas do conhecimento, tais como ciências, física, química, língua estrangeira, etc.

professores de Matemática em processos de formação continuada (Etapa 3⁶), mediante a qual o conjunto foi reduzido para 32 trabalhos. O quadro abaixo apresenta os resultados da busca e o processo de seleção dos artigos que constituíram o material empírico do estudo.

Periódicos consultados	Processo de seleção de artigos		
	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
1. College Mathematics Journal – CMJ	0	0	0
2. BOLEMA – Mathematics Education Bulletin	2	1	1
3. International Journal for Technology in Mathematics Education – IJTME	0	0	0
4. African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education – AJRMSTE	6	1	0
5. Educational Studies in Mathematics – ESM	11	2	1
6. Eurasia – Journal of Mathematics Science and Technology Education	35	4	1
7. International Journal of Science and Mathematics Education – IJSME	17	3	2
8. Journal for Research in Mathematics Education – JRME	7	3	2
9. Journal of Mathematics Teacher Education – JMTE	68	12	7
10. Research in Mathematics Education – RME	9	5	3
11. ZDM Mathematics Education – ZDM	86	17	10
12. Mathematics Education Research Journal – MER	12	3	3
13. For the Learning of Mathematics – FLM	0	0	0
14. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education – CJSMT	3	0	0
15. Teaching Statistics – TS	0	0	0
16. The Mathematics Enthusiast – TME	20	3	2
TOTAL	276	55	32

Quadro 1 – Processo de seleção dos artigos e constituição do conjunto de artigos em análise
 Fonte: Dados constituídos mediante a busca realizada pelos autores (2019)

Os 32 artigos examinados estão indicados no Quadro 2, agrupados por periódico, pois, devido ao fato de que cada trabalho evidenciou aprendizagens profissionais distintas, não foi possível agrupá-los por categorias temáticas nesta primeira fase⁷.

Periódico	Autor(es)/Ano	Título
RME	Deshler, 2015	Using modified lesson study with mathematics post-graduate teaching assistants
	Freitas e Zolkower, 2011	Developing teacher capacity to explore non-routine problems through a focus on the social semiotics of mathematics classroom discourse
	Zazkis e Zazkis, 2013	Mathematical thinking: how to develop it in the classroom
JMTE	Hiebert, Morris and Glass, 2003	Learning to learn to teach: an “experiment” model for teaching and teacher preparation in mathematics
	Inoue, 2011	Zen and the art of neriage: Facilitating consensus building in mathematics inquiry lessons through lesson study
	Suh e Seshaiyer, 2015	Examining teachers’ understanding of the mathematical learning progression through vertical articulation during Lesson Study
	Lewis, Perry e Hurd, 2009	Improving mathematics instruction through lesson study: a theoretical model and North American case

⁶ Na etapa 3 excluímos todos os trabalhos centrados na formação inicial de professores de matemática.

⁷ No quadro 3, na seção seguinte, os artigos estão agrupados por categorias, observando-se que há trabalhos que, por indicar distintas aprendizagens, estão indicados em mais do que uma categoria.

	Miyakawa e Winslów, 2017	Paradidactic infrastructure for sharing and documenting mathematics teacher knowledge: a case study of “practice research” in Japan
	Widjaja, Vale, Groves e Doig, 2017.	Teachers’ professional growth through engagement with lesson study
	Wake, Swan e Foster, 2015	Professional learning through the collaborative design of problem-solving lessons
Eurasia	Marsigit, 2007	Mathematics Teachers’ Professional Development through Lesson Study in Indonesia
Bolema	Ponte, <i>et al.</i> 2016	Lesson study as a professional development process of Mathematics teachers
IJSME	Robinson e Leikin, 2012	One teacher, two lessons: the lesson study process
	Verhoef, Tall, Coenders e Smaalen, 2013	The complexities of a lesson study in a Dutch situation: mathematics teacher learning
TME	Friesen e Francis-Poscente, 2014	Teaching and learning mathematics with Math Fair, Lesson Study and Classroom Mentorship
	Lewis, Fischman, Riggs e Wasserman, 2013	Teacher learning in Lesson study
ESM	Miyakawa e Winslów, 2009	Didactical designs for students’ proportional reasoning: an “open approach” lesson and a “fundamental situation
ZDM	Bruce, Flynn e Bennett, 2016	A focus on exploratory tasks in lesson study: The Canadian ‘Math for Young Children’ project
	Groves, Doig, Vale e Widjaja, 2016	Critical factors in the adaptation and implementation of Japanese Lesson study in the Australian context
	Huang e Shimizu, 2016	Improving teaching, developing teachers and teacher educators, and linking theory and practice through lesson study in mathematics: an international perspective
	Huang, Su e Xu, 2014	Developing teachers’ and teaching researchers’ professional competence in mathematics through Chinese Lesson Study
	Lim, Kor e Chia, 2016	Revitalising mathematics classroom teaching through Lesson Study (LS): a Malaysian case study
	Moss, Hawes, Naqvi e Caswell, 2015	Adapting Japanese Lesson Study to enhance the teaching and learning of geometry and spatial reasoning in early years classrooms: a case study
	Pang, 2016	Improving mathematics instruction and supporting teacher learning in Korea through lesson study using five practices
	Shimizu, 2009	Characterizing exemplary mathematics instruction in Japanese classrooms from the learner’s perspective
	Lewis, 2016	How does lesson study improve mathematics instruction?
	Warwick, Vrikki, Vermunt, Mercer e Halem, 2016	Connecting observations of student and teacher learning: an examination of dialogic processes in Lesson Study discussions in mathematics
JRME	Lewis e Perry, 2017	Lesson Study to Scale Up Research-Based Knowledge: A Randomized, Controlled Trial of Fractions Learning
	Murata, Bofferding, Pothen, Taylor e Wischnia, 2012	Making connections among student learning, content, and teaching: Teacher talk paths in Elementary Mathematics Lesson Study
MERJ	Leavy, 2015	Looking at practice: revealing the knowledge demands of teaching data handling in the primary classroom
	Vale, Widjaja, Doig e Groves, 2018	Anticipating students’ reasoning and planning prompts in structured problem-solving lessons
	Choy, 2016	Snapshots of mathematics teacher noticing during task design

Quadro 2 – Conjunto de artigos analisados

Fonte: Constituído mediante o processo de redução dos artigos identificados (2020)

Por fim examinamos este conjunto de 32 artigos buscando evidenciar as aprendizagens

profissionais destacadas. Para esta etapa centramos nossa atenção em estudos empíricos, guiando-nos pelas seguintes questões: Quais aprendizagens profissionais são destacadas no artigo? Em que contextos e atividades dos estudos de aula as aprendizagens foram promovidas? Estas aprendizagens estão associadas às mudanças na prática? Quais? E ao fim, produzimos fichas de leituras destes 32 artigos. Assim, mediante o objetivo deste trabalho, o material empírico constituiu-se das fichas de leitura destes artigos. A partir desta delimitação nos dedicamos a evidenciar e discutir aspectos das aprendizagens profissionais de professores de Matemática em estudos de aula.

5 Aprendizagens profissionais em Estudos de Aula

Assumindo o desenvolvimento profissional de professores como um processo que se concretiza mediante aprendizagens profissionais distintas (FULLAN, 1995), as quais mobilizam mudanças na prática (DAY, 2001; FLORES, 2004; LIMA, 2002), a análise apontou que os Estudos de Aula têm-se constituído em importante espaço de aprendizagem para professores, em que aspectos como desenvolvimento e aprofundamento de tópicos matemáticos e sobre os modos de os ensinar têm sido evidenciados.

