

O Ensino Exploratório na Educação Básica: aprendizados e desafios vivenciados na formação continuada por professores de Matemática

Exploratory Teaching in Basic Education: learning and challenges experienced by Mathematics teachers

Regina da Silva Pina Neves¹

Raquel Carneiro Dörr²

RESUMO

Este artigo apresenta uma investigação que tem como foco o Ensino Exploratório (EE) no contexto de um mestrado profissional em Matemática. O objetivo é compreender a apropriação da abordagem do EE por dois professores de Matemática da educação básica pública do Distrito Federal, em formação continuada, que integrou um processo formativo no contexto de uma disciplina de orientação. O estudo enquadra-se na perspectiva qualitativo-interpretativa, sendo os dados constituídos de falas, tarefas matemáticas, planejamento e desenvolvimento de aulas. Apresentam-se, neste estudo, as ações das formadoras/orientadoras, bem como os materiais adotados ao longo do processo formativo. Os resultados evidenciam que o EE é uma prática complexa, que exige muito do professor que a desenvolve, mas, ao mesmo tempo, é transformadora. Por fim, defende-se que processos formativos dessa natureza se mantenham ativos e em constante avaliação para que sejam aprimorados e alcancem, cada vez mais, os resultados almejados.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Continuada. Ensino Exploratório. Educação Básica Pública.

ABSTRACT

This article presents research focusing on Exploratory Teaching (ET) in the context of a professional master's degree in Mathematics. The objective is to understand the appropriation of the ET approach by two mathematics teachers from the Federal District's public basic education, system in continuing education, which integrated a training process in the context of a supervising course. The study is framed within a qualitative-interpretative perspective, with data consisting of statements, mathematical tasks, lesson planning and development. This study presents the actions of the trainers/advisors as well

¹ Universidade de Brasília. reginapina@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-7952-9665>

² Universidade de Brasília. raqueldorr@unb.br. <https://orcid.org/0000-0001-6453-7032>



as the materials adopted throughout the training process. The results show that ET is a complex practice that demands a lot from the teacher who develops it, but at the same time is transformative. Finally, it is argued that training processes of this nature should remain active and under constant evaluation so that they can be improved and increasingly achieve the desired outcomes.

KEYWORDS: Continuing Education. Exploratory Teaching. Public Basic Education.

Introdução

Investigações atuais em ensino têm sido impulsionadas pela compreensão da importância de os professores aprimorarem e/ou desenvolverem práticas de ensino e aprendizagem diferenciadas que levem em conta os interesses e as necessidades dos estudantes. Isso envolve não apenas questionar as abordagens clássicas de ensino como prática hegemônica, mas também apresentar propostas que sejam factíveis de serem desenvolvidas, que atraiam os estudantes para o fazer matemático e contribuam para suas aprendizagens (Cyrino & Estevam, 2023; Ponte, 2014; Schoenfeld, 2022).

Nesse sentido, é oportuno criar possibilidades para que os estudantes se envolvam ativamente em tarefas matemáticas (TM) de alto nível cognitivo (Stein e Smith, 2009). Ou seja, tarefas que mobilizem mais do que a memorização, a repetição de procedimentos ou a aplicação de fórmulas, mas, sobretudo, a reflexão e a exploração de ideias e conceitos. Isso significa promover um aprendizado ativo, colaborativo, dialógico e investigativo, visando uma compreensão mais profunda e duradoura da Matemática (Dörr; Lutz-Westphal, 2020).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de desenvolver, nos estudantes da Educação Básica, habilidades para produzirem argumentações com base matemática, utilizar diversas estratégias de resolução de problemas e promover a interação entre pares (Brasil, 2018). Essas diretrizes evidenciam a necessidade intrínseca de uma constante atualização na prática dos professores de Matemática. Tal aprimoramento profissional abrange os diferentes conhecimentos essenciais à docência, de modo a favorecer a aprendizagem efetiva dos estudantes (Ball; Thames; Phelps, 2008; Ponte, 2014).

É nesse contexto que surge o Ensino Exploratório (EE) enquanto abordagem didática, por meio da proposição de TM que despertem a curiosidade e incentivem a exploração, a comunicação entre os estudantes e a investigação das aplicações e relações da Matemática com outras áreas do conhecimento. As TM devem ser cuidadosamente selecionadas, adaptadas ou criadas pelos docentes, sempre considerando as necessidades de aprendizagem dos estudantes (Ponte 2005; 2014).

Em outras palavras, como destaca Canavarro (2011, p. 11), acerca das TM no contexto do EE, a aprendizagem dos estudantes está diretamente ligada ao engajamento em "tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou a vantagem das ideias matemáticas sistematizadas em discussão coletiva". O desenvolvimento adequado dessas TM requer um planejamento detalhado que considere, entre outros tópicos, a antecipação de possíveis dúvidas dos estudantes e as ações do professor diante delas, além de delimitar o tempo dedicado a cada fase de seu desenvolvimento.

Nessa abordagem de ensino, o professor assume um papel dinâmico e essencial ao fomentar o processo investigativo dos estudantes a partir das TM. O intuito é construir um ambiente em que eles se sintam seguros para expressar suas dúvidas, explorar ideias, ousar na tomada de decisões e formular conjecturas (Polman e Scornavacco, 2022). Ademais, o acompanhamento e a intervenção, durante a realização das TM, exigem que o docente observe e compreenda as dificuldades dos estudantes, sem fornecer respostas diretas. Dessa forma, será possível fazer apontamentos, questionamentos e outras intervenções necessárias para apoiar a aprendizagem (Canavarro, 2011; Oliveira, Araman e Trevisan, 2022).

