

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Aprendizagens profissionais de professores que ensinam matemática desenvolvidas no contexto de um estudo de aula

Geiciele Raatz Hartwig, Marta Cristina Cezar Pozzobon, Adriana Richit

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.17700>

Submetido em: 2026-09-12

Postado em: 2026-10-09 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

ARTIGO

APRENDIZAGENS PROFISSIONAIS DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA DESENVOLVIDAS NO CONTEXTO DE UM ESTUDO DE AULA

GEICIELE RAATZ HARTWIG¹

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7959-8429>

<geicielehartwig@gmail.com>

MARTA CRISTINA CEZAR POZZOBON²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3069-5627>

<martacezarpozzobon@gmail.com>

ADRIANA RICHIT³

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0778-8198>

<adrianarichit@gmail.com>

¹ Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do Sul (RS), Brasil.

² Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do Sul (RS), Brasil.

³ Universidade Federal da Fronteira Sul. Erechim, Rio Grande do Sul (RS), Brasil.

RESUMO: O artigo discute e analisa as aprendizagens profissionais de professores que ensinam Matemática a partir da participação em um estudo de aula, buscando responder à questão: Quais aprendizagens profissionais são realizadas por professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental ao participarem de um estudo de aula? Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, desenvolvida com três professores do Ensino Fundamental que participaram de um estudo de aula centrado no tópico sistema de numeração decimal. Os dados foram produzidos por meio da gravação e videogravação das sessões, posteriormente transcritas, e analisados com base na técnica da análise de conteúdo. A análise evidenciou três categorias de aprendizagens profissionais: conhecimento das dificuldades dos alunos; conhecimento sobre números e planejamento da tarefa e estratégias de ensino. Os resultados indicam que o estudo de aula propicia oportunidades de aprendizagem profissional aos professores, na medida em que possibilita a ressignificação de conhecimentos matemáticos e didáticos, contribuindo para mudanças na prática e para o desenvolvimento profissional docente.

Palavras-chave: Aprendizagem profissional docente, Desenvolvimento profissional docente, Estudo de Aula, Educação Matemática.

PROFESSIONAL LEARNING OF TEACHERS WHO TEACH MATHEMATICS DEVELOPED IN THE CONTEXT OF A LESSON STUDY

ABSTRACT: This article discusses and analyzes the professional learning of teachers who teach Mathematics through their participation in a lesson study, seeking to answer the following research question: What professional learning is achieved by elementary school Mathematics teachers through participation in a lesson study? This qualitative study was conducted with three elementary school teachers who took part in a lesson study focused on the topic of the decimal numeral system. Data were generated through audio and video recordings of the sessions, which were subsequently transcribed and analyzed using content analysis techniques. The analysis revealed three categories of professional learning: knowledge of students' difficulties; knowledge of numbers; and task planning and

teaching strategies. The findings indicate that lesson study provides opportunities for teachers' professional learning by enabling the re-signification of mathematical and pedagogical knowledge, contributing to changes in teaching practice and to teachers' professional development.

KeyWords: Teacher professional learning, Teacher professional development, Lesson Study, Mathematics Education.

APRENDIZAJES PROFESIONALES DE PROFESORES QUE ENSEÑAN MATEMÁTICAS DESARROLLADOS EN EL CONTEXTO DE UN ESTUDIO DE CLASE

RESUMEN: Este artículo discute y analiza los aprendizajes profesionales de profesores que enseñan Matemáticas a partir de su participación en un estudio de clases, buscando responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué aprendizajes profesionales desarrollan los profesores que enseñan Matemáticas en la Educación Básica al participar en un estudio de clases? Se trata de una investigación de enfoque cualitativo, desarrollada con tres profesores de Educación Básica que participaron en un estudio de clases centrado en el tema del sistema de numeración decimal. Los datos fueron producidos mediante la grabación de audio y video de las sesiones, posteriormente transcritas y analizadas con base en la técnica de análisis de contenido. El análisis evidenció tres categorías de aprendizajes profesionales: conocimiento de las dificultades de los estudiantes; conocimiento sobre los números; y planificación de tareas y estrategias de enseñanza. Los resultados indican que el estudio de clases brinda oportunidades de aprendizaje profesional a los docentes, en la medida en que posibilita la resignificación de conocimientos matemáticos y didácticos, contribuyendo a cambios en la práctica y al desarrollo profesional docente.

Palabras clave: Aprendizaje profesional docente, Desarrollo profesional docente, Estudio de Clase, Educación Matemática.

INTRODUÇÃO

Discussões sobre as aprendizagens profissionais de professores são muito valorizadas nas comunidades científicas em diferentes domínios do conhecimento, abrangendo desde as áreas do currículo até as profissões autônomas, porque esse conceito constitui uma das dimensões do desenvolvimento profissional docente. As aprendizagens profissionais caracterizam os processos de ressignificação de conhecimentos e práticas, renovação de valores profissionais e crescimento profissional ao longo da carreira, desencadeados e sustentados pelas experiências vivenciadas pelos professores no exercício da docência (Borko, 2004; Richit, 2021). Aprendizagens associadas ao conteúdo curricular, a didática e valores e atitudes necessárias à profissão docente e de aspectos da cultura profissional têm sido frequentemente associadas ao desenvolvimento profissional de professores.

O desenvolvimento profissional docente, que compreende a formação inicial e continuada e as vivências ao longo da carreira, envolve de forma dinâmica e indissociável aspectos constitutivos da profissão, tais como os conhecimentos profissionais, com destaque para o conhecimento do conteúdo, o conhecimento curricular e didático (Ponte *et al.*, 2015), bem como valores, atitudes e dimensões culturais da docência (Richit; Ponte, 2020). Dentre as abordagens de desenvolvimento profissional associadas às aprendizagens profissionais, destacam-se os estudos de aula, que consiste em um processo de desenvolvimento profissional centrado na prática letiva, de natureza colaborativa e reflexiva (Richit; Tomkelski, 2020; Richit, 2023). O estudo de aula (*lesson study* em inglês), originário do Japão, tem se propagado em diferentes países desde a década de 1990, mediante a divulgação, em língua inglesa, de resultados de experiências em diversos países (Richit; Tomkelski, 2020). O estudo de aula envolve pequenos grupos de professores, que trabalham em colaboração em torno das seguintes etapas:

identificação de uma questão relevante sobre a aprendizagem dos alunos, planejamento coletivo de uma aula e de materiais didáticos, realização da aula com observação sistemática pela equipe e reflexão pós-aula sobre a aprendizagem discente (Stigler; Hiebert, 1999).

O estudo de aula é um processo de desenvolvimento profissional que tem como foco promover a aprendizagem dos alunos a partir da concretização de mudanças graduais na prática letiva (Richit; Pozzobon; Silva, 2026). O estudo de aula promove um contexto colaborativo de aprendizagem profissional, sustentado em princípios tais como “[...] o diálogo, a partilha, a cooperação e o apoio pessoal” (Richit; Ponte, 2019, p. 954), produzindo oportunidades de mudança no trabalho docente e na cultura profissional. Esse processo formativo possibilita o aprofundamento do conhecimento dos conteúdos matemáticos (Ponte *et al.*, 2014; Richit; Ponte, 2017), dos conhecimentos didáticos necessários à prática de sala de aula (Ponte, 2012; Pozzobon; Richit; Tomkelski, 2025), dos conhecimentos para ensinar Matemática, que envolvem o conhecimento do conteúdo e pedagógico do conteúdo (Ball *et al.*, 2008).

