Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v8i1.18769

Ensino Exploratório e Estudo de Aula no contexto da Matemática: algumas aproximações em pesquisas

Exploratory Teaching and Lesson Study in the Math context: some approaches in researches

Enseñanza exploratoria y estudio de clases en el contexto de las matemáticas: algunas aproximaciones en la investigación

Marta Cristina Cezar Pozzobon
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pelotas/UFPel
Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: martacezarpozzobon@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-3069-5627

Camila Pinto Aires
Licenciatura em Matemática, Universidade Federal de Pelotas/UFPel
Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: camila15aires@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0000-9340-7579

Tangram
Revista de Educação Matemática
Universidade Federal da Grande Dourados

Resumo: O artigo analisa pesquisas que tratam sobre o ensino exploratório e o estudo de aula no contexto da Matemática. Questiona: Quais as aproximações entre o ensino exploratório e o estudo de aula em artigos da área de Educação Matemática? Este estudo, de cunho qualitativo, consiste em uma revisão de literatura inspirada no método da Revisão Sistemática para levantamento de dados. Os resultados e discussões mostram a relação entre o ensino exploratório e o estudo de aula pelas tarefas matemáticas; indicam o papel ativo do aluno na resolução das tarefas e discussão coletiva e do professor no planejamento e na articulação da aula, o trabalho coletivo dos professores e o desenvolvimento profissional com ênfase na proposição de práticas letivas embasadas no ensino exploratório e na reflexão das mesmas. Pontua-se a necessidade de outros estudos de revisão para mostrar a proximidade e o distanciamento entre o estudo de aula e ensino na abordagem exploratória.

Palavras-chave: Prática Profissional. Prática Letiva. Tarefas Matemáticas.

Abstract: The article analyzes researches that focus on exploratory teaching and lesson study in the Math context. The following is questioned: What are the approaches between exploratory teaching and lesson study in articles in the field of Mathematical Education? This qualitative study consists of a literature review inspired by the Systematic Review method for data collection. The results and discussions show the relationship between exploratory teaching and class study through mathematical tasks; indicate the active role of the student in the resolution of tasks and collective discussion and of the teacher in the planning and articulation of the class, the collective work of teachers and professional development with emphasis on the proposition of teaching practices based on exploratory teaching and their reflection. The need for further review studies is pointed out to show the proximity and distance between class study and teaching in the exploratory approach.

Keywords: Professional Practice. Teaching Practice. Mathematical Tasks.

Resumen: El artículo analiza la investigación que se ocupa de la enseñanza exploratoria y el estudio de clases en el contexto de las Matemáticas. Pregunta: ¿Cuáles son las aproximaciones entre la enseñanza exploratoria y el estudio de clases en los artículos del área de Educación Matemática? Este estudio cualitativo consiste en una revisión de la literatura inspirada en el método de revisión sistemática para la recolección de datos. Los resultados y las discusiones muestran la relación entre la enseñanza exploratoria y el estudio en clase a través de tareas matemáticas; Indicar el rol activo del estudiante en la resolución de tareas y discusión colectiva y del docente en la planificación y articulación de la clase, el trabajo colectivo de los docentes y el desarrollo profesional con énfasis en la propuesta de prácticas docentes basadas en la enseñanza exploratoria y su reflexión. Se señala la necesidad de realizar más estudios de revisión para mostrar la proximidad y distancia entre el estudio en clase y la enseñanza en el enfoque exploratorio.

Palabras clave: Práctica Profesional. Práctica Docente. Tareas Matemáticas.

Tangram
Revista de Educação Matemática

Universidade Federal da Grande Dourados

Recebido em 27/09/2024
Aceito em 22/12/2024

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No âmbito de um Projeto de Pesquisa, desenvolvido em uma Universidade do Sul do Brasil, estudamos sobre a abordagem de ensino exploratório, que é diferente da abordagem de ensino de Matemática direto, em que o professor tem o papel principal de explicar e sistematizar as informações e o aluno aprende de modo passivo, ouvindo as explanações docentes (Ponte, 2005). Na abordagem de ensino exploratório, enfatiza-se o papel ativo dos alunos, principalmente "pelas tarefas que são propostas e a forma como são geridas, e pela comunicação que acontece na sala de aula" (Serrazina, 2021, p. 3). Nesta abordagem, busca-se o desenvolvimento do protagonismo e da autonomia dos estudantes, incentivando a interpretação e a construção de estratégias de resolução das tarefas propostas pelo professor, que podem progredir em dificuldade e complexidade (Ponte & Quaresma, 2015).

Como alerta Ponte (2005, p. 13), a característica principal do ensino exploratório "[...] é que o professor não procura explicar tudo, mas deixa uma parte importante do trabalho de descoberta e de construção do conhecimento para os alunos realizarem. A ênfase desloca-se da actividade 'ensino' para a actividade mais complexa 'ensino--aprendizagem'". Ou seja, a interação e o diálogo entre os alunos e o professor é ferramenta fundamental para que o conhecimento não seja apenas transmitido, como proposto no ensino direto, mas que seja construído ao longo das tarefas propostas.

