

Apropriação do Ensino Exploratório por uma professora de Matemática da rede pública do Distrito Federal em contexto de Formação Continuada¹

Appropriation of Exploratory Teaching by a Mathematics teacher from the public school system of the Federal District in the context of Continuing Education.

Regina da Silva Pina Neves²
Raquel Carneiro Dörr³

Resumo: Este artigo apresenta uma investigação que tem como foco o Ensino Exploratório (EE), desenvolvida em duas disciplinas junto a professores de Matemática em formação continuada, no contexto de um mestrado profissional em Matemática em uma universidade pública. O objetivo é compreender a apropriação do EE por uma professora da educação básica que integrou as disciplinas, experienciando em contexto de prática docente. O estudo enquadra-se na perspectiva qualitativo-interpretativa, sendo os dados constituídos de falas, tarefas matemáticas, planejamento e desenvolvimento de aulas. Os resultados evidenciam que o EE é uma prática complexa que exige muito do professor que a desenvolve, que é transformadora, ao alterar favoravelmente as relações que os estudantes estabelecem entre si, com o professor e com a matemática.

Palavras-chave: Formação Continuada. Ensino Exploratório. Educação Básica Pública.

Abstract: This article presents an investigation focusing on Exploratory Teaching (ET), developed in two courses with mathematics teachers in continuing education, in the context of a professional master's degree in mathematics at a public university, with the aim of understanding the appropriation of ET by a basic education teacher who took part in the courses, experiencing it in the context of teaching practice. The study follows a qualitative-interpretative perspective, with the data consisting of speeches, mathematics tasks, lesson planning and development. The results show that ET is a complex practice that demands a lot from the teacher who develops it; moreover, it is transformative because it positively alters the relationships that students establish between themselves, with the teacher and with mathematics.

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

1 Introdução

O desenvolvimento de práticas de ensino e de aprendizagem diferenciadas em salas de aula de Matemática que observem os interesses e as demandas educacionais dos estudantes, bem como que problematizam práticas tradicionais de ensino focadas na exposição direta do professor e na resolução de exercícios tem sido objeto de investigação de formadores de professores e pesquisadores atuantes em diferentes níveis educacionais (Cyrino & Estevam, 2023; Ponte, 2014; Schoenfield, 2022). Entre os aspectos esperados para a atualização da prática docente em matemática está a formação de mais espaços de engajamento dos estudantes em tarefas matemáticas de alto nível cognitivo de forma ativa, colaborativa, dialógica e investigativa, com vistas ao alcance da aprendizagem.

Nesse sentido, a necessidade de desenvolver entre os estudantes da educação básica ações de modo a ampliar suas capacidades de produzir argumentações respaldadas matematicamente, a usar estratégias variadas de soluções e ainda a buscar interação entre os

¹ Estudo realizado no âmbito das ações, em colaboração, desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa ForMatE (Formação Matemática para o Ensino), da Universidade Federal do ABC e GIEM (Grupo de Investigação em Ensino de Matemática), da Universidade de Brasília.

² Universidade de Brasília • Brasília, DF — Brasil • ✉ reginapina@mat.unb.br • ORCID [0000-0002-7952-9665](https://orcid.org/0000-0002-7952-9665)

³ Universidade de Brasília • Brasília, DF — Brasil • ✉ raqueldorr@unb.br • ORCID [0000-0001-6453-7032](https://orcid.org/0000-0001-6453-7032).

pares já eram defendidas como essenciais pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Essas necessidades intrínsecas ao ensino sintetizam aspectos inerentes ao desenvolvimento profissional dos professores de Matemática, que incluem os diferentes tipos de conhecimentos necessários à prática docente (Ponte, 2014) alinhados à demanda urgente pela atualização da prática docente em Matemática com vistas à promoção da aprendizagem dos estudantes (Cyrino, 2016).

Nesse contexto, a abordagem do Ensino Exploratório vem se destacando como uma possibilidade para a aula de matemática de modo a criar espaços favorecedores da aprendizagem marcados pela proposição de Tarefas Matemáticas (TM) instigadoras da curiosidade matemática, que conduzam à exploração, à comunicação entre os participantes e aos estudos das aplicações e relações da Matemática com outras áreas do conhecimento. Essas TM devem ser desenvolvidas conforme as necessidades de aprendizagem do grupo de estudantes e, por isso, cuidadosamente escolhidas, adaptadas ou produzidas pelo professor e/ou grupos de professores (Ponte, 2005, 2014). Ou seja, de acordo com Canavaro (2011, p. 11), ao tratar de TM no âmbito do Ensino Exploratório, a aprendizagem dos estudantes está associada ao verdadeiro empenho no trabalho com “tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas sistematizadas em discussão coletiva”. Além disso, integram um minucioso planejamento de modo a antecipar possíveis dúvidas dos estudantes e ações do professor, delimitando bem o tempo conforme as fases do Ensino Exploratório.

Nessa abordagem, o professor tem um papel dinâmico de fomentar os estudantes no processo investigativo a partir das TM, construindo um ambiente em que se sintam seguros para apresentarem suas dúvidas, explorarem suas ideias, ousarem na tomada de decisões e/ou fazerem conjecturas (Polman & Scornavacco, 2022). Além disso, não devem perder de vista as ações dos estudantes durante a realização de uma TM, observando e compreendendo suas dificuldades, fazendo apontamentos, questionamentos e outras intervenções, se necessário (Canavaro, 2011; Oliveira, Araman & Trevisan, 2022).

Assim, inserido em um contexto mais amplo e integrando um projeto de pesquisa que contempla a formação continuada de professores de Matemática quanto à abordagem do Ensino Exploratório, este texto analisa aspectos da trajetória de apropriação do Ensino Exploratório por uma professora cursista do Mestrado Profissional em Matemática em Rede (Promat), de uma instituição pública do Centro-Oeste, ao integrar dois momentos formativos específicos, planejados e desenvolvidos num contexto de docência compartilhada, tendo as formadoras de professores, atuando conjuntamente em prol da construção de um ambiente de diálogo, respeito, socialização de experiências profissionais, de conhecimentos matemáticos e didáticos, com vistas ao engajamento dos participantes e à construção de práticas coletivas e colaborativas.