Nesta perspectiva, as aprendizagens promovidas em estudos de aula podem ampliar a compreensão sobre o ensino, os conteúdos matemáticos e os modos de pensar dos alunos, fortalecendo a colaboração entre os pares e como consequência favorecer mudanças na prática pedagógica (Richit; Ponte; Tomkelski, 2019). Diante dessas ideias, propomos a seguinte questão investigativa: Quais aprendizagens profissionais são realizadas por professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental ao participarem de um estudo de aula? Desse modo, consideramos como objetivo discutir e analisar as aprendizagens profissionais de professores que ensinam Matemática, a partir da participação em estudo de aula. Para isso, realizamos uma pesquisa qualitativa, que transcorreu com o desenvolvimento de um estudo de aula com professores do 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental, centrado no tópico sistema de numeração decimal.

O artigo está assim organizado: introdução, em que apresentamos a temática, o objetivo e as questões de pesquisa; fundamentação teórica, centrada na conceituação sobre o estudo de aula e a aprendizagem profissional docente; metodologia, na qual descrevemos a natureza da pesquisa, o contexto e os participantes, os procedimentos de coleta dos dados e os modos de análise; resultados e conclusões, em que discutimos as categorias de análise e sintetizamos as conclusões da pesquisa.

ABORDAGEM TEÓRICA

A formação de professores, concebida como um processo contínuo, sistemático e organizado (Garcia, 1999), assume papel central ao promover a ampliação das aprendizagens e do conhecimento profissional, contemplando aspectos teóricos e práticos da profissão, promovendo assim o desenvolvimento profissional docente. Logo, a formação de professores não se restringe a ações pontuais ou a um processo linear, mas envolve um conjunto de dimensões pessoais, formativas, institucionais, sociais, culturais, políticas e organizacionais que se articulam ao longo da trajetória docente (Bezerra, 2017). Além disso, a formação consiste em um processo contínuo, que pode promover mudanças na prática profissional, pois “a formação pode ser perspectivada de modo a favorecer o desenvolvimento profissional do professor [...]”, uma vez que “o professor que se quer desenvolver plenamente tem toda a vantagem em tirar partido das oportunidades de formação que correspondam às suas necessidades e objetivos” (Ponte, 1998, p. 2). Segundo essa compreensão, o professor assume papel fundamental em seu próprio processo de desenvolvimento profissional, que se desenvolve ao longo da vida de forma individual ou colaborativa (Marcelo, 2009).

Day (2001) esclarece que o desenvolvimento profissional diz respeito ao processo vinculado às aprendizagens construídas a partir das experiências acumuladas ao longo da trajetória docente. Corroborando com Day (2001), Vaillant e Marcelo (2012, p. 169) enfatizam que o “desenvolvimento profissional docente tem a ver com a aprendizagem”, construída no trabalho cotidiano em sala de aula, nas oportunidades de aprimoramento da prática, bem como na melhoria das aprendizagens dos alunos. Nesta direção, Baptista (2010) compreende o desenvolvimento profissional docente como um processo que articula conhecimento e aprendizagem, mediante o qual o professor ressignifica conhecimentos e práticas por meio da reflexão, da negociação de ideias e decisões e da

proposição de novas práticas para favorecer a aprendizagem dos alunos. Da mesma forma, Darling-Hammond, Hyler e Garder (2017) compreendem que o desenvolvimento profissional está intrinsecamente relacionado à aprendizagem profissional, a qual deve ocorrer de maneira contínua e colaborativa, orientada por práticas que promovam o crescimento dos professores e a aprendizagem dos alunos.

À vista disso, a aprendizagem caracteriza um processo contínuo (Opfer; Pedder, 2011), interativo e dinâmico (Borko, 2004), em que há necessidade do “envolvimento proativo do professor em distintas atividades relacionadas ao ensino, incluindo a própria atividade de ensinar”, para que possa concretizar as diferentes aprendizagens profissionais (Richit, 2021, p. 9). Por sua vez, Darling-Hammond, Hyler e Garder (2017) concebem a aprendizagem profissional como decorrente de experiências e atividades desenvolvidas, tanto no contexto de trabalho quanto fora dele. Essa concepção é fundamentada em princípios como o foco no conteúdo e nas estratégias de ensino; na aprendizagem ativa dos professores, que envolve criar, experimentar e diversificar recursos e tarefas, além de modelos tradicionais; na colaboração, entendida como espaço de partilha e construção conjunta; no uso de modelos de prática, como planos de aula e planejamento de tarefas; na oferta de formação e apoio ajustados às necessidades docentes; além do feedback, da reflexão e do tempo, considerados essenciais para promover mudanças efetivas na prática (Darling-Hammond, Hyler e Garder, 2017).

Desse modo, destacamos que o desenvolvimento profissional docente é um “processo dinâmico, flexível e contínuo”, em que as aprendizagens profissionais realizadas no contexto do trabalho colaborativo “favorece[m] o aprofundamento e significação dos conhecimentos basilares à docência, assim como a compreensão da dimensão ética da docência” (Richit, 2021, p. 16). Em face ao movimento de pesquisas em torno do conceito de desenvolvimento profissional de professores, especialmente no campo da Educação Matemática, o estudo de aula assume centralidade (Pozzobon; Ponte, 2024; Richit; Ponte; Richit, 2022), por se mostrar favorável à promoção de aprendizagens profissionais docentes, a proposição de mudanças na prática e, portanto, ao desenvolvimento profissional dos professores.

De origem japonesa (Stigler; Hiebert, 1999), o estudo de aula passou por transformações ao longo do tempo, em que “anteriormente, a investigação neste domínio centrava-se majoritariamente no currículo, nos conhecimentos a adquirir e na aprendizagem dos alunos” (Gonçalves; Fiorentini, 2023, p. 227). Com a ocidentalização desse processo, o foco do estudo de aula ampliou-se para incluir a aprendizagem e o desenvolvimento profissional dos professores (Gonçalves; Fiorentini, 2023; Richit; Pozzobon; Silva, 2026). Assim, à medida que o estudo de aula se expandiu para outros países, manteve algumas de suas características centrais, mas passou por adaptações, uma vez que não se configura como uma “transposição direta da prática japonesa, mas da sua correlação informacional com os múltiplos contextos que envolvem as práticas de ensinar e aprender matemática” (Gonçalves; Fiorentini, 2023, p. 233). Ou seja, o estudo de aula incorporou elementos culturais e contextuais, considerando os professores, os alunos, as condições de trabalho e as necessidades e trajetórias profissionais dos docentes envolvidos (Richit; Ponte; Tomkelski, 2019).

A partir do aprofundamento sobre a natureza, a estrutura e os princípios que o embasam, compreendemos o estudo de aula como um processo formativo voltado ao desenvolvimento profissional docente, realizado em um contexto colaborativo, no qual os professores são levados a refletirem sobre o ensino, favorecendo mudanças em suas práticas docentes (Baptista *et al.*, 2014; Ponte *et al.*, 2016; Fonseca; Ponte, 2022). Esse processo favorece o aprofundamento teórico “em diversos domínios – matemático, didático, curricular, educacional e organizacional” (Ponte *et al.*, 2016, p. 870), na medida em constitui um contexto de planejamento colaborativo em que “os professores trabalham em conjunto, identificando dificuldades dos alunos, documentando-se sobre alternativas curriculares e preparando o que esperam vir a ser uma aula bem-sucedida” (Quaresma *et al.*, 2014, p. 311). Além disso, ao participar de estudos de aula, os professores têm a oportunidade de revisar seus conhecimentos, prever e propor planejamentos voltados a promover a aprendizagem dos alunos (Hartwig; Pozzobon, 2024), promover mudanças na prática e reafirmar o compromisso com a missão de ser professor (Richit, 2023).