Inserido em um contexto mais amplo de pesquisas em desenvolvimento que contempla a formação continuada de professores de Matemática, tendo como objeto o EE com foco em TM exploratórias e investigativas, este artigo analisa aspectos da trajetória de apropriação do EE por dois professores cursistas do Mestrado Profissional em Matemática em Rede (PROFMAT), de uma instituição pública do Centro-Oeste, ao longo de um processo formativo organizado pelas formadoras/orientadoras no âmbito da disciplina de orientação, com vistas à realização de pesquisa empírica e à escrita da dissertação. Para tanto, realizaram estudos e vivenciaram situações de prática de ensino, apoiando-se em leituras sobre o EE e TM (Canavarro, 2011; Ponte, 2014).

Eles foram orientados a acessar literatura atualizada e especializada como forma de promover a compreensão sobre as abordagens de ensino, entre as quais se destacam o EE e o Ensino Tradicional, aprimorando suas capacidades para o planejamento, o desenvolvimento e a avaliação de aulas de Matemática de modo consciente e crítico (Gonçalvez, Ribeiro e Aguiar, 2022). Paralelamente aos estudos teóricos, e buscando colocar em prática os novos conhecimentos, os professores participantes estudaram determinados tópicos curriculares de Geometria, acessaram documentos curriculares para, então, adaptar e desenvolver TM em turmas de Ensino Médio na perspectiva do EE.

Assim, neste artigo, busca-se compreender a apropriação da abordagem do EE por dois professores de Matemática da Educação Básica pública do Distrito Federal, em formação continuada. Para tanto, reúnem-se elementos fundantes da abordagem, especificamente em situações de ensino e de aprendizagem. Em seguida, destacam-se as ações das formadoras/orientadoras, bem como os materiais adotados ao longo do processo formativo e os momentos da trajetória dos professores que evidenciam os aprendizados construídos, ao mesmo tempo em que revelam os desafios enfrentados e as estratégias de superação. Por fim, defende-se que processos formativos dessa natureza se mantenham ativos e em constante avaliação, para que sejam aprimorados e alcancem, cada vez mais, os resultados almejados. No que tange à formação docente, a prática visou proporcionar oportunidades de aprendizagem profissional por meio da incorporação de uma abordagem didática alternativa ao ensino expositivo e que não fazia parte do repertório didático dos professores (Ferreira, Ponte & Ribeiro, 2023).

Enquadramento Teórico

A formação continuada de professores de Matemática tem sido amplamente investigada, abrangendo diversos contextos da prática docente. Alguns estudos têm se concentrado na reestruturação da forma como os professores participam da pesquisa, integrando-os ativamente nesses processos. Nesse cenário, observa-se a expansão de grupos ou comunidades de prática e de pesquisa com o objetivo de construir espaços colaborativos que promovam a compreensão e o aprimoramento da ação docente, desde a Educação Básica até o Ensino Superior (Fiorentini, 2001; 2013). Trata-se de uma colaboração entendida como um agrupamento formal de formadores de professoras e professores, ambos investigadores, que tendo como objetivo comum a melhoria do ensino de Matemática, buscam colaborativamente a aprendizagem com foco no diálogo profissional com vistas à concepção de TM (Boavida & Ponte, 2002; Borko & Potari, 2019).

Assim, quando a formação ocorre de forma colaborativa e baseada na prática escolar, ela adquire uma nova dimensão, capaz de ampliar os resultados do trabalho docente. Ao incentivar as discussões críticas e a construção coletiva de conhecimentos, esse tipo de formação permite que professores e pesquisadores se tornem agentes ativos do seu próprio desenvolvimento profissional (Costa e Januário, 2025). Destaca-se que a "colaboração transporta o desenvolvimento profissional dos docentes para um cenário em que eles podem aprender uns com os outros,

compartilhar experiências, medos e pensamentos; porém, esta deve ser espontânea" (Perin, 2009, p. 45).

Entendemos, assim como Wenger (1998) que aprender é negociar significados, o que ocorre por meio de dois processos, são eles: participação e reificação. Assim, "enquanto na participação, reconhecemo-nos uns nos outros, na reificação, projetamo-nos no mundo, e não tendo de nos reconhecer nessas projeções, atribuímos aos nossos significados uma existência independente" (Wenger, 1998, p. 58, tradução nossa). Ou seja, os modos de engajamento podem ser compreendidos como participações, que são as aprendizagens que ocorrem nas comunidades de prática. Já o resultado das nossas ações, das nossas posturas e dos processos que estabelecemos (participações/aprendizagens), são reificações, que implicam em aprendizados que se efetivam nessas comunidades (Honorato, 2024; Honorato; Fiorentini, 2025).

Nessa perspectiva colaborativa, experiências com práticas de formação de professores de Matemática, a partir de TM exploratórias ou investigativas, na abordagem do EE, vêm sendo desenvolvidas em diferentes níveis educacionais. As investigações têm expandido suas temáticas e seu alcance tanto no contexto da formação inicial quanto no da formação continuada (Costa & Januário, 2025; Ferreira, Ponte & Ribeiro, 2023; Homa, Groenwald & Llinares, 2023; Winsløw & Huo, 2023).

O engajamento dos discentes diante da proposição de uma TM depende da abordagem didática adotada e da qualidade da organização do trabalho docente. Por isso, as investigações têm destacado que ações formativas com foco no EE favorecem a transformação das práticas pedagógicas por viabilizarem a reflexão sobre a própria atuação docente, o que pode resultar em eventuais modificações totais ou parciais dessa atuação (Ponte, 2014; Schoenfeld, 2022; Dörr; Pina Neves & Ribeiro, 2023).

