

PRÁTICA PROFISSIONAL E O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO: EXPERIÊNCIAS COM LESSON STUDY NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Professional practice and the supervised curriculum stage: experiences with lesson study in the pre-service math teachers education

Marisa Quaresma

Regina da Silva Pina Neves

Aluska Macedo

Resumo

O objetivo deste trabalho é compreender como se pode adaptar o Lesson Study dentro de um componente curricular para promover o desenvolvimento profissional dos futuros professores, em relação aos conhecimentos matemático, didático e pedagógico, e à construção da comunidade de prática. Discute-se sobre Lesson Study, conhecimento do futuro professor, comunidade de prática, estágio e engenharia didática. O estudo segue uma metodologia qualitativa e interpretativa com três casos em dois países, Portugal e Brasil. Como resultados, destacam-se as potencialidades do trabalho colaborativo para o desenvolvimento profissional dos futuros professores e a diferença das perspectivas dos futuros professores em relação ao conhecimento matemático. Quanto ao conhecimento didático, houve aprendizagens na seleção de tarefas, nos diferentes tipos de raciocínio dos alunos, na importância do estudo para o planejamento das aulas e na condução da aula. O LS auxilia a própria tomada de consciência da profissão docente, favorecendo, assim, a construção da identidade profissional dos futuros professores.

Palavras-chave: Lesson Study; Iniciação à Prática Profissional; Formação Inicial de Professores de Matemática; Conhecimento do futuro professor; Trabalho colaborativo.

Abstract

We aim to understand how we can adapt Lesson Study within a curricular component to promote the professional development of future teachers, in terms of mathematical, didactic and pedagogical knowledge, and the construction of a community of practice. We discussed Lesson Study, future teacher knowledge, community of practice, internship, and didactic engineering.

The study follows a qualitative and interpretive methodology with three cases in two countries, Portugal and Brazil. As a result, we highlight the potential of collaborative work for the professional development of future teachers and the difference in perspectives of future teachers in relation to mathematical knowledge. As for the didactic knowledge, there was learning in the selection of tasks, in the different types of reasoning of the students, in the importance of the study for planning and conducting the lessons. The LS helps to raise awareness of the profession, thus favoring the construction of professional identity for future teachers.

Keywords: Lesson Study; Introduction to Professional Practice; Pre-service Math Teachers Education; Knowledge of the future teacher; Collaborative work.

Introdução

É possível afirmar que houve um avanço na formação profissional do professor nos últimos 50 anos. No entanto, Nóvoa (2017) discute que a falta de incentivo profissional e financeiro provoca uma educação desestruturada e sem resultados positivos. Estudos brasileiros sobre Estágio Curricular Supervisionado em Matemática rejeitam a visão do professor/futuro professor como um técnico que aplica conhecimentos apenas oriundos da academia, ao mesmo tempo em que propõem a concepção do professor como profissional que produz conhecimentos docentes a partir do estudo de sua prática, tendo por base uma epistemologia da *práxis*. Nesse contexto, valoriza-se, substancialmente, o planejamento coletivo/reflexivo como instância

privilegiada de problematização e de tomada de decisão ante aos conhecimentos do conteúdo e pedagógicos do conteúdo (DAUANNY; LIMA; PIMENTA, 2019; BARBOSA; LOPES, 2021).

Em diversas instituições de ensino superior, há uma tricotomia entre formação didático-pedagógica, matemática e prática profissional. Desse modo, são excepcionais os momentos de conversas sobre a profissionalização do professor e a formação do formador (FIORENTINI, 2013). Em busca de ultrapassar esses obstáculos, a formação inicial dos professores japoneses volta seu olhar para o desenvolvimento profissional dos participantes do meio escolar (ELIPANE, 2012). O Lesson Study, ao constituir-se a partir do trabalho colaborativo, da prática investigativa e reflexiva (LEWIS; HURD, 2011), orientada pela aprendizagem dos estudantes, tem se tornado um ambiente favorável ao desenvolvimento de comunidades de prática (CRECCI; FIORENTINI, 2018). No Brasil e em Portugal, os LS têm abarcado, em maior número, contextos de formação continuada de professores que ensinam matemática no ensino fundamental e no ensino médio (CRECCI; PAULA; FIORENTINI, 2019; RICHIT; PONTE; TOMKELSKI, 2019; QUARESMA; PONTE, 2021). Na formação inicial, sua adoção é mais recente e, particularmente, tem se revelado pertinente ao integrar professores orientadores, supervisores e futuros professores no desenvolvimento de ciclos de *LS*, revelando-se prática promissora na promoção da aprendizagem da docência e na construção da identidade profissional (CRUZ; BITTAR, 2019; SILVA; 2020).

Pensando em colaborar para o desenvolvimento profissional do professor que se dá com a aprendizagem sobre docência a partir da transformação, da expansão ou, ainda, da evolução dos conhecimentos (FERREIRA, 2009; MATOS et. al., 2009) sejam eles matemáticos, didáticos e/ou pedagógicos, surgiu a ideia de trabalhar com a Iniciação à Prática Profissional e o Estágio Curricular Supervisionado em dois países - Portugal e Brasil. Estes são não apenas espaços de construção da identidade docente, de formação e de profissionalização do

professor, mas também de interação entre universidade e escola, devido à organização burocrática do componente curricular. Importa compreender como podemos adaptar o LS dentro de um componente curricular para promover o desenvolvimento profissional dos futuros professores, no que se refere aos conhecimentos matemático, didático e pedagógico, e à construção da comunidade de prática.

Lesson Study

O LS permite estabelecer uma relação entre as perspectivas teóricas sobre a formação de futuros professores de Matemática. Por um lado, tem uma forte ligação com a prática, desenvolvendo-se em torno da preparação, realização e reflexão de uma aula. Por outro lado, o estudo da aula requer a mobilização do conhecimento do conteúdo, no que se referem a conceitos, procedimentos, estratégias de resolução e representações, e do conhecimento didático, em questões-chave, como planejamento de aulas, seleção de tarefas e análise dos processos de pensamento dos alunos e de comunicação em sala de aula. Pesquisas anteriores sobre o desenvolvimento do conhecimento em estudos de aulas de professores de matemática do ensino médio sinalizam vários elementos, mas carecem de uma imagem abrangente.