De acordo com esta abordagem, consideramos o processo formativo desencadeado pelo estudo de aula (*lesson study*), como uma possibilidade de reflexão sobre a teoria e a prática letiva, pois, nesse processo, prima-se pela colaboração e reflexão entre professores para o planejamento, a condução e a avaliação de uma aula (Ponte, Quaresma, Mata-Pereira, & Baptista, 2016). O estudo de aula assume um papel fundamental na formação de professores, na perspectiva do desenvolvimento profissional, em que o professor está em constante aprendizagem, com a intenção de obter sucesso no ensino, ou seja, de aprender os conhecimentos profissionais que podem colaborar com as aprendizagens dos alunos (Marcelo, 2009).

Diante dessas ideias, propomos investigar e analisar pesquisas que tratam sobre o ensino exploratório e o estudo de aula no contexto da Matemática. Para isso, delineamos a seguinte questão de pesquisa: Quais as aproximações entre o ensino exploratório e o estudo de aula em artigos da área de Educação Matemática? Para respondermos a tal questão, organizamos uma revisão de literatura, com aproximações da revisão sistemática.

Assim, nas próximas seções, consideramos as discussões teóricas, a metodologia, os resultados e análises e considerações finais.

DISCUSSÕES TEÓRICAS

Nesta seção, abordamos discussões teóricas sobre o ensino exploratório e o estudo de aula, pois defendemos que o ensino exploratório representa uma alternativa ao ensino direto, em que o professor é o transmissor do conhecimento para um aluno que aprende ouvindo (Ponte, 2005). Na abordagem exploratória, considera-se a ação do aluno de modo ativo, em que a aprendizagem é construída através da sua própria descoberta, que acontece ao longo da resolução de tarefas matemáticas. O professor assume o papel daquele que direciona, facilita, organiza e agrupa as estratégias de resolução apresentadas pelos estudantes para a construção do conhecimento. Além disso, tem a responsabilidade de selecionar e propor tarefas, acompanhar e mediar o processo de resolução das tarefas pelos alunos (Ponte, Mata-Pereira, Quaresma, & Velez, 2017).

Com isso, destacamos que o objetivo do ensino exploratório é considerar as conjecturas dos alunos, incentivando a comunicação para a construção do conhecimento matemático, pois “[...] em lugar de ensinar diretamente procedimentos e algoritmos, mostrando exemplos e propondo exercícios para os praticar, propõe aos alunos um trabalho de descoberta, ao mesmo tempo que promove momentos de negociação de significados, argumentação e discussão coletiva” (Ponte , Quaresma, Mata-Pereira, & Baptista, 2015, p. 114).

Neste sentido, uma aula na abordagem exploratória, pode ser organizada com as seguintes fases ou etapas: a) introdução da tarefa pelo professor, na perspectiva que

os alunos entendam a tarefa; b) realização da tarefa, em que os alunos resolvem de modo autônomo; c) discussão da tarefa, que envolve a apresentação das resoluções pelos alunos; d) sistematização das aprendizagens matemáticas, que contempla a identificação dos conceitos abordados na tarefa, as regras e as conexões com os conhecimentos anteriores (Oliveira, Menezes, & Canavarro, 2013).

Diante dessa abordagem do ensino de Matemática, consideramos os processos formativos produzidos pelo estudo de aula, na perspectiva do desenvolvimento profissional, entendido como o "[...] desenvolvimento da competência profissional do professor em relação às práticas letivas e não letivas, bem como na sua autonomia nas práticas de ensino em sala de aula e como elemento da organização escolar" (Richit & Ponte, 2020, p. 2). Isto é, neste processo, prioriza-se o desenvolvimento do professor ancorado na prática profissional, principalmente na prática letiva, nos processos de ensino e de aprendizagem. No estudo de aula, um grupo de professores se reúne para refletirem e colaborarem entre si para o planejamento e a docência de uma aula. Conforme Murata (2011), o estudo de aula se constitui em uma abordagem do desenvolvimento profissional, que prima pela colaboração entre os pares e pela reflexão.

Destacamos que, em vivências de estudo de aula, o grupo de professores começa com a identificação "[...] de um problema relevante na aprendizagem dos alunos. Depois, os participantes planeiam uma aula, considerando as orientações curriculares, os resultados de investigação sobre a aprendizagem do tópico e a sua experiência anterior" (Ponte et al., 2016, p. 869). O grupo de professores planeja uma aula, descrevendo todos os detalhes, selecionando tarefas, que serão adaptadas, considerando as dificuldades e o contexto dos alunos. Os professores resolvem a tarefa, prevendo as dificuldades, os modos de encaminhamentos e os recursos que serão usados na aula. A aula é ministrada por um dos professores do grupo e os outros observam, enfatizando as aprendizagens dos alunos. Depois o grupo realiza a discussão pós-aula, na perspectiva de analisar as aprendizagens dos alunos, os encaminhamentos docentes e as possíveis mudanças (Fujii, 2018).

