

PRINCÍPIOS DO ESTUDO DE AULA: APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTOS EM UMA EXPERIÊNCIA COM FUTUROS PROFESSORES

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.202312.29.291-313>

Roselene Alves Amâncio¹
Samira Zaidan²

Resumo: Neste texto, descrevemos e analisamos uma experiência de Estudo de Aula desenvolvida com uma estagiária e um estagiário de licenciatura em Matemática. Os dados aqui apresentados foram construídos por meio de gravações em áudio de treze reuniões realizadas para o desenvolvimento desse processo formativo que contemplou duas aulas consecutivas sobre o Teorema de Pitágoras, lecionadas pelos estagiários em duas turmas de nono ano de uma escola da Rede Municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais, e das entrevistas individuais que foram realizadas ao final do estágio. A análise dos dados possibilitou identificar que o processo formativo foi desenvolvido de maneira que houve fortes aproximações em relação aos princípios fundamentais do Estudo de Aula, com adaptações em virtude das condições existentes, proporcionando, aos futuros professores, importantes aprendizagens da docência.

Palavras-chave: Estudo de Aula. Formação inicial de professores. Estágio curricular supervisionado.

PRINCIPLES OF LESSON STUDY: APPROACHES AND DISTANCES IN AN EXPERIENCE CONDUCTED WITH PRE-SERVICE TEACHERS

Abstract: In this paper, we describe and analyze a Lesson Study experience conducted with two pre-service teacher mathematics education. The data presented here were collected through audio recordings of thirteen meetings held to develop this formative process, which included two consecutive lessons on the Pythagorean Theorem taught by the student teachers to two ninth-grade classes in a municipal school in Belo Horizonte, Minas Gerais. Data analysis made it possible to identify that the formation process was developed in such a way that there were strong approximations in relation to the fundamental principles of the Lesson Study, with adaptations however there were some distances due to the existing conditions, providing important teaching knowledge to the future teachers.

Keywords: Lesson Study. Pre-service teacher education. Supervised Curricular Internship.

Introdução

O Estudo de Aula é um processo formativo originário do Japão em que professores trabalham colaborativamente na preparação, execução e análise de uma aula. De acordo com Souza, Wrobel e Baldin (2018), o Estudo de Aula no Japão, além de ser implementado no cotidiano de docentes em serviço, faz parte da formação de futuros professores. Elipane (2012) explica que no sistema educacional japonês, as universidades nacionais que oferecem cursos de formação de professores são vinculadas a escolas-laboratórios, denominadas Escolas Fuzoku.

¹ Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), professora do Centro Pedagógico da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), E-mail: roseleneamancio@ufmg.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9118-528X>.

² Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), E-mail: samira@fae.ufmg.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7163-5546>.

Os estágios realizados por futuros professores de Matemática, nessas escolas, incorporam elementos fundamentais do Estudo de Aula que favorecem a construção de conhecimentos para o ensino de Matemática e, também, propiciam compreensões acerca das normas sociais que envolvem uma aula de Matemática.

Em vários países, têm sido desenvolvidas investigações evidenciando as potencialidades do Estudo de Aula para a formação de futuros professores de Matemática (MURATA; POTHEN, 2011; RIPAMONTI; ZANOCCO, 2013; MOSOFO, 2014; PONTE *et al.*, 2017; OLFOS *et al.*, 2019; MARTINS; MATA-PEREIRA; PONTE, 2021), inclusive no Brasil (CARVALHO; SILVA, 2020; FIORENTINI; NEVES, 2021).

Richit (2020) observa que o desenvolvimento do Estudo de Aula, fora do Japão, demanda algumas adequações que considerem os cenários profissionais e culturais de cada contexto. Contudo, Fujii (2014) destaca que as adaptações devem ocorrer de forma que seus princípios fundamentais sejam mantidos. Murata (2011) salienta que muitas modificações podem mudar a natureza do Estudo de Aula, então se deve ter o cuidado de manter as características fundamentais dessa abordagem de desenvolvimento profissional quando adaptações são feitas.

Neste texto, descrevemos e analisamos um Estudo de Aula que foi desenvolvido com uma futura professora e um futuro professor de matemática no estágio curricular supervisionado, procurando identificar aproximações e distanciamentos ocorridos em relação às características essenciais desse processo formativo.

O Estudo de Aula como processo coletivo e reflexivo

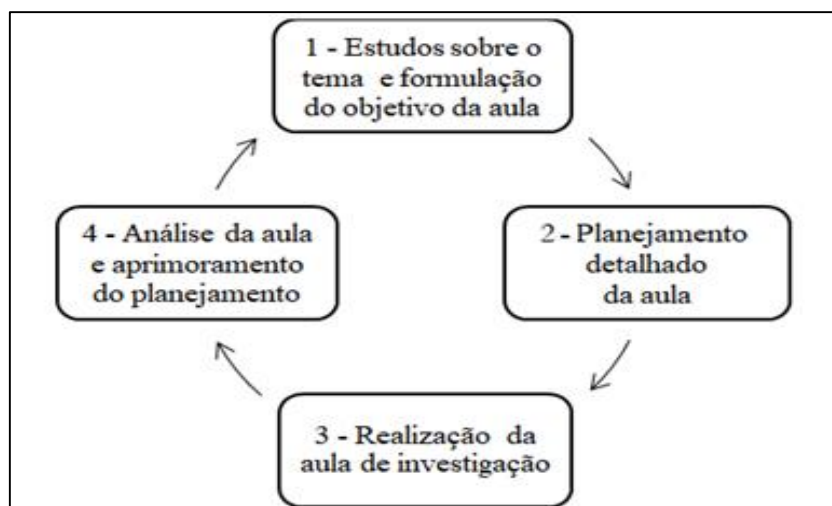
O Estudo de Aula é um processo coletivo e reflexivo que coloca a prática dos professores no centro da atividade de desenvolvimento profissional e tem foco na aprendizagem dos estudantes (PONTE *et al.*, 2016). O grupo pode ser formado por professores da escola básica, futuros professores, professores da universidade, pesquisadores.

De acordo com Isoda e Ofos (2009), o Estudo de Aula se originou no Japão no final do século XIX e é, amplamente, usado, nesse país, de maneira institucionalizada, como forma de desenvolver conhecimentos para o ensino. Na década de 1980, ficou conhecido nos Estados Unidos e, a partir da década de 1990, passou a ser utilizado em outros países do Ocidente. Fujii (2014) explica que o Estudo de Aula teve início simultaneamente à introdução do ensino formal no Japão e é intrínseco à docência, sendo implementado em atividades escolares cotidianas que envolvem grupos de professores que planejam, ensinam, observam e analisam, de maneira

colaborativa, uma aula com foco na aprendizagem dos/as estudantes.

O Estudo de Aula é composto por quatro etapas que são mostradas na figura 1.

Figura 1: Etapas do Estudo de Aula.



Fonte: adaptado de Fujii (2014, p. 3).

Na primeira etapa, o grupo define um tema a ser pesquisado, formula um objetivo para aula e busca aprofundar conhecimentos sobre o conteúdo e sobre maneiras de ensiná-lo. Na segunda etapa, planeja as atividades a serem desenvolvidas e as ações do professor ou futuro professor que irá lecionar a aula. Além disso, o grupo busca antecipar possíveis respostas, dúvidas ou equívocos dos estudantes. Na terceira etapa, um dos participantes leciona a aula para uma turma de alunos, enquanto os outros observam o que os estudantes estão fazendo, como eles resolvem as tarefas, os argumentos que eles usaram nas discussões com seus colegas ou com o docente. Eles registram as informações que consideram relevantes, sem interferir no processo de ensino e aprendizagem. Na quarta etapa, o grupo analisa a aula, com foco na aprendizagem dos estudantes. Diante disso, o planejamento pode ser alterado nos pontos que o grupo considerar necessário.