É necessário compreender quais os objetivos de aprendizagem que devem ser definidos para os futuros professores e quais são as consequências dos diferentes processos de trabalho possíveis. A pesquisa de Fernández (2005) sugere que os futuros professores do ensino médio podem ter dificuldades em seus conhecimentos matemáticos em tópicos específicos, que podem ser abordados durante as atividades de estudo de aula (FERNÁNDEZ, 2005). Em relação aos aspectos didáticos, estudos anteriores indicam que os futuros professores do ensino médio podem aprender sobre o planejamento de aulas (BURROUGHS; LUEBECK, 2010). Além de olhar para os conhecimentos envolvidos, podemos trabalhar com LS em Comunidades de Prática e compreender o desenvolvimento do processo de LS com a

utilização da Engenharia Didática (MIYAKAWA; WINSLØW, 2009a).

Conhecimento do futuro professor

Os futuros professores de matemática, entre outros aspectos, precisam de preparação em matemática e no ensino de matemática. Entre as críticas mais comuns à formação inicial de professores está a separação entre teoria e prática e o fato de que a formação de professores tende a se desdobrar em atividades desconexas, as quais o futuro professor encontra dificuldade em integrar como um todo coerente (LAMPERT & BALL, 1998). As discussões atuais sobre esses campos do conhecimento ainda são enquadradas de forma decisiva pelo trabalho seminal de Shulman (1986, 1987), que chamou a atenção para um tipo de conhecimento que considerou negligenciado na formação inicial de professores - o conhecimento pedagógico do conteúdo. Esse conhecimento, em sua visão, estabelece uma articulação fundamental entre pedagogia e conteúdo. Shulman (1987) refere que também é necessário considerar outros domínios do conhecimento, como o conhecimento do currículo, dos alunos, dos contextos educacionais e do conhecimento pedagógico geral. No entanto, com o tempo, o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo passam a ser vistos como o núcleo fundamental do conhecimento para o futuro professor, e tem sido objeto de muitos estudos (PONTE, 2017; STRUTCHENS *et al.*, 2017).

Buscando trazer mais precisão ao conteúdo desses dois domínios de conhecimento, Ball, Thames e Phelps (2008) propuseram um modelo que apresenta vários subdomínios. No conhecimento do conteúdo, esses autores destacam a importância do “conhecimento do conteúdo especializado” e no conhecimento do conteúdo pedagógico destacam “o conhecimento do conteúdo e dos alunos”. Seguindo a tradição europeia de definir a didática como o estudo do ensino e da aprendizagem em diferentes disciplinas curriculares, Ponte (2012) também destaca a conexão entre

conhecimento e prática. Este autor destaca o papel central do “conhecimento da prática letiva” do professor, e que inclui vários conceitos-chave para desenvolver uma prática alinhada com as estruturas curriculares, em particular as noções de tarefa e comunicação em sala de aula.

No que diz respeito aos processos de desenvolvimento do conhecimento dos professores, Ball e Cohen (1999) consideram a prática como um elemento fundamental. Os autores não afirmam que a prática, por si só, forneça todos os conhecimentos necessários, mas defendem que a referência às situações de prática, o trabalho com situações de prática e a reflexão sobre as vivências da prática profissional são elementos essenciais no processo de formação de professores e futuros professores, se devidamente analisados e enquadrados de acordo com o currículo e noções educativas relevantes.

Comunidade de prática

Nesse sentido, amplia-se o interesse pelo trabalho docente e pela pesquisa a partir da perspectiva social de Aprendizagem Situada em Comunidades de Prática (CoPs) (LAVE; WENGER, 1991), voltadas para a aprendizagem e para o desenvolvimento profissional docente, haja vista sua fecundidade enquanto espaço compartilhado de coprodução de conhecimentos (CYRINO, 2013). Nesse âmbito, a aprendizagem do professor e do futuro professor é entendida como uma prática social, um processo de negociação de significados e o aprender como resultado de “pertencer a” ou “ser membro de” uma comunidade de prática.

Estudos desenvolvidos a partir desta perspectiva têm congregado futuros professores, professores, formadores de professores e estudantes de pós-graduação, atentos às necessidades que a complexa profissão docente impõe. Seus resultados mostram o quanto esta perspectiva teórica pode contribuir para o entendimento das aprendizagens e de elementos do contexto das CoPs que as propiciam, tendo em vista que, neles,

é possível desenvolver em conjunto uma série de ações

práticas, como: realizar estudos teórico-metodológicos, elaborar recursos didáticos, refletir sobre estratégias de ensino, produzir narrativas, problematizar sobre o processo formativo, refletir sobre a prática no sentido de aprimorá-la e melhorá-la, entre outras. Nesse processo, tanto acadêmicos quanto professores aprendem e contribuem com as interações e discussões (SILVA, 2015, p. 17).

Para que seja conhecido como todos aprendem, se faz necessário descrever e analisar o que estudam, falam e fazem juntos, discutem e escrevem, ressignificando seus conhecimentos. Logo, a leitura e a escrita são ações muito valorizadas, visto que elas permitem aos membros destas CoPs, não apenas aprofundarem suas análises e reflexões sobre a prática docente, mas passam a ser, também, uma forma de constituir-se profissionalmente e de transformar-se em suas relações com os outros. Muitas situações têm possibilitado a constituição destas comunidades e o acesso às suas práticas, de modo especial, observa-se que iniciativas em Lesson Study (LS) favorecem sua constituição em função de sua natureza reflexiva e colaborativa (CRECCI; FIORENTINI, 2018).

Estágio, Lesson Study e Engenharia Didática

Segundo Maziero e Carvalho (2012) e Nóvoa (2017), o supervisor tem o papel de formador para intervir durante o planejamento e a reflexão das aulas de maneira construtiva, mostrando estratégias de ensino, a postura na sala de aula, o rigor matemático do conteúdo, a organização do quadro, entre outros elementos. Considerando esse papel de igual dignidade ao do formador universitário, um caminho é aberto para estruturação organizacional e cognitiva do Estágio com o intuito de contribuir para a formação e o desenvolvimento profissional dos três tipos de sujeitos participantes.

