

PROPOSIÇÃO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: relato de uma experiência na formação inicial de professores de matemática

Lucas Henrique Viana¹

Leandro Mário Lucas²

Daiana Estrela Ferreira Barbosa³

Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita⁴

RESUMO

A formação inicial de professores de matemática se trata de um percurso marcado por desafios e descobertas que nem sempre é trilhado de maneira linear, mas que sob influência das diversas teorias e práticas que são vivenciadas e aprendidas permite que futuros professores de matemática construam parte de sua identidade profissional. Entre essas teorias e práticas, a investigação no ensino de matemática se destaca como uma tendência capaz de proporcionar aos licenciandos experiências de desenvolver, aplicar e orientar sobre a aplicação de atividades. Considerando o cenário apresentado, este trabalho tem por objetivo relatar uma experiência na formação inicial de professores de matemática sobre a proposição de atividades investigativas. A prática foi desenvolvida com 24 licenciandos de duas turmas do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, durante o período de aulas remotas emergenciais, sendo quatorze de uma turma diurna e treze de outra noturna. As atividades foram propostas de modo a contemplar as seguintes etapas: retomada, investigação, discussão, sistematização de ideias e avaliação. Os resultados da experiência revelaram as contribuições do estudo da proposição de atividades investigativas, por meio do qual os licenciandos puderam perceber alguns fatores essenciais à elaboração deste tipo de atividade, bem como puderam compreender a complexidade deste processo, especialmente ao propor discussões e elaborar orientações sobre as práticas que construíram. Por fim, conclui-se que mesmo não estando prevista na ementa básica do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual da Paraíba, a investigação no ensino de matemática pode assumir um importante papel na formação do licenciando, especialmente quando também contempla a proposição de atividades do tipo, pois permite o desenvolvimento da criatividade e de capacidades de problematização, argumentação, condução de reflexões e de planejar aulas que se diferem do modelo tradicional de ensino de matemática.

Palavras-chave: Investigações no ensino de matemática, Formação inicial de professores, Proposição de atividades investigativas.

INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores de matemática é um processo determinante na construção das suas identidades profissionais, sendo marcado por diversos desafios e descobertas. Entre as vivências proporcionadas por etapa formativa, valem ser destacadas: as de estágios supervisionados, as disciplinas pedagógicas e as atividades de pesquisa e extensão.

¹ Doutorando em Ensino pelo programa de pós-graduação Rede Nordeste de Ensino, polo Universidade Estadual da Paraíba - PB, lucas.h.viana@outlook.com;

² Doutorando em Ensino pelo programa de pós-graduação Rede Nordeste de Ensino, polo Universidade Estadual da Paraíba - PB, leandros.lpb@gmail.com;

³ Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – PE, daianaestrela@hotmail.com.

⁴ Professora orientadora: Doutora em Educação, Universidade Estadual da Paraíba - PB, filomena_moita@hotmail.com;

Todas essas vivências devem ser marcadas pela aprendizagem e prática de diferentes tendências de ensino em Educação Matemática.

Entre essas tendências, podem ser destacadas como exemplos: etnomatemática; modelagem matemática; resolução de problemas; história no ensino da matemática; leitura e escrita na matemática; educação matemática crítica; uso de tecnologias digitais; investigações; uso de jogos; didática da matemática.

Contudo, apesar da variedade de tendências existentes para o ensino de matemática, ainda há lacunas nos processos formativos de professores deste campo do conhecimento que dificultam a discussão e a prática dessas tendências enquanto alternativas metodológicas. Pode-se mencionar como exemplo o caso da tendência em investigações, que muitas das vezes sequer faz parte do currículo de formação inicial dos professores e apenas é estudada em atividades e leituras complementares.

Dessa maneira, se fazem necessárias ações que permitam uma maior exploração de atividades investigativas nos cursos de formação inicial de professores de matemática, seja enquanto disciplinas obrigatórias e optativas, ou em atividades complementares, de modo que os licenciandos sejam preparados para abordar essa tendência como uma metodologia de ensino nos mais diversos cenários escolares em que atuarem. Assim, considerando o cenário que foi apresentado, este artigo objetiva relatar uma experiência na formação inicial de professores de matemática sobre a proposição de atividades investigativas.

REFERENCIAL TEÓRICO

As investigações têm se destacado entre as tendências metodológicas de ensino e pesquisa no campo da Educação Matemática. Entre as suas vantagens, destaca-se a capacidade de envolver os estudantes numa construção ativa do conhecimento, de modo que possam desenvolver autonomia e atribuir novos significados para conceitos matemáticos que nem sempre são bem explorados (CORRADI, 2011).