Além disso, emergiram aspectos relativos à aprendizagem sobre os processos de raciocínio e dificuldades dos alunos e sobre modos de promover a discussão matemática e a comunicação em sala de aula. Outro tema relevante em termos de aprendizagem profissional que emergiu da análise refere-se a aspectos da cultura profissional. O Quadro 3 sistematiza os aspectos relacionados às aprendizagens dos professores em cada um dos três temas centrais (categorias de análise, *ensino da Matemática*, *Matemática e cultura profissional*, especificamente a colaboração). Notamos, porém, que a análise evidenciou aprendizagens distintas em cada artigo examinado, de modo que um mesmo trabalho pode figurar em mais de uma subcategoria.

<u>Ensino da Matemática</u>	
<u>Sobre os alunos</u>	
Identificar as dificuldades matemáticas	Ponte <i>et al.</i> (2016), Lewis <i>et al.</i> (2013), Leavy (2015), Bruce, Flynn e Bennett (2016), Wake, Swan e Foster (2015)
Observar, estimular e valorizar o raciocínio e pensamento matemático	Ponte <i>et al.</i> (2016), Lewis, Perry e Hurd (2009), Widjaja <i>et al.</i> (2017), Lewis <i>et al.</i> (2013), Bruce, Flynn e Bennett (2016), Pang (2016), Vale <i>et al.</i> (2018), Moss <i>et al.</i> (2015) Warwick <i>et al.</i> (2016), Inoue (2011)
Antecipar questões, dificuldades, estratégias e soluções dos alunos	Wake, Swan e Foster (2015), Ponte <i>et al.</i> (2016), Widjaja <i>et al.</i> (2017), Suh e Seshay (2015), Inoue (2011), Leavy (2015)
Avaliar a progressão das ideias matemáticas dos alunos	Suh e Seshay (2015), Vale <i>et al.</i> (2018)
<u>Abordagens da Matemática e sala de aula</u>	

Recursos e materiais de ensino	Lewis, Perry e Hurd (2009), Lewis e Perry (2017), Marsigit (2007), Lim, Kor e Chia (2016), Friesen e Francis-Poscente (2014), Deshler (2015), Leavy (2015)
Abordagem investigativa ou exploratória	Inoue (2011), Marsigit (2007), Verhoef <i>et al.</i> (2013), Huang, Su e Xu (2014), Friesen e Francis-Poscente (2014), Bruce, Flynn e Bennett (2016), Vale <i>et al.</i> (2018)
Discussão coletiva e comunicação de ideias matemáticas	Lewis <i>et al.</i> (2013), Widjaja <i>et al.</i> (2017), Marsigit (2007), Inoue (2011), Suh e Seshay (2015), Lim, Kor e Chia (2016), Pang (2016), Vale <i>et al.</i> (2018), Ponte <i>et al.</i> (2016), Warwick <i>et al.</i> (2016)
Seleção, elaboração e valorização de tarefas exploratórias	Bruce, Flynn e Bennett (2016), Wake, Swan e Foster (2015), Huang, Su e Xu (2014), Lim, Kor e Chia (2016), Pang (2016), Lewis, Perry e Hurd (2009), Vale <i>et al.</i> (2018), Murata <i>et al.</i> (2012)
Realizar e valorizar a reflexão sobre o ensino	Deshler (2015), Ponte <i>et al.</i> (2016), Suh e Seshay (2015), Friesen e Francis-Poscente (2014)
Teorias e mudanças no ensino	Murata <i>et al.</i> (2012), Freitas e Zolkower (2011), Inoue (2011), Huang e Shimizy (2016), Lim, Kor e Chia (2016)
<i>Matemática</i>	
Aprofundamento de tópicos e conceitos	Bruce, Flynn e Bennett (2016), Lewis <i>et al.</i> (2013), Lewis e Perry (2017), Murata <i>et al.</i> (2012), Lewis, Perry e Hurd (2009), Inoue (2011), Suh e Seshay (2015), Wake, Swan e Foster (2015), Deshler (2015), Leavy (2015), Vale <i>et al.</i> (2018), Moss <i>et al.</i> (2015) Freitas e Zolkower (2011)
<i>Cultura Profissional: Colaboração</i>	
Partilha	Ponte <i>et al.</i> (2016), Marsigit (2007), Inoue (2011), Warwick <i>et al.</i> (2016), Lewis, Perry e Hurd (2009)
Diálogo e negociação de ideias e decisões	Ponte <i>et al.</i> (2016), Marsigit (2007), Warwick <i>et al.</i> (2016)
Planejamento colaborativo	Robinson e Leikin (2012), Verhoef <i>et al.</i> (2013), Lewis, Perry e Hurd (2009), Widjaja <i>et al.</i> (2017), Lim, Kor e Chia (2016), Wake, Swan e Foster (2015), Deshler (2015)
Observação e investigação colaborativa	Robinson e Leikin (2012)
Apoio e enfrentamento de riscos	Huang, Su e Xu (2014), Warwick <i>et al.</i> (2016)

Quadro 3 – Aspectos relacionados às aprendizagens profissionais e categorias
 Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

A análise da frequência dos temas associados às três principais categorias revela que dos 32 trabalhos analisados, 15 artigos evidenciam aprendizagens profissionais relacionadas à *cultura profissional*, correspondendo a 47%; 13 apontam aprendizagens relacionadas à *Matemática*, representando 41%; enquanto 20 trabalhos, que corresponde a 63% do total, destacam aprendizagens relacionadas ao *ensino da Matemática*.

A categoria associada ao *ensino da Matemática* é representada pelo maior número de trabalhos no âmbito do *corpus* da pesquisa (20 dos 32 trabalhos analisados). Inclui duas grandes subcategorias: sobre os alunos e abordagens de sala de aula, ambas constituídas a partir da convergência de diversos aspectos.

A subcategoria sobre os alunos inclui evidências associadas a quatro aspectos. Em relação às *dificuldades matemáticas dos alunos*, 5 trabalhos do total de 12 que compõem a

subcategoria, correspondendo a 42%, apontam que os professores aprenderam a observar, identificar e explorar as dificuldades dos alunos para o aprofundamento dos tópicos curriculares da Matemática abordados nas tarefas.

Um número maior de trabalhos, 8 dos 12, correspondendo a aproximadamente 67% que compõem a subcategoria, destacam que os professores participantes em Estudos de Aula aprenderam a *observar, estimular e valorizar o raciocínio e o pensamento matemático dos alunos*. Além disso, 10 trabalhos, correspondendo a 83%, apontam aprendizagens relacionadas à capacidade de *antecipar questões, dificuldades, estratégias e soluções dos alunos*. Por fim, em relação à capacidade de *avaliar a progressão das ideias matemáticas dos alunos*, a análise identificou em 2 trabalhos (17% da subcategoria) evidências de que os estudos de aula contribuem neste aspecto.

Na subcategoria abordagens de sala de aula um aspecto bastante evidenciado diz respeito aos *recursos e materiais de ensino*. A análise apontou que 7 dos 20 trabalhos representativos da subcategoria, que representa 35%, destacam que os professores participantes desenvolveram aprendizagens sobre como avaliar, selecionar e produzir recursos e materiais de ensino voltados para tópicos específicos do currículo da Matemática e abordagens de ensino diferenciadas.

Aspectos relacionados às *abordagens matemáticas* seguidas em estudos de aula, particularmente na aula de investigação, 8 trabalhos, correspondendo a 40%, apontam aprendizagens sobre abordagens de natureza investigativa e exploratória, algumas das quais têm como ponto de partida a resolução de problemas, que é uma das perspectivas predominantes nos estudos de aula realizados no Japão. Aprendizagens sobre a *discussão coletiva e comunicação de ideias matemáticas* em sala de aula foram destacadas em 9 trabalhos, correspondendo a 45% dos 20 trabalhos relacionados a este tema, indicando que os estudos de aula oportunizam discussões coletivas que incentivam os alunos a comunicarem ideias matemáticas.