Tais momentos inauguraram no referido curso a discussão formal sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática na educação básica, apoiada na literatura acerca do Ensino Exploratório e das Tarefas Matemáticas (Canavaro, 2011; Ponte, 2014). Tudo isso foi potencializado pelo acesso dos professores à literatura atualizada e especializada de modo a problematizar o entendimento das potencialidades e das limitações das abordagens, seja do ensino exploratório, seja do ensino tradicional, para poderem estar melhor preparados nos momentos de fazerem suas escolhas metodológicas e aprimorem suas capacidades para o planejamento, o desenvolvimento das ações e a avaliação de aulas de Matemática (Gonçalves, Ribeiro & Aguiar, 2022). Paralelamente aos estudos teóricos, os professores participantes tiveram a oportunidade de vivenciar nos momentos formativos TM exploratórias, de construir e desenvolver suas próprias TM colaborativamente. Logo, delinea-se a seguinte questão de pesquisa: Quais as contribuições dos momentos formativos na apropriação do EE pela professora participante? Assim, intenta-se neste artigo compreender os processos de

apropriação do Ensino Exploratório por uma professora da educação básica pública do Distrito Federal que integrou estes momentos formativos, experienciando em seu contexto de prática docente. Destaca-se ainda que ela, até o momento de suas participações, não tinha contato anterior com a temática dessa literatura ou com as práticas propostas.

2 Base Teórica

A formação continuada de professores tem sido foco de investigações que contemplam contextos variados da prática docente em Matemática. Nota-se o crescente interesse em estudos que reconstruam os modos de participação dos docentes na pesquisa, integrando-os ativamente nesses processos. Nesse ensejo, amplia-se a formação de grupos ou comunidades de prática/pesquisa com vistas à construção de espaços colaborativos para entendimento e desenvolvimento da ação docente, desde a educação básica até a superior (Fiorentini, 2001). Inseridas nessa perspectiva, experiências com práticas de formação de professores de Matemática por meio de TM exploratórias ou investigativa na perspectiva do Ensino Exploratório vêm acontecendo em diferentes níveis educacionais e os estudos revelam um interesse na sua expansão, seja no contexto da educação inicial ou da continuada (Ferreira, Ponte & Ribeiro, 2023; Homa, Groenwald & Llinares, 2023; Rodrigues & Cyrino, 2017; Winslow & Huo, 2023). É sabido que a forma e a qualidade da organização do trabalho docente do professor são determinantes na condução do comportamento dos alunos diante da proposição de uma tarefa matemática. Nesse sentido, o desenvolvimento de oportunidades de formação nas quais o Ensino Exploratório assume o centro das ações permite que os professores reflitam e ampliem sua compreensão sobre sua prática atual, levando assim a oportunidade de reconstruí-la total ou parcialmente (Ponte, 2014; Schoenfeld, 2022).

Logo, o Ensino Exploratório coloca-se como uma alternativa ao ensino tradicional da Matemática, centrado no professor. Ele tem uma estruturação diferenciada que envolve três fases principais: a primeira é a apresentação da tarefa; a segunda, a exploração da tarefa pelos alunos; e a última, a discussão coletiva com sistematização das principais ideias (Canavarro, 2011; Stein, Engle, Smith, & Hughes, 2008). O momento inicial da apresentação da tarefa compreende a leitura e a interpretação da tarefa com o grupo de estudantes. Aqui, o professor deve garantir que o contexto e os objetivos da tarefa proposta sejam claramente compreendidos pelos participantes. Essa parte é decisiva para o sucesso das ações subsequentes, pois, usualmente, na abordagem exploratória, as tarefas demandam mais empenho e cuidado na interpretação, conforme frisado por Canavarro, Oliveira e Menezes (2014). Na etapa seguinte de realização da tarefa pelos estudantes, o professor precisa monitorar o trabalho autônomo dos estudantes, geralmente divididos em grupos, a fim de que ele selecione adequadamente as resoluções para socialização com grupo e a condução das discussões que compõem a terceira e última fase.

A discussão coletiva é a parte final da sistematização dos conhecimentos que ocorre por meio da orquestração de conversas acerca dos elementos essenciais da tarefa, com vistas à consolidação das aprendizagens esperadas. O sucesso nesse estágio da abordagem depende das oportunidades de discussão ofertadas e da participação dos estudantes. Ou seja, é o momento de fechamento da aula que precisa ser marcado pela interação comunicativa e oralizada entre os alunos e o professor (Canavarro, 2011; Stein *et al.*, 2008). Nesse sentido, compartilhamos com Guerreiro, Tomás, Menezes e Martinho (2015) que:

O ensino-aprendizagem da Matemática que ocorre numa sala de aula é um processo eminentemente comunicativo. Esta comunicação pode ser conduzida tendo por base diversas perspectivas teóricas, que têm consequências na relação entre o professor e

os alunos e na forma como o conhecimento matemático é ensinado e aprendido. (Guerreiro *et al.*, 2015, p. 281)

Estamos considerando a diferenciação proposta por Ponte (2014) entre atividade matemática e tarefa matemática. À primeira, tem-se associado um caráter ativo e associado aos momentos 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. Além disso, ela tem um papel organizador das ações intrínsecas às atividades que possibilitam a compreensão do pensamento do estudante. Nessa abordagem de Ponte (2014), no trabalho com as tarefas, a aprendizagem dos estudantes fica ligada a dois fatores: o tipo de tarefa e a situação didática criada pelo professor. Nessa abordagem, almeja-se que os professores adotem TM exploratórias ou investigativas caracterizadas como propostas matemáticas abertas no sentido de que sejam oportunizados espaços de exploração onde os estudantes sejam estimulados a utilizarem métodos e argumentos próprios para a sua resolução e, nessa ação, consigam ativar seu potencial criativo de autoconfiança e de autonomia (Ponte, 2005; Ponte, Quaresma, Mata-Pereira & Baptista, 2015).