É importante ressaltar que em processos de estudo de aula, prioriza-se o planejamento detalhado de uma aula, em que é escolhido, de modo colaborativo,

um conteúdo a ser ensinado, que pode ser desencadeado das dificuldades dos alunos; busca-se as orientações nos documentos curriculares; seleciona-se uma tarefa, que pode ser adaptada à turma de alunos; um professor leciona a aula e o restante do grupo observa; depois discute-se sobre a aula e as aprendizagens dos alunos (Fujii, 2018). Esses processos de estudo de aula envolvem a colaboração e a partilha de um grupo de professores que têm a intenção de planejar uma aula, de discutir as tarefas, de lecionar e de refletir sobre o processo desenvolvido.

Ao participarem de processos formativos de estudo de aula, os professores podem refletir sobre a prática de sala de aula, as dificuldades dos alunos e as possibilidades de encaminhamentos, que envolve o planejamento de uma aula. Neste contexto, a aula é planejada com a previsão de cada momento, pois mais do que a definição do conteúdo, há a preocupação com a definição do objetivo da aula, o porquê da mesma, as possíveis reações dos alunos, sejam elas dúvidas ou maneiras de resolução das tarefas propostas (Ponte et al., 2016). Por isso, em processos de estudo de aula, salienta-se que os professores participantes demonstram aprofundamento nos conhecimentos matemáticos e didáticos, relativos ao tópico a ensinar e aos aspectos do ensino da Matemática em sala de aula, principalmente em relação à “análise e elaboração de tarefas exploratórias” (Richit & Ponte, 2020, p. 23).

METODOLOGIA

A pesquisa realizada é de natureza qualitativa, pois segue algumas características propostas por Bogdan e Biklen (1994), como: as fontes dos dados são produzidas pelos investigadores; os dados são descritos em forma de excertos de textos, no caso desta pesquisa; há um interesse pelo processo de investigação e não apenas pelos resultados finais; os dados são analisados de modo intuitivo, considerando os referenciais teóricos, e buscam-se os significados de modo não neutro, e, sim, mediante problematizações. Com isso, delineamos que a pesquisa se desenvolve a partir da construção de uma revisão de literatura, na perspectiva de transformação das crenças sobre a temática em estudo, explorando as pesquisas produzidas em um determinado tempo e espaço (Morosini, Kohls-Santos, & Bittencourt, 2021).

Para tanto, realizamos a revisão de literatura, que envolveu a busca, o registro, a seleção e a categorização de pesquisas, sendo o nosso intuito analisar pesquisas que tratam sobre o ensino exploratório e o estudo de aula na área de Matemática da Educação Básica, apontando algumas aproximações. Isso nos levou a considerar, inicialmente, algumas ideias da revisão sistemática de literatura que, conforme Galvão e Ricarte (2020, p. 2) "[...] evita a duplicação de pesquisas, ou quando for de interesse, o reaproveitamento e a aplicação de pesquisas em diferentes escalas e contextos".

Seguindo essas ideias, inicialmente operamos com uma grande quantidade de materiais. A partir desse ponto, passamos a descrever como realizamos a busca nos bancos de dados, a seleção dos trabalhos, os critérios de inclusão e exclusão. Escolhemos as palavras-chave que foram usadas nos mecanismos de pesquisa: estudo de aula, ensino exploratório e Matemática. Sendo que estas palavras foram pesquisadas com as seguintes combinações nos campos de busca: estudo de aula *and* matemática; ensino exploratório *and* matemática; estudo de aula *or* matemática; ensino exploratório *or* matemática, bem como, ensino exploratório e matemática e estudo de aula; ensino exploratório ou matemática ou ensino de aula[1].

Diante da escolha das palavras-chave, consideramos que o *corpus* de pesquisa se constituiu de artigos, que estivessem publicados em periódicos que trabalham com o sistema de revisão pelos pares. Isso nos levou à escolha de duas plataformas para pesquisa dos artigos: *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO)[2] – Brasil e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)[3]. O SciELO é um portal eletrônico de periódicos científicos, com acesso livre e gratuito, considerado "[...] uma excelente base de dados para a busca e seleção de artigos científicos de qualidade, uma vez que possui rigorosos critérios de seleção, política e procedimentos para a admissão e permanência de periódicos" (Morosini et al., 2021, p. 50). O Portal de Periódicos da CAPES contempla "um dos maiores acervos científicos virtuais do País, que reúne e disponibiliza conteúdos produzidos

[1] É importante destacar que usamos os Operados Booleanos, que são parâmetros para a pesquisa, na perspectiva de combinar as palavras. Recuperado de https://www.btu.unesp.br/Home/sobre/biblioteca/elaboracao-de-estrategia-de-busca.pdf
[2] https://www.scielo.br/
[3] https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php#

nacionalmente e outros assinados com editoras internacionais a instituições de ensino e pesquisa no Brasil"[4].