Mencionado em oito trabalhos (40% do conjunto de 20 trabalhos), o tema relacionado à *seleção, elaboração e valorização de tarefas exploratórias* indica que o processo de planejamento em um estudo de aula propicia aos professores aprendizagens sobre tarefas exploratórias, as quais oportunizam abordagens diferenciadas para a Matemática, em que o desafio e a descoberta estão na base da aprendizagem do aluno.

Os subtemas de menor ocorrência nos trabalhos analisados referem-se à *realização e valorização da reflexão sobre o ensino* em sala de aula, destacada em 20% dos trabalhos, ou

seja, em 4 trabalhos; e *teorias e mudanças no ensino*, mencionada em 5 trabalhos (25%). Estes dois últimos subtemas apontam aprendizagens relacionadas aos princípios teóricos que embasam a docência e, sobretudo, à postura crítica assumida pelo professor ao buscar distanciar-se da prática cotidiana e refletir sobre o ensino promovido a partir dela.

A análise apontou aprendizagens sobre a *Matemática*, especificamente sobre o *aprofundamento de tópicos e conceitos matemáticos* abordados nas tarefas produzidas em Estudos de Aula. Os resultados de 13 trabalhos analisados, do total de 32, enfatizam que o envolvimento dos professores no planejamento da aula de investigação, sobretudo a seleção e/ou elaboração de tarefas em colaboração com os pares e especialistas, oportunizou aos participantes aprofundar os conhecimentos em Matemática. Dos 13 trabalhos que compõem a categoria, três (23%) destacam que a ênfase nas múltiplas representações de conceitos e tópicos matemáticos e, especialmente, a articulação entre estas representações, levou-os a desenvolver uma melhor compreensão matemática sobre estes tópicos.

Relativamente à *cultura profissional*, especialmente a colaboração, a análise evidenciou que a *partilha* foi destacada em 5 dos 12 trabalhos que se referem à cultura profissional, que representa 42% deste conjunto. No que diz respeito ao *diálogo e a negociação de ideias e decisões*, 3 trabalhos, correspondendo a 25% dos 12 trabalhos relacionados com este tema, apontam este aspecto como uma aprendizagem promovida no âmbito dos Estudos de Aula. O subtema de maior ocorrência refere-se ao *planejamento colaborativo*, que foi destacado em 7 trabalhos (58% dos 12 trabalhos). Por fim, os subtemas de menor incidência são a *análise e reflexão colaborativa*, destacada em um trabalho (8%); e *apoio e enfrentamento de riscos*, contemplado em dois trabalhos, correspondendo a 17% do total de 12 artigos que constituíram a categoria ‘cultura profissional’.

5.1 Ensino da Matemática

Os princípios basilares ao ensino da Matemática no contexto dos Estudos de Aula, destacados a partir da análise dos 32 trabalhos, estão circunscritos nas duas subcategorias principais: *sobre os alunos*, constituída a partir de aspectos relacionados a quatro subtemas, e *sobre as abordagens de ensino da Matemática*, que abarca seis subtemas.

Sobre os alunos. A participação em Estudos de Aula oportuniza ao professor, primeiramente, conhecer melhor os alunos mediante as observações rigorosas na realização das tarefas exploratórias durante a aula de investigação (BRUCE; FLYNN; BENNETT, 2016),

assim como estar atento às *dificuldades dos alunos* na aprendizagem de conceitos e na resolução de problemas matemáticos (LEAVY, 2015; PONTE *et al.*, 2016), dificuldades de representação numérica (LEWIS *et al.*, 2013) e, sobretudo, saber identificar quando os alunos apresentam dificuldades relacionadas especificamente ao tópico curricular abordado na aula de investigação (WAKE; SWAN; FOSTER, 2015). Estar atento aos alunos oportunizou aos professores compreender como os alunos aprendem (LEAVY, 2015).

O processo de planejar a aula de investigação e selecionar ou elaborar as tarefas exploratórias, guiado pelo objetivo de *revelar o pensamento matemático e os processos de raciocínio dos alunos* (MOSS *et al.*, 2015; PONTE *et al.*, 2016; VALE *et al.*, 2018; WIDJAJA *et al.*, 2017), oportunizou diferentes aprendizagens profissionais aos participantes, levando-os a valorizar este aspecto inerente à aprendizagem da Matemática. Os professores puderam elucidar o pensamento matemático dos alunos por meio da introdução de diferentes abordagens de ensino e da análise das fichas de trabalho por eles realizadas (VERHOEF *et al.*, 2013), assim como compreender a importância de estimular os alunos a apresentarem suas estratégias, justificarem suas escolhas e evidenciar suas conclusões (INOUE, 2011).

A participação dos professores no estudo de aula, especialmente a observação na aula de investigação e a reflexão pós-aula, contribui, por um lado, para *estimular o pensamento matemático* e os processos de raciocínio dos alunos, na medida em que as tarefas são elaboradas com este propósito e, por outro, para levar o professor a conhecer melhor os alunos e como lidam com problemas desafiantes (MOSS *et al.*, 2015), suas dúvidas e aprendizagens (LEWIS *et al.*, 2013) e, especialmente, sobre como explorar as ideias e estratégias dos alunos (PANG, 2016). O foco nos resultados dos alunos permite que os professores colaborem efetivamente no desenvolvimento de intenções pedagógicas para atender diretamente às necessidades dos alunos (WARWICK *et al.*, 2016).

Além disso, observar os alunos, na perspectiva da aula de investigação e refletir sobre o pensamento matemático e os processos de raciocínio evidenciados na resolução das tarefas, oportuniza ao professor realizar modificações mais precisas no plano da aula de investigação, focando sempre o sucesso dos alunos (LEWIS; PERRY; HURD, 2009), assim como ampliar a expectativa sobre aquilo que eles são capazes de fazer em Matemática (BRUCE; FLYNN; BENNETT, 2016). Por fim, a partir da observação (WARWICK *et al.*, 2016) os professores participantes em Estudos de Aula passaram a valorizar as capacidades dos alunos, reconhecendo que estes têm muitas vezes estratégias interessantes e surpreendentes, assim como o raciocínio matemático, em particular as generalizações (PONTE *et al.*, 2016).

No que diz respeito ao desenvolvimento da capacidade de *antecipar questões, dificuldades e estratégias dos alunos*, a análise mostrou que estas aprendizagens levaram os professores a planejar a aula de investigação voltada à aprendizagem dos alunos (LEAVY, 2015; PONTE *et al.*, 2016), a detalhar as aprendizagens dos alunos e, especialmente, preparou-os melhor no sentido de saber exatamente quando intervir durante a aula de investigação (WAKE; SWAN; FOSTER, 2015). Além disso, prever as questões e dificuldades dos alunos levou os professores a propor vários objetivos para a aprendizagem daquele tópico, recorrendo a estratégias e recursos, visando o desenvolvimento do entendimento conceitual e processual dos tópicos (LEAVY, 2015). Por fim, antecipar as questões e as dificuldades dos alunos é uma forma de colocar o professor no papel de instigador de discussões, na medida em que ele deixa de dar feedback imediato às dúvidas dos alunos e os estimula a pensar e discutir com os pares mediante questões pontuais (INOUE, 2011).