O estudo de aula apresenta uma estrutura nuclear constituída de quatro etapas principais, a qual tem predominado na literatura ocidental: definição do objetivo da aula; planejamento de uma aula de investigação; condução e observação da aula; discussão pós-aula (Fujii, 2014). Contudo, a literatura especializada apresenta algumas variações no modo pelo qual essas etapas são descritas tendo em vista as especificidades que tomam lugar na apropriação desse processo em contextos não japoneses. Além disso, têm-se observado algumas pequenas variações na forma como essas quatro etapas são organizadas, culminando em descrições mais detalhadas.

Em nossas experiências, nos apropriamos do modelo estruturado em quatro etapas, conforme descrito por Murata (2011), no contexto do qual elementos culturais, curriculares, institucionais e didáticos são incorporados pelo estudo de aula, constituindo um modelo que preserva os princípios originais, mas que leva em conta os elementos que o atravessam no processo de apropriação cultural (Richit; Pozzobon; Silva, 2026). Segundo esse modelo, pequenos grupos de professores trabalham colaborativamente em torno das seguintes ações: *definição do objetivo da aula e de uma questão de investigação* considerando algum aspecto da aprendizagem dos alunos, definido pelo grupo de professores; *planejamento* da aula de investigação, baseado no estudo de teorias e orientações curriculares e preparação de materiais para a aula; *desenvolvimento/leção da aula* por um professor e observação sistemática das ações dos alunos pela equipe; e *reflexão pós-aula*, em que o grupo discute e reflete sobre as aprendizagens dos alunos a partir dos registros produzidos pelos professores, bem como analisam as contribuições do estudo de aula para o desenvolvimento profissional do professor (Richit; Pozzobon; Silva, 2026).

Ao promover um espaço de reflexão e colaboração, o estudo de aula permite que os professores discutam sobre a prática de sala de aula, compartilhem diferentes perspectivas e, coletivamente, questionem e aprimorem suas práticas e as aprendizagens, tanto dos alunos, como as suas, pois “no decorrer desse processo, a aprendizagem profissional do professor emerge das suas atividades e da reflexão sobre a atividade desenvolvida” (Franceschi, 2022, p. 62). Nesta perspectiva, o estudo de aula constitui um “importante espaço de aprendizagem para professores, em que aspectos como desenvolvimento e aprofundamento de tópicos matemáticos e sobre os modos de ensinar têm sido evidenciados” (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1119).

Em estudos de aula, as aprendizagens profissionais docentes envolvem as “aprendizagens relacionadas ao campo disciplinar, ao ensino em sala de aula e, ainda, a aspectos relacionados à gestão do ensino, elementos do contexto profissional e outros processos intrínsecos à docência” (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1109), abrangendo aspectos do “ensino da Matemática, Matemática e cultura profissional” (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1119). De acordo com os autores, a categoria relacionada ao ensino da Matemática tem se destacado nas pesquisas sobre esse processo, porque em vivência de estudo de aula, os professores têm a oportunidade de construir uma compreensão mais aprofundada acerca das dificuldades, das estratégias, dos raciocínios, das soluções e progressões dos alunos, no sentido das aprendizagens matemáticas. Portanto, ao favorecer o desenvolvimento do conhecimento didático, o estudo de aula contribui para o aprimoramento das abordagens de ensino em sala de aula, especialmente no que tange ao planejamento, a reflexão sobre as tarefas que favorecem a participação ativa dos estudantes, a comunicação matemática e o uso de materiais e recursos didáticos (Pozzobon; Ponte; 2024; Richit; Ponte; Richit, 2022).

METODOLOGIA

A pesquisa baseia-se na abordagem qualitativa, que consiste na produção de significados para os dados coletados pelas lentes teóricas que sustentam a pesquisa, tendo em conta os “motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes” estabelecidos entre o tema e o pesquisador (Minayo, 2002, p.14), em uma perspectiva descritiva e interpretativa (Bogdan; Biklen, 1994). A pesquisa foi guiada pela seguinte questão: Quais aprendizagens profissionais são realizadas por professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental ao participarem de um estudo de aula?

A investigação envolveu a realização de um estudo de aula com um grupo de professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental (1º ao 9º ano), centrado no tópico sistema de numeração decimal. Participaram do estudo de aula três professores que atuam em turmas do 5º ao 9º

ano, um mestrando de um Programa de Pós-Graduação; uma bolsista de Iniciação Científica – IC e duas investigadoras, A e B, primeiras autoras do artigo. Em acordo com os procedimentos éticos, os professores são identificados com nomes fictícios para preservar as identidades, sendo que a professora Elisa, que atuava no 5º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública, com quatorze anos de experiência profissional e com formação no curso de Pedagogia, lecionou a aula de investigação; a professora Laura atuava com a disciplina de Matemática do 6º ao 9º ano, de uma escola pública, com seis anos de experiência profissional e o professor Pedro atuava com turmas de 6º ao 9º ano, em uma escola da rede privada, com quatro anos de atuação profissional.

O estudo de aula foi organizado em oito encontros presenciais, aos sábados, no turno da manhã, e, em alguns casos, no turno da noite durante a semana, nas dependências de uma universidade pública do Sul do estado do Rio Grande do Sul, com duração média de duas horas e meia cada encontro. Um dos encontros foi realizado por webconferência e a aula de investigação ocorreu em uma escola municipal, em que a professora Elisa atuava no turno da manhã. É importante salientar que o ciclo de estudo de aula fez parte de um Curso de formação de formação continuada para professores que ensinam Matemática no ano de 2024.

O ciclo de estudo de aula foi organizado de modo a contemplar a apresentação do processo formativo, a escolha do conteúdo a partir das dificuldades dos alunos, o estudo de documentos curriculares e artigos, o planejamento colaborativo, a realização da aula de investigação e, posteriormente, a discussão e a reflexão individual dos professores. É importante salientar que devido à atuação profissional em diferentes escolas, os professores Laura e Pedro não conseguiram assistir a aula de investigação, mas salientamos que a aula foi filmada na íntegra, possibilitando o acesso dos professores aos vídeos.

Os dados foram coletados a partir do questionário inicial, preenchido através do formulário *Google Forms* disponibilizado no início do Curso na plataforma da universidade com o objetivo de coletar informações pessoais e profissionais dos professores; notas de campo da pesquisadora, que “são o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha” dos dados (Bogdan; Biklen, 1994, p. 150), possibilitando refletir e examinar as anotações realizadas ao longo do processo formativo; gravação em áudio das sessões 1, 3, 4, 6 e 8 e videogravação da sessão 7, que foram posteriormente transcritas, proporcionando às investigadoras retomarem os acontecimentos e anotações, no sentido de produzirem uma análise inicial dos dados; e, por fim, a reflexão final escrita dos professores acerca das aprendizagens e desenvolvimento dos alunos. Em síntese, o material empírico constitui-se das respostas fornecidas ao questionário inicial, notas de campo da pesquisadora, as transcrições das sessões gravadas do estudo de aula e a reflexão final escrita.

A análise baseia-se na análise de conteúdo proposta por Bardin (2021), especialmente em relação à pré-análise, a exploração do material, o tratamento e interpretação. Com isso, consideramos: a) leitura e análise na íntegra do material produzido nas oito sessões; b) destaque das partes que abordavam as aprendizagens profissionais docentes com base no referencial teórico adotado; c) recortes de excertos e agrupamentos das regularidades; d) definição das categorias a partir da produção de dados e do referencial teórico: conhecimento das dificuldades dos alunos; conhecimento sobre os números racionais; e, planejamento da tarefa e estratégias de ensino.

Na próxima seção, apresentamos os resultados, utilizando a codificação para a apresentação dos excertos “Sn”, sendo o primeiro número referente à sessão e o segundo ao excerto: S11 – Sessão 1, excerto 1; S321 – Sessão 3, excerto 21. Além disso, utilizamos negrito para destacar trechos específicos dos excertos que fornecem pistas para responder ao problema da pesquisa.