Na plataforma SciELO, os filtros utilizados foram o país e o idioma português. Primeiro, filtrando por artigos publicados no Brasil e em português e, posteriormente, por todos os artigos em português. Já no portal da CAPES, buscamos as mesmas palavras-chave, mas com outros dois filtros, que eram os disponíveis na busca do *site*: todos os idiomas e apenas em português. Desse modo, ao usarmos o termo "*or*" (ou), encontramos um total de 27.283 artigos e ao usarmos "*and*" (e), resultou em 1.054 artigos. O mesmo ocorreu com outras combinações de palavras ou quando abrangemos todos os idiomas. Isso nos levou a perceber que muitos artigos se distanciavam das palavras pesquisadas, levando-nos a realizar a busca com as palavras-chave entre aspas e decidimos considerar apenas com o termo "*and*" (e) e em português. Na Tabela 1, mostramos a quantidade de artigos encontrados nos bancos de dados da SciELO e CAPES.

Tabela 1

Quantidade de artigos na SciELO e CAPES.

Banco de dados	Palavras-chave	Quantidade de artigos
CAPES	Estudo de Aula e Matemática	16
CAPES	Ensino exploratório e Matemática	13
CAPES	Ensino exploratório e Matemática e estudo de aula	0
SciELO	Estudo de Aula *and* Matemática	46
SciELO	Ensino exploratório *and* Matemática	11

[4] Recuperado de https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/sobre/quem-somos.html

SciELO	Ensino exploratório *and* Matemática and estudo de aula	1

Fonte: organizado pelas autoras.

De acordo com esses dados, começamos a seleção dos artigos que fazem parte do *corpus* de análise, considerando o proposto por Morosini et al. (2021), em relação ao estado do conhecimento, organizando as etapas de bibliografia anotada, em que lemos os títulos, os resumos e as palavras-chave e organizamos a referência completa das publicações. Diante disso, delineamos que, inicialmente, os critérios de inclusão foram contemplar “estudo de aula” e/ou “ensino exploratório” no título, nas palavras-chave ou no resumo, e os critérios de exclusão consistiram em se referir a uma área que seja diferente da Educação Matemática, não abordar a temática ensino exploratório e estudo de aula conjuntamente e tratar da formação inicial.

Desse modo, para realizarmos o processo de exclusão, lemos os títulos, o resumo, e percebemos que dos 29 artigos da CAPES, apenas 21 se referiam à temática ou abordavam a Educação Básica; e dos 57 artigos da SciELO, apenas 17 se referiam à temática abordada. Desses 38 artigos, percebemos que quatro se repetiam, que foram excluídos. Diante dessa exclusão, delimitamos o recorte temporal, considerando os últimos cinco anos (2019 a 2023) e obtivemos um total de 17 artigos, em que realizamos uma leitura mais criteriosa, considerando o objetivo, a metodologia e os resultados. Nesta etapa, realizamos uma “seleção mais direcionada e específica para o objetivo da construção do conhecimento” (Morosini et al., 2021, p. 67). Dos 17 artigos, percebemos que sete não se referiam à temática ensino exploratório e estudo de aula de modo combinado, três se referiam à formação inicial, que não faz parte do escopo da investigação, então, excluímos dez, ficando com um total de sete artigos, como trazemos na Tabela 2.

Tabela 2

Artigos selecionados.

Número	Autor(es)/ano	Título	Periódico

1	Richit e Ponte (2019)	A Colaboração Profissional em Estudos de Aula na Perspectiva de Professores Participantes	Bolema
2	Richit, Ponte e Tomkelski (2019)	Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos
3	Quaresma e Ponte (2019)	Dinâmicas de Reflexão e Colaboração entre Professores do 1º Ciclo num Estudo de Aula em Matemática	Bolema
4	Richit e Ponte (2020)	Conhecimentos profissionais evidenciados em estudos de aula na perspectiva de professores participantes	Educação em Revista
5	Pereira e Melo (2021)	A importância da participação no estudo de aula na formação continuada de professores que ensinam medidas nos anos iniciais	Roteiro
6	Richit, Ponte e Quaresma (2021)	Aprendizagens Profissionais de Professores Evidenciadas em Pesquisas sobre Estudos	Bolema
7	Fonseca e Ponte (2022)	O estudo de aula no desenvolvimento do conhecimento sobre o ensino de matemática de professores do 1º ciclo	Relime

Fonte: organizado pelas autoras.