No que tange à diferenciação feita por Ponte (2014) entre atividade e tarefa matemática. É essencial compreender que à primeira, tem-se associado um caráter ativo aos instantes em que o estudante se engaja no trabalho em um dado contexto proposto por uma tarefa. Ou seja, uma tarefa tem um caráter mais amplo, uma vez que pode dar espaço a vários tipos de atividades. Ademais, as tarefas têm um caráter organizador das ações intrínsecas às atividades que possibilitam a compreensão do pensamento do estudante. Ainda segundo Ponte (2014), no trabalho com as tarefas, a aprendizagem dos estudantes fica ligada a dois fatores: o tipo de tarefa e a situação didática organizada pelo professor. Com isso, espera-se que os professores adotem

TM exploratórias ou investigativas, descritas como propostas matemáticas abertas, no sentido de oportunizar espaços de exploração, nos quais os estudantes sejam estimulados a utilizarem métodos e argumentos próprios para a sua resolução. Conseqüentemente, poderão ativar o seu potencial criativo de autoconfiança e de autonomia (Ponte, 2005; Ponte, Quaresma, Mata-Pereira & Baptista, 2015).

Diante de tudo isso, o EE tem sido colocado como uma alternativa viável ao Ensino Tradicional da Matemática, ainda muito centrado no professor. Para ilustrar essa ideia, temos observado que práticas docentes embasadas no EE tratam, por exemplo, determinados conteúdos matemáticos, integrados às diferentes situações práticas, ampliando a aprendizagem de objetos matemáticos e a compreensão da própria Matemática enquanto produção humana que busca responder às demandas socioculturais. Os trabalhos de Cerqueira (2023), Figueiredo (2023) e Freitas (2024) descrevem importantes vivências na Educação Básica nessa perspectiva. O primeiro teve como objeto matemático a análise combinatória; o segundo, a função afim e a noção de volume; e o último, a Educação Financeira.

O EE tem uma estruturação diferenciada que envolve três fases principais: a apresentação da tarefa; a exploração da tarefa pelos estudantes; e a discussão coletiva com sistematização das principais ideias matemáticas (Canavarro, 2011; Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008). O momento inicial da apresentação da tarefa compreende sua leitura e a interpretação com os discentes a fim de garantir que o contexto e os objetivos da tarefa proposta sejam claramente compreendidos. Essa parte é decisiva para o sucesso das ações subsequentes, pois, usualmente, nessa abordagem, as tarefas demandam mais empenho e cuidado na interpretação, conforme sublinham Canavarro, Oliveira e Menezes (2014). Na etapa posterior, o professor precisa monitorar o trabalho independente dos estudantes, geralmente divididos em pequenos grupos. Nesse estágio, espera-se que sejam selecionadas algumas resoluções para socialização com toda a turma. Esse momento definirá a condução das discussões que compõem a terceira e última fase.

A parte final da sistematização dos conhecimentos acontece no que tem sido cunhado como discussão coletiva conduzida por meio da “orquestração” de conversas acerca dos elementos essenciais da tarefa (Stein et al., 2008), com vistas à consolidação das aprendizagens colocadas nos objetivos. Nesse estágio da abordagem, o sucesso depende das oportunidades de discussão ofertadas e da participação dos estudantes. Com isso, temos que esse momento de encerramento da aula precisa ser marcado pela interação comunicativa e oralizada entre os

estudantes e o professor (Canavarro, 2011; Stein et al., 2008). Nesse sentido, compartilhamos com Guerreiro, Tomás, Menezes e Martinho (2015) a ideia de que o sucesso nas aprendizagens matemáticas dos estudantes está associado diretamente às práticas de sala de aula marcadas por momentos comunicativos, uma vez que eles impactam a relação entre professor e estudantes e, conseqüentemente, o modo como os estudantes constroem o seu conhecimento.

Caracterização da Investigação

Tendo em vista que essa investigação tem como objetivo compreender a apropriação da abordagem do EE por dois professores de Matemática da rede pública de Educação Básica do Distrito Federal e ainda destacar a importância de uma prática de formação continuada especificamente desenhada para introduzir e desenvolver essa abordagem, que se constitui como uma alternativa pedagógica às aulas tradicionais, passamos à sua caracterização metodológica.

O estudo realizado é de natureza qualitativa-interpretativa (Crotty, 2003), desenvolvido ao longo de um processo formativo que reuniu diversa produção dos participantes, entre as quais se destacam: falas, textos descritivos/reflexivos, tarefas matemáticas, planejamento de aulas e análises do desenvolvimento das aulas. A organização e a análise dos dados ocorreram pela codificação da produção gerada em interação com as notas de campo e escritas reflexivas das formadoras/orientadoras em diferentes momentos do estudo, configurando uma análise interpretativa do material disponível (Gil, 1999).

O processo formativo foi realizado no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede (PROFMAT), em uma universidade pública do Centro-Oeste brasileiro, entre agosto de 2024 e junho de 2025, na disciplina de orientação, planejada e desenvolvida colaborativamente pelas formadoras/orientadoras (autoras deste texto) ao longo de 18 encontros, com duração de duas horas cada, abarcando da concepção ao desenvolvimento da pesquisa empírica, a escrita e a defesa da dissertação, com momentos coletivos e individuais de orientação. Participaram desse processo, por decisão própria quanto ao objeto de pesquisa e às orientadoras, dois professores efetivos da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF) - uma mulher, com 39 anos de idade e 15 anos de experiência como docente de matemática, e um homem, com 42 anos de idade e 8 anos de experiência como docente de Matemática. Ambos optaram por realizar a pesquisa empírica em salas de aula da Educação Básica, desenvolvendo uma aula investigação de Geometria para o Ensino Médio em turmas de colegas, visto que estavam afastados da docência para

o mestrado. Neste texto, para fins organização, a professora será nomeada como PA, e o professor, como PR. Destaca-se que esses professores não tinham contato anterior com essa temática e com as práticas propostas.