RESULTADOS

Nesta seção, sistematizamos os resultados apresentando e interpretando, pelas lentes teóricas sobre aprendizagem e desenvolvimento profissional docente, as evidências empíricas relacionadas ao problema da pesquisa, contemplando as seguintes temáticas: conhecimento das dificuldades dos alunos; conhecimento sobre os números; e planejamento da tarefa e estratégias de ensino.

Conhecimentos das dificuldades dos alunos

Na primeira etapa do estudo de aula, na qual os professores relataram os desafios, anseios, medos que permeiam a prática docente, bem como algumas dificuldades de aprendizagem discente em Matemática, foram evidenciados distintos aspectos das dificuldades de aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental, os quais constituem a primeira categoria de análise. Os participantes do estudo de aula destacaram dificuldades relacionadas à realização de operações matemáticas e a interpretação dos enunciados das tarefas e problemas matemáticos.

Elisa: [...] porque eu acho que o começo de tudo e é o que está fazendo falta hoje, que é o **cálculo básico da matemática**. Essa **organização do cálculo que eles não têm**. Eu noto isso nos meus alunos do quinto ano. Eles não sabem organizar uma conta, unidade, abaixo da dezena, abaixo da centena. Eles fazem todo o processo da multiplicação ali, por dezenas, e aí na hora de somar eles erram, porque eles montaram errado. [...] no caso, os alunos do quinto ano que eu sinto dificuldade é isso, porque [...], às vezes, tu dá um probleminha [...]: ‘Em uma escola, estudam 1.400 crianças em dois turnos. No turno da manhã, estudam 1.047 crianças. Quantas estudam no início da tarde?’ [...] Professora, eu tenho que fazer de vezes aqui ou de dividir? Eu tenho que dividir por dois? São dois turnos. [...]. (S11, 2024)

Pedro: Eles **não leram os anunciados**. (S12, 2024)

Elisa: Eles não se prendem a ler e eles **não conseguem interpretar**. (S13, 2024)

As dificuldades mencionadas pelos professores relacionam-se frequentemente à realização das operações matemáticas subjacentes à tarefa, bem como ao modo pelo qual os alunos organizam o raciocínio e estruturam a resolução. De acordo com os participantes, as dificuldades em reconhecer a operação matemática intrínseca à tarefa e estruturar o algoritmo de resolução pode estar relacionada à reduzida compreensão sobre o sistema de numeração decimal. Nessa perspectiva, o estudo de aula favoreceu aos participantes realizarem aprendizagens profissionais sobre a origem dos erros matemáticos dos alunos e, especialmente, sobre a relação entre as dificuldades de aprendizagem e os frequentes erros cometidos pelos discentes.

Na primeira sessão, o professor Pedro destaca algumas lacunas nos conhecimentos prévios dos alunos, associando-os como balizadores para a progressão das aprendizagens matemáticas nos anos escolares seguintes. Em seu relato, evidencia dificuldades recorrentes, relacionadas a conteúdos básicos de anos anteriores como as operações com números racionais e inteiros, a fatoração e a resolução de expressões algébricas. Tais conhecimentos e dificuldades pode comprometer o desenvolvimento de conteúdos mais complexos no 9º ano, como as equações biquadradas.

Pedro: [...] **faltam aos alunos pré-requisitos**. Matemática, por exemplo, eu preparei quatro aulas de oitavo ano para dar no nono. E como é que eu vou trabalhar com eles, equações biquadradas? “Se vocês não sabem, fatorais. Não sabem... não sabem muita coisa. Isso que é uma escola privada, eles não sabem. Lá do sétimo, não sabem coisa do sexto. Do oitavo, não sabem coisa do sétimo. [...] **Conta com vírgula**. Eles não sabem fazer conta com vírgula. [...] Números inteiros, então? A gente tem **dificuldade com negativo**. (Sessão 14, 2024)

Na terceira sessão do estudo de aula, em que a equipe se dedicou a aprofundar a discussão sobre o tópico curricular sistema de numeração decimal abordado no ciclo, que envolveu operações de adição e multiplicação com números naturais e valor posicional, os professores trouxeram das dificuldades de aprendizagem discente relativas a frações e números decimais.

Laura: Aí tu colocas, por exemplo, uma operação que envolva três frações, aí eles já se perdem todos, sabe? Mas principalmente, mas falando em **números decimais**, principalmente a multiplicação e a divisão. [...] Eles não conseguem enxergar que, por exemplo, **dois quartos é a mesma coisa que um meio**. (Sessão 35, 2024)

Pedro: [...] no 6º e no 7º ano, [...], eu vejo que eles têm **muita dificuldade em qualquer número, em qualquer operação que apareça uma vírgula**. Eles ficam perdidos. **Perdidos quando tem vírgula**. Como a conta de divisão, por exemplo. **Uma conta de divisão com vírgula**. Eles têm muita dificuldade com vírgula. Os meus lá têm. **Quando são números inteiros, até dá, mas se tem uma vírgula, já fica complicado**. (Sessão 36, 2024)

Elisa: Quando chega lá nos **números decimais**, que eles têm que organizar, por exemplo, adição e subtração vírgula abaixo de vírgula, já é uma dificuldade também. (Sessão 37, 2024)

As discussões em torno dos números racionais, envolvendo frações e decimais, revelam que as dificuldades dos alunos vão além de erros procedimentais, indicando uma possível insegurança conceitual do valor posicional do número. Esse aspecto é evidenciado pela professora Elisa ao pontuar sobre dificuldade na compreensão dos operadores multiplicativos (dobro, triplo e quádruplo) e no algoritmo da multiplicação.

Elisa: **Trabalhar dobro, triplo, quádruplo**, eles ficam pensando: como é que eu faço isso? (S48, 2024)

Elisa: A **multiplicação** que os meus alunos costumam **errar é na hora de somar**. Eles fazem a multiplicação certa, eles multiplicam os dois números, **ou esquecem de acrescentar a casa como para multiplicar a dezena, ou então na hora de montar, montam errado e erram as somas**. (S49, 2024)

Ao refletir sobre as dificuldades de aprendizagem dos alunos sobre os números, professores destacam que muitos alunos recorrem à memorização mecânica de regras, sem compreender que as técnicas operatórias se fundamentam nos princípios do sistema de numeração decimal, especialmente no valor posicional. Tais aprendizagens, de acordo com os participantes, envolvem um processo gradual de construção do conceito, que se não forem aprendidas podem causar dificuldades em conteúdos posteriores, de outros anos escolares. Assim, concluem que as frequentes dificuldades de aprendizagem dos alunos estavam relacionadas à unidade temática Números (Brasil, 2018), com ênfase no sistema de numeração decimal, especialmente no que se refere ao valor posicional.

A análise evidencia que o estudo de aula, por propiciar um ambiente colaborativo de aprendizagem profissional e, especialmente, por potencializar a reflexão sobre a prática, oportunizou a equipe realizar aprendizagens profissionais sobre a natureza das dificuldades dos alunos, sobre o tópico sistema de numeração decimal envolvendo números e valor posicional. Da mesma forma, puderam refletir sobre a relação entre tais dificuldades. Nesse movimento, os participantes ressignificam conhecimentos profissionais e práticas, desenvolvendo-se profissionalmente.

Conhecimentos sobre os números

Ao compartilharem e discutirem as dificuldades dos alunos em um contexto de colaboração, os professores apontam a falta de compreensão relacionada ao sistema de numeração decimal, especialmente o valor posicional do número. Nessas partilhas, consideram que o domínio da técnica operatória, por si só, não garante que os alunos compreendam e organizem corretamente os números conforme suas ordens (unidade, dezena, centena). Assim, os professores propõem que a escolha do tópico curricular a ser abordado na aula de investigação precisa levar em conta o conhecimento matemático a ser desenvolvido.