Para esta contribuição, o processo de formação Lesson Study e a metodologia Engenharia Didática (FUJII, 2016; ARTIGUE, 1988; SILVA, 2020) desempenham papéis complementares que percorrem a teoria e a prática em ambos os

sentidos. Essa colaboração parte das proximidades e dos distanciamentos entre LS e ED, que Miyakawa e Winsløw (2009a), respectivamente, destacam: a resolução de problemas, a interação social, a antecipação das estratégias e dificuldades dos alunos, o pensamento independente dos alunos e a revisão de um projeto em um ciclo experimental. Os distanciamentos estão apresentados no quadro abaixo:

Quadro 1- Distanciamentos entre LS e ED

Lesson Study	Engenharia Didática
Planejar uma aula - perspectiva dos participantes e <i>Kyouzai kenkyuu</i>	Planejar sequência/situação didática - estabelecer conhecimento científico
Abordagem sistemática para desenvolver a prática de ensino de Matemática	Abordagem sistêmica para a pesquisa visando o conhecimento científico
Foca na metodologia para cumprir ações que alcance um objetivo	Sistema que <u>inicia com o conhecimento de um ou vários conceitos e suas características</u>
Aprendizagem dos alunos – suporte da metodologia, <u>conhecimentos novos dos participantes</u>	Aprendizagem de todos - de modo <u>mais científico a partir das situações didáticas</u> propostas
Busca as <u>diferenças para analisar a aprendizagem dos alunos</u> e também o <u>desenvolvimento profissional do professor</u> no sentido <u>didático-pedagógico</u> considerando sua <u>experiência e prática docente</u>	Busca <u>validar ou refutar as hipóteses</u> confrontando com a <u>análise a priori</u> , percebendo as <u>diferenças do que foi esperado e o que realmente aconteceu</u> focando nos <u>conhecimentos do conteúdo construídos</u>

Fonte: baseado em (MIYAKAWA; WINSLØW, 2009a).

Para esclarecer melhor esses distanciamentos, mais ressaltados nas primeiras etapas, ou seja, no momento de estudar e planejar a aula a partir de materiais curriculares e livros didáticos, o LS foca na metodologia de ensino e a ED no conhecimento científico e na didática do conteúdo.

Metodologia

A metodologia é qualitativa e interpretativa (ERICKSON, 1986), com dados recolhidos por observação participante, entrevistas realizadas no final (EF) do semestre e recolha documental dos relatórios escritos individuais (RF) dos

futuros professores. Descreveremos três casos, respectivamente, um desenvolvido em Lisboa - Portugal, outro em Brasília - Brasil e outro em Recife - Brasil.

Caso 1 - Iniciação à Prática Profissional em Lisboa

Este estudo de aula foi realizado com uma turma de nove futuros professores de Matemática, no primeiro ano do programa de Mestrado em Ensino de Matemática, de uma universidade portuguesa. Os alunos tinham um diploma de Licenciatura em Matemática (três anos) ou numa área relacionada com forte preparação em matemática. O estudo de aula teve nove sessões (2 horas cada), e duas aulas de Investigação que foram realizadas nas aulas de uma professora cooperante experiente, no décimo ano, no tema equações e inequações com módulos. Essa professora colaborou ao longo de todo o processo. Como as aulas nesta escola duram 100 minutos (com um pequeno intervalo no meio), os futuros professores trabalharam em dois grupos, (um com quatro e outro com cinco futuros professores), cada um preparou uma aula de 50 minutos em colaboração com a professora cooperante e os docentes da disciplina.

As entrevistas foram transcritas na íntegra. Todos os futuros professores foram convidados a participar nesta pesquisa. Os dados foram analisados de forma indutiva (GOETZ; LECOMPTE, 1984), a partir do discurso dos futuros professores sobre as aprendizagens realizadas em momentos de planeamento e de análise do trabalho realizado nas sessões do estudo de aula. Os dados foram codificados de acordo com um sistema de categorias que, em parte, foi baseado na estrutura conceitual e, em parte, emergiu dos dados. Foram consideradas as seguintes categorias: (i) Consciência das próprias dificuldades em matemática (ii) Planeamento de aulas; (iii) Seleção de tarefas para propor aos alunos; (iii) Antecipação do raciocínio e das dificuldades dos alunos; e (iv) Condução da comunicação em sala de aula.

Conhecimento matemático dos futuros professores. O tema do estudo de aula foi a resolução de equações e

inequações com módulos. Os futuros professores foram convidados a propor tarefas relativas a este tópico e algumas dessas tarefas foram resolvidas coletivamente numa das primeiras sessões do estudo de aula. A maioria dos futuros professores ficou bastante surpresa, pois enfrentou dificuldades para resolver as tarefas. As dificuldades foram variadas, mas a mais notável dizia respeito ao uso de conectores lógicos “e” e “ou” e resolução de questões envolvendo expressões de segundo grau em ambos os lados de uma equação ou inequação:

Primeiro não estava à espera que eu própria tivesse tantas dificuldades, também vi dificuldades nos meus colegas que eu também não estava à espera que tivessem. [...] Sim, por exemplo, aquela questão dos parênteses [chaveta] representar o “e”, eu acho que nunca tinha pensado sobre isso. (Carla, EF)

É possível que o fato de terem estudado esse tema, em seu percurso acadêmico, levasse os futuros professores a pensar que estariam preparados para resolver as tarefas, habitualmente, propostas aos alunos. Portanto, eles não esperavam encontrar as dificuldades com que se depararam.

Conhecimento didático dos futuros professores. Planeamento da aula. Todos os futuros professores, embora enfatizando aspectos diferentes, referem que realizaram aprendizagens significativas no que diz respeito à elaboração dos planos de aula.