3 Caracterização da Investigação

O presente estudo enquadra-se na perspectiva qualitativo-interpretativa (Crotty, 2003) de pesquisa, sendo os dados construídos ao longo de dois momentos formativos e organizados a partir da recolha da produção dos participantes, constituindo-se de falas, textos descritivos/reflexivos, tarefas matemáticas, planejamento de aulas, relato e análise do desenvolvimento de aulas e, especialmente, as dissertações produzidas pelos professores participantes. Neste artigo, focamos o processo de construção, desenvolvimento e avaliação de tarefas matemáticas na educação básica na perspectiva do Ensino Exploratório, bem como nas compreensões construídas pelos professores participantes dos aprendizados e dos desafios de se aproximarem do Ensino Exploratório. A análise dos dados ocorreu por meio da codificação dos materiais produzidos pelos professores participantes em diálogo com anotações de campo e reflexões escritas das formadoras e orientadoras, nas diferentes etapas da pesquisa. Trata-se, portanto, de uma análise interpretativa do material disponível (Gil, 1999).

Nesse âmbito, as ações das formadoras ao longo da concepção, desenvolvimento e avaliação do processo formativo (primeiro e segundo momentos) tiveram como objetivos: i) instituir, no âmbito do profmat da referida instituição, no contexto de uma disciplina optativa, um processo formativo sobre o Ensino Exploratório, possibilitando seu conhecimento tanto teórico quanto prático; ii) compreender os processos de apropriação da abordagem do ensino exploratório por professores de matemática cursistas do profmat e do referido processo formativo; iii) analisar o processo formativo enquanto oportunidade de desenvolvimento profissional docente. De modo específico, neste texto, intenta-se compreender como uma professora da educação básica pública do Distrito Federal cursista do profmat e integrante dos dois momentos formativos se apropriou do Ensino Exploratório experienciando em seu contexto de prática docente.

4 Contexto e participantes

O processo formativo e investigativo foi realizado no âmbito do Mestrado Profissional em Matemática em Rede (Profmat), em uma universidade pública do Centro-Oeste brasileiro, integrando dois momentos, a saber: *O primeiro momento*, realizado no segundo semestre de 2022, no âmbito de uma disciplina optativa, planejada e desenvolvida colaborativamente por duas formadoras de professores (autoras deste texto), ao longo de 16 encontros, com duração

de quatro horas cada, ocorridos entre os meses de junho a setembro. Participaram deste momento dezessete professores, sendo cinco mulheres e doze homens, com idades entre 27 e 55 anos, todos professores de Matemática dos ensinos fundamental e/ou médio, atuantes em escolas públicas e particulares do Distrito Federal, Brasil. A experiência docente variava entre quatro e vinte e oito anos de prática letiva. Alguns, na ocasião em que cursaram a disciplina, encontravam-se afastados de suas atividades laborais para se dedicarem ao Mestrado. A maioria, porém, atuava paralelamente em trabalho docente. *O segundo momento*, realizado de março de 2023 a março de 2024, no âmbito da disciplina de orientação, também foi planejado e desenvolvido colaborativamente pelas mesmas formadoras/orientadoras, ao longo de 18 encontros, com duração de duas horas cada, abarcando desde a concepção até o desenvolvimento da pesquisa empírica, com momentos coletivos e individuais de orientação, até escrita e defesa da dissertação. Participaram deste momento, por decisão e escolha própria quanto ao objeto de pesquisa e às orientadoras, quatro professores - duas mulheres e dois homens, participantes do primeiro momento - com idades entre 35 e 50 anos, e experiência docente variando entre dez e vinte e oito anos de prática letiva. Dois deles optaram por realizar a pesquisa em suas salas de aula -. estes atuavam na educação de jovens e adultos (ensino médio); os outros dois, em salas de aula do ensino fundamental, desenvolvendo a aula investigação em turmas de colegas visto que estavam afastados para o mestrado. Nos dois casos, os participantes acompanharam as turmas por um mês antes de desenvolverem a aula. Para fins de análise, destacaremos, neste artigo, o caso de uma professora e o segundo momento formativo. No entanto, elegemos informações essenciais do primeiro momento, tendo em vista sua relevância enquanto trajetória formativa.

Processo formativo: primeiro momento

Como dito, o primeiro momento do processo formativo ocorreu no âmbito de uma disciplina optativa do Profmat, ofertada pelas formadoras que adotaram a docência compartilhada e colaborativa na organização do trabalho pedagógico. Assim, o planejamento da disciplina, seu desenvolvimento e avaliação foram realizados em conjunto, cultivando o respeito mútuo entre as formadoras e valorizando suas histórias pessoais de formação, de modo a possibilitar a construção de uma proposta formativa que inaugurasse, do ponto de vista teórico e prático, o contato dos cursistas com a abordagem didática do Ensino Exploratório (Canavarro, 2011). O quadro abaixo reúne informações sobre a disciplina.

Quadro 1: Dados sobre a disciplina

<i>Ementa</i>	Profissão Docente: identidade, formação e práticas; Tarefas matemáticas; Tarefas de Aprendizagem Profissional; Aprendizagem Dialógica e Exploratória: abordagens didáticas na Educação Básica e no Ensino Superior.
<i>Características e Estratégias de desenvolvimento</i>	Disciplina de natureza teórico-prática, sendo o trabalho final desenvolvido nos espaços de atuação docente dos professores cursistas. O trabalho na disciplina visa promover a fala e a escrita de pequenos textos descritivos e reflexivos, ao longo dos encontros para registrar como os professores cursistas significam as leituras, as discussões, os entendimentos etc. Os professores cursistas terão a oportunidade de se organizar em grupos de trabalho de acordo com suas preferências e afinidades, considerando seus interesses em termos de ano de escolaridade e tópico curricular; os textos adotados na disciplina estão disponíveis, gratuitamente, em bases de dados ou plataformas de revistas científicas da área de Ensino. As formadoras adotam o ambiente virtual de aprendizagem institucional como espaço oficial de socialização dos roteiros de estudo e trabalho, bem como de

	entrega de produtos elaborados individualmente ou em grupos.
--	--

Fonte: Dados da Disciplina

Desse modo, a disciplina foi organizada tendo como parâmetros cinco objetivos centrais, que exigiam ações de natureza teórica e prática, individual e coletiva; realizadas tanto na universidade quanto na escola; envolvendo ações de leitura, fala e escrita, entre outras, de modo a estimular que os professores (re)conhecessem a si e aos colegas, enquanto profissionais que atuam na educação básica e que desempenham práticas docentes ancoradas, conscientemente ou não, em aportes pedagógicos, sociais, culturais, psicológicos etc. Logo, os encontros foram organizados com ações a priori e a posteriori para serem desenvolvidas no ambiente virtual e em encontros presenciais nos quais os professores interagem com as formadoras no seu grupo e no grande grupo. O quadro seguinte contém informações a este respeito.