Desses artigos, além do título, do resumo, realizamos a leitura na íntegra, identificando como tratam o ensino exploratório e o estudo de aula, destacando excertos, que nos levaram à organização de um quadro, para que, diante da leitura, fôssemos destacando as recorrências e organizando as categorias, de acordo com aproximações da análise de conteúdo proposta por Bardin (2021). Tais ideias nos levaram à organização das seguintes categorias: a) Tarefas na perspectiva do ensino exploratório e b) Estudo de aula e a relação com a prática (profissional e letiva). Mediante as categorias, na próxima seção trazemos alguns resultados e análises.

ENSINO EXPLORATÓRIO E ESTUDO DE AULA: RESULTADOS E ANÁLISES

Nesta seção, trazemos alguns resultados e análises, no que diz respeito aos materiais considerados, relativos ao ensino exploratório e estudo de aula. Inicialmente abordamos a primeira categoria "Tarefas na perspectiva do ensino exploratório", na qual identificamos que, em vivência de estudo de aula, os professores trabalham em conjunto, identificando:

> [...] dificuldades dos alunos, definem objetivos em função do que é esperado no currículo, formulam estratégias de ensino baseadas na sua experiência e no conhecimento científico, *elaboram ou adaptam tarefas e materiais*[5] e planificam detalhadamente uma aula que é lecionada por um professor (Fonseca & Ponte, 2022, p. 225) – artigo 7.

Percebemos que há um destaque para a elaboração e adaptação das tarefas, na perspectiva do ensino exploratório, para que haja o planejamento da aula de modo detalhado e o professor possa considerar as possíveis dificuldades dos alunos e prever as estratégias de ensino. E isso pode ser evidenciado no recorte a seguir, que aborda sobre a participação em estudo de aula, que oportunizou as "múltiplas situações para os professores envolvidos colocarem em prática seus trabalhos de cunho exploratório em questões de Matemática e Didática" (Pereira & Melo, 2021, p. 6) – artigo 5.

Os professores em vivência de estudo de aula são desafiados a pensar e planejar ações de ensino que contemplem a abordagem exploratória e isso envolve conhecimentos relativos à Matemática e à Didática. Para Ponte (2012), os conhecimentos didáticos assumem um papel fundamental na atividade docente, pois abrangem o conhecimento das tarefas, das representações matemáticas e das dificuldades dos alunos. O conhecimento didático é importante, mas o professor precisa do conhecimento matemático, que envolve o conhecimento específico. Mas, além desse, precisa do conhecimento matemático para o ensino, que contempla um conhecimento profissional, que envolve o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo (Ball, Thames, & Phelps, 2008), para que

[5] As partes destacadas em itálico são realizadas pelas autoras para enfatizar as ideias analisadas.

possa entender as aprendizagens e as dificuldades matemáticas dos alunos, na perspectiva de propor ações de ensino. Isso nos leva a destacar que

> [...] a abordagem exploratória de tópicos da matemática promovida no estudo de aula propicia ao professor *identificar diferentes modos de pensar dos alunos*, assim como perceber que o ensino da matemática precisa promover a *participação ativa dos alunos* neste processo, oportunizando-os expressar e discutir suas estratégias e modos de pensar e, também, refletir sobre as ideias e estratégias dos outros (Richit, Ponte, & Quaresma, 2021, p. 20) – artigo 6.

E também, como tratam em alguns artigos, os professores participantes da pesquisa consideram a "[...] maneira pela qual passaram a *valorizar as resoluções das tarefas matemáticas que os alunos propuseram*, ao mesmo tempo em que puderam experimentar um modo diferente de evidenciar e sistematizar aquilo que os alunos pensaram e as conclusões que chegaram" (Richit & Ponte, 2020, p. 16) – artigo 4.

Tais ideias nos levam a reforçar a importância dos conhecimentos dos professores, para que possam identificar os modos de resolução das tarefas pelos alunos e, ainda, valorizar as resoluções das tarefas matemáticas. Diante desses excertos, destacamos que, em processos de estudo de aula, os professores são desafiados a planejar tarefas matemáticas, considerando a abordagem exploratória, que identifica os modos de pensar dos alunos a partir das resoluções das tarefas, dos registros produzidos pelos alunos, além de oportunizar que os professores possam "[...] *repensar o modo como as tarefas são construídas*, precisando estruturar-se sobre objetivos muito claros e definidos (Richit et al., 2021, p. 15) – artigo 6. E, ainda, os professores destacam que os estudos de aula colaboraram para o "desenvolvimento de conhecimento sobre aspectos associados ao 'ensino da matemática em sala de aula', valorizando o planejamento da aula, desenvolvendo a *capacidade de analisar e elaborar tarefas matemáticas exploratórias* e de promover a comunicação das ideias matemáticas dos alunos" (Richit et al., 2021, p. 22) – artigo 6.