Para além destes aspectos, ao antecipar as questões e dúvidas dos alunos, o professor tem a oportunidade de aprofundar a abordagem do tópico, sofisticar as representações associadas ao tópico e, com isso, desenvolver um conhecimento especializado para promover a aula. E este aprendizado leva o professor a melhor definir como colocar o pensamento matemático dos alunos em progressão (SUH; SESHAY, 2015). Da mesma forma, fornece ao professor melhor domínio da prática, sobretudo em relação à concretização da discussão coletiva ao final da aula de investigação, uma vez que estará melhor preparado para orquestrá-la (MARSIGIT, 2007).

Relativamente à capacidade de *avaliar a progressão das ideias matemáticas dos alunos*, a análise evidenciou que, a partir das tarefas que exploravam múltiplas representações, os professores puderam identificar as diferentes abordagens desenvolvidas pelos alunos na resolução de um mesmo problema, algumas das quais impressionaram positivamente os professores (PONTE *et al.*, 2016). O estudo de aula forneceu aos professores oportunidades para aprofundar seu entendimento da progressão da aprendizagem matemática por meio da observação e análise do pensamento dos estudantes, na medida em que tiveram a oportunidade de experimentar novos métodos de avaliação (SUH; SESHAY, 2015). Ao examinar as resoluções e os processos de raciocínio dos alunos que satisfaziam os objetivos de aprendizagem estabelecidos para a aula, os professores puderam sequenciar estes percursos e, com isto, identificar a trajetória de aprendizagem dos alunos (VALE *et al.*, 2018).

Abordagens de ensino da Matemática. A dinâmica do estudo de aula oportunizou aos professores aprender a selecionar, desenvolver e avaliar *recursos e materiais de ensino*, assim como potencializar o uso destes para promover o ensino da Matemática em sala de aula. O

ensino baseado em atividades manuais da vida cotidiana e utilizando materiais locais, por exemplo, favorece o envolvimento dos alunos na aprendizagem e discussão ao compartilhar ideias entre colegas (MARSIGIT, 2007). Por meio do desenvolvimento de materiais de ensino, os professores têm a possibilidade de conduzir os processos de ensino e aprendizagem mais eficientemente (LEAVY, 2015; LEWIS; PERRY; HURD, 2009), assim como envolver os alunos na elaboração de materiais direcionados a tópicos específicos, como no caso das feiras de Matemática, concebidas como um contexto para a resolução de problemas em Matemática, combinadas ao Estudo de Aula. As feiras de Matemática são desenhadas para envolver os alunos em atividades ativas, não competitivas e não dirigidas de resolução de problemas. Os problemas abordados nas feiras, por sua vez, são ricos e solicitam que os alunos estabeleçam conexões e formulem modelos, oportunizando-os a fazer conjecturas e desenvolver o raciocínio matemático (FRISEN; FRANCIS-POSCENTE, 2014).

Da mesma forma, o uso de recursos, tais como kits para o estudo de frações, influencia o Estudo de Aula na medida em que leva os professores a realizar tarefas diferentes, assim como influencia a aula de investigação, pois eles têm a possibilidade de promover uma abordagem diferente sobre um dado tópico, facilitando a aprendizagem dos alunos (LEWIS; PERRY, 2017). Ao desenvolverem recursos e estratégias de ensino, os professores têm a oportunidade de perceber que planejar o cenário de ensino e o desenvolvimento de cada um dos momentos da aula é essencial para melhorar o ensino de Matemática (LEWIS; PERRY; HURD, 2009; SHIMIZU, 2009; FRIESEN; FRANCIS-POSCENTE, 2014). Portanto, materiais e recursos de ensino, elaborados mediante objetivos de ensino negociados e bem definidos, melhoram a motivação e o interesse dos alunos em aprender Matemática, influenciando positivamente a sua aprendizagem (MARSIGIT, 2007; MURATA *et al.*, 2012), pois inovações educacionais melhoram as performances de alunos e professores (LIM; KOR; CHIA, 2016). Ao desenvolverem recursos e estratégias de ensino, os professores compreendem que é necessário planejar o ensino, planejar as tarefas para os alunos, planejar o papel do professor, distribuir atribuições, desenvolver métodos de avaliação e monitorar o progresso no desempenho os alunos (PONTE *et al.*, 2016; SUH; SESHAYER, 2015).

Sobre as abordagens da Matemática promovidas em estudos de aula, especialmente as *abordagens exploratória e investigativa*, a análise mostra que para os professores participantes, a investigação matemática subjacente à aula constitui-se em possibilidade de modificar o ensino da Matemática, tornando-o atrativo e desafiante (BRUCE; FLYNN; BENNETT, 2016; HUANG, SU e XU, 2014; PANG, 2016), pois envolvem os alunos

ativamente nas tarefas e na própria aprendizagem (MARSIGIT, 2007). Da mesma forma, constitui um caminho fácil e rápido para ensinar algoritmos e técnicas matemáticas, construindo o entendimento profundo com os alunos sobre conceitos matemáticos e a lógica subjacente aos algoritmos estabelecidos em um consenso construído (INOUE, 2011). A abordagem investigativa constitui, também, um contexto para os professores delinearem percursos próprios de ensino em sala de aula, baseando-se em objetivos estabelecidos pelas diretrizes curriculares e materiais instrucionais (livros didáticos), vislumbrando sempre o sucesso dos alunos em Matemática como parte de um projeto de ensino de longo prazo (VERHOEF *et al.*, 2013).

Além disso, a abordagem exploratória que caracteriza o Estudo de Aula japonês constitui uma perspectiva de ensino baseada na investigação, que vislumbra o desenvolvimento da compreensão dos alunos, na medida em que os convida a pensar matematicamente e desenvolver o raciocínio mediante a prática da generalização e justificação (VALE *et al.*, 2018). Deste modo, a combinação do Estudo de Aula com a realização de feiras de Matemática (*Math Fair*), por exemplo, é um contexto de muitas aprendizagens profissionais, pois a energia positiva e os *insights* que emergem deste contexto, fornece imagens de como trabalhar Matemática de forma diferente, dando-lhes um vislumbre de possibilidade e oferecendo uma abertura para mudança, desenvolvendo melhores práticas para ensinar Matemática (FRIESEN; FRANCIS-POSCENTE, 2014). A análise aponta, também, mudanças no ensino da Matemática apoiadas em uma pedagogia lúdica, baseada em práticas e recursos desafiantes e envolventes, tais como *puzzles* (BRUCE; FLYNN; BENNETT, 2016; PANG, 2016), os quais têm permeado a abordagem matemática na aula de investigação.

Os professores aprenderam também sobre as *discussões coletivas e a comunicação de ideias matemáticas em sala de aula* na medida em que na aula de investigação os alunos são convidados a apresentar e justificar as suas estratégias de resolução, argumentando uns com os outros (PONTE *et al.*, 2016; WARWICK *et al.*, 2016). Sobre a discussão matemática e a comunicação em sala de aula, a análise mostra que a discussão coletiva promovida na aula de investigação permite ao professor selecionar as soluções dos alunos e, especialmente, colocar questões aos alunos que favoreçam a explicitação do raciocínio matemático, embora este aspecto necessite ser mais investigado a partir de novas pesquisas (VALE *et al.*, 2018). Oportuniza, ainda, ao professor promover o controle das discussões com os estudantes e ajudá-los a discutir e examinar diferentes estratégias e, com isso, passam a valorizar a importância de encorajar os alunos a discutir criticamente e apresentar estratégias de

resolução das tarefas propostas na aula de investigação (INOUE, 2011).