Investigadora B: Bom, então se fosse para a gente, assim, escolher um tópico, um conteúdo para abordar nessa aula, seria, talvez, o sistema...

Pedro: **As quatro operações matemáticas?**

Elisa: **O sistema numérico?**

Pedro: As quatro operações, sei lá, se fica com você.

Investigadora B: Que, vamos dizer assim, [...] muito abrangente.

Elisa: Eu acho que **uma introdução seria o sistema numérico**. (S110, 2024)

Elisa: É, e até o conteúdo que é trabalhado lá no início do ano, sabe? No início do ano a gente **trabalha todo o sistema numérico** com eles. Toda aquela função de **decomposição, organização no quadro de valores**. Mas mesmo assim, chega na hora de fazer o cálculo... (S111, 2024)

A professora Elisa destaca que o ensino do sistema de numeração decimal demanda retomadas constantes, pois os alunos têm dificuldade em considerar esse conhecimento na realização de cálculos e na organização no quadro valor de lugar (QVL), que separa os números de acordo com as ordens: unidade, dezena, centena, etc. Diante disso, a Investigadora B sugere pensar em aspectos mais específicos sobre o que se pretende ao trabalhar com o sistema de numeração decimal. A partir das discussões, os professores chegaram ao entendimento de que as dificuldades estão na compreensão do valor posicional do número, o valor relativo e absoluto.

Investigadora B: Talvez, afunilando dentro do sistema numérico, trabalhar com decomposição seria um caminho? Ou não? Decomposição, fatoração, ou seria mesmo na unidade, dezena, centena...?

Mestrando: Mais o valor posicional?

Elisa: É eu acho que no caso são os meus [...].

Pedro: **Posicional**, não é?

Elisa: Tanto que quando tu trabalhas **valor absoluto e valor relativo de um número**, parece que ele está apresentando um “E.T.” para eles. As caras que eles fazem... (S112, 2024)

A professora Elisa aponta que, ao abordar conceitos como valor absoluto e valor relativo, os alunos frequentemente demonstram estranhamento, evidenciando dificuldades de aprendizagem conceitual e de representação. Laura, a partir de sua experiência nos anos finais do Ensino Fundamental, reforça essa percepção ao apontar que a fragilidade na compreensão do valor posicional, bem como dos valores relativo e absoluto, pode ocasionar erros na organização das operações matemáticas e comprometer a aprendizagem de conteúdos nos anos posteriores.

Laura: E aí, então, a gente conversando, nós criamos a hipótese de que **a falha deles talvez já venha daí, da questão de não entenderem o que é o valor relativo, o que é o valor posicional**, e aí, lá **nas operações, começam a se atrapalhar**. Não sei, podemos estar errados, mas foi uma das hipóteses que nós levantamos naquele dia, não é? (S313, 2024)

Corroborando com essas ideias, a professora Elisa enfatiza a importância de aprofundar os conceitos de valor relativo e valor absoluto.

Elisa: A ideia surgiu aquele dia, quando a gente estava conversando, que as crianças, pelo menos as minhas, **têm aquela dificuldade, até na hora de montar um cálculo. Não botam unidade embaixo de unidade, dezena embaixo de dezena, eles misturam tudo**. Foi que surgiu a ideia de **trabalhar o valor absoluto, o valor relativo do número**, e construir com eles alguma atividade nesse sentido. [...] **Acho que a gente tem que ver bem para ter um fundamento mais, para eles terem um aproveitamento melhor nessa atividade**. (S314, 2024)

A professora Elisa destaca a preocupação em aprofundar o tópico, de modo a orientar a elaboração da tarefa e o planejamento da aula, buscando assegurar aos alunos uma base conceitual consistente para a compreensão do conteúdo. A partir disso, o grupo discutiu os conceitos de valor posicional, valor absoluto e valor relativo, evidenciando a importância do espaço formativo para o estudo, a construção e o alinhamento das compreensões conceituais entre os participantes.

Elisa: É. O valor relativo depende da posição que ele está no quadro de ordens. [...] O valor absoluto é o número.

Investigadora B: Mas quando falamos, então, de relativo e posicional, estamos falando da mesma coisa?

Elisa: A mesma coisa.

Investigadora A: Envolve isso?

Elisa: É, porque **alguns livros trazem valor posicional e alguns livros trazem valor relativo**.

Investigadora B: Mas o entendimento é o mesmo?

Elisa: É o mesmo. Depende de onde o número está ali, para saber o valor dele. (S412, 2024)

A discussão sobre o tópico e o modo como é predominantemente abordado em materiais instrucionais promoveu o aprofundamento do conhecimento matemático dos professores acerca do sistema de numeração decimal, com foco nos conceitos de valor posicional, valor relativo e valor absoluto. Dessa forma, a escolha do tópico, aliada ao aprofundamento do conteúdo matemático, constituiu-se como ponto de partida para o planejamento da tarefa e para a organização do plano de aula.

Nessa perspectiva, a análise evidencia que o estudo de aula contribuiu para que a equipe realizasse aprendizagens profissionais relativamente aos números naturais, favorecendo mudanças na forma de abordar esse tópico em sala de aula.

Planejamento da tarefa e estratégias de ensino

Os participantes do estudo de aula realizaram aprendizagem profissional sobre o planejamento da tarefa de investigação e a elaboração de estratégias de ensino, com foco na aprendizagem dos alunos. Na quarta sessão, os professores analisaram diferentes tipos de tarefas apresentadas nos textos de Mendes (2013) e Silva (2023), com o objetivo de selecionarem tarefas e possibilidades de adaptação, considerando as possíveis dificuldades de aprendizagem matemática dos alunos, favorecendo também a reflexão sobre a organização da tarefa para a aula de investigação.

A partir da ampliação do conhecimento didático sobre as dificuldades de aprendizagem dos alunos em relação ao valor posicional dos números naturais, os professores passaram a discutir possíveis adaptações de tarefas analisadas, com o objetivo de adequá-las ao contexto e a necessidades dos alunos. Tais discussões levaram a professora Elisa a relatar que, em sua escola, ocorre anualmente a gincana “Olimpíada das Cores”, voltada à arrecadação de materiais recicláveis, cujo valor obtido com a venda é destinado à aquisição de produtos de higiene e limpeza para a escola. Essa situação possibilitou a elaboração de uma tarefa, alinhada a experiências já vivenciadas pelos alunos, com atenção ao enunciado, ao vocabulário empregado, à seleção dos números, às operações matemáticas envolvidas e à sequência das questões propostas.

Elisa: [...] **A gente tem a tabela com o valor de cada cor de tampinha. [...] A gente atribui os valores**, eu acho. Por exemplo, a verde vale, cada tampinha vale 12 pontos. Vamos fazer aqui, depois a gente vê os valores também. A amarela vale 15 e a vermelha vale 20, 18. A equipe azul conquistou 30 tampinhas verdes. 18 amarelas e 42 vermelhas, que a vermelha a gente consegue bastante por causa do refrigerante. **Quantos pontos ela fez? Aqui ela vai ter que fazer duas contas** [professora se referia a duas operações]. **Vai ter que fazer a multiplicação e vai ter que fazer a soma.**

Investigadora A: Ótimo.

Elisa: [...] Eu só não acho **interessante sair das centenas e para os milhares**. Eu acho que ficaria... Porque o **resultado já vai dar nos milhares**, não é?

Investigadora A: Sim. Que daí vai... (S614, 2024)

Considerando esses aspectos, os professores definiram o contexto, a forma de construção da tarefa e as cores com a respectiva pontuação (vermelha, azul e branca, 18 pontos; amarela, 15 pontos; verde, 12 pontos; outras cores, 10 pontos), conforme podemos observar parte da tarefa elaborada na Figura 1:

Figura 1 – Enunciado tarefa de investigação



Olimpíadas das cores

Na Olimpíadas das cores, as turmas da Escola  são divididas em 3 equipes: Vermelha, Azul e Branca. Uma das tarefas envolve a arrecadação de tampinhas de embalagens pet, que podem variar de cores: verde, azul, amarela, branca, vermelha, preta e outras.