Quadro 2: Informações sobre os objetivos e materiais adotados na disciplina optativa

Objetivos/Materiais	Características e funções dos materiais
1) Promover a compreensão da terminologia Atividade e Tarefa Matemática; Textos: Abrantes (1988) e Ponte (2005, 2014).	Os textos caracterizam, distinguem e ilustram as diferentes tarefas matemáticas: exercícios, problemas de palavras, problemas para equacionar, problemas para demonstrar, problemas para descobrir, problemas da realidade e situações-problemas. Além disso, diferenciam-se os conceitos de Tarefa e Atividade Matemática.
2) Ampliar a compreensão da turma sobre abordagens didáticas, contrapondo o Ensino Exploratório e o Ensino Tradicional; Texto: Canavarro (2011)	O texto discute a noção de abordagem didática, contrapondo o Ensino Exploratório e o Tradicional. Ademais, apresenta, em detalhes, os elementos essenciais do Ensino Exploratório e suas fases.
3) Ampliar o entendimento da turma sobre a comunicação em sala de aula e os processos de raciocínio matemático; Textos: Guerreiro <i>et al.</i> (2015) e Oliveira <i>et al.</i> (2022).	Os textos discutem a comunicação como mecanismo dinâmico de interação entre todos os sujeitos na sala de aula, criando oportunidade de construção coletiva do conhecimento matemático. Também promovem a compreensão dos processos de raciocínio matemático mobilizados ao longo do desenvolvimento de uma tarefa matemática junto a estudantes do 1º ano do Ensino Médio.
4) Debater o conceito de identidade profissional docente. Texto: Cyrino (2021)	O texto discute as ações de formação de professores de Matemática e seus reflexos na construção e reconstrução de identidades profissionais.
5) Promover a escolha, adaptação ou construção de uma Tarefa Matemática Exploratória e seu desenvolvimento em sala de aula. Tarefas Matemáticas	A construção, a adaptação e a socialização de Tarefas Matemáticas ao longo dos encontros, bem como a simulação de aulas, no contexto da turma, segundo as fases propostas pelo Ensino Exploratório, permitiram aos professores vivenciar as fases na companhia dos colegas, debater coletivamente a complexidade de cada uma delas, bem como as mudanças que essas fases impõem quando comparadas ao ensino tradicional.

Fonte: Dados da Disciplina

Ao longo dos 16 encontros, as ações foram organizadas em módulos sendo os encontros do 1 ao 4, dedicados ao entendimento das percepções dos professores sobre suas práticas, das

expectativas formativas que tinham em relação ao mestrado, das características das relações profissionais que cultivavam em suas escolas de origem, entre outros aspectos. Ao mesmo tempo, foram convidados a compreender os conceitos de tarefa e atividade matemática, bem como os diferentes tipos de tarefas (exercício, problema, exploração e investigação), por meio da análise, resolução, seleção e categorização de tarefas matemáticas presentes em livros didáticos, artigos científicos, avaliações de larga escala etc. Em seguida, vivenciaram, por meio de simulações de aulas, a abordagem do ensino exploratório, debatendo em minúcias as etapas que o compõem, analisando as mudanças requeridas em termos de ações tanto dos professores quanto dos alunos.

Os encontros de 5 a 8 foram dedicados à comunicação em sala de aula, fomentando a observação e a reflexão sobre as perdas em termos de conceitualização quando esta não se efetiva. Para tanto, os professores vivenciaram a resolução de tarefas matemáticas, a análise de resoluções feitas por estudantes da educação básica. Além disso, eles estudaram um artigo científico no qual os processos de raciocínio de estudantes do ensino médio são postos em debate. Já os encontros de 9 a 12 foram dedicados à discussão coletiva das descobertas, angústias e perspectivas dos professores em função das leituras e experiências já vividas na disciplina, estimulando a escrita reflexiva sobre como se sentiam e como se percebiam enquanto docentes. A noção de identidade profissional como algo fluído, vívido, que afeta e é impactado pela trajetória de vida, foi refletida por meio da leitura e construção das cartas a si mesmos – textos com a trajetória acadêmica e profissional de cada um.

O último módulo, do encontro 13 ao 16, teve como foco experienciar a abordagem do ensino exploratório no contexto de atuação dos professores. Cada grupo apresentou o esboço inicial de uma tarefa matemática exploratória construída por seus membros. Essas tarefas foram levadas à turma para análise conjunta, de tal maneira que a tarefa de cada grupo foi dada a outro com o intuito de que pudessem ser apresentadas sugestões que cooperassem para o aperfeiçoamento da tarefa do outro, e vice-versa. Porém, a atividade deveria ser feita em observância aos pressupostos do ensino exploratório, segundo os artigos que estavam sendo estudados. Em seguida, foi realizada a reestruturação das tarefas segundo as observações, sugestões e colaborações dos grupos e das professoras formadoras. De posse das tarefas, cada grupo as desenvolveu em sala de aula da educação básica, em turmas de um dos integrantes do grupo sendo os demais observadores. Depois, cada grupo relatou criticamente, na disciplina, o desenvolvimento da prática. A versão final da tarefa incluía o planejamento, que contemplava, entre outros, as antecipações das dificuldades e as possíveis intervenções (Stein *et al.* 2008), bem como um relato detalhado do desenvolvimento prático. O resultado foi entregue em formato digital como trabalho final do curso.

Em resumo, ao longo dos encontros, as formadoras organizaram situações de trabalho individuais e em grupo, bem como promoveram discussões nas quais valorizavam a compreensão da experiência que os professores traziam para o debate à luz dos referenciais adotados na disciplina. Assim, as ações de ler, escrever, socializar o escrito, refletir sobre as práticas vigentes entre os cursistas e sobre as práticas descritas nos artigos científicos tornaram-se cada vez mais familiares, o que reverberou entre eles positivamente, permitindo que estudos, debates e trocas continuassem ao longo da semana.