Essas contribuições relativas à seleção e à elaboração de tarefas, constitui um aspecto importante do estudo de aula, pois possibilita que os professores reflitam sobre a aula em uma abordagem exploratória. Essa abordagem, com ênfase nas tarefas, contribui para um ensino de Matemática ancorado na compreensão e no

desenvolvimento do raciocínio matemático dos alunos (Serrazina, 2021). Como trazemos a seguir:

> [...] as tarefas exploratórias precisam, além de contemplar os objetivos estabelecidos para a aula de matemática, levar os alunos a *conversar sobre aquilo que fazem quando resolvem uma tarefa, a comunicar suas estratégias, expor suas conjecturas e raciocínios e realizar investigações matemáticas* (Richit & Ponte, 2020, p. 23) – artigo 4.

Há a necessidade que, além de propor tarefas ancoradas em uma abordagem exploratória, os professores tenham a preocupação com o acompanhamento das resoluções dos alunos, com a gestão da discussão coletiva, no sentido de incentivar a interação entre os alunos, o estabelecimento de ligações com as diferentes resoluções e com as ideias matemáticas (Martins, Mata-Pereira, & Ponte, 2021). Para isso, é importante que o papel do aluno e do professor sejam definidos, de modo que cada um assuma um lugar nos processos de ensino e aprendizagem. O professor assume um papel fundamental na organização do ensino, na perspectiva da aprendizagem dos alunos, pois é responsável, além da seleção das tarefas, pelo acompanhamento das resoluções, pelo incentivo e organização da discussão coletiva e, ainda, precisa colaborar com as conexões das ideias matemáticas dos alunos (Stein, Engle, Smith, & Hughes, 2008).

Na continuação, trazemos a segunda categoria “Estudo de aula e a relação com a prática (profissional e letiva)”, em que consideramos alguns excertos que tratam sobre o estudo de aula e a sua contribuição, principalmente para a prática letiva, que entendemos como a docência para ensinar Matemática. Discutimos que as práticas profissionais envolvem a prática letiva, as práticas na instituição de ensino e as práticas de formação, mas destacamos que “[...] as práticas lectivas são as que se relacionam de forma mais directa com a aprendizagem dos alunos, mas a verdade é que elas não existem isoladamente das outras práticas” (Ponte & Serrazina, 2004, p. 2). Com isso, trazemos os recortes a seguir:

> [...] um Estudo de Aula constitui, dessa forma, num *processo formativo intrinsecamente ligado à prática*, que busca aprofundamentos teóricos em diversos domínios, como: matemático, didático, curricular, educacional e organizacional. Proporcionando, assim, múltiplas situações para os professores

> envolvidos colocarem em prática seus trabalhos de cunho exploratório em questões de Matemática e Didática (Pereira & Melo, 2021, p. 6) – artigo 5.
>
> O EA centra-se na *prática letiva de um grupo de professores* e tem como foco principal a *melhoria da aprendizagem dos alunos* numa disciplina escolar (Fonseca & Ponte, 2022, p. 225) – artigo 7.
>
> [...] este estudo de aula, que valorizou o ambiente colaborativo e reflexivo, incluindo professores e formadores, no qual os professores tiveram oportunidade para se envolverem em *reflexão sobre e para a prática*, favoreceu o desenvolvimento de relações de copropriedade entre os participantes. Isso apoiou as professoras a envolverem-se em *reflexões aprofundadas sobre a própria prática e o modo como os seus alunos aprendem* [...] (Quaresma & Ponte, 2019, p. 386) – artigo 3.

De acordo com os excertos acima, destacamos a ênfase no estudo de aula como um processo formativo ligado à prática letiva dos professores, com o foco na aprendizagem dos alunos. Há uma preocupação que a prática de sala de aula seja embasada na abordagem do ensino exploratório, pois, como percebemos em outro recorte, acredita-se que tal processo possibilita "[...] uma *prática diferente*, nomeadamente a *abordagem exploratória na aula de investigação"* (Richit & Ponte, 2019, p. 957) – artigo 1. Tais ideias são relevantes para pontuarmos a contribuição da vivência de estudos de aula durante o exercício profissional, na formação continuada que se desenvolve ao longo da trajetória profissional, incluindo as aprendizagens docentes, no sentido de "melhorar as capacidades profissionais dos professores enquanto 'agentes de aprendizagem e mudança" (Day, 2001, p. 45).