As ações das formadoras/orientadoras ao conceberem, desenvolverem e avaliarem o processo formativo em questão acontecem em continuidade a um primeiro processo formativo, realizado entre agosto de 2022 e março de 2024, que inaugurou, no referido programa, o estudo teórico-prático do EE enquanto abordagem didática e, igualmente, a prática da docência compartilhada e colaborativa na organização do trabalho pedagógico das formadoras/orientadoras, tendo como espaço a disciplina optativa de Tópicos de Matemática e a disciplina de orientação. Tudo isso tem possibilitado a compreensão da aprendizagem dessa abordagem didática pelos professores de matemática que integram os processos formativos e, em paralelo, entendê-los enquanto oportunidade de desenvolvimento profissional docente (Dörr, Pina Neves; Ribeiro, 2023; Pina Neves; Dörr, 2024).

Assim, nesta segunda edição da disciplina de orientação e de posse dos resultados já alcançados, as formadoras/orientadoras fortaleceram a docência compartilhada e colaborativa, atuando de modo a escolher, organizar e mediar o processo de estudo e iniciação à pesquisa de PA e PR por meio de artigos científicos, lives, observação/análise crítica de aulas, participação em eventos científicos e em reuniões presenciais e virtuais. O quadro a seguir reúne os objetivos e a natureza dos materiais adotados.

Quadro 1: Objetivos e materiais adotados na disciplina de orientação

Objetivos	Características e funções dos materiais
1) Promover a iniciação à pesquisa em ensino.	Textos que caracterizam a pesquisa em Educação Matemática e suas diferentes tipologias; que apresentam um panorama de experiências, especialmente aquelas desenvolvidas em contextos de salas de aula por professores da Educação Básica.
2) Conhecer a estrutura de um artigo científico da área de ensino.	Textos que ilustram a organização dos processos de construção, análise e socialização de conhecimento na área de ensino; que apresentam dados construídos em situações de pesquisa junto a estudantes e professores da Educação Básica.
3) Aprofundar os conhecimentos sobre a abordagem do Ensino Exploratório.	Textos e lives que discutem a abordagem do Ensino Exploratório, dando destaque para as demandas e os desafios relacionados às suas fases; que socializam experiências reais, os êxitos e as dificuldades vivenciadas por professores brasileiros e portugueses na aproximação e iniciação à adoção da abordagem em suas aulas de matemática.
4) Compreender a abordagem do Ensino Exploratório na prática da sala de aula.	Acompanhamento do planejamento, desenvolvimento e análise crítica de aulas de matemática na Educação Básica, realizadas por professores egressos do processo formativo; simulação de aulas na perspectiva do Ensino Exploratório em situação de laboratório; Planejamento, desenvolvimento e análise crítica de aulas na educação básica na perspectiva do EE.

Fonte: Dados da Disciplina

Ao longo dos 18 encontros, as formadoras/orientadoras reuniram-se com PA e PR, alternando momentos presenciais e virtuais, tendo a presença dos quatro e/ou de professores egressos do processo formativo. Nesses encontros, os objetos de pesquisa de cada professor foram colocados em debate visando esclarecer dúvidas sobre o conteúdo matemático e sobre a proposta de aula em construção (desde a escolha/adaptação/produção da tarefa matemática até o planejamento da aula com a antecipação de dúvidas conceituais dos estudantes e possíveis mediações do professor).

Para ampliar a compreensão de PA e PR sobre a abordagem didática em estudo, eles observaram aulas de egressos do processo formativo, acompanhando todo o percurso - do estudo do conteúdo à escolha da tarefa matemática, ao planejamento, ao desenvolvimento e à análise crítica da aula. Realizaram simulações de aulas com vistas a qualificar o planejamento da aula investigação de suas pesquisas. Tais momentos foram decisivos para a melhor delimitação do tempo de cada etapa e da estruturação das ações do professor em termos de: antecipar as dúvidas dos estudantes a partir do conhecimento de várias estratégias de resolução;

sequenciar estratégias — da mais simples à mais complexa em termos de conceitos/procedimentos matemáticos; orquestrar as discussões — simular possíveis caminhos para quando ocorre a discussão coletiva; sistematizar conceitos — simular possíveis mediações e organização do conhecimento produzido ao longo das etapas anteriores, incluindo a organização das anotações no quadro.

Vivenciar todas essas ações criou oportunidades para que PA e PR conhecessem, em detalhe, a abordagem didática do EE, acessassem pesquisas em ensino, lessem relatos de experiências que adotaram esse ensino em contextos de sala de aula, experienciassem a iniciação à pesquisa em ensino, integrando um grupo que incluía colegas de profissão e as orientadoras. Ademais, puderam vivenciar, de forma coletiva e colaborativa, o processo de pesquisa, de análise dos dados e de escrita da dissertação. Neste texto, focalizamos as compreensões produzidas por eles acerca dos aprendizados e dos desafios vivenciados ao longo da construção, desenvolvimento e avaliação de TM na Educação Básica a partir da perspectiva do EE.

Ao término do processo formativo, os participantes foram solicitados a relatar, por escrito, seus principais aprendizados. Para tal, responderam a um questionário estruturado. Neste artigo, apresentamos e analisamos algumas das respostas de dois professores que formalizaram a devida autorização para a publicação de seus depoimentos.

Aprendendo o Ensino Exploratório na prática da pesquisa de mestrado: elementos da trajetória de dois professores de matemática no Distrito Federal

Ao longo do processo formativo, PA e PR tiveram a oportunidade de diferenciar os conceitos de tarefa e atividade matemática, tendo como apoio os materiais de estudo, as discussões e as ações práticas realizadas. Do mesmo modo, conheceram tarefas de natureza exploratória e/ou investigativa, discutindo o quanto elas favorecem que os pensamentos e/ou descobertas dos estudantes sejam conhecidos e considerados pelos docentes em sala de aula. Assim, aproximaram-se do EE e refletiram sobre as práticas que desenvolviam em suas salas de aula.