Processo formativo: segundo momento

O segundo momento do processo formativo ocorreu no âmbito da disciplina de orientação do Profmat, ofertada pelas formadoras que mantiveram a docência compartilhada e colaborativa. Essa escolha inaugurou, no contexto do referido programa, uma prática de orientação coletiva e iniciação à pesquisa em ensino, integrando quatro cursistas e tendo como

objeto de investigação a abordagem do Ensino Exploratório na aula de matemática na educação básica na rede pública do Distrito Federal. Para tanto, os objetivos de 1 a 5 estabelecidos na disciplina optativa foram revisitados e ampliados com os descritos no quadro abaixo:

Quadro 4: Informações sobre os objetivos e materiais adotados na disciplina de orientação

Objetivos/Materiais	Características e funções dos materiais
1) Promover a iniciação à pesquisa em ensino. Texto: Fiorentini e Lorenzato (2006).	Os textos caracterizam a pesquisa em Educação Matemática e suas diferentes tipologias. Apresentam um panorama sobre experiências em pesquisa, especialmente, desenvolvida em contextos de salas de aula por professores.
2) Conhecer a estrutura de um artigo científico da área de ensino. Texto: Canavarro <i>et al.</i> (2012).	O texto apresenta e discute um caso de apropriação do Ensino Exploratório por professora da Educação Básica. Igualmente, apresenta uma organização que ilustra o processo de socialização de conhecimento na área de ensino.
3) Aprofundar os conhecimentos sobre a abordagem do Ensino Exploratório. Texto: Canavarro <i>et al.</i> (2014).	O texto discute aprofundadamente o Ensino Exploratório, reunindo informações sobre as etapas.

Fonte: Dados da Disciplina

Ao longo dos 18 encontros, as formadoras reuniram-se com os quatro professores, alterando momentos com a presença dos quatro e outros com a presença de dois. Nesses encontros, os textos acima foram tomados para estudo e debate, bem como outros textos, a saber: o currículo do Distrito Federal, livros didáticos de matemática, artigos científicos, entre outros. Do mesmo modo, nos 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 ao planejamento da aula com a antecipação de dúvidas conceituais dos estudantes e possíveis medições do professor).

Para ampliar a compreensão dos professores sobre a abordagem didática em estudo, eles realizaram simulações das aulas, destacando a tarefa matemática e as etapas a serem desenvolvidas. 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.

Tudo isso oportunizou aos professores conhecer, detalhadamente, a abordagem didática do Ensino Exploratório, a explorar pesquisas em ensino, ler relatos de pesquisas que adotaram o Ensino Exploratório em contextos de sala de aula, experienciar a iniciação à pesquisa em ensino integrando um grupo que incluía colegas de profissão e as orientadoras. Ademais, eles puderam vivenciar, de forma coletiva, o processo de pesquisa, de análise dos dados e de escrita da dissertação.

5 O Ensino Exploratório: aproximações e desafios vividos por uma professora de Matemática

Os momentos formativos revelaram que a opção das formadoras pela docência compartilhada foi bem recebida pelos professores, que avaliaram o desafio vivido por elas — *aprender a trabalhar colaborativamente* - como motivação para iniciarem processos similares no âmbito do mestrado e das escolas nas quais atuavam. O fato de a disciplina promover a interação entre os professores, criando momentos nos quais eles expressavam seus entendimentos, percepções, angústias e produções, ao mesmo tempo em que aprendiam a ouvir, a escutar e a respeitar os entendimentos dos colegas, gerou momentos de produção coletiva e de análises críticas fundamentadas nas leituras — o que era novo para os professores. Em especial, aprender a ouvir a análise crítica do colega e a partir dela construir novos aprendizados foi uma experiência transformadora. A fala abaixo representa a maioria dos integrantes do momento 1 e todos do momento 2 — professores que tomaram consciência da prática docente que desenvolvem a partir do estudo dos textos e da interação com outros colegas nos momentos formativos e expressavam fortemente o desejo de construir uma prática docente que promovesse mais envolvimento e aprendizagem matemática entre os estudantes.

Em 2020, estávamos em plena pandemia de COVID-19, e as aulas on-line mostraram que eu estava desatualizada. Isso me fez refletir sobre minhas práticas em sala de aula, sobre como poderia me aprimorar como professora... Dispor-se a modernizar, melhorar, voltar a estudar não é fácil. Colocar-me novamente do outro lado, como estudante, foi um desafio inimaginável. Queria mudar as dinâmicas das minhas aulas, mas não conseguia sair da minha zona de conforto, com aulas expositivas seguidas de listas repetitivas de exercícios. Eu aplicava ainda, esporadicamente, uma aula ou outra utilizando jogos matemáticos, mas não conseguia interligar e dar continuidade, sendo assim apenas um fato isolado, o que me frustrava muito, pois percebia o interesse dos alunos por eles. Acredito que, assim como eu, vários professores também desejam se aperfeiçoar, mas apenas não sabem como. Estão enraizados na comodidade, na falta de perspectiva, por não saberem fazer diferente, não sabem interagir com seus alunos em outra dinâmica de aprendizagem.

Ao longo dos momentos formativos, os professores avançaram em suas compreensões sobre Tarefa e Atividade Matemática, apoiados nos materiais de estudo, nas discussões coletivas e nas ações práticas realizadas. Igualmente, demonstraram ter entendido os elementos essenciais do Ensino Exploratório, as fases de desenvolvimento em sala de aula de uma Tarefa Matemática, preferencialmente de natureza exploratória e/ou investigativa, destacando o quanto essas favorecem que os pensamentos e/ou descobertas dos estudantes sejam conhecidos e considerados pelos docentes em sala de aula. Assim, os estudos, as informações sobre o Ensino Exploratório e as simulações de aulas ampliaram, entre os professores, a capacidade de reflexão sobre as práticas que desenvolviam em suas salas de aula e a que vislumbravam desenvolver.

Ao conhecer o Ensino Exploratório, fiquei maravilhada, uma vez que iniciei meus estudos no PROFMAT com a intenção de aprofundar meus conhecimentos sobre o tema “resolução de problemas”, vendo nela uma forma de melhorar minha didática. No entanto, ainda não sabia discernir sobre os variados tipos de problemas, como e quando os utilizar. mantinha as aulas baseadas mais em exercícios, centradas em minha pessoa, aulas expositivas e seguidas de problemas variados, desde o simples exercício até um problema mais elaborado. O Ensino Exploratório veio problematizar a minha prática...encontrei as primeiras respostas que me mostraram a possibilidade de trilhar um novo caminho. Isso me proporcionou a oportunidade de criar tarefas, experimentar, questionar, refletir e construir algo novo a cada aula, interagindo com os alunos de maneira nunca realizada.