Além disso, a observação das ações dos alunos durante a aula de investigação constitui um importante mecanismo de aprendizagem do professor (LIM; KOR; CHIA, 2016; PANG, 2016), pois ele tem a oportunidade de identificar distintas soluções dos alunos, selecionar soluções e estratégias para a discussão coletiva e, com isso, melhor conduzir a discussão ao focar aspectos que podem contribuir na aprendizagem deles, tais como equívocos conceituais, representacionais ou de interpretação das tarefas (VALE *et al.*, 2018). Nesta perspectiva, a aula de investigação constitui um contexto para os alunos expressarem suas ideias (SUH; SESHAY, 2015; WIDJAJA *et al.*, 2017) na medida em que dispõem de tempo para discutir com os colegas e expor suas conclusões (MARSIGIT, 2007), levando o professor a compreender profundamente suas estratégias (LEWIS *et al.*, 2013).

A respeito da *seleção, elaboração e valorização de tarefas exploratórias*, concebidas como tarefas cuidadosamente planejadas que se concentram em tópicos matemáticos curriculares com contextos envolventes, a análise evidenciou aprendizagens sobre tarefas de natureza mais aberta (BRUCE; FLYNN; BENNETT, 2016). Estas tarefas pressupõem uma relação entre materiais de ensino e os objetivos de aprendizagem estabelecidos para a aula (MURATA *et al.*, 2012) e levam os professores a compreender a relação entre estas tarefas e a aprendizagem dos alunos (WAKE; SWAN; FOSTER, 2015). O planejamento da aula de investigação, centrado na elaboração de tarefas desafiantes (BRUCE; FLYNN; BENNETT, 2016), rigorosas e significativas (PANG, 2016), oportuniza ao professor aprender a selecionar e sequenciar tarefas exploratórias (HUANG; SU, XU, 2014; LIM; KOR; CHIA, 2016; VALE *et al.*, 2016) de modo a revelar o pensamento do aluno (LEWIS; PERRY; HURD, 2009) e a levá-lo a aprofundar a compreensão da Matemática (LIM; KOR; CHIA, 2016).

Relativamente à *reflexão sobre o ensino* em sala de aula, os resultados apontam que o estudo de aula, em todas as suas etapas, favorece a reflexão sobre a prática num nível que somente os envolvidos no processo podem alcançar (BRUCE; FLYNN; BENNETT, 2016; FRISEN; POSCENTE, 2014). Por meio da reflexão coletiva, os professores têm oportunidade de refletir sobre o trabalho dos alunos (DESHLER, 2015), sobre como pensam em Matemática e como suas dúvidas e aprendizagens refletem o trabalho do professor (SUH; SESHAY, 2015).

Esta dimensão do estudo de aula levou os professores a valorizar a reflexão como uma importante via de implementação de uma prática diferente em sala de aula, em face das análises colaborativas de interpretação do ensino e aprendizagem da Matemática (SUH; SESHAY, 2015). Nesta perspectiva, a natureza reflexiva que envolve todo o processo do

estudo de aula, especialmente a reflexão sobre a aula de investigação, constitui uma das principais vias de desenvolvimento profissional por oportunizar ao professor olhar para a prática dos colegas, olhar para a própria prática e refletir criticamente sobre esta prática (PONTE *et al.*, 2016).

Sobre as aprendizagens relacionadas a *teorias e mudanças no ensino*, a análise mostrou que o Estudo de Aula oportuniza ao professor aprender sobre os fundamentos do ensino de Matemática a partir dos resultados de pesquisa (LIM; KOR; CHIA, 2016), especialmente sobre a comunicação reflexiva e instrutiva, engajamento disciplinar, situação didática para validar socialmente ideias matemáticas, concretizando uma tentativa de implementar um modelo de pesquisa efetivo em salas de aula de Matemática como uma estrutura intercultural que pode promover a aprendizagem matemática (INOUE, 2011).

Além disso, os professores têm a oportunidade de aprofundar modelos teóricos de análise da relação entre o ensino do professor e a aprendizagem dos alunos, o que os leva a fazer conexões entre o ensino, os recursos e estratégias que o embasam, e os resultados dos alunos, levando-o a realizar mudanças na prática (MURATA *et al.*, 2012; HUANG; SU; XU, 2014, 2011). Uma das abordagens teóricas focadas em Estudos de Aula é a semiótica social, que explora como os modos semióticos distintos (linguagem, imagem, gestos) são integrados ou combinados em eventos e artefatos multisemióticos, permitindo fornecer uma elaboração da complexa natureza semiótica do ensino e aprendizagem da Matemática, contribuindo para a literatura sobre multimodalidade em Matemática (FREITAS; ZOLKOWER, 2011).

Portanto, os Estudos de Aula constituem um cenário para promover distintas aprendizagens profissionais por fomentar boas práticas em Matemática. Estas práticas levam o professor a envidar esforços para inovar os processos de ensino e aprendizagem em sinergia com as necessidades dos alunos, desenvolvendo estratégias e materiais de ensino, bem como encorajando os alunos a participar ativamente do processo e realizando a avaliação da sua aprendizagem de forma diferente (MARSIGIT, 2007). Além disso, o estudo de aula oportuniza ao professor tomar consciência e observar a aprendizagem por meio do ensino. O professor pode focar a atenção e a intenção em aprender sobre o ensino por meio do ensino (ROBINSON; LEIKIN, 2012), pois, muitas vezes, a aprendizagem dos alunos reflete as aprendizagens do professor (MURATA *et al.*, 2012).

5.2 Matemática

Relativamente à Matemática, o principal subtema que emergiu da análise refere-se ao

aprofundamento de tópicos curriculares. Ao planejar a aula de investigação em um ciclo de Estudo de Aula, os professores participantes têm a oportunidade de aprofundar o conhecimento da Matemática na medida em que podem retomar tópicos que não são abordados nos anos escolares em que lecionam e, sobretudo, a partir das discussões com os pares e da intervenção de especialistas da área da Educação Matemática (BRUCE; FLYNN; BENNETT, 2016; INOUE, 2011; LEAVY, 2015; LEWIS *et al.*, 2013; MOSS *et al.*, 2015; PONTE *et al.*, 2016; VERHOEF *et al.*, 2013). Foram destacadas aprendizagens relativas à geometria e geometria espacial (MOSS *et al.*, 2015), frações e números racionais (PONTE *et al.*, 2016; LEWIS; PERRY, 2017), conceito de medida, comprimento e área (BRUCE; FLYNN; BENNETT, 2016), reta numérica (MURATA *et al.*, 2012), estruturas multiplicativas (LEWIS *et al.*, 2013), mediana (LEAVY, 2015), pensamento algébrico (VALE *et al.*, 2018), derivada da função cosseno (VERHOEF *et al.*, 2013), polígonos planos (MIYAKAWA; WINSLØW, 2009).

Além disso, ao planejar e testar tarefas para a aula de investigação, participantes em Estudos de Aula precisavam recorrer a diferentes conceitos e estabelecer relação entre conceitos, propriedades e representações, que oportuniza a expansão da compreensão sobre tópicos da Matemática (PONTE *et al.*, 2016; BRUCE; FLYNN; BENNETT, 2016). Este crescimento materializa-se em contextos, tais como o uso de múltiplas representações para resolução de problemas em Matemática (DESHLER, 2015; INOUE, 2011; LEWIS *et al.*, 2013; WAKE; SWAN; FOSTER, 2015), da fluência representacional (LEWIS; PERRY; HURD, 2009), da articulação entre corporização (*embodiment*) e simbolismo na abordagem subjacente à aula de investigação (VERHOEF *et al.*, 2013), da habilidade aumentada para distinguir modelos matemáticos de problemas (LEWIS; PERRY; HURD, 2009), no aprofundamento do pensamento algébrico ao explicitar múltiplas representações para problemas matemáticos (SUH; SESHAY, 2015; WAKE; SWAN; FOSTER, 2015) e da coordenação de representações semióticas na abordagem do tópico curricular na aula de investigação (FREITAS; ZOLKOWER, 2011).