Sempre busquei aulas que fossem mais interessantes, variando as propostas, e me preocupava que os estudantes aprendessem. Inventava umas figurinhas e montava aulas lindas, com animação, no PowerPoint. Criava jogos de tabuleiro, usava plataforma de jogos on-line. Gostava de promover aulas assim com certa frequência, mas na maioria das vezes pautadas em uma exposição formal do conteúdo antes. Realizava trabalhos em grupos, mesmo que fosse resolução de

lista de exercícios, já tinha um resultado melhor neste formato. Gostava muito de sentir os alunos envolvidos nas minhas aulas. PA

Completamente dependente do livro didático e o objeto central eram os exercícios ali apresentados...Era voltado para resolução de problemas, mas problemas fáceis, que se enquadram em exercícios. (PR, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

Olhar para a própria prática provoca-os a identificar ações que os aproximavam do EE, como a preocupação com a aprendizagem dos estudantes, a abertura para o trabalho em grupo, a diversificação de instrumentos e recursos didáticos, entre outras. Em contraponto, observaram distanciamentos, como a exposição formal do conteúdo, que mantinha a aula ainda muito centrada no docente; o uso extensivo de exercícios e problemas enquanto tipologia de tarefas matemáticas nas aulas; a adoção acrítica do livro didático, entre outras.

O estudo teórico, aliado às vivências em salas de aulas, fomentou análises comparativas entre as práticas que já realizavam, as que observavam seus colegas realizarem e as que almejavam realizar no momento da aula investigação. O fato de o colega abrir sua sala de aula para eles, expor sua prática, seus momentos de acertos e erros em relação ao EE, fortaleceu o senso de coletividade, o respeito mútuo, a valorização da presença e da companhia do colega ao longo do trabalho. Estes momentos ajudaram-nos a entender que estavam imersos numa dinâmica de estudo e pesquisa de natureza colaborativa e que todos estavam em estágios diferentes de aprendizagem, mas aprendendo a cada dia. Tudo isso lhes deu coragem para tentar, todavia, não facilitou o caminho, poupando-os das dificuldades comuns a todos que ousam aprender algo novo.

A escolha da TM bem como a forma de adaptá-la foi um dos maiores desafios para mim. Como a abordagem depende do envolvimento dos estudantes e da interação deles com a tarefa, eu senti que ela carregava uma responsabilidade grande. Outro desafio foi conseguir pensar mais de uma estratégia de resolução, pois quando preparamos uma proposta normalmente já temos uma forma de resolvê-la em mente, e conseguir olhar para além desta maneira é bem difícil. Além disso, após a TM devidamente preparada e elencar as possíveis estratégias, pensar no desenvolvimento dela pelos estudantes, foi como se me colocasse enquanto estudante, quais interações ocorreriam durante a prática e como eu poderia mediar de forma a valorizar o raciocínio deles, ou de forma a refletirem que talvez essa hipótese não seria válida nessa situação e conseguissem adotar outra abordagem. (PA, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

O modo como o processo formativo foi desenvolvido favoreceu o acolhimento e o esclarecimento de dúvidas, seja por colegas egressos, seja pelas orientadoras. Na maioria das vezes, isso ocorreu em um momento coletivo, presencial ou virtual,

tendo como parâmetro a produção deles em curso ou a aula de um colega observada por eles e a TM que a integrou.

Compartilhei as estratégias levantadas na resolução da TM com a minha orientadora e com outros colegas. Perguntei se eles viam outras formas de abordar a tarefa que eu não tinha pensado. Preparei para cada estratégia ou dificuldade levantada uma forma de mediar sem dar respostas diretas. (PA, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

Muitos foram os momentos que antecederam o desenvolvimento da aula investigação por PA e PR. Eles tiveram a oportunidade de apresentar a TM, melhorá-la coletivamente, simulá-la, bem como estruturar o planejamento da aula, tendo como referência as 4 fases do EE, a saber: introdução da TM; desenvolvimento da TM; discussão coletiva; e sistematização das aprendizagens. Cada fase carrega em si demandas próprias que precisam ser aprendidas pelos professores.

Saber quais perguntas fazer aos estudantes na hora em que eles solicitam apoio. E de que maneiras fazê-las. Passar segurança durante a mediação intencional. Não dar respostas diretas. Executar muitos processos simultâneos: mediar as discussões dentro dos grupos, observar as ideias que surgem, as hipóteses, as interações com os colegas, escuta atenta, fazer anotações, selecionar as produções de acordo com os objetivos de aprendizagem pensados, administrar o tempo. Um adicional foi a presença ativa do professor regente. (PA, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

Do mesmo modo, exigem dos estudantes atitudes e ações próprias que diferem das usualmente manifestadas por eles, entre as quais se destacam: disponibilidade para a interação entre colegas, com partilha de entendimentos e produção matemática; capacidade de expor essa produção perante a sala, defendendo-a matematicamente quando confrontado por outros colegas ou pelo professor; curiosidade; e respeito pela produção dos colegas.

Creio ter sido umas das fases mais complicadas para mim. No vídeo divulgado pelo GIEM da Professora Dra. Ana Paula Canavarro, ela faz um paralelo com reger uma orquestra. Mesmo depois de observar, quando na posição de regente, é difícil. Os estudantes, não acostumados, interpelam os professores querendo validar cada passo. Alguns estudantes não estavam acostumados com tal grau de liberdade. Selecionar as tarefas em meio às arguições dos estudantes foi desafiador. (PR, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

Fazer os alunos compreenderem que o foco não era o julgamento das respostas em correta ou incorreta. Outro ponto foi fazer eles explicarem os porquês das suas escolhas, como eles chegaram nelas, e como funcionava ou não para o que estava sendo pedido. Aprender a argumentar e a escutar para contribuir com as ideias apresentadas. Lidar com todo mundo querendo mostrar sua resposta. (PA, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

Por não ser o professor regente e ser uma metodologia alheia aos estudantes é difícil fazer-lhes vir ao quadro, pois têm a impressão de estarem indo escrever a resposta certa ou errada. Ficam envergonhados de escreverem alguma besteira (sic). As tarefas possuem graus de liberdade, mas, ainda assim, procuram uma maneira “correta” de resolverem. (PR, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

No que tange à fase 4, realizar a sistematização das aprendizagens foi considerada uma ação bastante desafiadora pelos professores, especialmente pelo fato de exigir alta capacidade de síntese e de transição entre a linguagem matemática mais informal — adotada pelos estudantes em momentos de trabalho nos grupos e das falas na discussão coletiva — e a linguagem matemática formal, adequada, é claro, ao nível de ensino em questão.