Cada cor das tampinhas arrecadadas tem um valor diferente, sendo que as cores correspondentes às equipes têm valor maior.

Observe a tabela:

Cores das tampinhas	Pontuação
Vermelha, Azul e Branca	18 pontos
Amarela	15 pontos
Verde	12 pontos
Outras cores	10 pontos

Fonte: Elaborado pelos participantes no estudo de aula

No processo de preparar a tarefa para a aula de investigação, levando em consideração o interesse dos alunos e as vivências escolares valorizadas por eles, como a Gincana das Cores, os professores realizaram aprendizagem profissional relativamente a relevância do contexto da tarefa para promover o engajamento dos alunos e para a abordagem integrada de conceitos e operações matemáticas. Além disso, contribuiu para que a equipe preparasse estratégias específicas para esse tópico e as necessidades de aprendizagem dos alunos.

Elisa: É. Então, eu acho que, sei lá, botava umas... 600 e... [...] 678? 679?

Investigadora A: 79. Por quê? Para ficar o número... Pensando que depois...

Laura: Para **multiplicar pelo oito**.

Elisa: 12.222. **Um monte de dois que tem para gente ver se eles vão entender o valor posicional.** (S615, 2024)

O resultado do cálculo ($679 \times 18 = 12.222$) suscitou a discussão sobre estratégias para abordar os conceitos de valor posicional, valor relativo e valor absoluto. Considerando que as dificuldades dos alunos envolviam a compreensão do valor posicional, esse resultado traduziu-se em possibilidade didática, visto que o algarismo dois aparecia em diferentes posições, favorecendo a exploração desses conceitos.

Investigadora A: Como é que exploramos isso?

Elisa: A gente teria que botar esse número aqui. Pedir para eles decomporem, quem sabe?

Investigadora A: E se fizéssemos alguma coisa aqui dentro da própria... Para não pensar em outra, talvez, uma outra questão. [...] Se pedíssemos para eles representarem de alguma forma.

Elisa: **Organizar os resultados das operações no quadro de valores.**

Investigadora B: Tipo, como sistematizar?

Elisa: **Organiza o resultado dessa operação no quadro de valores.** (S616, 2024)

Desse modo, a tarefa foi organizada no sentido de, após a resolução das questões pelos alunos, os resultados fossem organizados no quadro de itens (cores das tampas) e a quantidade r , conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Questões tarefa de investigação

1. A equipe Vermelha conseguiu a seguinte quantidade de tampinhas:

Cores das tampinhas	Quantidade de tampinhas
Vermelha, Azul e Branca	679
Amarela	286
Verde	157
Outras cores	340

- Calcula quantos pontos a equipe vermelha conquistou com as tampinhas vermelhas, azuis e brancas.
- Quantos pontos foram conquistados com as tampinhas amarelas e verdes?
- Quantos pontos a equipe conquistou com as tampinhas de outras cores?
- Qual foi o total de pontos arrecadados nesta tarefa pela equipe vermelha?

2. Organize os resultados no quadro valor de lugar (QVL):

Questões	Números	CM	DM	UM	C	D	U
Questão a							
Questão b							
Questão c							
Questão d							

Fonte: Elaborado pelos participantes no estudo de aula

Ao resolverem as questões, os professores reconheceram no resultado do cálculo uma estratégia de ensino potente, convertendo um procedimento operatório em uma oportunidade de aprofundar as ideias matemáticas envolvidas, propiciando uma importante aprendizagem profissional docente. Essa orientação foi considerada pelo grupo, que passou a sugerir diferentes números, testá-los e realizar os cálculos. Ao fazerem, os professores não apenas verificaram os resultados, mas também anteciparam possíveis estratégias de resolução e dificuldades dos alunos, elaborando encaminhamentos didáticos (Ponte *et al.*, 2016; Richit; Tomkelski; Junior, 2023).

A análise evidencia que o estudo de aula favoreceu a realização de aprendizagens profissionais pelos professores sobre distintos aspectos intrínsecos ao conhecimento didático para ensinar números naturais no Ensino Fundamental. No estudo de aula, os participantes puderam refletir sobre as principais dificuldades de aprendizagem dos alunos nesse tópico, estabelecendo relações entre tais dificuldades e os frequentes erros deles. Além disso, puderam revisar e ressignificar aspectos do conhecimento sobre números a partir da discussão sobre esse conceito, suas propriedades e as formas de representação. Também realizaram aprendizagem sobre o planejamento de tarefas mais abertas e próximas ao contexto dos alunos.

Ao possibilitar aos participantes aprendizagens profissionais, o estudo de aula contribui para a concretização de mudanças na prática de sala de aula, favorecendo, assim, o desenvolvimento profissional docente.

DISCUSSÃO

Os resultados evidenciam que o estudo de aula propicia aos participantes realizarem aprendizagens profissionais sobre o ensino de Matemática no Ensino Fundamental, especialmente sobre aspectos do conhecimento didático relacionados às dificuldades de aprendizagem dos alunos, ao tópico sistema de numeração decimal e ao planejamento da tarefa e estratégias de ensino.

No que diz respeito ao *conhecimento das dificuldades dos alunos*, os resultados indicam que essa categoria constitui um aspecto central das aprendizagens profissionais docentes em estudos de aula, porque possibilita aos professores delinearem estratégias específicas para auxiliá-los a superá-las (Ponte *et al.*, 2015; Pozzobon, Richit; Tomkelski, 2025; Richit; Tomkelski, 2020). Os resultados evidenciam que

essas dificuldades não se restringem à execução de cálculos, mas envolvem compreensões mais profundas do sistema de numeração decimal, especialmente relativas ao valor posicional, absoluto e relativo. No âmbito do estudo de aula, esse aspecto constituiu-se em catalisador de conhecimentos matemáticos específicos e a capacidade de identificar, interpretar e intervir de forma sensível sobre as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Além disso, esse aspecto é favorecido pelo estudo de qual, na medida em que amplia o tempo de trabalho entre pares, a observação sistemática das ações dos alunos e reafirma o compromisso com a prática docente.

Nesse sentido, destaca-se a importância de considerar essas dificuldades no planejamento da aula, particularmente em contextos colaborativos como o estudo de aula, nos quais os professores podem antecipar dificuldades de aprendizagem e planejar estratégias e discussões que favoreçam a construção do conhecimento (Ponte *et al.*, 2016; Oliveira; Menezes; Canavarro, 2013). A análise e a discussão das dificuldades dos alunos no estudo de aula contribuíram para o desenvolvimento do conhecimento didático, matemático e para a aprendizagem profissional docente, promovendo um desenvolvimento profissional, centrado na prática e nas aprendizagens dos alunos (Darling-Hammond; Hylar; Gardner, 2017; Richit; Pozzobon; Silva, 2026). Além disso, esse conhecimento envolve não apenas verificar erros recorrentes, mas também antecipar dificuldades e elaborar estratégias didáticas para enfrentá-las, especialmente no planejamento e no desenvolvimento de tarefas matemáticas (Franceschi, 2022; Ponte *et al.*, 2016; Pozzobon; Richit; Tomkelski, 2025).

Referente à categoria *conhecimento sobre números*, os resultados sinalizam que os professores passaram a reconhecer que a seleção do tópico, quando ancorada nas dificuldades dos alunos e nas necessidades de aprendizagem da turma, favorece o aprofundamento do conhecimento matemático para o ensino (Richit; Ponte; Quaresma, 2021; Richit; Ponte; Richit, 2022). Esse aspecto da aprendizagem dos professores foi favorecido pela reflexão sobre a prática e pela oportunidade de revisitarem esse tópico e discutirem, em colaboração, suas propriedades e representações.