5.3 Cultura profissional

No que diz respeito à cultura profissional, especialmente a colaboração, foram evidenciados diversos princípios inerentes a esta forma de organização, interação e trabalho docente (FLORES, 2004; HARGREAVES, 1998). A *partilha*, concebida como princípio

básico da colaboração entre professores (FLORES, 2004; HARGREAVES, 1998; TIEZZI, 1992), foi destacada como um aspecto fortemente valorizado em Estudos de Aula na medida em que os professores têm a oportunidade de partilhar recursos e objetivos de ensino (PONTE *et al.*, 2016; MARSIGIT, 2007), assim como preocupações, experiências profissionais e desafios da implementação de mudanças em educação (MARSIGIT, 2007). E, ao partilhar experiências e negociar significados, os professores têm a oportunidade de desenvolver aprendizagens e produzir conhecimentos que promovem o seu desenvolvimento profissional (INOUE, 2011; LEWIS; PERRY; HURD, 2009).

Além disso, as características particulares do *diálogo e da negociação de ideias e decisões*, que permeia o Estudo de Aula, são evidentes quando os professores passam para uma perspectiva acordada sobre mudança pedagógica (WARWICK *et al.*, 2016), em que as ações e decisões são cuidadosamente discutidas e negociadas (PONTE *et al.*, 2016). No contexto do diálogo e da negociação de ideias, os professores desenvolvem melhores recursos de ensino, fichas de trabalho para os alunos e planos de aula, que se traduzem em importantes mudanças na prática profissional (MARSIGIT, 2007).

Sobre a *valorização e concretização do planejamento colaborativo*, realizado com pares e especialistas, a análise mostra que esta etapa do Estudo de Aula contribui para os professores aprenderem a importância do planejamento detalhado das aulas (LEWIS; PERRY; HURD, 2009; WIDJAJA *et al.*, 2017), perceberem a complexidade das práticas de ensino e desenvolverem uma melhor compreensão de como utilizar as ideias dos alunos (PANG, 2016). O planejamento colaborativo no Estudo de Aula, centrado em objetivos de aprendizagem dos alunos sobre tópicos curriculares específicos, oportuniza aos professores valorizar esta dimensão da docência, por constituir-se em espaço para situar demandas muito específicas do ensino de Matemática em contextos também específicos (LEAVY, 2015). Portanto, o estudo de aula oportunizou aos professores trabalhar em colaboração e refletir profundamente sobre a prática, a fim de melhorar a qualidade de ensino, na medida em que puderam trabalhar em colaboração no planejamento de aulas e observar o ensino realizado pelos pares (LIM; KOR; CHIA, 2016).

Dentre os aspectos que consideramos relevante pela sua natureza reflexiva e colaborativa, destacamos a *observação colaborativa e consciência colaborativa*, evidenciados como mecanismos de desenvolvimento profissional do professor, pois as aprendizagens dos professores sobre as diferentes etapas da aula e as dificuldades dos alunos nas tarefas foram concretizadas por meio da interação e o trabalho a pares (ROBINSON; LEIKIN, 2012).

Além disso, a colaboração envolve um sentimento de generosidade, com os

professores sendo generosos com suas ideias e seu tempo, apoiando-se um ao outro e *encorajando-se a assumir riscos*, tais como promover uma nova prática na aula de investigação, olhar para o sentido nas ideias dos alunos e partilhar sucessos com o grupo (LEWIS *et al.*, 2013; WARWICK *et al.*, 2016). Portanto, a colaboração entre os professores constitui em contexto para a intensificação das aprendizagens sobre o ensino e sobre a profissão (HUANG; SU; XU, 2014).

Portanto, a análise aponta para as possibilidades dos Estudos de Aula na promoção de aprendizagens profissionais de distinta natureza, que levam os professores a compreender que ensinar e aprender são processos indissociáveis (LEWIS *et al.*, 2013). À medida que os professores aprenderam a observar e compreender os alunos e os seus processos de raciocínio, aumentaram sua capacidade e interesse em explorar conceitos e tópicos da Matemática (LEWIS *et al.*, 2013) e experimentaram diferentes formas de abordar tópicos matemáticos nas aulas (DESHLER, 2015; LEWIS; PERRY, 2017; MARSIGIT, 2007; PONTE *et al.*, 2016). Além disso, sentiram-se motivados e preparados para buscar múltiplas situações matemáticas para explorar, modificando as concepções sobre si próprios (LEWIS *et al.*, 2013) e sobre como os alunos aprendem. Este crescimento tem apoiado mudanças na prática, favorecendo, assim, o desenvolvimento profissional docente.

A colaboração entre professores e pesquisadores, manifestada em diferentes trabalhos, favorece a explicitação de diferenças entre abordagens (MIYAKAWA; WISLØW, 2009), estreita a relação entre professores e equipe formadora, oportunizando o envolvimento e a contribuição para um empreendimento comum numa lógica de valorização da experiência e conhecimento de todos os participantes (PONTE *et al.*, 2016). Esta colaboração favorece objetivos de aprendizagem advindos das diretrizes curriculares (VERHOEF *et al.*, 2013) e a análise de resultados provenientes da pesquisa para planejar aulas e promover novas práticas (PONTE *et al.*, 2016; VERHOEF *et al.*, 2013). Portanto, o Estudo de Aula constitui um espaço para promover a aprendizagem cooperativa e a implementação de modelos de ensino baseados na pesquisa (como no Japão), promover a autonomia no ensino para professores e alunos e a cooperação entre instituições educacionais (MURATA *et al.*, 2012).

6 Conclusão

Os resultados dos artigos que constituíram o *corpus* do nosso estudo evidenciam que os Estudos de Aula propiciam condições para promover o desenvolvimento profissional do

professor, na medida em que oportunizam aprendizagens profissionais de distinta natureza. A dinâmica do Estudo de Aula oportuniza aos participantes envolverem-se em processos formativos pautados na reflexão e na colaboração, participando em práticas sociais, com forte envolvimento pessoal e suporte dado por um grupo (PONTE, 1998) e ressignificam conhecimentos e práticas profissionais que os levam a novos conhecimentos, dos quais todos se beneficiam (FLORES, 2004).

Os resultados dos artigos analisados evidenciam algumas características que valorizam o Estudo de Aula como processo de desenvolvimento profissional de professores que oportunizam crescimento pessoal e profissional. Primeiramente, o trabalho realizado no Estudo de Aula é, essencialmente, centrado na prática cotidiana dos professores, especialmente quando analisam e selecionam tarefas, discutem aspectos da dinâmica da aula e formas de organização do trabalho e de comunicação na sala de aula.

O Estudo de Aula é realizado em ambiente colaborativo (MURATA, 2011; PONTE *et al.*, 2012; LIM; KOR; CHIA, 2016), onde se promove o desenvolvimento de relações profissionais próximas, a partilha de ideias e o apoio entre todos os elementos do grupo. Deste modo, propicia um contexto favorável à reflexão e ao desenvolvimento de confiança profissional, autoconfiança e confiança nos outros, elementos essenciais ao envolvimento dos professores nos programas de desenvolvimento profissional e, conseqüentemente, ao seu desenvolvimento profissional (RICHIT; PONTE, 2019).