Em algumas situações, as aulas de matemática seguem uma dinâmica mais limitada à apresentação de conteúdos pelo professor, e o aluno é levado a assumir uma postura passiva no processo de aprendizagem. De maneira oposta à esta realidade, nas aulas conduzidas sob a metodologia de investigação, o trabalho desenvolvido pelos alunos assemelhe-se à que é desenvolvida por matemáticos profissionais ao abordarem problemas. Assim, ao investigar, os alunos precisam “[...] formular questões, propor conjecturas, realizar testes para validar ou

rejeitar essas conjecturas, avaliar da sua plausibilidade, encontrar provas da sua correção e levantar novas questões para investigar” (ROCHA; PONTE, 2006, p. 31).

Ao abordar esta temática, Ponte (2003) busca caracterizar as atividades investigativas diferenciando-a de outros tipos de atividades que comumente são desenvolvidas em matemática: os exercícios são tarefas de estrutura fechada, sem dificuldade elevada; os problemas são de estrutura fechada, mas com dificuldade elevada; as tarefas de exploração são fáceis e com estrutura aberta; as investigações têm grau de dificuldade elevado e estrutura aberta.

Assim, percebe-se que as atividades investigativas permitem a vivência de experiências nas quais diferentes percursos podem ser trilhados por professores e, especialmente, alunos que, dado o caráter aberto desse tipo de atividade, podem avançar, recuar, recomeçar, pesquisar, conjecturar e, sobretudo, descobrir. Por esse motivo, a imprevisibilidade é uma característica marcante desta prática (PONTE, 2003; CUNHA; OLIVEIRA; PONTE, 1995).

Segundo Ponte (2003), apesar desses diferentes percursos, as atividades investigativas habitualmente são desenvolvidas em três fases principais:

- Arranque: etapa em que os alunos devem compreender a atividade e também o que se espera que seja produzido nela. Trata-se de uma etapa breve, que favoreça a apresentação de dúvidas e que valorize as ideias e conhecimentos prévios dos alunos;
- Realização da investigação: momento de acompanhar os alunos enquanto trabalham com a atividade, observar e intervir (quando necessário). Ações comuns nesta etapa são: exploração do problema ou da temática em foco, formulação de questões, elaboração de conjecturas; testagem, reformulação e avaliação de conjecturas; avaliação do trabalho desenvolvido. Além disso, esse percurso é marcado não só por avanços nas resoluções e produções de ideias, mas também por paradas e retornos a etapas anteriores.
- Discussão da investigação: momento em que professor e alunos debatem as estratégias, conjecturas e justificativas que foram elaboradas.

Vale destacar que na aula investigativa, o professor assume os papéis de desafiar os alunos, de avaliar os progressos deles e de raciocinar matematicamente sobre as conjecturas e procedimentos matemáticos que a turma está desenvolvendo ou aplicando. Além disso, é importante que o professor também saiba apoiar o trabalho dos alunos, estando aberto às imprevisibilidades da prática investigativa e a aprender com eles (BOALER, 2018; COSTA; FERRUZZI, 2020; PONTE, 2003).

METODOLOGIA

Este artigo é fruto de uma pesquisa desenvolvida sob abordagem qualitativa, configurada como um estudo de caso. Parafraseando autores como Gray (2010) e Lüdke e André (2013), pode-se destacar que estudos de caso buscam compreender e retratar a realidade em sua forma mais completa possível, recorrendo a diferentes fontes de informação para compreender os fenômenos que ocorrem em um ambiente de pesquisa e para explicar como e por que os fatos ocorrem.

A prática foi desenvolvida com 24 licenciandos de duas turmas do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, durante o período de aulas remotas emergenciais, que cursavam uma disciplina eletiva de investigações no ensino de matemática. Uma das turmas, com quatorze licenciandos funcionava no período da manhã, e outra com treze funcionava no período noturno. Será apresentado neste trabalho um recorte da experiência vivenciada com as turmas, referente à etapa final da disciplina, em que foi solicitado a elaboração de atividades investigativas.

Cada turma foi organizada em grupos de até seis membros, que se reuniram semanalmente durante o período de um mês para produzir, debater e organizar as propostas de atividades investigativas. Ao final, cada grupo foi convidado a apresentar em sua respectiva turma a sua proposta de atividade investigativa, e professor e licenciandos puderam debatê-las, de modo a esclarecer dúvidas, propor melhorias e também refletir sobre a temática central da disciplina.