É difícil conseguir aproveitar as colaborações dos estudantes da melhor forma para que o conteúdo trabalhado fosse formalmente apresentado de forma a atribuir significado aos estudantes. (PA, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

As produções, embora similares, foram arquitetadas dentro do grupo. A sistematização foi para lembrar-lhes que poderiam obter a medida da altura de maneira indireta: Teorema de Pitágoras e razões trigonométricas. (PR, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

No entanto, as situações de estudo teórico, aliadas às vivências práticas em salas de aulas de colegas, auxiliaram sobremaneira os professores e os prepararam para o momento da sistematização das aprendizagens na aula investigação desenvolvida por eles. Desse modo, eles desenvolveram estratégias para obter maior êxito nesse momento e para vencerem um risco observado por eles em outras aulas — por falta de tempo, a sistematização, ao ser realizada de modo acelerado, pode fragilizar as demais fases, mesmo quando elas foram desenvolvidas a contento.

Fui pedindo justificativas nas apresentações, então a sistematização já foi iniciada junto com a discussão coletiva. Trouxe a ideia da tabela no quadro para que os grupos que não tivessem conseguido generalizar a relação tivessem a oportunidade. Formalizei a propriedade geométrica trabalhada e pedi que eles a validassem junto comigo nos exemplos trabalhados. (PA, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

Escrever no quadro o roteiro do desenvolvimento da tarefa ajudou bastante. Com os horários de introdução, desenvolvimento, sistematização e conclusão, ajudou aos alunos entenderem e a mim. (PR, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

Ao mesmo tempo em que construíram estratégias para que a sistematização fosse realizada com mais qualidade, seguiram refletindo sobre o que já conseguiram realizar e identificaram possíveis melhorias, mostrando que a aula investigação

mantinha-se viva enquanto objeto de pesquisa e de análise rumo à apropriação da abordagem de ensino em foco.

Usar uma estratégia que não foi prevista, mas levantada por alguns grupos, como uma alternativa para a generalização da regularidade pretendida. Teria explorado a soma dos ângulos internos de polígonos regulares, caso houvesse tempo. (PA, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

No artigo do caso Célia, não cita, mas a parte de antecipar o que pode acontecer na sala é uma ação que senti dificuldade. Por não ser o professor regente, as antecipações que fiz foram de ordem conteudista e interpretativa, mas creio que sendo regente da turma poderia haver mais a ser antecipado. (PR, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

Quando provocados a refletir sobre suas práticas ao retornarem às salas de aula, após a defesa da dissertação, foram enfáticos ao afirmar:

Com certeza. Inclusive fui armazenando tarefas que fui encontrando ao longo das leituras para serem realizadas em sala. São oportunidades para os estudantes voltarem a acreditar que podem aprender matemática. Percebi que muitos estudantes ficaram empolgados com as pequenas descobertas realizadas durante o trabalho de grupos, e acompanhando os diálogos trocados, é possível verificar que normalmente esse estudante é excluído em uma aula com outro formato. (PA, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

Com certeza pretendo sim. A experiência que tive foi excelente. O engajamento dos alunos, os desdobramentos que poderiam ser aproveitados caso fosse o professor regente, a mudança de postura dos estudantes durante o desenvolvimento das tarefas me leva a crer que essa abordagem favorece muito aos alunos. Principalmente no ensino de geometria, pois podemos utilizar recursos didáticos diferentes. (PR, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

No que se refere a ter novos colegas de profissão iniciando o mesmo processo formativo vivido por eles, seja no contexto de orientação no mestrado ou mesmo de aproximação ao grupo de egressos, eles sugerem, como estratégias para os interessados em conhecer, observar a prática e adotar o EE, que tenham

paciência. Muita leitura sobre a teoria e sobre relatos de outros professores que estão realizando aulas nessa abordagem didática. Se possível, participar de aulas neste formato, como professor observador, isso agrega muito no entendimento da abordagem. Ao preparar a tarefa, que se compartilhe com mais colegas, sempre tem-se o que contribuir para melhorar. A meu ver, uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório, alcança se não todos, a maioria dos estudantes. (PA, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

Mente aberta para novas experiências. Não ter receio de submeter aos outros seus pensamentos e aflições. Não parar de estudar. Desenvolver espírito colaborativo. (PR, registro de questionário recolhido em 15/07/2025)

O contato inicial dos docentes com a abordagem do EE revelou-se consonante com suas aspirações de expandir as práticas pedagógicas para além das metodologias expositivas tradicionais, conforme evidenciado por seus depoimentos. Ainda assim, as investigações e as experiências prévias do grupo demonstram que a assimilação e o domínio dessa abordagem exigem um investimento considerável de tempo em estudos e na experimentação em sala de aula.

Discussão e considerações finais

Embora por motivações distintas, o êxito dos professores no uso de TM, segundo a abordagem do EE, foi consequência de suas disposições em conhecer outras tendências para sua prática de ensino (Canavarro, 2011) fomentado/apoiado pelo processo formativo. Um deles, PR, pôde acrescentar novos elementos à prática de resolução de problemas. Já PA encontrou nessa abordagem a possibilidade de aprimorar suas tentativas de engajar seus estudantes nas tarefas que criava.