Procedimentos metodológicos

Realizamos uma pesquisa colaborativa, desenvolvendo o processo formativo Estudo de Aula com a futura professora Marília, o futuro professor Peterson e com participações pontuais do professor Tiago que atuou como supervisor do estágio (os nomes utilizados são fictícios). A primeira autora atuou como pesquisadora e formadora, e a segunda orientou a realização da pesquisa.

O estágio foi realizado em três turmas de oitavo ano e duas turmas de nono ano do ensino fundamental em uma escola da Rede Municipal de Belo Horizonte. Além de acompanhar as aulas do professor Tiago e de participar das aulas da disciplina “Análise da prática pedagógica estágio II” com professores da universidade, Marília e Peterson participaram de outras atividades durante o período de estágio para o desenvolvimento do Estudo de Aula: reuniões realizadas com a pesquisadora, conversas em um grupo de WhatsApp, postagens de materiais em um arquivo compartilhado em um drive e produção de materiais para as aulas que eles lecionaram. Desse modo, consideramos que Marília e Peterson realizaram um estágio diferenciado.

Foram realizadas treze reuniões que tiveram a participação da estagiária Marília, do estagiário Peterson e da pesquisadora, das quais sete ocorreram em uma sala na Universidade disponibilizada por uma professora da casa; três ocorreram de forma virtual; duas ocorreram na Escola em que a pesquisadora atua como professora, para que os estagiários pudessem utilizar uma lousa, possibilitando simular a aula antes de lecioná-la, e uma ocorreu na escola que era o campo do estágio após o horário das aulas. Nessas reuniões, foram realizados estudos de artigos, analisados livros didáticos, elaborados os planejamentos, ocorreram simulações das aulas antes de serem lecionadas na Escola e foram feitas as análises das aulas lecionadas pelos estagiários.

Realizamos o Estudo de Aula referente a duas aulas sobre o Teorema de Pitágoras que foram lecionadas pelos estagiários em duas turmas de nonos anos. Os estagiários também lecionaram duas aulas sobre tabuadas de multiplicação, a pedido do professor supervisor, as quais foram planejadas sem termos a pretensão de considerar os princípios do Estudo de Aula devido ao pouco tempo disponível para sua preparação. Assim, neste artigo, a nossa atenção está voltada para o planejamento, execução e análise das aulas sobre o Teorema de Pitágoras.

Os dados produzidos foram compostos pelas gravações em áudio das reuniões realizadas para o desenvolvimento do Estudo de Aula (estudos, planejamentos e análise das aulas lecionadas pelos estagiários); gravações em áudio das entrevistas realizadas com os estagiários e com o professor supervisor que ocorreram no início do estágio e no seu término; imagens do quadro fotografadas durante as aulas lecionadas pelos estagiários; registros realizados pela pesquisadora em seu caderno de campo, e relatórios produzidos pelos estagiários que foram solicitados pelos professores da universidade responsáveis pela disciplina de Prática Pedagógica e estágio II.

Os princípios do Estudo de Aula e o percurso trilhado com uma futura professora e um futuro professor

Iremos descrever e analisar como o Estudo de Aula foi desenvolvido com os futuros professores Marília e Peterson no estágio curricular supervisionado com vistas a identificar aproximações e distanciamentos em relação às suas características fundamentais. Para tal, baseamo-nos nos sete princípios que constam no quadro a seguir.

Quadro 1: Princípios do Estudo de Aula

1. O Estudo de Aula é centrado nos interesses dos professores: o tópico escolhido deve ser algo que os professores sintam que é importante investigar e relevante para sua própria prática de sala de aula.
2. O Estudo de Aula é focado no aluno: em todas as fases do Estudo de Aula, as atividades devem focar a atenção dos professores na aprendizagem do aluno e suas conexões com o ensino.
3. O Estudo de Aula envolve uma aula em que os alunos têm participação ativa: a aula é organizada de modo que os alunos resolvam problemas (tarefas exploratórias) que favorecem a aprendizagem de novos conceitos e procedimentos, os quais são discutidos com toda a turma e sistematizados pelo professor.
4. O Estudo de Aula requer um planejamento detalhado e embasado: os professores devem realizar estudos, consultar materiais e também levar em conta as suas próprias experiências para planejar uma aula com foco na aprendizagem dos estudantes, considerando os conhecimentos prévios dos alunos e o objetivo definido pelo grupo.
5. O Estudo de Aula tem uma aula de investigação que é lecionada para uma turma real de estudantes: os professores compartilham experiências de observação da aula que oferecem oportunidades para que sejam pesquisadores. As observações dizem respeito à aprendizagem dos alunos, e não ao desempenho do docente.
6. O Estudo de Aula é colaborativo: os professores trabalham de forma interdependente e colaborativa.
7. O Estudo de Aula é um processo reflexivo: oferece bastante tempo e oportunidades para os professores refletirem sobre sua prática de ensino e aprendizado do aluno.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Em relação ao *primeiro princípio*, de acordo com Fujii (2014), um tópico escolhido pode ser algo que os professores têm dificuldade de ensinar; ou um assunto que, para os alunos, pode parecer mais difícil; ou pode parecer fácil, mas, dele, derivam conceitos importantes; ou o tópico pode estar relacionado a um conteúdo recém-introduzido no currículo; e assim por diante. Murata (2011) esclarece que os objetivos podem ser gerais no início, serem refinados durante o processo e se tornarem mais específicos ao longo do processo.

No nosso trabalho, o professor supervisor sugeriu o tema – Teorema de Pitágoras – que foi aceito prontamente pelos estagiários. Em relação aos objetivos das aulas, não nos dedicamos

a defini-los explicitamente no início do processo, pois consideramos que seria mais adequado que os estagiários tivessem a oportunidade de ampliar seus conhecimentos matemáticos, curriculares e pedagógicos sobre esse conteúdo e, também, conhecerem melhor os estudantes e seus conhecimentos matemáticos. Porém, na segunda reunião, quando ainda não tínhamos iniciado o planejamento das aulas sobre o teorema de Pitágoras, Peterson fez referência ao objetivo da aula, conforme mostrado nos diálogos a seguir.

Peterson: Eu acho que depois que a gente tiver esta experiência com as aulas das tabuadas, poderemos planejar melhor a aula sobre o teorema de Pitágoras. [...] Eu acho que, nesta aula, nós vamos apresentar o teorema, explicando que ele é importante, porque toda vez que você sabe a medida de dois lados de um triângulo retângulo, você pode descobrir a medida do lado que está faltando.

Marília: É o teorema mais conhecido! Eu gostei desse conteúdo! Vai dar para a gente planejar uma aula bem legal!

Na terceira reunião, quando começamos a compartilhar ideias sobre as aulas, Marília e Peterson relataram que haviam visto alguns vídeos que utilizam líquido, esferas para dar ideia de que a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa. Eles também haviam consultado alguns livros didáticos, e Peterson sugeriu utilizar a representação geométrica do teorema de Pitágoras.

Marília: Eu acho importante descobrir uma forma que os alunos possam experimentar, algo que eles possam ver que o teorema de Pitágoras realmente funciona.

[...]