[Foi enriquecedor] perceber como se elabora um correto plano de aula e a preparação associada à elaboração deste, a escolha de tarefas para uma aula de Matemática. No meu futuro vou ter que fazer isso diariamente, e através deste trabalho se percebe as dificuldades associadas, bem como alguns critérios que possibilitam a escolha mais acertada possível. (Sofia, RF)

Nas suas reflexões, os futuros professores referem muito em especial o caráter detalhado do planeamento realizado e salientam o cuidado que é necessário ter na seleção de tarefas.

Seleção de tarefas. Um aspecto também muito referido pelos futuros professores diz respeito à seleção cuidadosa das tarefas a propor aos alunos na sala de aula. Indicam que a escolha das tarefas deve ter em atenção os objetivos de aprendizagem a atingir pelos alunos, bem como assumir uma natureza diversificada em termos das representações e dos processos de raciocínio que podem ser usados:

As tarefas propostas são de extrema importância e entre outros fatores, devem ter bem presente os objetivos a atingir. Devem ser matematicamente desafiantes, permitir a diversificação de representações matemáticas, de raciocínios e tanto quanto possível, devem ser estruturalmente abertas. Contudo, não devem ser de tal forma complexas que provoquem nos alunos a sensação de incapacidade perante a Matemática. (Sónia, RF)

Sónia referiu que as tarefas devem ser desafiantes, mas, apesar disso, estar ao alcance dos alunos.

Antecipar o raciocínio e as dificuldades dos alunos. A necessidade de dar atenção ao raciocínio dos alunos e prever as suas dificuldades foi uma das aprendizagens mais destacadas pelos futuros professores. Referiram, por exemplo, que, na elaboração do plano de aula, é necessário saber qual poderá ser o raciocínio e as dificuldades dos alunos:

O raciocínio e as dificuldades dos alunos são dos tópicos mais importantes do plano de aula, no sentido em que se anteciparmos o máximo de raciocínios que os alunos podem ter, assim como possíveis dificuldades, poderemos preparar a forma como ultrapassamos essas mesmas dificuldades e a aula irá certamente correr muito melhor. (Sofia, RF)

Muitas vezes, a análise das tarefas a propor aos alunos é feita de forma superficial, no pressuposto que, durante a realização na sala de aula, o professor saberá responder a eventuais dificuldades que surjam por parte dos alunos. Isto leva a que, muitas vezes, surjam dificuldades

imprevistas e a uma avaliação incorreta dos processos de raciocínio, necessários para a sua resolução.

Condução da discussão coletiva. O planeamento da aula de investigação deu muita atenção ao modo como o professor iria conduzir a comunicação na sala de aula. Os futuros professores reconhecem que o modo como a comunicação é conduzida é essencial para a aprendizagem dos alunos:

A comunicação na sala de aula é essencial para o bom funcionamento da mesma. Considero ter desenvolvido conhecimentos neste ponto pois, pelo menos nestas aulas que foram preparadas, consegui perceber o objetivo de cada parte da comunicação. (Carla, RF)

A condução da comunicação, nos momentos de discussão coletiva, coloca um sério desafio ao professor. Este momento da aula recebeu uma grande atenção durante o planeamento da aula de investigação.

Os resultados deste estudo indicam que proporcionar a oportunidade para os futuros professores trabalharem em tarefas de Matemática, bem como analisarem e discutirem resoluções de alunos (Smith, 2001), com o propósito de elaborarem um planeamento detalhado das aulas, constitui-se num promissor espaço para promover e desenvolver o conhecimento dos futuros professores de Matemática, particularmente se este for realizado em colaboração com um professor experiente. Indicia, ainda, que os futuros professores têm oportunidade para desenvolver ou aprofundar o seu conhecimento dos conteúdos, tomando maior consciência de suas dificuldades em Matemática, mas também de aspectos transversais, como a possibilidade de usar diferentes tipos de estratégias ou representações. No que diz respeito ao conhecimento didático, tal como apontado por investigações anteriores, destaca-se a aprendizagem sobre o planeamento de aula (BURROUGHS; LUEBECK, 2010), mas também significativas aprendizagens quanto à seleção de tarefas a propor aos alunos, à antecipação do raciocínio dos alunos e dificuldades, e à condução da comunicação em sala de aula.

Caso 2 - O Estágio Curricular Supervisionado em Matemática (ECSM) em Brasília

O LS, adotado por nós no âmbito do ECSM, foi construído a partir da experiência de Lesson Study Híbrido (LSH), construída pelo Grupo de Sábado (GdS), que apresenta diferenciações em relação ao LS usualmente adotado no Brasil e em outros países, devido ao número de etapas e ao modo de desenvolvê-las, estimulando a escrita de narrativas por parte dos professores como forma de significação e sistematização da experiência de aprendizagem docente (CRECCI; PAULA; FIORENTINI, 2019). Igualmente, diferencia-se ao promover que a aula exploratório-investigativa piloto seja primeiramente apresentada/discutida/validada no GdS para, então, ser desenvolvida na escola (FIORENTINI *et al.*, 2018) e por embasar as ações docentes e de pesquisa na Teoria

Social de Aprendizagem, situada em Comunidades de Prática (LAVE; WENGER, 1991); para isso, entende-se a negociação de significados como mecanismo de aprendizagem e a participação como forma de aprendizagem de estagiários no âmbito da disciplina de ECSM.

De posse desses entendimentos, temos organizado a disciplina de ECSM em processo de LS, em situações de ensino presencial, híbrido e remoto, no contexto da Licenciatura em Matemática, da Universidade de Brasília, integrando formadores de professores que atuam na disciplina de ECSM (professores orientadores), futuros professores de matemática (estagiários) e professores supervisores que atuam em escolas da educação básica no Distrito Federal, Brasil. Logo, temos promovido a interação, o acesso às práticas discentes e docentes em matemática em quatro espaços de participação, como descritos a seguir:

Quadro 2 – Espaços de participação constituídos

Espaços de participação	Recursos tecnológicos	Participantes	Práticas
Grande Grupo Sextas-feiras 15 encontros no semestre (60 horas)	4h presencial + Trabalho de modo assíncrono (<i>Drive</i>)	Professora orientadora e futuros professores	Ações administrativas e éticas do estágio junto à universidade e às escolas; estudos das orientações curriculares, do livro didático; planejamento e análise de aulas a partir das etapas do LS. Socialização de arquivos em <i>word</i> e em PDF no Drive compartilhado
Grupos	<i>Whatsapp Meet</i>	Futuros professores	Conversas, comentários sobre as aulas observadas, sobre o planejamento e o estudo; reclamação, indignação, comemoração, entre outras ações.
Grupos na escola	4h presencial semanais	Professores supervisores e futuros professores	Observação e colaboração nas aulas ministradas pelos professores supervisores. Análise crítica das aulas ministradas (plenária 2).
<i>Drive_Whatsapp</i>		Professora orientadora e supervisores e futuros professores	Socialização de documentos, artigos, planejamentos, análise crítica das observações das aulas, escrita dos relatos semanais e do relatório de estágio. Comunicação rápida para fins de organização de agendas, horários, troca de imagens e de documentos que não exigem edição.