Os resultados destacam que o aprofundamento do conhecimento matemático sobre números, desenvolvidos no estudo de aula, configura-se como aspectos centrais das aprendizagens profissionais docentes, articulando o domínio conceitual do conteúdo à capacidade de planejar com intencionalidade a partir das dificuldades dos alunos. Nessa perspectiva, o estudo de aula mostra-se relevante para o desenvolvimento profissional docente ao favorecer a construção e a ressignificação de conhecimentos matemáticos, pedagógicos e de conteúdo, ancorados na prática, promovendo mudanças na forma como os professores compreendem e conduzem o ensino e a aprendizagem da Matemática. A escolha do tópico assume, assim, papel fundamental nesse processo, uma vez que os professores, de forma colaborativa, analisam materiais de ensino, currículo e conteúdo, aprofundando e ressignificando os conhecimentos matemáticos (Pereira, 2019; Pozzobon; Richit; Tomkelski, 2025; Villegas-Reimers, 2003).

Os resultados ressaltam que o estudo de aula constitui um rico contexto para os professores realizarem aprendizagem profissional sobre o *planejamento da tarefa e a organização do plano de aula*. No estudo de aula, foram promovidas aprendizagens profissionais relacionadas ao planejamento da tarefa e às estratégias de ensino, à medida que os professores passaram a compreender as características e a estrutura de tarefas na perspectiva do ensino exploratório. Esse processo favoreceu o aprimoramento dos conhecimentos profissionais sobre a elaboração de uma tarefa matemática instigante e desafiadora para a aula de investigação, incluindo a preocupação com a organização de uma sequência de questões com níveis crescentes de complexidade (Richit; Tomkelski, 2020; Franceschi, 2022).

O planejamento da tarefa e das estratégias de ensino consolidou-se, assim, como um aspecto fundamental das aprendizagens profissionais docentes, possibilitando a elaboração de uma tarefa fundamentada no conhecimento das dificuldades dos alunos e no aprofundamento do conteúdo matemático. Nessa perspectiva, o estudo de aula contribuiu para a construção de tarefas alinhadas ao ensino exploratório e para a reflexão coletiva sobre a prática pedagógica. Nesse processo, os professores necessitaram “recorrer a diferentes conceitos e estabelecer relação entre conceitos, propriedades e representações, que oportuniza a expansão da compreensão sobre tópicos da Matemática” (Richit; Ponte; Quaresma, 2021, p. 1129).

Além disso, o estudo de aula, por centrar-se e orientar-se pela colaboração e pela reflexão sobre a prática (Richit, 2023), favoreceu o compartilhamento de experiências, a troca de ideias e o aprimoramento das decisões didáticas, promovendo o desenvolvimento profissional docente. Ao articular conhecimentos de conteúdo e estratégias de ensino, os professores não apenas elaboraram tarefas que desafiam e envolvem os alunos, mas também ampliaram suas aprendizagens profissionais, especialmente no que se refere à antecipação de estratégias e dificuldades dos estudantes, dimensões centrais da aprendizagem profissional docente (Richit; Ponte; Quaresma, 2021).

Em síntese, a participação dos professores no estudo de aula possibilitou a realização de aprendizagens profissionais no ensino de Matemática, favorecendo o aprofundamento e a ressignificação dos conhecimentos sobre o sistema de numeração decimal e contribuindo para o desenvolvimento profissional docente. Nesse sentido, o estudo de aula configurou-se como um processo formativo relevante na formação continuada, ao oportunizar aprendizagens profissionais articuladas à prática pedagógica, ao trabalho colaborativo e ao enfrentamento de desafios relacionados à aprendizagem matemática na perspectiva do ensino exploratório.

Ao centrar-se na aprendizagem dos alunos, o estudo de aula mobiliza os professores a investigarem o que ocorre em sala de aula e a compreenderem como os estudantes aprendem, favorecendo o desenvolvimento profissional docente (Ponte *et al.*, 2016; Richit; Ponte; Tomkelski, 2019). Esses movimentos expressam o próprio desenvolvimento profissional, uma vez que, conforme afirmam Richit, Ponte e Quaresma (2021, p. 1111), “o desenvolvimento profissional docente concretiza-se mediante aprendizagens profissionais, favorecendo mudanças na prática”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa evidenciam que o estudo de aula oportunizou aprendizagens profissionais a professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental, especialmente no que se refere ao conhecimento das dificuldades de aprendizagem dos alunos, ao aprofundamento do conhecimento matemático sobre sistema de numeração decimal e ao planejamento de tarefas e estratégias de ensino. O trabalho em colaboração possibilitou aos participantes refletirem sobre a prática docente, analisarem dificuldades relacionadas, sobretudo, ao sistema de numeração decimal e ressignificarem conhecimentos matemáticos e didáticos. Além disso, o planejamento colaborativo da aula de investigação favoreceu a elaboração de uma tarefa matemática na perspectiva do ensino exploratório, articulada ao contexto e às necessidades de aprendizagem dos alunos. Reconhecemos, contudo, que o trabalho não se propõe a esgotar a temática, mas a oferecer mais um avanço nesse percurso investigativo e formativo. Assim, os resultados deste estudo evidenciam as potencialidades do estudo de aula para o desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática no Ensino Fundamental.

Como limitação da pesquisa, destacamos a realização de apenas um ciclo formativo, o que não possibilitou acompanhar as mudanças na prática docente e seus desdobramentos nas aprendizagens dos alunos. Nesse sentido, consideramos pertinente que pesquisas futuras desenvolvam mais de um ciclo de estudo de aula, buscando aprofundar a compreensão sobre as aprendizagens profissionais docentes e suas implicações para a prática pedagógica.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES). Também, agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo apoio à pesquisa (Edital FAPERGS 09/2023 Programa Pesquisador Gaúcho – PqG).

REFERÊNCIAS

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*, Thousand Oaks, v. 59, n. 5, p. 389-407,

2008. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0022487108324554>. Acesso em: 24 maio 2026.

BAPTISTA, Mónica; PONTE, João Pedro; QUARESMA, Marisa; MATA-PEREIRA, Joana. Os estudos de aula como processo colaborativo e reflexivo de desenvolvimento profissional. In: SOUSA, Josimar; CEVALLOS, Ivete (org.). *A formação, os saberes e os desafios do professor que ensina Matemática*. Curitiba: CRV, 2014. p. 61-82.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2021.

BEZERRA, Renata Camacho. *Aprendizagens e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no contexto da Lesson Study*. 2017. 210 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/3f5c1b9e-bf6d-4a67-b6ef-58a31cb6c1d2>. Acesso em: 24 maio 2026.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.

BORKO, Hilda. Professional development and teacher learning: mapping the terrain. *Educational Researcher*, Washington, v. 33, n. 8, p. 3-15, 2004. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X033008003>. Acesso em: 24 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 24 maio 2026.

DARLING-HAMMOND, Linda; HYLER, Maria E.; GARDNER, Madelyn. *Effective teacher professional development*. Palo Alto: Learning Policy Institute, 2017. Disponível em: <https://learningpolicyinstitute.org/product/teacher-prof-dev-report>. Acesso em: 24 maio 2026.

DAY, Christopher. *Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora, 2001.

FRANCESCHI, Luzielli. *Desenvolvimento curricular da matemática em um estudo de aula centrado no tópico divisão no terceiro ano do Ensino Fundamental I*. 2022. 263 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Erechim, 2022. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/6176>. Acesso em: 20 maio 2026.