No entanto, ao mesmo tempo em que alguns mostravam-se interessados em experienciar a abordagem didática, outros mostravam-se receosos, visto os desafios que já se apresentavam quando da simulação de aulas no momento formativo 1. Todavia, os professores que integraram o momento formativo 2 estavam decididos a iniciar, assumindo que os desafios e erros do

processo faziam parte do aprendizado.

Eu tinha em mãos as ferramentas teóricas necessárias para o desenvolvimento da TM, para entender como me portar em sala durante a introdução e no decorrer do desenvolvimento da TM. Minha postura como professora precisaria mudar drasticamente, e procurei rever meu papel, minha atuação, as perguntas que fazia aos alunos ao longo de uma aula, como respondia aos seus questionamentos e como era a relação professor-aluno.

O momento formativo 2 promoveu o estudo e a socialização de versões tanto de TM quanto de planejamentos da aula investigação que seria desenvolvida em turma da educação básica. Desse modo, eles socializaram o quanto o estudo auxiliou na delimitação do tópico curricular e na construção da tarefa, especialmente, no caso da professora em questão que já se interessava por matemática financeira (MF) e descobriu um novo foco para seus estudos e ações relativos à educação financeira (EF).

Após meus estudos, destaquei a importância de elucidar a diferença entre MF e EF. A MF foca nos cálculos financeiros, como porcentagem, aumentos e descontos, juros simples e compostos. Ela é mais objetiva e fornece a base matemática para a compreensão dos conceitos financeiros. Por outro lado, a EF complementa a MF, contextualizando esses conceitos no mundo real e promovendo uma abordagem mais ampla e consciente. A EF é mais abrangente, mostrando a aplicabilidade dos conceitos. Educação Financeira é uma área abrangente com ampla aplicabilidade, e cabe ao professor relacioná-la a situações do dia a dia, para os estudantes poderem utilizar o conhecimento adquirido na escola em eventos práticos.

Os estudos (documentos curriculares, artigos científicos e livros didáticos) realizados pela professora motivou-a a construir a TM (*Decida com sabedoria, qual celular você compraria*), que simulava a compra de um aparelho celular. Tal decisão foi realizada por ela, visto o interesse dos jovens pelos celulares, considerados por muitos um “sonho de consumo”. Em sua análise, a troca constante de celulares entre os jovens criaria uma oportunidade de trabalho conectada aos interesses deles e, ao mesmo tempo, rica em dados para discutir sobre consumo consciente, preços, juros, poupança, entre outros aspectos. Por isso, a primeira parte da TM foi dedicada a uma pesquisa de preços de cinco celulares em lojas *online*. Para os dados serem compilados organizadamente, a professora preparou um formulário *Google forms* para reunir as informações e fez a mesma ação que os alunos para ter os seus dados no *forms* e para reunir antecipações para o planejamento. A segunda parte da TM, a ser realizada a partir da pesquisa, foi desenvolvida conforme dados do Quadro 5.

Quadro 5: Segunda parte da Tarefa Matemática

Com base em sua pesquisa, responda:

- 1) Qual celular o grupo escolheria? Justifique sua resposta analisando o custo x benefício.
- 2) Qual a diferença do preço à vista e a prazo do celular escolhido?
- 3) O valor encontrado no item anterior é o: montante, juros, capital ou taxa de juros?
- 4) Quantos por cento você pagaria a mais se optar pelo pagamento a prazo?
- 5) Qual forma de pagamento você escolheria à vista ou a prazo?
- 6) Optando pela compra a prazo, qual a taxa de juros?
- 7) Qual o celular mais caro e mais barato, pagando a prazo e à vista? Qual a diferença de preço entre o mais caro e o mais barato pagando a prazo?

Fonte: Elaboração própria

A professora desenvolveu a aula de investigação em uma turma de nono ano em escola pública da cidade de Sobradinho. Uma turma, considerada pela professora regente, tranquila e

heterogênea em termos de conceituação matemática, era composta por 30 alunos, dos quais 14 eram meninas e 16 eram meninos. Os alunos foram organizados em sete grupos: seis desses grupos eram compostos por quatro alunos cada, enquanto um grupo tinha três alunos. A figura seguinte apresenta a produção inicial de um estudante. A Figura 1 ilustra a produção construída ao longo da aula.

Figura 1: Produção de um estudante de nono ano, à esquerda e de um grupo à direita (Aula de investigação, P1, momento 2)

Celulares	Benefícios	Loja	Preço à vista	Valor da parcela	Nº parcelas	Preço total à prazo
Iphone 11 (128 G)	Camera	Loja 1	RS 2.610	RS 722	5	RS 3.640
	Capaco	Loja 2	RS 3.199	RS 444	8	RS 3.552
	Tela	Loja 3	RS 2.999	RS 830	2	RS 3.299
Samsung Galaxy A32 (128 G)	Dateria	Loja 1	RS 1.349	RS 499	3	RS 1.349
	Capaco	Loja 2	RS 1.399	RS 369	4	RS 1.399
	Sonagem	Loja 3	RS 1.399	RS 266	6	RS 1.599
Motorola Edge 30 (128 G)	30 Pixion	Loja 1	RS 1.109	RS 649	2	RS 1.299
	4.020mm	Loja 2	RS 1.149	RS 307	7	RS 2.149
	11mm 26	Loja 3	RS 1.259	RS 369	4	RS 1.399

2) R. O preço à vista e o capital e o valor à prazo e quando é dividido o capital em parcelas e aumentado pelo taxa de juros. $2.610,50 - 2.999,00 = 0.050,50$

3) a) montante
 b) Capital
 c) taxa de juros

4) p. 100% = 2999
 $x / 50,50$
 $1999,10 = 100 \cdot 59,50$
 $x = 25.050$
 $x = 2,52\%$

5) A vista
 6) 2,32%
 7) A prazo e a vista e o Samsung Galaxy A32

8) A prazo e a vista e o iPhone 11.