Para ambos, o desenvolvimento da TM em sala de aula regular exigiu um planejamento minucioso, o que oportunizou diversas aprendizagens relacionadas à organização do trabalho pedagógico, à delimitação do tempo e à escolha dos recursos didáticos. De modo especial, uma necessidade do planejamento foi a descrição das antecipações e possíveis intervenções, conforme a caracterização do planejamento de uma tarefa, segundo a abordagem de Stein et al. (2008). Desse modo, os dados confirmam que o EE é uma prática complexa, que exige muito do professor que a realiza, ao mesmo tempo em que demarca sua viabilidade em situações reais de ensino, dada a sua capacidade de transformar as relações dos estudantes com a Matemática e as dos professores e estudantes em sala de aula, ao possibilitar uma nova dinâmica de comunicação, produção, socialização e sistematização do conhecimento produzido (Dörr, Pina Neves & Ribeiro, 2023; Oliveira, Menezes & Canavarro, 2012; Fiorentini, 2001).

Os desafios vivenciados por PA e PR corroboram muitos dos já descritos na literatura especializada, entre os quais se destacam: a escolha/adaptação/elaboração de TM; a antecipação das dificuldades dos estudantes e de possíveis intervenções docentes, a gestão do tempo, a seleção de resoluções junto aos grupos/duplas que sejam representativas da produção matemática da turma, conduzir a discussão coletiva de modo a valorizar a produção e ao mesmo tempo alçar patamares matematicamente almejados em termos de formalização e uso de linguagem adequada, entre outros (Martins, Mata-Pereira & Ponte, 2021; Pina Neves & Dörr, 2024).

À medida que os docentes avançaram no entendimento teórico da abordagem — a partir do estudo, do contato com relatos e análises de aulas de matemática ministradas por colegas de profissão —, eles necessitaram de momentos de prática para as fases serem mais bem compreendidas, e os desafios, vivenciados e discutidos. Logo, vislumbra-se que, a cada nova aula planejada, ministrada e analisada, os docentes ampliarão seus repertórios de conhecimentos sobre essa prática e, com isso, realizarão planejamentos mais coesos, tanto na escolha de TM quanto na antecipação de dúvidas, nas respostas às perguntas dos estudantes, na condução da discussão coletiva e na sistematização do conteúdo. Dessa forma, suas compreensões da prática docente, a partir dessa abordagem, se consolidarão, auxiliando não apenas a eles, mas também a outros professores que poderão conhecer elementos dessa prática a partir de uma experiência real, alocada em um contexto de escola pública do Centro-Oeste do país (Canavarro, 2011; Cyrino & Estevam, 2023).

Os resultados destacam, assim, que há uma demanda, na formação continuada, de espaços que ofereçam apoio contínuo por meio de um grupo que ampare os professores, bem como de espaços formativos específicos que se alinhem a perspectivas mais inclusivas, coletivas e colaborativas. Somente assim será possível que a produção de conhecimento seja alcançada, compreendida, (re)criada e, finalmente, desenvolvida pelos próprios docentes (Cyrino, 2016; Fiorentini et. al, 2001; Pina Neves et al., 2015). As práticas associadas às TM segundo a abordagem do EE, apesar de complexas pelas exigências e os desafios intrínsecos, precisam ser fomentadas em processos formativos, para que sejam avaliadas e aprimoradas, a fim de alcançar seus objetivos.

Referências

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of Teacher Education**, New York, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dez. 2008.

BOAVIDA, Amélia; PONTE, João Pedro da. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI (Org.). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.

BORKO, Hilda; POTARI, Despina. Teachers of mathematics working and learning in collaborative groups. **Discussion document for ICMI Study 25**. [S.l.]: ICMI, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

CANAVARRO, Ana Paula. Ensino exploratório da Matemática: práticas e desafios. **Educação e Matemática**, Lisboa, 2011. n. 115, p. 11-17.

CANAVARRO, Ana Paula; OLIVEIRA, Hélia; MENEZES, Luísa. Práticas de ensino exploratório da Matemática: ações e intenções de uma professora. In: PONTE, João Pedro (org.). **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. p. 217-233.

CERQUEIRA, Elisângela Fernandes. **Tarefas matemáticas de combinatória na educação de jovens e adultos: uma abordagem exploratória**. 2023. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade de Brasília, Brasília, 2023. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/47454/1/ElisangelaFernandesCerqueira_DISSERT.pdf. Acesso em: 19 jul. 2025.

COSTA, Felipe de Almeida; JANUARIO, Gilberto. A formação de professores e a abordagem exploratória no ensino da Matemática. **Revista de Educação Matemática – REMat**, São Paulo, v. 24, p. 01-23, 2025. DOI: <https://doi.org/10.37001/remat25269062v24id679>.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. Mathematics teachers' professional identity development in communities of practice: reifications of proportional reasoning teaching. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, 2016. v. 30, n. 54, p. 165-187.

CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; ESTEVAM, Everton José Goldoni. Tarefas Matemáticas na Formação de Professores que Ensinam Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, 2023. v. 16, n. 42, p. 1-30.

CROTTY, Michael. Os fundamentos da pesquisa social: significado e perspectiva no processo de pesquisa. In: LOFLAND, D. J.; LOFLAND, L. (Ed.). **Handbook of Ethnography**. Londres: Sage, 2003. p. 339-351.

DÖRR, Raquel Carneiro; LUTZ-WESTPHAL, Brigitte. Metodologias Alternativas em Sala de Aula de Matemática: as Aprendizagens Ativas, Dialógicas e Investigativas. In: PINA NEVES, Regina da Silva; DÖRR, Raquel Carneiro. **Cenários de Pesquisa em Educação Matemática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2020. Cap. 1, p. 15-43.