Neste contexto de contribuição do estudo de aula, enfatizamos que os processos desencadeados proporcionaram aos professores o envolvimento no desenvolvimento profissional, que envolve um processo de mudanças, tanto profissionais como pessoais, mas que está intimamente ligado aos processos de aprender a ensinar (Marcelo, 2009). Sendo que esses processos envolvem conhecimentos profissionais, que contemplam os conhecimentos sobre o currículo, o conteúdo, os alunos e a didática (Quaresma & Ponte, 2017). Diante disso, ponderamos a contribuição dos estudos de aula no desenvolvimento profissional, na experimentação de novas práticas letivas, envolvendo a abordagem exploratória; a modificação das práticas profissionais, no que tange à formação continuada e às práticas de sala de aula.

> [...] no estudo de aula, os *processos de partilha* vivenciados pelos professores os mobilizaram a se *envolverem de maneira diferenciada no seu desenvolvimento profissional*. Este envolvimento, mais intenso e reflexivo, contribuiu para que os professores manifestassem *maior disponibilidade para experimentar uma nova prática*, nomeadamente a aula de investigação, que lhes permitiu promover a abordagem exploratória do tópico Números Racionais em sala de aula (Richit & Ponte, 2019, p. 957) – artigo 1.

> Identificamos desafios associados à dinâmica de desenvolvimento do estudo de aula e à necessidade, por um lado, de *modificação de práticas profissionais* (planejamento de aula, trabalho coletivo, negociação das decisões e atividades) e, por outro, de *transcender a tradição associada às ações formativas* frequentemente promovidas no respectivo contexto (Richit, Ponte, & Tomkelski, 2019, p. 66) – artigo 2.

É importante salientar que o envolvimento em estudo de aula, principalmente nos processos de partilha, colaboração e de reflexão são fundamentais para que os professores tenham disponibilidade para pensar e propor aulas que proporcionem a participação ativa dos alunos e as aprendizagens matemáticas. Em vivências de estudo de aula há a preocupação com as dificuldades dos alunos, com planejamentos que foquem nas aprendizagens, nos raciocínios e modos de resolução e representação matemática. Porém, é relevante destacar que a participação dos professores em processos de estudos de aula, constitui-se em oportunidade incomparável para "aprenderem questões importantes em relação aos conteúdos que ensinam, às orientações curriculares, aos processos de raciocínio e às dificuldades dos alunos e à própria dinâmica da sala de aula" (Ponte *et al*., 2016, p. 870).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizarmos este artigo, retomamos a questão investigativa: Quais as aproximações entre o ensino exploratório e o estudo de aula em artigos da área de Educação Matemática? Tivemos a intencionalidade de investigar e discutir algumas aproximações entre essas temáticas, considerando a revisão de literatura. Isso nos levou a trazermos alguns apontamentos, como:

a) O ensino exploratório em processos formativos de estudo de aula é uma abordagem considerada nos trabalhos analisados, principalmente em relação às tarefas matemáticas propostas na aula de investigação, que é uma etapa do

estudo de aula. Percebemos que há uma ênfase na abordagem exploratória, na perspectiva de envolver os alunos de modo ativo na resolução das tarefas, no levantamento de dificuldades e ideias matemáticas, na discussão coletiva que envolve as resoluções dos alunos;

b) Em vivências de estudo de aula, os investigadores têm se preocupado em discutir o ensino de Matemática, considerando o papel do aluno e do professor, promovendo o protagonismo dos alunos nas resoluções, nos registros, nos raciocínios, enfim, nas aprendizagens matemáticas;

c) O envolvimento dos professores em ações de ensino, na vivência de ciclos de estudo de aula, concebendo a abordagem exploratória, pode colaborar com o modo de acompanhar as estratégias de resolução dos alunos, as dificuldades e as possibilidades de intervenção. Nessas vivências são desafiados a pensarem e planejarem uma aula em detalhes, para lecionarem a uma turma de alunos;

d) Salienta-se a necessidade de um trabalho conjunto e colaborativo entre os professores, para que consigam refletir sobre o ensino de Matemática, as dificuldades e possibilidades de aprendizagem dos alunos. Em todas as etapas do estudo de aula enfatiza-se o trabalho coletivo dos professores;

e) Pontua-se que a vivência de estudos de aula, considerando a abordagem exploratória do ensino da Matemática, tem desafiado os professores a pensarem nas práticas profissionais, que envolvem o desenvolvimento profissional docente. E, além disso, tais vivências têm produzido práticas letivas com ênfase no ensino exploratório, pois os professores sentem-se mais confiantes de propor “novas” práticas ao ensinarem Matemática.

Portanto, a revisão de literatura mostra que muitas aprendizagens discentes e docentes são produzidas com a aproximação do ensino exploratório e do estudo de aula, mas que ainda é preciso que outras vivências sejam realizadas, na perspectiva de aprofundamento e reflexão. Também, pontuamos que outros estudos de revisão podem ser realizados, no sentido de mostrarem as aproximações e os distanciamentos dessas temáticas aqui no Brasil e em outros países.