Peterson: Eu pensei em usarmos os quadradinhos do quadro e pincéis de cores diferentes para fazer cada quadrado dos catetos de uma cor. E, no quadrado da hipotenusa, podemos usar as duas cores, indicando a quantidade de cada cateto, para os alunos verem que o quadrado da hipotenusa é a soma dos quadrados dos catetos.

Também nesse encontro, comentaram que tinham intenção de apresentar uma demonstração do teorema.

Peterson: A demonstração é importante para eles compreenderem que sempre vai dar certo, e não apenas memorizar a fórmula.

Nas reuniões seguintes, o grupo consultou vários livros didáticos com o objetivo de pensar em maneiras de ensinar o teorema de Pitágoras, inclusive buscou encontrar uma demonstração desse teorema que favoreça a aprendizagem dos estudantes das turmas de nono ano para as quais as aulas seriam lecionadas. Porém, os alunos ainda não haviam estudado os conteúdos necessários para compreender as demonstrações analisadas: semelhança de triângulos, relações métricas no triângulo retângulo, cálculo de área de quadrados e triângulos,

quadrado da soma de dois números. É importante considerar que esses estudantes, praticamente, não estudaram Matemática no 7.º e 8.º ano devido à suspensão das aulas presenciais em razão da pandemia da COVID-19. Assim, os estagiários concluíram que abordar uma demonstração do teorema não seria adequado para essas turmas, diante da situação de aprendizagem encontrada.

Na sexta reunião, o grupo refletiu sobre as habilidades indicadas pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) referentes ao teorema de Pitágoras e definiu os objetivos das duas aulas.

O episódio descrito, a seguir, mostra como ocorreu a definição do objetivo da primeira aula.

Marília leu as habilidades (EF09MA13) e (EF09MA14) definidas pela BNCC (BRASIL, 2017) para o nono ano: “Demonstrar relações métricas no triângulo retângulo, entre elas o Teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos” e “Resolver e elaborar problemas de aplicação do Teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade **envolvendo retas paralelas cortadas por secantes**”.

Marília continuou: Utilizar semelhança de triângulos não dá, pois os alunos ainda não estudaram isso. [...]. Para mim, já está claro que não devemos apresentar uma demonstração.

Pesquisadora: Qual será o objetivo da primeira aula?

Marília: Apresentar o teorema de Pitágoras.

Pesquisadora: Você irá apresentar para os estudantes aprenderem o quê?

Marília: Para os alunos conhecerem o teorema de Pitágoras.

Pesquisadora: Conhecer é suficiente?

Marília: Não. Eles precisam entender a relação entre os lados.

Peterson complementou: Saber utilizá-lo, aplicar no cotidiano ou em situações de matemática pura.

Pesquisadora: Os objetos de conhecimento, de acordo com a BNCC, em relação ao teorema de Pitágoras, são verificações experimentais e demonstrações.

Marília: Os alunos irão fazer verificações experimentais, não é isso?

Peterson: Sim. Eles vão aprender o teorema com a experimentação.

Marília: Os meninos podem nos perguntar o que é um teorema... Hm! Será que o objetivo da primeira aula é a aprendizagem do teorema?

Pesquisadora: Vamos pensar ... O que é um teorema?

Peterson: São propriedades que deduzimos. Mas na aula, não iremos apresentar uma demonstração. Eles vão observar a relação entre as áreas dos quadrados.

Marília: Podemos colocar que o objetivo da aula é aprender a relação entre os lados de um triângulo retângulo?

Peterson: Eu concordo.

Marília: Está me faltando uma palavra...

Pesquisadora: Compreender?

Marília: Sim, compreender mostra que nós queremos que os alunos entendam.

Peterson: O objetivo é que os alunos compreendam a relação envolvida no teorema, de forma experimental.

Pesquisadora: A relação envolvida no teorema de Pitágoras pode ser chamada de relação pitagórica.

Marília: Então, vamos colocar assim: compreender a relação pitagórica de forma experimental!

Portanto, o grupo definiu o seguinte objetivo para a primeira aula: compreender a relação pitagórica de forma experimental. Ainda na sexta reunião, foi discutido o objetivo da segunda aula e resolvido que seria: resolver problemas que envolvem o teorema de Pitágoras.

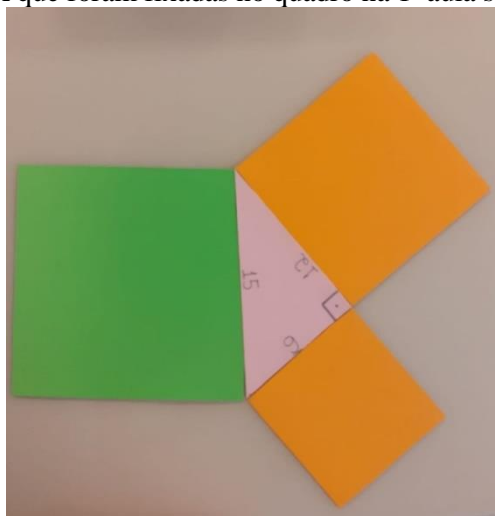
O *segundo princípio* relaciona-se à importância de o Estudo de Aula contemplar uma aula em que os estudantes têm uma participação ativa na qual resolvem tarefas desafiadoras (problemas, tarefas exploratórias).

Conforme já anunciado, os estagiários lecionaram duas aulas consecutivas sobre o teorema de Pitágoras em duas turmas de nono ano. Primeiramente, os estagiários pensaram em iniciar a aula apresentando uma demonstração do teorema de Pitágoras e, em seguida, fornecer algum tipo de material que representasse, geometricamente, a relação entre os quadrados dos lados de um triângulo retângulo para que os alunos pudessem verificar, de forma prática, a sua validade. Depois, iriam propor algumas questões com aplicação do teorema de Pitágoras em situações do cotidiano.

O acompanhamento das aulas do professor Tiago permitiu que, entre outros aspectos, os estagiários refletissem sobre o processo de ensino e aprendizagem que estavam observando e constatassem que os exercícios repetitivos propostos contribuía pouco para a aprendizagem dos estudantes. Além disso, os estudos dos artigos que, além da parte teórica contemplaram a realização de várias tarefas que constavam nos textos, possibilitaram que os estagiários construíssem conhecimentos teórico-práticos sobre problemas e tarefas exploratórias que influenciaram o planejamento e a condução das aulas. Durante o processo, percebemos que o grupo teve um cuidado especial em como as aulas seriam conduzidas para possibilitar a participação dos discentes, principalmente em relação às questões que seriam colocadas e à preparação de cada momento das aulas. Desse modo, o plano inicial passou por várias alterações ao longo do processo. A seguir, descrevemos, resumidamente, como as aulas foram executadas.

A primeira aula foi iniciada com a fixação de figuras em EVA (figura x) na lousa e realização de uma enquete: *Qual é a maior área: a do quadrado verde ou a dos dois quadrados laranjas, juntos?*

Figura 2: Figuras em EVA que foram fixadas no quadro na 1ª aula sobre o teorema de Pitágoras



Fonte: Dados da pesquisa.

Depois que os estudantes escolheram, de forma intuitiva, a sua resposta, os estagiários substituíram os quadrados por outros com malha quadriculada e calcularam as áreas dos quadrados, incentivando a participação dos estudantes. Desse modo, a turma verificou que as áreas laranja e verde eram iguais. Após esse momento, foi proposta uma tarefa em que os estudantes, em trios, exploraram recortes de figuras com a forma de dois triângulos retângulos, um triângulo agudo e quadrados com malha quadriculada (figura 3).