Fonte: Relatório da pesquisa.

Os estagiários interagiram entre si e entre os professores orientadores e supervisores, ao longo de um semestre letivo na universidade e na escola, por meio das seguintes etapas: 1/ identificação do tema, a partir de uma demanda observada na escola; 2/ estudo e planejamento de aulas; 3/ socialização do planejamento e simulação das aulas junto aos colegas estagiários e formador de professor da universidade; 4/ desenvolvimento e observação das aulas na escola; 5/ análise crítica da aula desenvolvida junto ao professor da escola; 6/ análise crítica das aulas e replanejamento e, 7/ sistematização da experiência. Ao longo dessas etapas, os estagiários elaboram relatos escritos sobre ações e episódios de aula ou das interações com os participantes, produzindo significados e compreensões sobre a experiência vivida (PINA NEVES; FIORENTINI, 2021).

Neste texto, optamos por discutir parte desses estudos, focando a experiência de três estagiários que integraram o quarto Grupo de um ciclo de LS, desenvolvido em contexto de ensino presencial, ao vivenciarem as etapas 1, 2 e 3, descritas acima. O objetivo era planejar uma aula para o nono ano do ensino fundamental de uma escola pública, tendo em vista a demanda observada (etapa 1) por eles durante a ambientação na escola e que foi confirmada pela professora supervisora de que eram recorrentes entre os estudantes as dificuldades de compreensão e utilização do Teorema de Pitágoras (TP) na resolução de problemas. Além disso, estagiários e professora supervisora compartilhavam o entendimento de que a compreensão do TP era vital para o acompanhamento de

conteúdos posteriores que seriam ministrados pelos próprios estagiários, como é o caso das razões trigonométricas.

Para a etapa 2, os estagiários, apoiados nas discussões do Grande Grupo, consultaram artigos, documentos curriculares e o livro didático da escola de modo a subsidiar as tomadas de decisão entre eles e a escrita do plano de aula, primeira versão. Desse modo, decidiram por abordar o conhecimento-alvo, problematizando entre os estudantes as noções de prova e demonstração matemática, cientes do que já nos alertavam Almouloud e Fusco (2010, p. 26), de que “nas escolas públicas provas e demonstrações não estão presentes na comprovação de conteúdos programáticos oferecidos aos alunos”. Tal decisão alinhava-se às discussões empreendidas no Grande Grupo sobre a necessidade de ampliar, nos oitavos e nos nonos anos do ensino fundamental, o espaço para a justificação, a prova e a demonstração na aula de matemática. Visto que, como já defendia De Villiers (2002), a demonstração cumpre funções primordiais para a aprendizagem matemática, por promover a verificação, a explicação, a descoberta, a comunicação, o desafio intelectual e a sistematização.

O Quadro 3 reúne elementos da primeira versão do plano e a intenção dos estagiários de aproximar os estudantes da demonstração matemática, promovendo a compreensão conceitual de uma das provas do Teorema de Pitágoras. Vale ressaltar que algumas dessas provas estavam presentes no livro didático adotado pela escola, porém, não eram conhecidas pelos estudantes.

Quadro 3 – Elementos do Plano de aula – primeira versão

Participantes	3 estagiários e estudantes de duas turmas de nono ano
Ano/Série/Escola/Duração	Nono ano de uma Escola Pública Distrital 100 minutos
Conhecimento alvo	Teorema de Pitágoras: verificações experimentais e demonstrações (Currículo em Movimento do Distrito Federal – Anos Finais do Ensino Fundamental, p. 207)
Pré-requisitos de conhecimento matemático	Segmentos de reta, ângulos, soma dos ângulos internos de um triângulo, área e cálculo de área de triângulos e quadrados.
Objetivos mais amplos	Utilizar conhecimentos matemáticos sobre triângulos para resolver situações-problema do cotidiano.(Currículo em Movimento do Distrito Federal – Anos Finais do Ensino Fundamental, p. 207)
Materiais necessários	Folhas de papel quadriculado, folhas de papel colorido, régua, lápis, tesoura, borracha e quadriláteros em papel cartão.
Tarefa matemática	Prova do Teorema de Pitágoras por meio das áreas dos quadrados formados pelos catetos e pela hipotenusa.

Fonte: Relatório de Estágio do Grupo.

A aula foi desenvolvida junto aos colegas de grupos da disciplina de modo a compreender a proposta e reunir sugestões para a melhoria do plano. Os estagiários organizaram os materiais com antecedência e o espaço físico do laboratório de ensino de matemática para a simulação da aula. Os colegas de disciplina sentaram-se em mesas próprias para o trabalho em grupo e para o uso de materiais de desenho e/ou recursos didáticos diversos. A proposta de aula foi

bem recebida pelo Grande Grupo, em especial, por vincular as noções de demonstração matemática e o uso de materiais didáticos. Todavia, vários colegas alertaram para a necessidade de inserir no plano as perguntas que seriam dirigidas aos estudantes, durante o manuseio dos materiais, de modo a promover a compreensão das relações matemáticas estabelecidas. A Figura 1, a seguir, ilustra alguns materiais usados nesta etapa.

Figura 1 – Imagem utilizada na etapa 3



Fonte: Relatório de Estágio do Grupo.