Outro aspecto de grande destaque no Estudo de Aula é este processo ser focado na aprendizagem dos alunos e não no trabalho do professor. Ou seja, Estudo de Aula centra-se no ensino e na aprendizagem da Matemática e, durante este processo, os professores podem estudar e investigar questões que vão muito além do tópico específico. Podem também analisar e discutir questões mais abrangentes do currículo, novas abordagens de ensino, o desenvolvimento de capacidades transversais, como o raciocínio ou a comunicação dos alunos, as dificuldades dos alunos ou a dinâmica da sala de aula e organização do trabalho.

Portanto, o desenvolvimento profissional, por circunscrever a prática de sala de aula e as relações que o professor estabelece no seu interior e exterior, na partilha de pensamentos, experiências e objetivos com os pares (SECO, 2009), constitui um mecanismo de ressignificação da prática profissional do professor e da própria docência, ambas influenciadas por condições de complexidade e mudança dinâmica (FULLAN, 1995; PONTE, 2014), pois viabiliza mudanças nas crenças e predisposições do professor (LEWIS, 2002), nas práticas dos professores e, portanto, na educação como um todo.

Por fim, a análise realizada indica que as aprendizagens profissionais promovidas nos estudos de aula conduziram a mudanças na prática, entretanto, tais mudanças pressupõem disponibilidade do professor e condições para sejam concretizadas. Assim, a dinâmica do estudo de aula por si só não é suficiente para que os desafios do ensino sejam superados e que objetivos sejam alcançados. É preciso que a dinâmica reflexiva e colaborativa do Estudo de Aula seja assumida como um modo de trabalho, como uma cultura profissional, tal como essa abordagem é concebida no Japão.

É de notar que os resultados apresentados nos artigos não problematizam a efetividade das aprendizagens profissionais, de modo que não há como argumentar se estas aprendizagens são consolidadas ao longo do tempo ou se são temporárias (perduram enquanto os professores participam no Estudo de Aula). Deste aspecto algumas questões se colocam para futuras investigações: Qual o real impacto dos Estudos de Aula nas práticas futuras dos professores? Em que circunstâncias os grupos constituídos em Estudos de Aula se consolidam como grupos colaborativos?

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pelo apoio financeiro a este trabalho (Processo: 305476/2020-3).

Referências

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. *In*: GTI (Org.). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.
- BORGES, M.P.A. *Professores: Imagens e auto-imagens*. 2007. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2007.
- BRUCE, C.; FLYNN, T. C.; BENNETT, S. A focus on exploratory tasks in lesson study: The Canadian ‘Math for Young Children’ project. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, v. 48, p. 541-554, 2016.
- CHOY, B.H. Snapshots of mathematics teacher noticing during task design. **Mathematics Education Research Journal**. v. 28, p. 421-440, 2016.
- DAY, C. **Desenvolvimento profissional de professores: Os desafios da aprendizagem permanente**. Porto: Porto Editora, 2001.
- DESHLER, J. M. Using modified lesson study with mathematics post-graduate teaching assistants. **Research in Mathematics Education**, Londres, v. 17, n. 3, p. 242-243, 2015.
- DESIMONE, L. M. Improving impact studies of teachers’ professional development: Toward better conceptualizations and measures. **Educational Researcher**, Washington, v. 38, n. 3, p.181-199, 2009.

ERICKSON, F. Learning and collaboration in teaching (research currents). **Language Arts**, Londres, v. 66, n. 4, p. 430-441, 1989.

FEIMAN, S. From preparation to practice: Designing a continuum to strengthen and sustain teaching. **The teachers College Record**, New York, v. 103, n. 6, p. 1013-1055, 2001.

FERNANDEZ, C.; YOSHIDA M. **Lesson Study: A Japanese Approach to Improving Mathematics Teaching and Learning**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2004.

FLORES, M. A. **The Early years of teaching: issues of learning, development and change**. Porto: RÉS, 2004.

FLORES, M. A.; SIMÃO, A. M.; RAJALA, R.; TOMBERT, A. Possibilidades e desafios da aprendizagem em contexto de trabalho: Um estudo internacional. *In*: FLORES, M. A.; SIMÃO, A. M. (Orgs.). **Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores: Contextos e perspectiva**. Mangualde: Edições Pedago, 2009. p.119-151.

FREITAS, E.; ZOLKOWER, B. Developing teacher capacity to explore non- routine problems through a focus on the social semiotics of mathematics classroom discourse. **Research in Mathematics Education**, Londres, v. 13, n. 3, p. 229-247, 2011.

FRIESEN, S.; FRANCIS-POSCENTE, K. Teaching and learning mathematics with Math Fair, Lesson Study and Classroom Mentorship. **The Mathematics Enthusiast**, Montana, v.11, n.1, p.61-82, 2014.

FUJII, T. Designing and adapting tasks in lesson planning: a critical process of lesson study. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, n. 48, p. 411-423, 2016.

FULLAN, M. The limits and the potential of professional development. *In*: GUSKEY, T. R.; HUBERMANN, M. (Eds.). **Professional development in education: new paradigms and practices**. New York: Teachers College Press, 1995. p. 253-268.

GROVES, S.; DOIG, B.; VALE, C.; WIDJAJA, W. Critical factors in the adaptation and implementation of Japanese Lesson Study in the Australian context. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, v. 48, p. 501-512, 2016.

GUSKEY, T. Staff development and process of teacher change. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 5, p. 5-15, 1986.

HARGREAVES, A. **Professores em tempo de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna**. Alfragide: McGraw-Hill, 1998.

HIEBERT, J.; MORRIS, K.; GLASS, B. Learning to learn to teach: an “experiment” model for teaching and teacher preparation in mathematics. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, v. 6, p. 201-222, 2003.

HUANG, R.; SHIMIZU, Y. Improving teaching, developing teachers and teacher educators, and linking theory and practice through lesson study in mathematics: an international perspective. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, v. 48, p. 393-409, 2016.

HUANG, R.; SU, H.; XU, S. Developing teachers’ and teaching researchers’ professional competence in mathematics through Chinese Lesson Study. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, v. 46, p. 239-251, 2014.

INOUE, N. Zen and the art of neriage: Facilitating consensus building in mathematics inquiry lessons through lesson study. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, v. 14, p. 5-23, 2011.