Figura 3: Figuras feitas em papel cartão



Fonte: Dados da pesquisa.

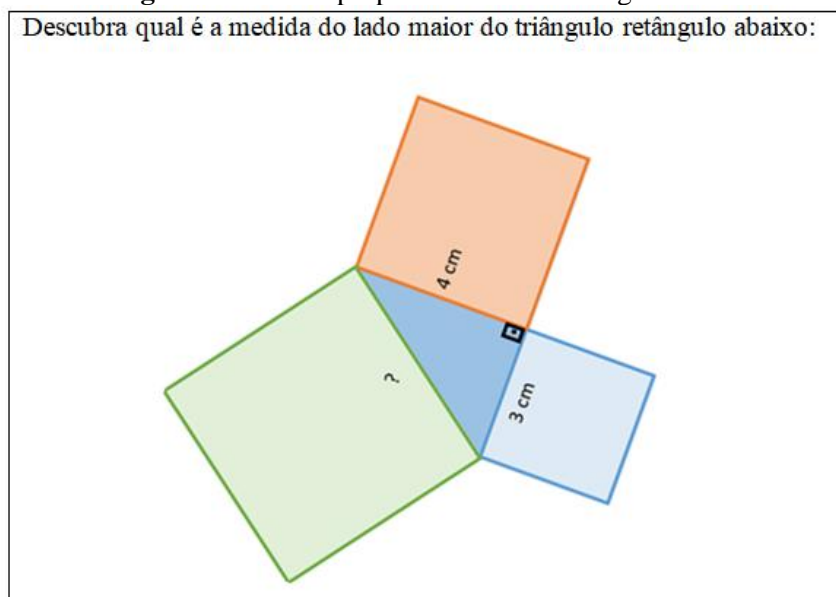
A tarefa também continha uma tabela para os alunos preencherem com informações sobre a área dos quadrados dos lados de cada triângulo e as seguintes questões:

- Em quais triângulos, a área do quadrado maior é diferente da área dos outros dois quadrados juntos?
- Em quais triângulos, a área do quadrado maior é igual à área dos outros dois quadrados juntos?
- Analisando os triângulos, o que vocês podem observar?

Nas duas turmas, um aluno se dispôs a ir ao quadro para contemplar a tabela. Depois o estagiário ou a estagiária conduziu um momento de socialização e discussão das respostas das perguntas acima. A aula foi finalizada com a socialização das ideias dos estudantes e a escrita do enunciado do teorema no quadro da seguinte forma: “Nos triângulos retângulos, a área do quadrado do lado maior é igual à soma das áreas dos quadrados dos outros dois lados”.

A segunda aula foi iniciada com a realização de outra tarefa, elaborada pelo grupo, que foi proposta como um desafio para os estudantes (figura 4).

Figura 4: Desafio proposto no início da segunda aula


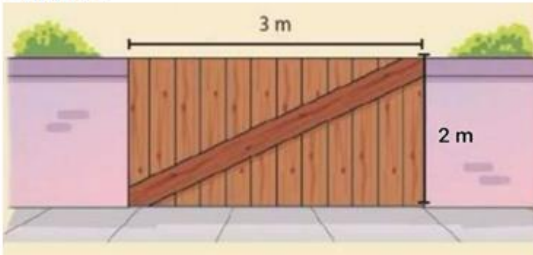


Fonte: Dados da pesquisa.

Depois que os alunos resolveram o “desafio”, em duplas, um estudante mostrou a resolução no quadro e a explicou para a turma. Em seguida, o estagiário ou a estagiária que estava conduzindo a aula desenhou outro triângulo retângulo no quadro com os quadrados sobre os lados e explicou que iria usar letras para indicar as medidas dos lados, pois seus valores eram desconhecidos. Assim, fez a passagem da forma geométrica para a algébrica, mostrando a correspondência entre os cálculos algébricos e os numéricos que haviam sido realizados para resolver o desafio. Na sequência, foram resolvidos, com a participação dos alunos, dois exemplos de utilização da fórmula do teorema de Pitágoras (um em que a incógnita estava na

hipotenusa, e outro em que estava em um dos catetos). Depois, o estagiário ou a estagiária que estava lecionando a aula contou, de forma resumida, a história de Pitágoras, destacando que o teorema foi provado e, por isso, podemos considerar sua validade para todos os triângulos retângulos. A seguir, seriam propostos os dois problemas mostrados na figura 5.

Figura 5: Problemas selecionados para serem propostos na segunda aula

<p>1) É comum sustentar torres de transmissão de ondas de rádio com cabos de aço, como está indicado no desenho. A altura da torre é de 24 metros e o comprimento de cada um dos cabos de aço é de 25 metros. Qual é a distância do ponto em que esse cabo está fixado no chão ao pé da torre?</p> 	<p>2) Portões de madeira formados por ripas paralelas precisam de um reforço na diagonal para não desmontar. A ripa na diagonal dá a rigidez necessária. Observe as medidas indicadas no desenho abaixo. Qual é a medida da ripa de madeira que foi colocada na diagonal?</p> 
--	---

Fonte: Problemas adaptados de Bigode (2015, p. 147).

Na turma do 9.º B, o tempo foi suficiente para que quase todos os estudantes resolvessem o primeiro problema, apenas uma dupla concluiu os dois. Porém, na turma do 9.º A, os problemas foram propostos em uma terceira aula, pois a segunda aula demorou mais para ser iniciada, e o professor supervisor fez várias interrupções durante a aula, inclusive uma revisão da classificação de triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos que não estava prevista. Diante disso, ele permitiu que os estudantes do 9.º B continuassem a resolver os problemas na aula seguinte, e os do 9.º A resolvessem os dois problemas, porém sem dar oportunidade aos estagiários de conduzir essas aulas.

Portanto, as aulas foram preparadas de forma que os alunos fossem incentivados a fazer explorações; observar padrões; resolver problemas; expor suas ideias em pequenos grupos e com toda a turma; ou seja, a participar, ativamente, de todos os momentos das aulas, inclusive daqueles em que os estagiários apresentaram exemplos e forneceram explicações.

O diálogo abaixo mostra observações interessantes em relação à participação dos alunos.

Marília: Eu acho que a participação dos alunos foi o que mais mostrou que a aula foi boa. Eu não vi nenhum aluno distraído com celular...

Peterson: Utilizaram a calculadora.

Marília: Mas não atrapalhou os meninos do 9.º A continuarem a fazer a tarefa e nem perceberem o horário do intervalo, foi demais!

Peterson: Isso foi muito legal, pois mostrou que eles estavam interessados na atividade! Eu acho que o material ajudou a terem mais interesse e a descobrirem a relação entre as áreas dos quadrados.

O *terceiro princípio* se refere à importância da atenção dos docentes na aprendizagem dos estudantes e em suas conexões com o ensino em todas as etapas do Estudo de Aula.

No processo formativo que desenvolvemos com Marília e Peterson, as aulas foram planejadas tendo como objetivo principal contribuir para a aprendizagem dos estudantes das duas turmas de nono ano em que as aulas foram lecionadas. O grupo teve um cuidado especial na elaboração e seleção de tarefas; na seleção e na maneira de utilizar recursos didáticos; no modo como poderia favorecer a comunicação com toda a turma e entre os estudantes; na seleção de exemplos e contraexemplos. Desse modo, a preparação de cada momento das duas aulas foi feita com a intenção de favorecer a aprendizagem dos estudantes, considerando seus conhecimentos prévios e, também, possíveis estratégias, dúvidas e equívocos.