O fato de a aula proporcionar discussões conceituais sobre tópicos curriculares anteriores, como: ângulos,

triângulos, quadrados, cálculo de áreas de quadrados, foi bastante elogiada pelos colegas. Observamos, igualmente, que a

etapa 3 gerou, entre os estagiários do Grande Grupo, a compreensão de que muitas das dificuldades, enfrentadas por eles em disciplinas da formação inicial, particularmente, a de identificar, no enunciado de uma proposição matemática, os dados referentes às hipóteses e o que realmente se deseja comprovar, relacionam-se à falta de vivências dessa natureza na educação básica.

O desenvolvimento das etapas 1, 2 e 3, nos espaços de participação, promoveu entre os estagiários várias compreensões, entre elas: o significado da demonstração matemática e seu papel no ensino fundamental, desmistificando a ideia de que os estudantes deste nível de escolaridade não são capazes de desenvolver habilidades relativas à demonstração; o planejamento e a validação de aulas que organizam a atividade matemática dos estudantes por meio de verificação empírica, tentativa e erro, apoiada por materiais didáticos de fácil acesso nas escolas; a pertinência de incluir experiências empíricas de prova e demonstração matemática no ensino fundamental.

Caso 3 - Estágio Curricular Supervisionado em Recife

Os sujeitos participantes do Estágio são o formador universitário, os estagiários – futuros professores – e o supervisor – professor que os recebe na escola, além das turmas de alunos da educação básica que terão aulas com os estagiários. Embora nem sempre seja possível interagir com os três tipos de sujeitos ao mesmo tempo, existe a necessidade de diálogo entre pelo menos dois tipos para o andamento do Estágio.

Esta experiência, inserida no Estágio Curricular Supervisionado II (regência – nos anos finais do ensino fundamental), realizada de acordo com as normas do componente curricular, teve como conteúdo do calendário escolar da escola receptora (escola federal, neste caso) o tema comprimento e área. Duas grandezas geométricas que possuem suas riquezas e complexidades (LIMA; BELLEMAIN, 2010).

Os participantes foram quatro estagiários¹ (E1 e E2 – dupla 1 e participantes do grupo de pesquisa Pró-Grandeza - E3 e E4 – dupla 2); duas turmas de 7º ano – tendo sido gravada em áudio e vídeo apenas a turma em que E1 e E2 atuaram como regentes e, E3 e E4 como observadores; o supervisor (S) professor da escola – com mestrado na área de Educação Matemática e Tecnológica – utilizando as grandezas e medidas; o formador do Estágio – na época, era doutorando do mesmo programa de pós-graduação – também focou nas grandezas e medidas; e, a pesquisadora, que atuou como observadora participante durante as reuniões de planejamento e reflexão. O tema do calendário encaixou perfeitamente na formação que os facilitadores possuíam, favorecendo, assim, os estagiários na participação do processo com LS e ED.

Dentre as 10h/aulas planejadas e executadas em cinco encontros de 2h/aulas, vamos olhar para os planejamentos do segundo encontro. O tema do primeiro foi comprimento e deste foi perímetro. O planejamento inicial foi realizado por E3 e E4 que, pelo fato de terem perdido parte do estudo dos documentos curriculares e análise de artigos e livros didáticos, houve um distanciamento das análises preliminares. A dinâmica de começar a aula com algumas questões iniciais permaneceu a mesma do primeiro encontro, mas os problemas escolhidos não eram desafiadores.

Na mesma linha da pergunta “o que é medir?”, a proposta de E3 e E4 para essa aula era começar com a questão “o que é perímetro?” A ideia era investigar quais conhecimentos os alunos tinham. Mesmo o supervisor tendo discutido isso nas reuniões, os estagiários sentiram a necessidade de questionar os alunos em todas as aulas no início e no final como uma espécie de “avaliação” da aula. Isso remete à importância que eles dão às definições como ponto de partida das aulas, vinculando as aulas tradicionais que estavam acostumados a participar. No LS e na ED, a situação-problema é apresentada

¹ Vale ressaltar que E1 estava presente desde o início do processo e os outros estagiários entraram na pesquisa posteriormente por terem dado entrada na documentação do Estágio depois.

primeiro e, embora isso tenha sido dito aos estagiários no início do estudo, a análise do livro (ANDRINI; VASCONCELLOS, 2012) que abordava “o que é medir?” – no qual se basearam para planejar o primeiro encontro, talvez tenha induzido à estrutura escolhida para as aulas.

Além de outros questionamentos que foram alterados a partir da discussão com os demais estagiários (E1 e E2), o supervisor e a pesquisadora, destaca-se o enunciado da atividade (Figura 2) que E3 e E4² chamaram de investigação.

Figura 2 - Slides com o enunciado da “primeira investigação” do segundo encontro



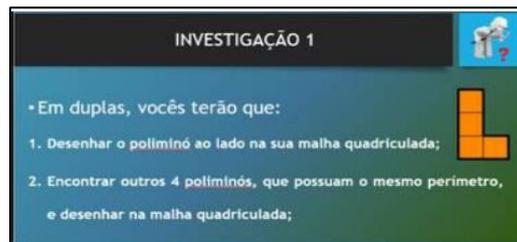
Fonte: Silva (2020, p. 166).

Decerto, eles intencionavam trabalhar com triminós, mas o direcionamento da questão não deixa isso claro (por exemplo, nada se diz sobre a necessidade de que sejam justapostos, ou seja, que os quadrados tenham um lado em comum). A ilustração deformada no segundo slide faz com que os quadrados sejam representados por retângulos, o que, no nível de escolaridade a que se destina a aula, não é conveniente.

² Foi na apresentação que ficou claro que os estagiários se dividiram para o planejamento do segundo encontro, embora tenha sido pedido para todos planejarem juntos, primeiramente, em reuniões apenas entre eles para analisar o desenvolvimento dos futuros professores. O primeiro encontro foi baseado no plano individual de aula que E1 tinham feito antes do estudo, mas se percebe que o estudo junto com as discussões entre eles contribuiu para um bom plano.