REFERÊNCIAS

Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, *59*(5), 389-407. Recuperado de https://doi.org/10.1177/0022487108324554

Bardin, L. (2021). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.

Fonseca, G. & Ponte, J. P. D. (2022). O estudo de aula no desenvolvimento do conhecimento sobre o ensino da matemática de professores do 1º ciclo. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, *25*(2), 223-246. Recuperado de https://doi.org/10.12802/relime.22.2524

Fujii, T. (2018). Lesson study and teaching mathematics through problem solving: The two wheels of a cart. In: M. Quaresma, C. Winsløw, S. Clivaz, J. P. Ponte, A. N. Shúilleabháin, & A Takahashi. (Org.). *Mathematics lesson study around the world. Springer*.

Galvão, M. C. B. & Ricarte, I. L. M. (2020). Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. *Logeion: Filosofia da informação*, *6*(1), 57-73. Recuperado de https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73

Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. *Sísifo*, 8, 7-22.

Martins, M.; Mata-Pereira, J., & Ponte, J. P. (2021). Os desafios da abordagem exploratória no ensino da matemática: aprendizagens de duas futuras professoras através do estudo de aula. *Bolema*, *35*(69), 343-364. Recuperado de https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a16

Morosini, M., Kohls-Santos, P., & Bittencourt, Z. (2021). *Estado do Conhecimento*: *teoria e prática*. Curitiba: CRV.

Murata, A. (2011). Introduction: Conceptual overview of lesson study (pp. 01-12). In L. Hart, L., A. Alston, & A. Murata (Ed.), *Lesson study research and practice in mathematics education*. Dordrecht: Springer.

Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. P. (2013). Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, *22*(3), 1-25. Recuperado de https://doi.org/10.48489/quadrante.22895

Pereira, S. A. D. V., & Melo, G. F. A. D. (2021). A importância da participação no Estudo de Aula na formação continuada de professores que ensinam medidas nos anos iniciais. *Roteiro*, 46, 1-15. Recuperado de https://doi.org/10.18593/r.v46i.23736

Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2004). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Quadrante*, *13*(2), 51-74.

Ponte, J. P. (2005). *Gestão curricular em Matemática* (pp. 11-34). Lisboa: APM.

Ponte, J. P. (2012). Estudiando el conocimiento y el desarrollo profesional del profesorado de matemáticas (pp. 83-98). In N. Planas (Ed.), *Teoría, crítica y prática de la educación matemática*. Barcelona: Graó.

Ponte, J. P. & Quaresma, M. (2015). As discussões matemáticas na aula exploratória como vertente da prática profissional do professor. *Revista da Faculdade de Educação*, *23*(1), 131-150.

Ponte, J. P., Quaresma, M., Mata-Pereira, J., & Baptista, M. (2015). Exercícios, problemas e explorações: Perspetivas de professoras num estudo de aula. *Quadrante*, *24*(2), 111-134.

Ponte, J. P., Quaresma, M, Mata-Pereira, J., & Baptista, M. (2016). O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. *Bolema*, *56*(30), 868-891. Recuperado de https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a01

Ponte, J. P. D., Mata-Pereira, J., Quaresma, M., & Velez, I. (2017). Formação de professores dos primeiros anos em articulação com o contexto de prática de ensino de matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, *20*(1), 71-94. Recuperado de https://doi.org/10.12802/relime.17.2013

Quaresma, M., & Ponte, J. P. (2017). Dinâmicas de aprendizagem de professores de Matemática no diagnóstico dos conhecimentos dos alunos num estudo de aula. *Quadrante*, *26*(2), 43-68.

Quaresma, M., & Ponte, J. P. D. (2019). Dinâmicas de Reflexão e Colaboração entre Professores do 1.° Ciclo num Estudo de Aula em Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 33, 368-388.

Richit, A. & Ponte, J. P. (2019). A colaboração profissional em estudos de aula na perspectiva de professores participantes. *Bolema*, 33, 937-962. Recuperado de https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n64a24

Richit, A., Ponte, J. P. D., & Tomkelski, M. L. (2019). Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, *100*(254), 54-81. Recuperado de https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961

Richit, A. & Ponte, J. P. (2020). Conhecimentos profissionais evidenciados em estudos de aula na perspectiva de professores participantes. *EDUR Educação em Revista*, 36, 1-29. Recuperado de https://doi.org/10.1590/0102-4698190699

Richit, A.; Ponte, J. P., & Quaresma, M. (2021). Aprendizagens profissionais de professores evidenciadas em pesquisas sobre estudos de aula. *Bolema*, 35, 1107-1137. Recuperado de https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a26

Serrazina, L. (2021). Aprender Matemática com compreensão: raciocínio matemático e ensino exploratório. *Em Teia, Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 12(3), 1-19. Recuperado de https://doi.org/10.51359/2177-9309.2021.250302

Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical thinking and learning*, *10*(4), 313-340.