A seguir, apresentamos alguns episódios, a título de exemplos, que mostram que a aprendizagem dos estudantes foi o cerne do processo desenvolvido.

Marília: Eu consultei três livros e fiquei me imaginando apresentando para os alunos da forma que os livros mostram. Então, não é que os meninos não tenham capacidade, mas, nos livros, têm demonstrações que eu não sei se eles iriam compreender. Eu achei uma interessante que usa relações métricas. A gente poderia pedir que o prof. Tiago trabalhasse esses conteúdos antes da nossa aula. Eu achei tranquila a demonstração com base nas relações métricas, mas não sei como eles receberiam. Eu quero saber a opinião de vocês, porque eu penso que é importante os alunos terem contato com a demonstração teórica e também aprenderem de uma forma prática, mas precisamos considerar o que eles sabem.

Marília abriu o livro (IMENES, LELLIS, 2012a, p. 233) **e leu a pergunta:** “Qual é a maior área, a do quadrado violeta ou a dos dois quadrados verdes, juntos?”.

Peterson: Eu acho uma boa, pois a nossa dúvida era esta, de como fazer os alunos relacionarem as áreas.

Marília: Eu gostei também, porque eles vão ter que somar as áreas para descobrir qual é maior, sem a gente falar que é igual. Para a gente não chegar já falando o teorema. Nós podemos perguntar: Como que eu calculo a área de um quadrado? Fazendo os cálculos no quadro com a participação deles.

Pesquisadora: E se, antes de calcular as áreas, perguntar qual é a opinião dos alunos: Quem acha que a área do quadrado violeta é maior; quem acha que a área dos dois quadrados verdes é maior?

Marília: Ah! A gente anota no quadro quantos alunos escolheram cada opção e, depois, diz que a gente vai verificar. Eu acho que assim os meninos podem se interessar mais para descobrir a resposta!

Os dois episódios descritos a seguir se referem à análise da primeira aula sobre o

teorema de Pitágoras.

Marília: Eu vi que muitos alunos acharam a pergunta do item “c” estranha: “Analisando os triângulos, o que vocês podem observar?”. É uma pergunta bem geral, então no início os alunos ficaram meio perdidos sobre o que eles deveriam responder.

Peterson: Vários alunos me perguntaram o que eles tinham de observar. Eu expliquei que era para eles observarem os triângulos e pensarem nas informações que colocaram na tabela.

Marília: Eu acho que se os meninos tivessem mais experiência em fazer descobertas, em vez de receber o conteúdo pronto, iriam melhorar nisso.

Peterson: Eles escreveram de forma diferente, mas as respostas mostram que eles perceberam que, nos triângulos retângulos, a soma dos quadrados dos lados menores é igual a área do maior lado, mesmo que algumas respostas não estão muito claras. Este aluno escreveu: “a soma do quadrado pequeno com o médio é igual ao grande quando tem ângulo reto”.

Marília: Eu achei bonitinha esta resposta: “O triângulo tem um lado maior, um médio e um pequeno e que, se você somar o médio e o pequeno, dá o grandão”. Essa aluna não explicou que essa igualdade acontece apenas nos triângulos retângulos, que a área dos quadrados é somada para obter a área do maior, mas dá para ver que, a ideia principal, ela pegou.

Peterson: Outra resposta: “Sempre que somar o quadrado pequeno com o médio vai dar o quadrado grande”. Esse aluno não considerou que isso acontece somente nos triângulos retângulos.

Marília: Na próxima aula, devemos enfatizar que Pitágoras mostrou que essa relação é válida somente nos triângulos retângulos. Também penso que os meninos nunca escrevem nas aulas de matemática.

O *quarto princípio* diz respeito à realização de um planejamento detalhado e embasado. Em nosso trabalho, consultamos vários livros didáticos e, também, o artigo “Uma análise da resolução de questões sobre o Teorema de Pitágoras” (IMAFUKU; PEREIRA; VIEIRA, 2019). Além disso, realizamos estudos de artigos sobre o Estudo de Aula (MARTINS; MATA-PEREIRA; PONTE, 2021); comunicação matemática (MARTINHO; PONTE, 2005) e tipos de tarefas (PONTE, 2003; CANAVARRO, 2011), dando atenção especial aos problemas e atividades exploratórias, para que os estagiários tivessem condições de planejar e conduzir aulas centradas nos estudantes. Pois, algumas investigações (COELHO, 2014; OLIVEIRA, 2020; SOUZA, 2021) mostram que futuros professores que participaram de Estudos de Aula tiveram dificuldades em conduzir o ensino de forma que os estudantes da educação básica pudessem ter uma participação ativa, mesmo sendo propostos problemas ou atividades exploratórias.

O episódio descrito, a seguir, mostra algumas reflexões ocorridas quando o grupo estava discutindo as características de diferentes tipos de tarefas e realizando algumas, que foram propostas no artigo de Ponte (2003).

Peterson: Eu acho importante variar os tipos de atividade, principalmente para não ficar muito só no exercício.



Marília: Nos problemas, nas investigações os alunos têm papel mais ativo. Eu acho que colaboram para desenvolver o raciocínio matemático, porque, se o aluno faz só exercício, a aprendizagem fica muito limitada.

Pesquisadora continuou: Para termos mais ideias sobre atividades exploratórias, vamos analisar algumas tarefas. Observem a primeira pergunta da tarefa 1 (Ponte, 2003, p. 7): Será sempre verdade que $a^n = a \times n$?

Marília: Três elevado a dois dá nove, três vezes dois é seis, não será sempre verdade.

Peterson: Isso tem a ver com o que você tinha comentado sobre não mostrar um único exemplo. Essa propriedade não é verdadeira, nesse caso foi uma coincidência.

Pesquisadora: Sim. Vocês observam, como foi solicitado, que os alunos verifiquem a propriedade nos itens indicados e também em outros que eles irão escolher?

Marília: É para ter possibilidade de outras respostas, para ser uma investigação. [...] Eles irão observar um padrão. Eu estou percebendo que, nessas atividades, o professor não explica, os alunos é que descobrem. Eu acho interessante!

Pesquisadora: Cabe ao professor propor tarefas adequadas; criar um ambiente para que os estudantes se envolvam com o que está sendo proposto; auxiliar os alunos, buscando dar espaço para eles pensarem; incentivá-los a organizar os registros, explicar suas ideias. Ao final de uma aula investigativa, o professor deve conduzir um momento de socialização das ideias, refinando conceitos e procedimentos, ele tem um papel muito importante nesse tipo de aula.

Peterson: É bem diferente de uma aula tradicional.

[...]

Marília: Os alunos podem descobrir muitas propriedades fazendo investigações.

Pesquisadora: Vocês acham que as ideias que discutimos com base nesse artigo podem nos ajudar no planejamento das aulas?

Marília: Sim, tem a ver com o que já tínhamos pensado antes, mas agora ficou mais claro. Antes eu tinha pensado em apresentar a fórmula e a demonstração para, depois, os alunos verificarem a relação entre os quadrados dos lados como se fosse um quebra-cabeça. Agora estou pensando que podíamos entregar alguns triângulos para os alunos investigarem, antes de apresentar a fórmula. Pode ser uma boa maneira de chegar ao teorema de Pitágoras.

Peterson: Eu gostei da ideia de eles descobrirem. Mas teremos que pensar em um jeito de os alunos terem ideia de juntar os quadrados dos catetos para ver que é igual ao quadrado da hipotenusa.

Marília: É muita coisa que temos de pensar!