Após algumas discussões sobre a antecipação das respostas dos alunos que poderiam ser consideradas corretas, mas que, ao calcular o perímetro obteriam um resultado incorreto, S apresentou problemas e os estagiários construíram/adaptaram uma nova sequência didática para este segundo encontro. Destaco apenas o primeiro problema que trabalha com políminós:

Figura 3 - Investigação 1 do segundo encontro após os questionamentos iniciais



Fonte: slides construídos pelos estagiários.

Um problema levemente simples, mas com a intenção de trabalhar a dissociação de perímetro e área, sem introduzir esta última grandeza, pois o perímetro se mantém e a área varia. Esse tipo de percepção, no momento de escolher os problemas, só foi plausível com o estudo e as discussões entre os participantes. Nota-se que houve um desenvolvimento no planejamento da aula resultante do processo de formação com LS e ED.

Considerações finais

As três pesquisas apresentam como o LS proporciona aprendizagens para os futuros professores, desde o estudo dos conteúdos matemáticos, dos programas curriculares, e de artigos que visem o ensino destes até o planejamento com a escolha/adaptação/elaboração de tarefas exploratórias, execução e observação, finalizando com a reflexão que olha para todas estas etapas.

Percebe-se uma tendência dos futuros professores pensarem que dominam a Matemática e o como a ensinar, mas, ao se depararem com os estudos e planejamentos das aulas, descobrem que ainda há muito a aprender sobre os conceitos matemáticos, as representações destes e como é possível o seu ensino e a sua aprendizagem de modo construtivo pelos alunos a partir de tarefas

exploratórias. Além disso, consideram que os alunos não conseguem resolver determinadas tarefas ou acreditam que utilizar recursos didáticos não desperta a curiosidade e, por isso, se voltam para um planejamento mais tradicional com apresentação do conteúdo, proposta de tarefas, nem sempre exploratórias e resolução destas, muitas vezes sem discussão.

Essas experiências permitem que os futuros professores desenvolvam uma concepção da profissão ao estudar, ao antecipar as possíveis estratégias e dificuldades sentidas pelos alunos na resolução das tarefas, ao implementar esse planejamento e ao refletir depois da aula, contribuindo para a construção de sua identidade profissional.

Devido aos elementos culturais e à realidade das instituições de cada país, há adaptações do LS a formação inicial em cada lugar. Em Portugal, os futuros professores participaram colaborativamente durante todo o processo, mas apenas observaram as aulas de investigação, que foram lecionadas por uma professora cooperante e, no Brasil, além da observação, ministraram as aulas. Em alguns casos, houve ensaios dos futuros professores brasileiros antes de implementar o plano nas escolas.

A observação das aulas possibilita aos futuros professores o conhecimento dos alunos, do ambiente de sala de aula, de como o professor da turma propõe e desenvolve as situações de ensino e de aprendizagem e como acontece o que foi planejado para refletir pós-aula. A formação de uma comunidade de prática favorece um ambiente de aprendizagem entre a escola e a universidade, que assumem papéis distintos, mas igualmente valorizados entre si. A colaboração, existente entre os participantes, especialmente, entre os facilitadores, é fundamental para que o processo de LS flua de modo natural e que os futuros professores se sintam acolhidos para sugerirem, concordarem ou discordarem com as ideias discutidas em cada etapa. Os futuros professores engajaram-se em ações conjuntas, estabeleceram objetivos comuns, apoiaram-se mutuamente, comprometeram-

se com todas as etapas do LS desenvolvido e com isso cresceram profissionalmente.

A colaboração entre os professores em serviço e os futuros professores propõe a construção de grupos de LS com estes participantes para promover o desenvolvimento profissional e a identidade profissional de todos. Sugere-se, ainda, a constituição de grupos colaborativos de facilitadores, nos quais possam discutir as adaptações a realizar ao modelo formativo, o planejamento do trabalho a realizar com os futuros professores e refletir sobre as adaptações realizadas, bem como sobre a adequação ao contexto. Entendemos que a constituição desses grupos, quer em termos nacionais, quer internacionais, pode ser facilitada pelas plataformas de comunicação e pelo registro de dados, tão utilizados no ensino remoto na atualidade.

Referências

ALMOULOU, S. A.; FUSCO, C. A. da S. Provas e demonstrações em matemática: uma questão problemática nas práticas docentes no Ensino Básico. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10. 2010, Salvador. **Anais [...]** – Comunicação Científica. Salvador, 2010.

ANDRINI, Á.; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando Matemática**. 3º ed. [Série Didática, 6º ano]. São Paulo, 2012. 288 p.

ARTIGUE, M. Ingénierie Didactique. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9, n. 3, 1988, p. 281-308.

BALL, D. L.; COHEN, D. K. Developing practice, developing practitioners: toward a practice-based theory of professional education. In: SYKES, G.; DARLING-HAMMOND, L. (Ed.s.), **Teaching as the Learning Profession: Handbook of Policy and Practice**, Jossey Bass, San Francisco, CA, , 1999. p. 3-32.

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

BARBOSA, C. P.; LOPES, C. E. Uma análise da produção acadêmica brasileira sobre o Estágio Curricular Supervisionado nos cursos de Licenciatura em Matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 18, p. 1-23 – e021014. 202.1