FUJII, Toshiakira. Implementing Japanese lesson study in foreign countries: misconceptions revealed. *Mathematics Teacher Education and Development*, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 65-83, 2014. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1046665.pdf>. Acesso em: 20 maio 2026.

GARCIA, Carlos Marcelo. *Formação de professores: para uma mudança educativa*. Porto: Porto Editora, 1999.

HARTWIG, Geiciele Raatz; POZZOBON, Marta Cristina Cezar. Orientações curriculares para o ensino de matemática em um estudo de aula. *ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 1-17, 2024. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/17717>. Acesso em: 14 maio 2026.

MARCELO, Carlos. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. *Sísifo – Revista de Ciências da Educação*, Lisboa, n. 8, p. 7-22, 2009. Disponível em: <http://sisifo.ie.ulisboa.pt/index.php/sisifo/article/view/130>. Acesso em: 2 abr. 2026.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MURATA, Aki; HART, Lynn; ALSTON, Alice. Introduction: conceptual overview of lesson study. In: HART, Lynn; ALSTON, Alice; MURATA, Aki (org.). *Lesson study research and practice in mathematics education*. Dordrecht: Springer, 2011. p. 1-12. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-90-481-9941-9_1. Acesso em: 12 maio 2026.

OLIVEIRA, Hélia; MENEZES, Luís; CANAVARRO, Ana Paula. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, Lisboa, v. 22, n. 2, p. 29-54, 2013. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22839>. Acesso em: 3 maio 2026.

OPFER, V. Darleen; PEDDER, David. Conceptualizing teacher professional learning. *Review of Educational Research*, Washington, v. 81, n. 3, p. 376-407, 2011. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0034654311413609>. Acesso em: 7 maio 2026.

PONTE, João Pedro. Estudando o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: PLANAS, Núria (org.). *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática*. Barcelona: Graó, 2012. p. 83-98.

PONTE, João Pedro. O desenvolvimento profissional do professor de matemática. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/3045>. Acesso em: 24 maio 2026.

PONTE, João Pedro; QUARESMA, Marisa; MATA-PEREIRA, Joana; BAPTISTA, Mónica. Exercícios, problemas e explorações: perspectivas de professoras num estudo de aula. *Quadrante*, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 111-134, 2015. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22890>. Acesso em: 24 maio 2026.

PONTE, João Pedro; QUARESMA, Marisa; MATA-PEREIRA, Joana; BAPTISTA, Mónica. O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 868-889, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/FQd4TTq7Vv9jYxM8jV7WhjH/>. Acesso em: 8 maio 2026.

POZZOBON, Marta Cristina Cezar; AIRES, Camila Pinto. Ensino exploratório e estudo de aula no contexto da Matemática: algumas aproximações em pesquisas. *Tangram – Revista de Educação Matemática*, [S. l.], v. 8, p. 1-21, 2025.

POZZOBON, Marta Cristina Cezar; PONTE, João Pedro. Relações entre o planejamento da aula e as aprendizagens matemáticas em um estudo de aula no Sul do Brasil. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 38, e230115, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/kpZf4Yz7z6h6tQq5YJmVj6d/>. Acesso em: 8 abr. 2026.

POZZOBON, Marta Cristina Cezar; RICHIT, Adriana; TOMKELSKI, Mauri Luís. Conhecimento didático de professores de matemática em estudo de aula: dificuldades dos alunos e estratégias de ensino. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 312-335, 2025. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/67361>. Acesso em: 24 fev. 2026.

RICHIT, Adriana. Estudos de aula na perspectiva de professores formadores. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 25, p. 1-24, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/kNq9S8P3C4jP3q8S5Xr8rHd/>. Acesso em: 5 abr. 2026.

RICHT, Adriana. Teacher professional development: a theoretical framework. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e342101422247, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/22247>. Acesso em: 24 fev. 2026.

RICHT, Adriana. Professional development of professors in lesson study. *Educação Unisinos*, São Leopoldo, v. 27, p. 1-20, 2023. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/25107>. Acesso em: 20 maio 2026.

RICHT, Adriana; PONTE, João Pedro. Teachers' perspectives about lesson study. *Acta Scientiae – Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, Canoas, v. 19, n. 1, p. 2-11, 2017. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/2808>. Acesso em: 24 maio 2026.

RICHT, Adriana; PONTE, João Pedro. A colaboração profissional em estudos de aula na perspectiva dos professores participantes. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, v. 33, n. 64, p. 937-962, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/kQq8K3M4LxqM3sY6H6dQJvf/>. Acesso em: 8 abr. 2026.

RICHT, Adriana; PONTE, João Pedro. Conhecimentos profissionais evidenciados em estudos de aula na perspectiva de professores participantes. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 36, p. e190996, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/5Q8pX6dWm4T9rDkF4n9X3nq/>. Acesso em: 24 maio 2026.

RICHT, Adriana; PONTE, João Pedro; QUARESMA, Marisa. Aprendizagens profissionais de professores em estudos de aula. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 1107-1132, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/54828>. Acesso em: 24 maio 2026. DOI: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p1107-1132>.

RICHT, Adriana; PONTE, João Pedro; RICHT, Luiz Augusto. Conocimiento profesional de profesores universitarios en un estudio de aula sobre cálculo. *PNA – Revista en Didáctica de la Matemática*, [S. l.], v.17, n.1. p.89-116, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.30827/pna.v17i1.23931>. Acesso em: 24 maio 2026.

RICHT, Adriana; PONTE, João Pedro; TOMKELSKI, Mauri Luís. Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Distrito Federal, v.254, p. 54-88, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961>. Acesso em: 24 maio 2026.

RICHT, Adriana; POZZOBON, Marta Cristina Cezar; SILVA, Rodrigo S. *Estudos de aula: desenvolvimento profissional e mudanças no ensino da Matemática*. Chapecó: Editora UFFS, 2026 (no prelo). 168 p.

RICHT, Adriana; TOMKELSKI, Mauri Luís. Aprendizagens profissionais docentes em estudos de aula. *Educação Matemática em Revista*, Brasília, v. 25, n. 67, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://sbemrevista.com.br/revista/index.php/emr/article/view/1987>. Acesso em: 24 maio 2026.

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

VAILLANT, Denise; MARCELO, Carlos. *Ensinando a ensinar: as quatro etapas de uma aprendizagem*. Curitiba: UTFPR, 2012.

VILLEGAS-REIMERS, Eleonora. *Teacher professional development: an international review of the literature*. Paris: UNESCO, 2003. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf00000133010>. Acesso em: 24 maio 2026.

DECLARAÇÃO SOBRE DISPONIBILIDADE DE DADOS

A autora 1 disponibilizará os dados que sustentam os resultados da pesquisa, mediante a solicitação.

DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Em conformidade com a Taxonomia CRediT (Contributor Roles Taxonomy), que é mantido pelo Consortia for Advancing Standards in Research Administration Information(CASRAI), os autores declaram as seguintes contribuições para a elaboração deste artigo:

Autor 1 – Curadoria dos dados, Análise formal, Investigação, Metodologia, Redação – rascunho original e Escrita – revisão e edição.

Autor 2 - Administração do projeto, Conceitualização, Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Análise formal, Recursos, Escrita: rascunho original, Escrita: revisão e edição.

Autor 3 – Curadoria dos dados, Análise formal, Metodologia, Escrita: revisão e edição.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesse com o presente artigo.

DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Para a elaboração desse manuscrito foi utilizada o recurso de Inteligência Artificial (IA), ChatGPT para a melhoria do resumo em língua inglesa e língua espanhola, sendo revisado pelos autores, que assumem total responsabilidade por todo o conteúdo.

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

Declaramos que a pesquisa está em consonância com as diretrizes e normatização da ética em pesquisa com seres humanos, tendo sido aprovada em comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Pelotas, em 23/09/2023 (CAAE n. 73316423.3.0000.5317)

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.