Apresentamos, abaixo, alguns relatos dos estagiários, efetuados nos momentos das entrevistas individuais realizadas ao final do estágio, que se referem aos estudos e à elaboração dos planejamentos das aulas.

Marília: No nosso caso, não foi fácil planejar as aulas sobre teorema de Pitágoras para alunos do nono ano que não tinham aprendido tantos conteúdos de anos anteriores. Eu achei que o planejamento em grupo contribuiu muito. Nós consultamos vários livros, estudamos artigos, tudo isso cooperou.



Peterson: Eu queria que nós tivéssemos tido mais tempo para estudar outros textos, porque eu gostei muito, aprendemos coisas práticas para sala de aula e cada um pôde falar o que achou dos textos, o que aprendeu. Os textos nos ajudaram muito no planejamento, como o que estudamos sobre a comunicação, (Martinho; Ponte, 2005). Nós vimos que o professor às vezes pergunta e ele mesmo responde, ou então ele faz uma pergunta muito direta, mas ele deve perguntar para que os alunos possam, realmente, dizer o que estão pensando, para dar oportunidade de eles participarem.

Peterson: O processo de elaborar o planejamento foi bem completo, mesmo que demorado, pois fomos pensando nas perguntas, nas dúvidas que os estudantes poderiam ter, nos momentos das aulas. Nós chegamos a fazer quatro versões do planejamento da primeira aula! Eu observei que o primeiro foi bem simples, o último ficou bem mais completo: com figuras, mais detalhes sobre a aula. [...] O planejamento me deu mais tranquilidade para lecionar, pois eu pensava, já fiz essa parte, agora vou para próxima, mesmo que a aula não saia idêntica ao que planejamos, ajuda muito.

O *quinto princípio* explicita que Estudo da Aula contempla uma aula de investigação que é executada por um dos participantes, em uma sala de aula, possibilitando que os participantes façam observações que dizem respeito à aprendizagem dos alunos, e não no desempenho do docente. Assim, Marília lecionou a primeira aula planejada na turma do 9.º A e Peterson, no 9.º B. Já a segunda aula foi lecionada por Peterson no 9.º A e por Marília no 9.º B. Porém, nos momentos que os estudantes realizavam as tarefas, os dois estagiários percorreram os grupos para observar as estratégias e dúvidas dos estudantes e, quando necessário, auxiliaram as duplas na realização das tarefas, fazendo sugestões e perguntas, com intuito de favorecer a resolução, sem direcionar muito o trabalho dos discentes.

O *sexto princípio* relaciona-se ao Estudo de Aula ser um processo colaborativo. Tínhamos a intenção de compor um grupo para o desenvolvimento desse processo formativo composto por um professor supervisor do estágio, por dois ou mais licenciandos que iriam realizar o estágio curricular nas turmas do professor supervisor e pela pesquisadora, porém, diante de várias recusas de professores em participar da pesquisa por causa de falta de tempo, optamos por convidar o professor Tiago sem a necessidade de participação em encontros que extrapolassem o horário que ele ficava na Escola, para não dificultar a sua aceitação. Assim, as reuniões para o desenvolvimento do Estudo de Aula foram realizadas com a presença de Marília, Peterson e da pesquisadora. O processo foi desenvolvido considerando o tema das aulas sugerido pelo professor Tiago e algumas recomendações feitas por ele, como mostrar dois exemplos de utilização da fórmula do teorema de Pitágoras. Os planos das aulas foram apresentados para o professor Tiago, que os julgou adequados, não fazendo nenhuma sugestão de alteração. Também estávamos dispostos a considerar as sugestões do professor e da

professora, que lecionavam a disciplina de estágio na Universidade, acerca do planejamento das aulas, porém suas aulas não contemplaram a apresentação e discussão dos planos de aula dos estagiários.

Peterson ilustrou a colaboração ocorrida, citando a troca de ideias que ocorreu em relação à utilização de recursos didáticos:

Peterson: No início, queríamos usar o papel quadriculado, mas não sabíamos como, fomos descobrindo um jeito de usar para ajudar os alunos a descobrirem o teorema, foi muito legal isso! Eu tive a ideia de desenhar um triângulo no quadro, e a Marília teve a ideia de fazer as figuras em EVA, assim fomos trocando ideia e aperfeiçoando as aulas.

Os estagiários fizeram considerações, nos momentos das entrevistas, sobre a colaboração que ocorreu em relação à preparação das aulas.

Marília: Nossas reuniões foram muito ricas, nós construímos as nossas aulas pouco a pouco, todos nós trouxemos ideias, compartilhamos nossas opiniões, fomos pensando, agregando e organizando as aulas. O planejamento foi altamente democrático, foi muito discutido, nada foi imposto.

Peterson: Se eu tivesse feito o planejamento sozinho, eu acho que eu iria planejar uma vez, aplicar e depois pensar o que deu certo, o que não deu, mas como fizemos em trio, ficou muito melhor, porque, em vários momentos, você e a Marília pensaram em aspectos que eu não tinha nem imaginado.

O *sétimo princípio* se refere ao Estudo de Aula ser um processo reflexivo. Assim, os participantes devem ter bastante tempo e oportunidades para refletirem sobre sua prática de ensino e aprendizado dos alunos. Iniciamos o Estudo de Aula logo que o estágio começou, para que o tempo não fosse um empecilho para planejamento das aulas com alto grau de detalhamento. Realizamos treze reuniões para o desenvolvimento do processo formativo, com a participação de Marília, Peterson e da pesquisadora que envolveu reflexões sobre vários aspectos de uma aula de matemática: seleção de adaptação de tarefas; maneiras de fomentar a comunicação entre os estudantes e com toda a turma, tratamento de erros e dúvidas dos estudantes; justificção de propriedades considerando nível de conhecimento dos alunos; utilização de recursos didáticos; formas de organizar as aulas, entre outros.

A reflexão ocorreu tanto nos momentos dedicados ao planejamento das aulas como na execução e na análise.

O episódio abaixo mostra algumas reflexões realizadas quando o grupo estava discutindo dúvidas que os estudantes poderiam ter ao resolverem o problema do portão.

Peterson: Eu também pensei que alguns alunos podem achar estranho resolver uma equação sem X, porque eles não estão acostumados a usar outras letras.



Pesquisadora: Sim, além disso, não usaram uma equação com ideia de função, que tem várias variáveis.

Peterson: Eles irão aprender, sem nós dizermos estes nomes para eles.

Marília: Eu acho que o que eles irão achar mais estranho é a resposta ser raiz de 13. Talvez eles parem nessa parte.

Pesquisadora: Pode ser que isso ocorra mesmo, porém, mesmo que não consigam finalizar a resolução do problema, se chegarem até nessa parte, está muito bom! Eu li um artigo que explica que, na resolução de problemas, o objetivo é encontrar um caminho para chegar a um local que não está logo acessível (SERRAZINA *et al.*, 2002). Eu penso que mesmo que o aluno não chegue ao destino que desejamos, se ele fez um trajeto coerente, mesmo se agarrou em algum ponto da estrada, valeu demais! O professor precisa ter muito cuidado para não valorizar apenas as respostas corretas, porque isso acaba frustrando ele mesmo e os alunos. É preciso pensar no processo!

Peterson: Se os alunos conseguirem entender o enunciado, indicar as medidas na figura, utilizar a fórmula, é porque aprenderam muita coisa!

Marília: Isso mesmo!

Peterson: Nós vamos observando os alunos enquanto fazem a atividade e ajudarmos os que precisarem. Então vamos ter ideia de como eles irão resolver suas dúvidas.