9) p. 2.999,30 Soma de R\$ 1700,00
 $- 1.999,30$
 $1.700,00$

Fonte: Acervo da pesquisa

A professora avaliou a aula realizada contrastando-a com o planejamento e com suas expectativas, revelando sua percepção sobre as dificuldades vividas e o quanto ela já se apropriou da abordagem.

Percebo que nosso objetivo foi alcançado, pois, em sua maioria, os alunos perceberam que, apesar das parcelas do celular estarem baixas e acessíveis, nela estava embutida uma alta taxa de juros. Essas taxas devem ser evitadas, esperando que se tornem consumidores maduros e que saibam lidar com o dinheiro de maneira correta, levando para a casa o ensinamento adquirido. Desenvolvi uma aula na qual consegui despertar o interesse dos alunos, ao dialogar abertamente comigo e em grupo sobre EF. Conseguiram expressar o raciocínio por eles desenvolvido oralmente...ainda não conseguem se expressar com qualidade na fase escrita, mesmo diante de todos os incentivos para escreverem e detalharem seus cálculos. Isso ocorreu apenas oralmente, onde conseguimos revisar e aprimorar os conceitos de MF, estabelecendo uma conexão com a EF e interligando-a com o seu cotidiano.

As fases do Ensino Exploratório demandam muitas ações por parte do professor e isso exige desenvolver conhecimentos específicos tanto em relação ao conteúdo matemático quanto à abordagem em si. Por exemplo, o professor deve saber ouvir e observar a produção dos estudantes, realizar perguntas matematicamente coerentes, acolher a produção dos estudantes com dificuldades, selecionar produções (entre certas, erradas e/ou certas parcialmente) para a discussão coletiva ser fértil e orquestrar as discussões de modo a reunir os conceitos focos da aula numa linguagem que seja correta matematicamente e pertinente aos alunos naquele momento. Desse modo, fica evidente que a prática de ensino exploratório é complexa e demanda muita interatividade entre a professora e os alunos nos vários momentos da aula.

Refletindo e analisando a aplicação da TM, destaco algumas falhas, como a abordagem desnecessária em alguns casos, respondendo se está certo ou errado. Este é um hábito comum a todos os professores de matemática, mas que agora deve ser evitado para que os alunos não percam a expectativa do descobrimento ou se frustrem com o erro, o qual não deve ser visto negativamente, mas sim como um caminho ou meio. No momento de socialização, quando os grupos apresentaram suas resoluções e

justificativas no quadro para a compra do celular escolhido, notei nervosismo e um pouco de vergonha nos grupos que iriam se apresentar, o que era esperado. A turma comportou-se bem, escutando as explicações dos colegas. Após cada grupo se apresentar, realizei perguntas com o intuito de explicar para a turma como haviam chegado ao resultado da porcentagem de aumento e para abrir o diálogo com a turma sobre EF.

A professora tinha muitas expectativas para a aula investigação e estava consciente de que seria uma experiência a ser somada a muitas outras necessárias até que se avançasse de fato na apropriação da abordagem. A aula revelou que nem todas as ações do professor produzem o resultado esperado em cada situação e que isso é parte da criação de um repertório de respostas, perguntas e ações que levam à melhoria das aulas, especialmente na perspectiva do ensino exploratório.

Refletindo sobre esta aula, percebo como estava nervosa. Sair de nossa zona de conforto não é fácil, e realizar uma aula nos moldes do ensino exploratório foi desafiador, mas também gratificante. Percebo estar aprendendo tanto quanto os alunos, afinal, foi a segunda aula que apliquei nesses moldes. Espero continuar a aplicar outras, desenvolvendo tarefas ainda mais desafiantes e melhorando cada vez mais minha prática a cada aula dada, percebendo os pequenos erros e dificuldades a serem superadas. As diferenças de uma turma para outra, suas complexidades, tornam uma aula neste modelo ainda mais desafiadora.

Vivenciar os momentos formativos 1 e 2 foram essenciais para a professora alcançar as ferramentas que ela buscava, tanto em termos de apoio teórico quanto de suporte para a realização e análise da aula. As suas análises sobre o vivido revelam que ela está pronta para dar continuidade à sua trajetória de apropriação da abordagem do ensino exploratório. Igualmente, mostram o quanto integrar um grupo e se apoiar nele, ser instigada por ele, foi importante para ela ousar se desenvolver em terreno tão novo para ela e para seus colegas de mestrado.

A pesquisa realizada foi relevante, porém, necessita de continuidade. Como uma pesquisa de minha própria prática, percebo que seria proveitoso acompanhar uma turma em que eu fosse a professora regente, possibilitando o desenvolvimento de um trabalho com TMs investigativas e exploratórias ao longo de todo um ano letivo, verificando e analisando seu desenvolvimento. Ao concluir meus estudos dos artigos e dissertações e realizar a análise da TM, fica a certeza de que continuarei a explorar o universo do ensino exploratório. Aplicarei novas tarefas, mantendo-me em constante evolução, pois minha perspectiva sobre como se ensina e aprende Matemática foi transformada. Assim, espero conciliar e aprimorar minha prática cada vez mais, proporcionando aos alunos uma Matemática de qualidade e interessante.

De modo geral, a experiência da professora mostra o quanto ela está preparada para integrar outros momentos formativos, dando continuidade aos já vividos, ou mesmo para se envolver em outros grupos de natureza colaborativa que desejem aprofundar conhecimentos sobre a abordagem.

6 Discussão e considerações finais

O estudo do tópico curricular que se pretendia desenvolver mostrou à professora que havia uma discussão (fora dos muros da escola) muito além da MF e que abrangia elementos muito próximos ao que ela buscava, porém desconhecia, a EF. Isso revela o quanto os professores, por vezes, estão distantes do conhecimento produzido na área de ensino e socializados em artigos científicos. O caso examinado neste artigo mostra que os professores enfrentam dificuldades de acesso a materiais de estudo, demandando de apoio, de espaços

formativos específicos, a paradigma formativos mais inclusivos, coletivos e colaborativos para que essa produção seja alcançada, entendida, (re)criada e criada (Cyrino, 2016; Fiorentini, Grando, Miskulin, Crecci, Lima & Costa, 2001; Pina Neves, Silva & Baccarin, 2015).