- LEAVY, A. Looking at practice: revealing the knowledge demands of teaching data handling in the primary classroom. **Mathematics Education Research Journal**, Londres, v. 27, p. 283-309, 2015.
- LEWIS, C. **Lesson study: A handbook of teacher-led instructional change**. Philadelphia: Research for Better Schools, 2002.
- LEWIS, C. How does lesson study improve mathematics instruction? **ZDM Mathematics Education**, Berlin, n. 48, p. 571-580, 2016.
- LEWIS, C.; PERRY, R. Lesson Study to Scale Up Research-Based Knowledge: A Randomized, Controlled Trial of Fractions Learning. **Journal for Research in Mathematics Education**, Washington, v. 48, n. 3, p. 261-299, 2017.
- LEWIS, C. C.; PERRY, R.; HURD, J. Improving mathematic instruction through lesson study: A theoretical model and North American case. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, v.12, p. 285-304, 2009.
- LEWIS, J. M.; FISCHMAN, D.; RIGGS, I.; WASSERMAN, K. Teacher Learning in Lesson Study. **The Mathematics Enthusiast**, Montana, v. 10, n. 3, p. 583-620, 2013.
- LIM, C. S.; KOR, L. K.; CHIA, H. M. Revitalising mathematics classroom teaching through Lesson Study (LS): A Malaysian case study. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, v. 48, p. 485-499, 2016.
- LIMA, J. A. **Culturas colaborativas nas escolas: Estruturas, processos e conteúdos**. Porto: Porto Editora, 2002.
- MARCELO, C. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.
- MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: Passado e futuro. **Sísifo**, Lisboa, v. 8, p. 7-22, 2009.
- MARSIGIT. Mathematics Teachers' Professional Development through Lesson Study in Indonesia. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, Eastbourne, v. 3, n. 2, p. 141-144, 2007.
- MIYAKAWA, T.; WINSLØW, C. Didactical designs for students' proportional reasoning: an "open approach" lesson and a "fundamental situation. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 72, p.199-218, 2009.
- MIYAKAWA, T.; WINSLØW, C. Paradidactic infrastructure for sharing and documenting mathematics teacher knowledge: a case study of "practice research" in Japan. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, v. 14, p. 01-23, 2017.
- MOSS, J.; HAWES, Z.; NAQVI, S.; CASWELL, B. Adapting Japanese Lesson Study to enhance the teaching and learning of geometry and spatial reasoning in early years classrooms: a case study. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, v. 47, p. 377-390, 2015.
- MURATA, A. Introduction: Conceptual overview of lesson study. *In*: HART, L.; ALSTON, A.; MURATA, A. (Eds.). **Lesson study research and practice in mathematics education**. Dordrecht: Springer, 2011. p. 01-12.
- MURATA, A.; BOFFERDING, L.; POTHEN, B. E.; TAYLOR, M. W.; WISCHNIA, S. Making Connections Among Student Learning, Content, and Teaching: Teacher Talk Paths in Elementary Mathematics Lesson Study. **Journal for Research in Mathematics Education**, Washington, v. 43, n. 5, p. 616-650, 2012.

- NCTM. **Normas profissionais para o ensino da Matemática**. Lisboa: APM, 1994. 245 p.
- NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, A. (Ed.). **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 15-33.
- OLSON, J.; WHITE, P.; SPARROW, L. Influence of lesson study on teachers' mathematics pedagogy. *In*: HART, L.; ALSTON, A.; MURATA, A. (Eds.). **Lesson study research and practice in mathematics education**. Dordrecht: Springer, 2011. p. 39-58.
- PANG, J. Improving mathematics instruction and supporting teacher learning in Korea through lesson study using five practices. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, v. 48, p. 555-569, 2016.
- PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide**. Oxford: Blackwell, 2006. 352 p.
- PONTE, J. P. Formação dos professores de Matemática: Perspectivas atuais. *In*: PONTE, J. P. (Ed.). **Práticas profissionais dos professores de matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 343-360.
- PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. *In*: APM (Ed.). **Actas do ProfMat 98**. Lisboa: APM, 1998. p. 27-44.
- PONTE, J. P.; BAPTISTA, M.; VELEZ, I.; COSTA, E. Aprendizagens profissionais dos professores através dos estudos de aula. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 5, n. temático, p. 7-24, 2012.
- PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; BAPTISTA, M.; MATA-PEREIRA, J. Os estudos de aula como processo colaborativo e reflexivo de desenvolvimento profissional. *In*: Seminário De Investigações em Educação Matemática – SIEM, 25., 2014, Braga. **Anais [...]** Braga: APM, 2014. p. 311-325.
- PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M. O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 868-891, 2016.
- QUARESMA, M. Developing Collaborative Relationships in Lesson Study Groups. In H. Borko, H.; Potari, D. (Eds.) **Teachers of Mathematics Working and Learning in Collaborative Groups**. ICMI Study 25 Conference Proceedings. Lisboa, 2020. p. 524-531.
- RICHIT, A. Estudos de aula na perspectiva de professores formadores. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.25, p. 1-24, 2020.
- RICHIT, A.; TOMKELSKI, M.L. Aprendizagens profissionais de professores de matemática do ensino médio no contexto dos estudos de aula. **Acta Scientiae, Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 22, n. 3, p. 2-27, 2020.
- RICHIT, A; PONTE, J.P. A colaboração profissional em estudos de aula na perspectiva de professores participantes. **Bolema**, v. 33, n. 64, p. 937-962, 2019.
- ROBINSON, N.; LEIKIN, R. One teacher, two lessons: the lesson study process. **International Journal of Science and Mathematics Education**, Taiwan, v. 10, p. 139-161, 2012.
- ROLDÃO, M. C. Formação de professores e desenvolvimento profissional. **Revista Educação**, Campinas, v. 22, n. 2, p.191-202, mai./ago. 2017.
- SECO, V. M. M. **Cultura de escolas e culturas profissionais docentes**. Dissertação (Mestrado em

Educação) – Instituto Superior de Educação e Trabalho do Porto, Porto, 2009.

SHIMIZU, Y. Lesson study: what, why, and how? *In*: BASS, H.; USISKIN, Z. P.; BURRIL, G. (Eds.). **Studying classroom teaching as a medium for professional development**: Proceedings of a U.S.-Japan workshop. Washington: National Academy Press, 2002. p. 53-57 e p.154-156.

SHIMIZU, Y. Characterizing exemplary mathematics instruction in Japanese classrooms from the learner's perspective. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, v. 41, p.311-318, 2009.

SPILLANE, J. P. A fifth-grade teacher's reconstruction of mathematics and literacy teaching: Exploring interactions among identity, learning, and subject matter. **The Elementary School Journal**, Chicago, v. 100, n. 4, p. 307-330, 2000.

STIGLER, J. W.; HIEBERT, J. Lesson study, improvement and the importing cultural routines. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, n. 48, v. 4, p. 581-587, 2016.

STIGLER, J.; HIEBERT, J. **The Teaching Gap**: Best Ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom. New York: The Free Press, 1999.

SUH, J.; SESHAIYER, P. Examining teachers' understanding of the mathematical learning progression through vertical articulation during Lesson Study. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, v.18, p. 207-229, 2015.

TIEZZI, L. Conditions of professional development which support teacher learning. *In*: Reunião Anual da American Educational Research Association, X., 1992, San Francisco. **Anais[...]** San Francisco: AERA, 1992. p. 1-10.

VALE, C.; WIDJAJA, W.; DOIG, B.; GROVES, S. Anticipating students' reasoning and planning prompts in structured problem-solving lessons. **Mathematics Education Research Journal**, Londres, v. 27, p. 283-309, 2018.

VERHOEF, N.; TALL, D.; COENDERS, F.; VAN SMAALEN, D. The complexities of a Lesson study in a Dutch situation: mathematics teacher learning. **International Journal of Science and Mathematics Education**, Taiwan, v. 12, p. 859-881, 2013.

WAKE, G.; SWAN, M.; FOSTER, C. Professional learning through the collaborative design of problem-solving lessons. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, v. 19, p. 243-260, 2015.

WARWICK, P.; VRIKKI, M.; VERMUNT, J. D.; MERCER, N.; HALEM, N. Connecting observations of student and teacher learning: an examination of dialogic processes in Lesson Study discussions in mathematics. **ZDM Mathematics Education**, Berlin, v. 48, p. 555-569, 2016.

WIDJAJA, W.; VALE, C.; GROVES, S.; DOIG, B. Teachers' professional growth through engagement with lesson study. **Journal of Mathematics Teacher Education**, New York, v. 20, p. 357-383, 2017.

ZAZKIS, R.; ZAZKIS, D. Mathematical thinking: how to develop it in the classroom. **Research in Mathematics Education**, Londres, v. 5, n. 1, p. 89-95, 2013.

ZEICHNER, K. The New Scholarship in Teacher Education. **Educational Researcher**, Washington, v. 28, n. 9, p. 4-15, 1999.

Submetido em 26 de Junho de 2020.
Aprovado em 25 de Novembro de 2020.