Marília: Como é importante essa reflexão sobre valorizar o que o aluno aprendeu! Parece que têm tantas coisas que são óbvias que eu nunca tinha pensado, e eu estou quase me formando...

Pesquisadora: Não são óbvias, são muito importantes.

Os dois episódios, descritos a seguir, ocorreram na reunião em que a segunda aula foi analisada.

Peterson: Eu gostei do desafio, vi que eles logo pensaram que precisavam calcular a área dos quadrados menores e somá-la. Eu acho que 80 % da turma chegou em 25 sem nenhuma ajuda, mas precisei ajudar várias duplas a pensar para descobrir a medida do lado.

Marília: Nós já tínhamos pensado que os alunos poderiam achar que 25 era a resposta. Eu também fiz parecido com o Peterson. Então perguntei para eles o que eles precisavam descobrir. Eles pensavam e diziam que era o lado. Então eu perguntava se 25 era a medida do lado. Eles diziam que não, mas um dos alunos respondeu que sim. Então eu falei para ele que um lado media 3, o outro 4 cm e, se esse medisse 25 centímetros, seria quase do tamanho de uma régua, então ele percebeu que não tinha sentido. Eu pedi que eles explicassem como tinham calculado as áreas dos quadrados menores. Então, eles percebiam que 25 era a área. Assim, todos conseguiram resolver.

Pesquisadora: Vamos pensar na resolução do primeiro problema. O que vocês observaram?

Peterson: Eles não estavam sabendo buscar as informações do enunciado e indicá-las no desenho do problema. Então eu pedi que eles lessem o enunciado e escrevessem as medidas no desenho. Fui perguntando: “Onde você deve colocar 25 metros?”. Depois que indicaram as medidas no desenho, vários conseguiram resolver. Mas mesmo assim, em várias duplas, eu precisei pedir que eles desenhassem o triângulo ao lado da ilustração do problema e indicassem as medidas. Dessa forma, eles conseguiram utilizar a fórmula para resolver.



Pesquisadora: No planejamento, tínhamos considerado que poderia ajudar pedir que os alunos desenhassem um dos triângulos retângulos.

Peterson: Ajudou mesmo. Porque quando eles viam o triângulo com as medidas de dois lados, sabiam que iriam usar a fórmula para descobrir a medida do lado desconhecido.

Pesquisadora: Eu observei que alguns alunos consideraram a altura como o ponto máximo da torre, e não como a medida do segmento.

Marília: Eles precisavam saber várias coisas de geometria para resolver o problema. Também observei isso, vários alunos ficaram perdidos sem saber como indicar a altura.

Pesquisadora: Quando os alunos resolvem problemas com áreas de triângulos, de trapézios eles precisam identificar alturas, a própria situação de medir a altura de outra pessoa ajuda a pensar que precisamos colocar o instrumento de medida de forma que ele fique perpendicular ao piso.

Marília: Até para descobrir a distância, eu precisei perguntar: Onde que é o pé da torre? Onde que o cabo está fixado no chão? Eles mostravam. Qual distância você precisa descobrir? Ah! É daqui até aqui. Então eu falava para eles colocarem um ponto de interrogação onde seria o lado que eles precisavam descobrir a medida.

Peterson: As dúvidas foram mais na interpretação do enunciado, sobre conceitos geométricos do que sobre a utilização da fórmula do teorema de Pitágoras.

Marília e Peterson também refletiram acerca da necessidade de o maior tempo das aulas ser destinado à realização de tarefas, e das ações do professor durante as aulas.

Marília: [...]eu não tinha noção do quanto é importante que o maior tempo da aula seja para os alunos fazerem atividades, porque o aprendizado se constrói aos poucos, que o que mais ajuda não é a explicação do professor no quadro, mas é ajudá-los a pensar no momento que eles fazem as tarefas. [...] No Estudo de Aula, nós pensamos muito nas perguntas, então nos momentos que nós explicamos, nós incentivamos a participação dos alunos, não foi só exposição.

Peterson: Eu percebi que é possível fazer perguntas, incentivando a participação como nós fizemos nas aulas que lecionamos. Um dos pontos que o estágio me fez pensar é que o professor precisa organizar a aula para dar mais tempo para os alunos fazerem atividade, ficar mais perto dos alunos.

Pesquisadora: Quais foram as principais dúvidas que eles tiveram para compreender o enunciado do problema da torre?

Peterson: Eu acho que não foi o enunciado que não estava bom, ou alguma parte que ficou confusa. Nas aulas, eles resolvem problemas numéricos, apesar de a gente não acompanhar as aulas de geometria, algumas que nós vimos, deu para perceber que focaram em figuras geométricas sem aplicação no cotidiano.

Marília: Eles precisam ter muito contato com situações de aplicação dos conteúdos, fazer exercícios repetitivos não ajuda a desenvolver o raciocínio.

Pesquisadora: E em relação a identificação dos triângulos retângulos?

Peterson: Alguns bateram o olho e identificaram, mas outros precisaram de ajuda para identificar o triângulo retângulo na imagem.

Marília: Teve uma dupla de alunas que via apenas o triângulo isósceles no problema da torre, não conseguia identificar os triângulos retângulos. Então eu dei uma dica, falei para elas

procurarem, na figura, um triângulo retângulo. Então a Cecília tentou desenhar um quadradinho onde era um agudo e ela viu que ficou estranho.

Peterson: Outro pré-requisito para resolver esse problema seria saber que a altura é sempre perpendicular ao lado. Nós já tínhamos pensado que eles poderiam não saber isso, mas nunca iria pensar que eles poderiam achar que altura é o ponto mais alto.

Marília: Em duas aulas, não daria para trabalharmos tudo que seria necessário: área, potência, resolução de equações incompletas de segundo grau, altura, é muita coisa para pouco tempo.

Consideramos que o processo formativo desenvolvido com os futuros professores de Matemática no estágio curricular supervisionado contemplou os principais elementos do Estudo de Aula, pois foi elaborado de modo colaborativo e refletivo; com foco na aprendizagem dos estudantes e contemplou: estudos de artigos, consulta a livros didáticos; definição do tema para cada uma das duas aulas; planejamento detalhado das aulas com indicações das possíveis ações dos futuros professores em cada momento da aula, possíveis perguntas, dúvidas, equívocos e estratégias dos alunos; execução das aulas pelos estagiários e reunião de análise após cada aula.

Conclusões

Realizamos um Estudo de Aula com uma futura professora e um futuro professor de Matemática que contemplou duas aulas sobre o teorema de Pitágoras, procurando abranger os princípios essenciais desse processo formativo.

O tema das aulas foi sugerido pelo professor supervisor e, também, interessou aos estagiários. Já os objetivos das aulas foram definidos coletivamente, depois que o grupo já havia realizado alguns estudos, feito várias reflexões sobre o conhecimento matemático dos estudantes e realizado mudanças na proposta inicial das aulas. Assim, a definição dos objetivos das aulas não ocorreu no início do processo, e o tópico não foi escolhido por ser algo que os professores têm dificuldade de ensinar; ou um assunto que, para os alunos, pode parecer mais difícil; ou pode parecer fácil, mas, dele, derivam conceitos importantes; e assim por diante, conforme indica Fujii (2014). Desse modo, constatamos que houve um distanciamento do primeiro princípio em relação à definição do tema, porém é preciso considerar que, quando o Estudo de Aula é realizado no estágio, é possível que os professores supervisores tenham maior influência em relação ao tópico escolhido.