- BURROUGHS, E. A.; LUEBECK, J. L. Pre-service teachers in mathematics lesson study. **The Montana Mathematics Enthusiast**, [s. l.], v. 7, n 2-3, p. 391-400, 2010.
- CYRINO, M. C. C. T. Formação de professores que ensinam matemática em comunidades de prática. *In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 7., 2013, Montevideo. Actas [...] Montevideo: FISEM, 2013, p. 5188-5195.
- CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Desenvolvimento Profissional em comunidades de aprendizagem docente. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 34, p. 1-18, 2018.
- CRECCI, V. M.; PAULA, A. de; FIORENTINI, D. Desenvolvimento profissional de uma professora dos anos iniciais que participa de um Lesson Study Híbrido. **Educere et Educare**, [s. l.], v. 14, p. 1-21, 2019.
- CRUZ, M. A. S.; BITTAR, M. O futuro professor de matemática no estágio supervisionado: uma experiência de formação compartilhada no contexto da Lesson Study. **Educação Matemática em Revista**, Porto Alegre, v. 2, p. 123-133, 2019.
- DAUANNY, E. B; LIMA, M. S. L; PIMENTA, S. G. Produção teórico-prática sobre o estágio na formação do professor – uma revisão crítica. **Revista Interdisciplinar Sulear**, [s. l.], Ano 1, n. 3, nov. 2019.
- ELIPANE, L. Integrating the essential elements of lesson study in preservice mathematics teacher education. 2012. Dissertation (Ph.D.).- Faculty of Science, University of Copenhagen, 2012.
- FERNÁNDEZ, M. L. Learning through microteaching lesson study in teacher preparation, **Action in Teacher Education**, [s. l.], v. 26, n 4, p. 37-47, 2005.
- FERREIRA, A. C. O Trabalho Colaborativo como Ferramenta e Contexto para o Desenvolvimento Profissional: compartilhando experiências. *In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. A. Formação do Professor que Ensina Matemática: perspectivas e pesquisas*. 2 ed. São Paulo: Editora Gutenberg, 2009.
- FIORENTINI, D. Learning and Professional Development of the Mathematics Teacher in Research Communities. **Sisyphus - Journal of Education**, v.1, n. 3, p. 152-181, 2013.
- FUJII, T. The critical role of task *design* in Lesson Study. *In: WATSON, A.; OHTANI, M.* (Eds). **Task Design in Mathematics Education**. Springer, 2015.
- LAMPERT, M.; BALL, D. L. **Teaching, Multimedia, and Mathematics**. Teachers College Press, New York, NY, 1998.
- LAVE, J.; WENGER, E. **Situated Learning: legitimate peripheral participation**. Cambridge, Cambridge University Press, 1991.
- LEWIS, C.; HURD, J. **Lesson study step by step: how teacher learning communities improve instruction**. Portsmouth: Heinemann, 2011.
- LIMA, P. F.; BELLEMAIN, P. M. B. **Coleção Explorando o Ensino: Grandezas e Medidas**. Volume 17. Brasília, 2010, p. 167-200.
- MATOS, J. F.; POWELL, A.; SZTAJN, P.; EJERSBO, L.; HOVERWILL, J. Mathematics Teachers' Professional Development: Processes of Learning in and from Practice. *In: EVEN, E.; BALL, D. L.* (Org.). **The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics**. International Commission on Mathematical Instruction. Springer, v. 11, 2009.
- MAZIERO, A. R.; CARVALHO, D. G. A contribuição do supervisor de estágio na formação dos estagiários. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 14 n.1, jan/abr, p. 63-75, 2012.
- MIYAKAWA, T.; WINSLØW, C. Didactical *designs* for students' proportional reasoning: an "open approach" lesson and a "fundamental situation". **Educational Studies in Mathematics**, [s. l.], v. 72, p. 199-218, 2009a.
- NÓVOA, A. Firmar a Posição como Professor, afirmar a Profissão Docente. **Cadernos de Pesquisa**, [s. l.], v. 47, n. 166, p. 1106-1133, out/dez, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/v47n166/1980-5314-cp-47-166-1106.pdf>. Acesso em: 06 de julho de 2018.
- PONTE, J. P. Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas. *In: PLANAS, N.* (Ed.), **Educación matemática: Teoría, crítica y práctica**. Graó, 2012.
- PONTE, J. P. Lesson studies in initial mathematics teacher education. **International Journal for Lesson and Learning Studies**, [s. l.], v.6, n. 2, 169–181, 2017.

QUARESMA, M.; PONTE, J. P. da. Developing collaborative relationships in lesson study. *PNA*, v. 15, n. 2, p. 93-107, 2021.

RICHT, A.; PONTE, J. P. da; TOMKELSKI, M. Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 100, n. 254, p. 54-81, 2019. Doi: <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961>

SILVA, A. D. R. de M. **Contribuições da Jogyou Kenkyuu e da engenharia didática para a formação e o desenvolvimento profissional de professores de matemática no âmbito do estágio curricular supervisionado.** 2020. 260 f. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE, 2020.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

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

SMITH, M. **Practice-based Professional Development for Teachers of Mathematics.** NCTM, Reston, VA, 2001.

STRUTCHENS, M. E. *et al.* **The Mathematics Education of Prospective Secondary Teachers Around the World.** Springer, New York, NY, 2017.

DE VILLIERS, M. Para uma compreensão dos diferentes papéis da demonstração em geometria dinâmica. Trad. Rita Bastos. *In: PROFMAT*, 10. 2002. Visue, Portugal. *Actas [...]* (CD-ROM) Visue, Associação de Professores de Matemática, 2002.

Marisa Quaresma: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. Doutora em Didática da Matemática, professora no doutoramento em Didática da Matemática e investigadora coordenando um projeto sobre o desenvolvimento profissional de professores e facilitadores em estudos de aula. Email: mq@campus.ul.pt. Orcid <https://orcid.org/0000-0002-0861-6016>. Link para lattes – <https://www.cientiavita.pt/pt/0414-A3E4-8BA3>

Regina da Silva Pina Neves: Departamento de Matemática, Universidade de Brasília (UnB). Licenciada e especialista em Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Mestre em Educação e Doutora em Psicologia pela Universidade de Brasília (UnB). Atualmente é professora adjunta da Universidade de Brasília (UnB). Tem experiência profissional na Educação Básica, no Ensino Superior e na pós-graduação. Desenvolve pesquisas em Educação Matemática na área de formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. Email: reginapina@mat.unb.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7952-9665>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5874654544324539>

Aluska Macedo: Universidade Federal de Campina Grande. Doutora em Educação Matemática e Tecnológica pela UFPE, atualmente é professora da UFCG e tem como áreas de pesquisa: Formação de Professores de Matemática, Lesson Study, Estágio Curricular Supervisionado, Engenharia Didática e Resolução de Problemas. Email: aluskadmacedo@gmail.com. Orcid: 0000-0003-0398-1097. link para lattes: <http://lattes.cnpq.br/3897860267687210>.