O desenvolvimento da TM em sala de aula regular exigiu um planejamento minucioso, o que oportunizou à professora várias aprendizagens relativas 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 exploratória de ensino (Stein *et al.*, 2008). Desse modo, os dados confirmam que o Ensino Exploratório é uma prática complexa que exige muito do professor que a realiza, ao mesmo tempo em que demarcam sua viabilidade em situações reais de ensino, visto sua capacidade de transformar as relações dos alunos com a matemática e as dos professores e alunos em sala de aula, ao possibilitar uma nova dinâmica de comunicação, produção, socialização e sistematização do produzido (Dörr, Pina Neves & Ribeiro, 2023; Oliveira, Menezes & Canavarro, 2012).

Assim, evidencia-se que, à medida que a professora avançou no entendimento teórico da abordagem (a partir do contato com relatos e análises de aulas de matemática ministradas por colegas de profissão), ela necessitou de momentos de prática para as fases serem mais bem compreendidas, e os desafios serem vivenciados e discutidos. Logo, vislumbra-se que, a cada nova aula planejada, ministrada e analisada, a professora ampliará seus repertórios de conhecimentos sobre esta prática e, com isso, realizará planejamentos mais coesos, tanto na escolha de TM quanto na antecipação de dúvidas, nas respostas às perguntas dos alunos, na condução da discussão coletiva e na sistematização do conteúdo. Dessa forma, sua compreensão da prática docente, a partir dessa abordagem, se consolidará, auxiliando não somente a ela, 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).

Referências

- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC.
- Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, 11-17.
- Canavarro, A. P.; Oliveira, H.; Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da Matemática: O caso de Célia. In: L. Santos (ed.). *Investigação em Educação Matemática 2012: Práticas de ensino da Matemática* (pp 255-266). Porto Alegre: SPIEM.
- Canavarro, A. P.; Oliveira, H.; & Menezes, L. (2014). Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora. In: J. P. Ponte (Org.). *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 217-233). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Cyrino, M. C. C. T. (2016). Mathematics teachers' professional identity development in communities of practice: reifications of proportional reasoning teaching. *Bolema: boletim de educação matemática*, 30, 165-187.
- Cyrino, M. C. C. T. & Estevam, E. J. G. (2023). Tarefas Matemáticas na Formação de Professores que Ensinam Matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, 16(42), 1-30.
- Crotty, M. (2003). Os fundamentos da pesquisa social: significado e perspectiva no processo de pesquisa. In: D. J. Lofland & L. Lofland (Eds.), *Handbook of Ethnography* (pp. 339-351).

Londres: Sage.

- Dörr, R. C., Pina Neves, R. da S., & Ribeiro, A. J. (2023). Tarefas Matemáticas na Formação Continuada de Professores: Investigando a Construção e o Desenvolvimento de uma Tarefa Exploratória. *Perspectivas Da Educação Matemática*, 16(42), 1-27.
- Ferreira, M., Ponte, J.P., & Ribeiro, A.J. (2023). Professional learning opportunities for teachers of the early years in algebra teaching: a study on the practice of a teacher educator, *Acta Scientiae*, 25(2), 1-32.
- Fiorentini, D. (2001). De professor isolado ou plugado para professor conectado: novas perspectivas à formação do professor de matemática. *Coletânea de trabalhos do PRAPEM-VII ENEM*.
- Fiorentini, D.; Grandó, R. C.; Miskulin, R. G. S.; Crecci, V. M.; Lima, R. D. & Costa, M. C. (2001). O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período, 2012*, 17-42.
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Gil, A. C. *Método e técnicas de pesquisa social*. São Paulo, SP: Atlas. 1999.
- Gonçalvez, M. M.; Ribeiro, A. J. & Aguiar, M. (2022). Ressignificando conhecimentos profissionais de um professor em pesquisa sobre a própria prática: o ensino de álgebra e o conceito de simetria. *Boletim GEPEN*, (80), 193-230.
- Guerreiro, A.; Tomás Ferreira, R.; Menezes, L. & Martinho, M. H. (2015). Comunicação na sala de aula: a perspectiva do ensino exploratório da matemática. *Zetetiké*, 23(4), 279-295.
- Homa, A. I. R.; Groenwald, C. L. O. & Llinares, S. (2023). Tarefas Matemáticas Investigativas de Alta Demanda Cognitiva. *Perspectivas da Educação Matemática*, 16(42), 1-22.
- Oliveira, H., Menezes, L., & Canavarro, A. P. (2012). Recursos didáticos numa aula de ensino exploratório: Da prática à representação de uma prática. In A. P. Canavarro; L. Santos; A. Boavida; H. Oliveira; L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em Educação Matemática: Práticas de ensino da Matemática*, 2012.
- Oliveira, L.; Araman, E. M. D. O. & Trevisan, A. L. (2022). Processos de raciocínio matemático em uma tarefa exploratória. *Revista Paradigma*, 43(1), 1-21.
- Pina Neves, R. S.; Silva, J.C. & Baccarin, S. A. de O (2015). A Produção Escrita de Estudantes da Licenciatura em Matemática em Questão do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). In: *Anais do 6º Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática* (pp.1-12). Pirenópolis, GO.
- Polman, J. L. & Scornavacco, K. (2022). Meanings and practices of inquiry-based teaching and learning in the International Baccalaureate. *Research summary*.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In: GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. D. (2014). Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. *Práticas profissionais dos professores de matemática*, 1, 13-31.
- Ponte, J. P.; Quaresma, M.; Mata-Pereira, J. & Baptista, M. (2015). Exercícios, problemas e explorações: Perspectivas de professoras num estudo de aula. *Quadrante*, 24 (2), 111–134.



- Schoenfeld, A. H. (2022). Why are learning and teaching mathematics so difficult? In *Handbook of cognitive mathematics* (pp. 1-35). Cham: Springer International Publishing.
- Stein, M. K.; Engle, R. A.; Smith, M. S. & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Helping teachers learn to better incorporate student thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313-340.
- Winsløw, C. & Huo, R. (2023). Task Design for Klein's Second Discontinuity. *Perspectivas da Educação Matemática*, 16(42), 1-13.