DÖRR, Raquel Carneiro; PINA NEVES, Regina da Silva; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Tarefas Matemáticas na Formação Continuada de Professores: Investigando a Construção e o Desenvolvimento de uma Tarefa Exploratória. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, 2023. v. 16, n. 42, p. 1-27.

FERREIRA, Miriam Criez Nobrega; PONTE, João Pedro da; RIBEIRO, Alessandro Jacques. Professional learning opportunities for teachers of the early years in algebra teaching: a study on the practice of a teacher educator. **Acta Scientiae**, Belo Horizonte, 2023. v. 25, n. 2, p. 1-32.

FIGUEIREDO, Danielly de Souza. **Educação financeira na perspectiva do ensino exploratório: concepção, desenvolvimento e análise de uma tarefa matemática**. 2023. 107 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade de Brasília, Brasília, 2023. Disponível em: https://www.repositorio.unb.br/bitstream/10482/47904/1/DaniellyDeSouzaFigueiredo_DISSERT.pdf. Acesso em: 19 jul. 2025.

FIORENTINI, Dario. De professor isolado ou plugado para professor conectado: novas perspectivas à formação do professor de matemática. In: **Coletânea de trabalhos do PRAPEM-VII ENEM**. 2001.

FIORENTINI, Dario; et al. O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**. p. 17-42. 2012.

FIORENTINI, Dario. Learning and professional development of the mathematics teacher in research communities. **Sisyphus Journal of Education**, 2013. 1(3), 152-181.

FREITAS, Márcio Lucas de. **Uma tarefa matemática de função afim na perspectiva do ensino exploratório com o uso do carneiro hidráulico**. 2024. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade de Brasília, Brasília, 2024. Disponível em:

https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/52161/1/2024_MarcioLucasDeFreitas_DIS_SERT.pdf. Acesso em: 19 jul. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Método e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, Marcel Messias; RIBEIRO, Alessandro Jacques; AGUIAR, Marcia. Ressignificando conhecimentos profissionais de um professor em pesquisa sobre a própria prática: o ensino de álgebra e o conceito de simetria. **Boletim GEPEM**, (80), 193-230, 2022.

GUERREIRO, Antonio; FERREIRA, Rosa Antonia Tomás; MENEZES, Luiz; MARTINHO, Maria Helena. Comunicação na sala de aula: a perspectiva do ensino exploratório da matemática. **Zetetiké**, 2015. 23(4), 279-295.

HOMA, Agostinho Iaquan Ryokiti; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; LLINHARES, Salvador. Tarefas Matemáticas Investigativas de Alta Demanda Cognitiva. **Perspectivas da Educação Matemática**, 2023. 16(42), 1-22.

HONORATO, Alex Henrique Alves. **Uma jornada sobre o quê e como professores que ensinam matemática aprendem em espaços de interação universidade-escola**. 2024. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2024.1412726>. Acesso em: 20 set. 2025.

HONORATO, Alex Henrique Alves.; FIORENTINI, Dario. **Aventuras do aprender docente na interação colaborativa universidade-escola**. 1. ed. São Paulo: Editora Akademy, 2025. 220 p. Disponível em: <https://doi.org/10.64521/ebook-978-65-80008-61-2>. Acesso em: 20 set. 2025.

MARTINS, Micaela., MATA-PEREIRA, Joana., & PONTE, João Pedro da. (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. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a16>.

OLIVEIRA, Loryane Santos de; ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; TREVISAN, A. L. Processos de raciocínio matemático em uma tarefa exploratória. **Revista Paradigma**, Florianópolis, 2022. v. 43, n. 1, p. 1-21.

PERIN, Andrea Pavan. **Dificuldades vivenciadas por professores de matemática em início de carreira**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba.

PINA NEVES, Regina da Silva; SILVA, Jhone Caldeira; BACCARIN, Sandra Aparecida de Oliveira. A produção escrita de estudantes da licenciatura em matemática em questão do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). In: **Anais do VI Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2015.

PINA NEVES, Regina da Silva; DÖRR, Raquel Carneiro. Apropriação do Ensino Exploratório por uma professora de Matemática da rede pública do Distrito Federal em contexto de formação continuada. In: **Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, p. 1–15, 2024. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/eventos/index.php/sipem/article/view/567>. Acesso em: 19 jul. 2025.

POLMAN, Joseph L.; SCORNAVACCO, Karla. Meanings and practices of inquiry-based teaching and learning in the International Baccalaureate. **Research Summary**, 2022.

PONTE, João Pedro da. Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.). **O professor e o desenvolvimento curricular**. Lisboa: 2005. APM, p. 11-34.

PONTE, João Pedro da. Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. **Práticas profissionais dos professores de matemática**. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. v. 1, p. 13-31.

PONTE, João Pedro da; QUARESMA, Marisa; MATA-PEREIRA, Jorge; BAPTISTA, Mônica. Exercícios, problemas e explorações: Perspectivas de professoras num estudo de aula. **Quadrante**: Lisboa, 2015. v. 24, n. 2, p. 111-134.

SCHOENFELD, Alan Henry. Why are learning and teaching mathematics so difficult? In: **Handbook of cognitive mathematics**. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 1-35.

STEIN, Mary Kay; ENGLE, Randi A.; SMITH, Margaret S.; HUGHES, E. K. Orchestrating productive mathematical discussions: Helping teachers learn to better incorporate student thinking. **Mathematical Thinking and Learning**, 2008. v. 10, n. 4, p. 313-340.

STEIN, Mary Kay; SMITH, Margaret S. Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: da investigação à prática. **Educação e Matemática**, Lisboa, 2009. n. 105, p. 22-28.

WINSLØW, Carl; HUO, Rongrong. Task Design for Klein's Second Discontinuity. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, 2023. v. 16, n. 42, p. 1-13.

WENGER, Étienne. **Communities of Practice: learning, meaning, and identity**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

Submetido em:26/07/2025

Aceito em: 10/09/2025