As aulas foram concebidas de forma a possibilitar que os estudantes tivessem participação ativa em sua aprendizagem. Na preparação de cada momento da aula, o grupo pensou em maneiras de fomentar a participação oral dos estudantes, fazendo perguntas que

possibilitassem expressarem suas ideias. Além disso, foram propostas tarefas exploratórias e problemas; estudantes foram convidados a mostrar e explicar suas resoluções para a turma; os estagiários conduziram momentos de socialização das ideias e sistematização do conteúdo abordado. Assim, o trabalho foi desenvolvido considerando o segundo princípio.

O terceiro princípio também foi contemplado, pois todas as fases do Estudo de Aula foram desenvolvidas com foco na aprendizagem dos estudantes. Os estudos, a definição dos objetivos, o planejamento, a execução e análise das aulas foram realizados com a intenção de favorecer a aprendizagem dos discentes das duas turmas de nono ano da Escola, considerando seus conhecimentos prévios e possíveis estratégias, dúvidas e equívocos.

O planejamento das aulas foi produzido com base nas ideias iniciais dos estagiários e foi refinado pelos estudos de artigos, consulta a livros didáticos e documentos curriculares e, também, pelas trocas de ideias entre os estagiários e a pesquisadora. O acompanhamento das aulas do professor supervisor e as conversas com ele foram importantes para ajudar o grupo a identificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Os planos foram elaborados de maneira detalhada com base nas necessidades reais dos estudantes, buscando prever possíveis perguntas, dúvidas, estratégias e equívocos dos estudantes e, também, as ações dos estagiários em cada momento da aula. Assim, o planejamento foi elaborado com embasamento e de forma detalhada, de acordo com o quarto princípio.

As aulas de investigação foram executadas em duas turmas de nono ano. Assim, cada estagiário foi responsável por conduzir a aula em uma turma, porém, no momento que os estudantes estavam realizando as tarefas, os dois estagiários percorreram os grupos, observando como resolviam a tarefa e, também, auxiliaram os estudantes de acordo com a necessidade. Desse modo, nesses momentos, eles exerceram uma docência compartilhada. A pesquisadora e os futuros professores procuraram observar as aulas com foco na aprendizagem dos estudantes, porém, no momento de análise das aulas, os estagiários também fizeram alguns comentários sobre as suas próprias atuações na condução das aulas. Consideramos que esse distanciamento em relação ao quinto princípio, que estipula que a atenção seja voltada à aprendizagem dos estudantes, e não na atuação de quem leciona a aula, pode ser justificado quando o Estudo de Aula é realizado no contexto da formação inicial de professores e, principalmente, pelo fato de que, para os estagiários, os momentos de condução das aulas são muito especiais.

As reuniões se constituíram em um espaço de compartilhamento horizontalizado, que favoreceu a exposição de cada um e a construção coletiva das aulas. Assim, houve um planejamento colaborativo que proporcionou aos estagiários e à pesquisadora trabalharem

juntos na busca de encontrar maneiras de ensinar o teorema de Pitágoras, adequadas para duas turmas de nono ano.

O processo formativo foi desenvolvido de forma que os participantes tiveram muitas oportunidades de refletir sobre o ensino de matemática, dando atenção especial a maneiras de favorecer uma aprendizagem ativa dos estudantes que envolveu vários aspectos, entre eles: conhecimentos prévios; tipos de tarefas, recursos didáticos, comunicação oral e escrita; justificativas; organização da aula.

Portanto, consideramos que o nosso trabalho, mesmo tendo especificidades, mostra que é possível que o Estudo de Aula seja desenvolvido no estágio curricular supervisionado, fazendo-se as adaptações necessárias de acordo com cada contexto, e mantendo seus princípios fundamentais, proporcionando, aos futuros professores, importantes aprendizagens da docência.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais**. Brasília, DF. 2017.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, v. 115, p. 11-17, 2011.

CARVALHO, M. Metodologia Lesson Study na Licenciatura em Matemática: possibilidade para a formação inicial. **Boletim GEPEM**, n. 77, p. 1-13, jul. /dez. 2020.

COELHO, F. G. **A metodologia da Lesson study na formação de professores: uma experiência com licenciandos de matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática), Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

ELIPANE, L. E. **Integrating the essential elements of lesson study in pre-service mathematics teacher education**. Tese (Department of Science Education). Copenhagen: Copenhagen University, 2012.

FUJII, T. Implementing Japanese lesson study in foreign countries: misconceptions revealed. **Mathematics Teacher Education and Development**, v. 16, n. 1, p. 65-83, 2014.

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

MARTINHO, M. H.; PONTE, J. P. A comunicação na sala de aula de matemática: Um campo de desenvolvimento profissional do professor. **Actas do V CIBEM**, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2005.

MARTINS, M.; MATA-PEREIRA, J.; PONTE, J. P. Os Desafios da Abordagem Exploratória no Ensino da Matemática: aprendizagens de duas futuras professoras através do Estudo de Aula. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 35, p. 343-364, 2021.

MOSTOFO, J. The Impact of Using Lesson Study with Pre-Service Mathematics Teachers. **Journal of Instructional research**, v. 3, p. 55-63, 2014.

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, p. 1-12, 2011.

MURATA, A.; POTHEN, B. E. Lesson study in preservice elementary mathematics methods courses: Connecting emerging practice and understanding. **Lesson study research and practice in mathematics education: Learning together**, p. 103-116, 2011.

NEVES, R. S. P.; FIORENTINI, D. Aprendizagens de Futuros Professores de Matemática em um Estágio Curricular Supervisionado em Processo de Lesson Study. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 34, p. 1-30, 2021.

OLFOS, R.; ZAKARYAN, D.; ESTRELLA, S.; MORALES, S.. Vínculos y Brechas entre el Conocimiento Teórico y el Conocimiento Práctico Perceptual de una Futura Profesora en la Enseñanza de la Multiplicación de Expresiones Algebraicas. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, v. 33, n. 64, 2019 maio-ago., p. 591-612.

OLIVEIRA, M. A. **(Res)significações de saberes por licenciandos que vivenciam Estudo de Aula sobre distância entre dois pontos**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Rio Branco: Universidade Federal do Acre, 2020.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M.. O Estudo de Aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 30, v. 56, p. 868-891, 2016.

PONTE, J. P. M.. Investigar, ensinar e aprender. **Actas do ProfMat**, Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. 2003, p. 25-39.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; MATA-PEREIRA, J.; BAPTISTA, M.. A adaptação dos estudos de aula ao contexto português. In: Seminário de Investigação em Educação Matemática, n. 28, 2017, Viseu. **Anais**. Viseu: Associação dos professores de Matemática. 2017, p. 129-141.

RICHIT, A. Estudos de aula na perspectiva de professores formadores. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, 2020.

SILVA, A. D. R. M. **Contribuições da Jugyou Kenkyuu e da engenharia didática para a formação e o desenvolvimento profissional de professores de matemática no âmbito do estágio curricular supervisionado**. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica). Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2020.

SOUZA, C. F. **Estudo de Aula de matemática com robótica educacional na formação inicial do professor de matemática**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal

de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

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

VIEIRA, W.; IMAFUKU, R. S.; PEREIRA, E. F. M.. Uma análise da resolução de questões sobre o Teorema de Pitágoras. **ForScience**, v. 7, n. 2, 2019.

ZANOCCO, P.; RIPAMONTI, C. Estudio de clases en didáctica de la matemática: proceso reflexivo de los estudiantes de pedagogía en educación básica en la Universidad Santo Tomás. **Actas del VII CIBEM**. Montevideo, Uruguai. 2013.