A prática foi proposta de modo que as atividades desenvolvidas pela turma contemplassem um total de cinco etapas conforme será destacado nos tópicos a seguir:

1. Retomada: atividade ou material que auxilie os alunos a retomarem os conhecimentos prévios que possuem e que são base para o conteúdo a ser abordado na investigação;
2. Investigação: atividade, problema, vídeo, gráfico, ou qualquer outro material, com o seu enunciado, que indique e detalhe o que será investigado nesta etapa da aula;
3. Discussão: momento de compartilhamento de ideias, discussão das resoluções e correção do que foi proposto (a depender da atividade);
4. Sistematização de ideias: momento de sistematizar os saberes que foram construídos na aula. Se foi uma atividade sobre combinatória, por exemplo, auxiliar a turma a entender os conceitos que foram envolvidos na aula: combinação simples, permutação, entre outros;

5. Avaliação: atividade avaliativa que auxilie o professor a verificar o que os alunos aprenderam sobre o conteúdo da aula.

Além de contemplar essas etapas, as atividades propostas pela turma deveriam ser apresentadas de modo a destinar-se à um professor que desejasse aplica-las em sala de aula. Portanto, cada etapa deveria conter elementos específicos, conforme detalhado no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Elementos exigidos em cada etapa das atividades

| Etapa | Elementos |
|--------------------------|--|
| Retomada | Enunciado + respostas + orientações ao professor |
| Investigação | Enunciado + respostas + orientações ao professor |
| Discussão | Correção da atividade + orientações ao professor |
| Sistematização de ideias | Breve 'explicação teórica' do conteúdo |
| Avaliação | Enunciado + respostas + orientações ao professor |

Fonte: Elaborado pelo autor

Vale destacar que as orientações ao professor deveriam contemplar sugestões sobre como cada momento da atividade deve ser conduzido. Dessa forma, os licenciandos deveriam apresentar respostas para perguntas como: ‘Por onde começar?’, ‘Como organizar os alunos’, ‘Como dialogar com os alunos?’, ‘Quais perguntas podem ajudar os alunos a compreender o que está sendo proposto?’, ‘O que fazer para auxiliar os alunos que não compreenderam o conteúdo?’. Já a correção da atividade, presente na etapa de discussão, foi orientada a ser feita de modo a apresentar diferentes caminhos que poderiam ser trilhados na resolução da atividade, buscando também motivar o professor a explorar as produções feitas pelos alunos.

RESULTADOS

Ao todo, foram produzidas cinco propostas de atividade, sendo duas da turma da manhã e três da noite. Entre as temáticas abordadas nas propostas desenvolvidas pelos licenciandos, destacam-se: sólidos geométricos, função do primeiro grau, trigonometria, frações e grandezas e medidas. O Quadro 2 a seguir contém descrições gerais elaboradas pelos próprios licenciandos sobre cada uma de suas produções:

Quadro 2 – Síntese das produções feitas pelos grupos de licenciandos

| Grupo 1 – manhã |
|--|
| Conteúdo: Função do primeiro grau |
| Objetivo: Desenvolver e explorar o conteúdo de funções do primeiro grau por meio de atividades investigativas. |
| Descrição geral: Trabalhar e desenvolver o conteúdo de funções do primeiro grau a partir de atividades investigativas, explorando com situações do cotidiano, na organização de dados e na construção de gráficos. Para o desenvolvimento dessas atividades, se faz necessário o aluno ter conhecimento acerca de: operações básicas da matemática, equações e expressões matemáticas, conjuntos numéricos, par ordenado. |
| Grupo 2 – manhã |
| Conteúdo: Trigonometria |
| Objetivo: Auxiliar a aprendizagem dos alunos no conteúdo de Trigonometria, por meio de uma aula interativa, fazendo-os relembra-los alguns dos principais conceitos associados as temáticas de seno, cosseno e tangente, bem como a sua aplicabilidade no cotidiano. |
| Descrição geral: A atividade deve ser feita após o ensino do conteúdo de relações métricas no Triângulo Retângulo. Ela pode ser desenvolvida tanto no ensino remoto como no presencial e considera as principais dificuldades dos alunos em Trigonometria, surgindo como uma nova proposta a ser desenvolvida no ensino e aprendizagem de Matemática. O ponto de partida dessa proposta consiste em levar os alunos, com base em seus conhecimentos prévios, relembra-los os principais conceitos que podemos extrair das relações existentes no triângulo retângulo. A seguir aplicou-se os conhecimentos desenvolvidos nessa etapa em uma nova proposta de atividade que envolvia uma situação do cotidiano como forma de trazer uma aplicabilidade ao conteúdo. |
| Grupo 3 – noite |
| Conteúdo: Frações |
| Objetivo: Promover a interação entre os alunos no desenvolvimento da atividade proposta através do uso do Tangram, estimulando-os a pensar de forma investigativa na resolução de problemas envolvendo frações. |
| Descrição geral: Esse trabalho tem como objetivo tratar do ensino de frações que envolve a relação parte-todo, dispondo dos caminhos que o Tangram oferece para manipular esses números de uma forma simples para que fique fácil a compreensão do aluno do 6º ano. O jogo chinês será apresentado como uma ferramenta para a construção do conceito de fração, que será aprendido por meio de interações e reflexões com os alunos. A atividade desenvolvida tem como foco estimular o raciocínio dos alunos na resolução de problemas através da investigação. |
| Grupo 4 – noite |
| Conteúdo: Sólidos geométricos |
| Objetivo: Estimular os alunos a conjecturar relações entre os elementos dos poliedros, até obterem a Relação de Euler. |
| Descrição geral: Iniciamos com uma atividade de retomada para relembra-los e esclarecer as diferenças entre os sólidos geométricos e os poliedros com o auxílio de objetos encontrados no cotidiano, na sala de aula ou em representações desses sólidos. Por conseguinte, apresentamos a atividade investigativa cujo objetivo é analisar uma tabela e tentar estabelecer relações entre os elementos de alguns sólidos. |
| Grupo 5 – noite |
| Conteúdo: Grandezas e medidas |
| Objetivo: Investigar as estratégias que possam ajudar os alunos a terem um melhor contato com a geometria e a desenvolverem conhecimentos relacionados às grandezas e medidas. |
| Descrição geral: Nessa atividade, será abordado o conteúdo grandezas e medidas em uma situação do dia a dia, que permitirá aos alunos pensar e analisar a geometria como algo mais próximo e que pode ser visto em qualquer ambiente. |

Fonte: Dados da pesquisa

A partir das informações apresentadas no Quadro 3, é possível verificar a amplitude de temas que as investigações podem contemplar, uma vez que as atividades elaboradas pelos licenciandos envolvem diferentes campos do ensino de matemática: números e operações, geometria, álgebra e grandezas e medidas (CORRADI, 2011). Vale ressaltar, contudo, que essa amplitude de temas também poderia ter sido explorada de modo a contemplar conteúdos de outros campos do conhecimento, como, por exemplo, mapas em geografia, estilos artísticos em artes e genética em biologia.

Para análise dos dados, serão consideradas apenas as atividades que foram produzidas por três grupos, mais especificamente da etapa de investigação, de modo que o texto não se torne extenso ou repetitivo. Iniciando pela produção do Grupo 3, que propõe a aprendizagem de frações por meio do Tangram, é solicitado na atividade investigativa que os alunos pintem algumas das formas que compõem este objeto matemático e depois indiquem a fração que a parte colorida representa com relação ao todo. Depois, os alunos devem verificar com quantos triângulos menores é possível preencher a parte que pintaram. Por fim, é pedido que os alunos comparem as partes que pintaram do Tangram com as que foram pintadas pelos seus colegas, de modo a se verificar quem pintou a menor ou maior fração do objeto e quais dessas frações são equivalentes.

Entre os elementos investigativos contemplados pela atividade do Grupo 3, podem ser destacados: utiliza diferentes tipos de representações, permite a elaboração de estratégias, pode ser resolvida de diferentes maneiras, possui espaço para construção de questões e permite o desenvolvimento de capacidades transversais (CORRADI, 2011).

Ainda nesta atividade, especificamente nas orientações dirigidas ao professor, o Grupo 3 apresenta instruções como: enquanto os alunos realizam a atividade, circule pela sala e observe as diferentes formas que os alunos pintam as peças; você pode levar recortes de quadrados e entregar para as duplas com dificuldades, para que possam fazer dobraduras; peça para que os alunos que receberam os quadrados desfaçam as dobraduras e observarem os detalhes que ficaram no recorte do quadrado inicial.

Essas orientações podem ser essenciais ao trabalho docente, no entanto, é necessário cautela, de modo que seja capaz de discernir o momento correto de auxiliar os alunos com dificuldades, e também de apresentar perguntas ou dicas que façam o aluno pensar matematicamente, mas sem entregar a resposta ou o método de resolução (PONTE, 2003). Complementando essa reflexão, Corradi (2011, p. 169) aponta que “[...] há necessidade de se criar um ambiente de envolvimento dos alunos para que eles se sintam estimulados, à vontade

para pensar, se questionar e questionar seus colegas o que poderá contribuir para o sucesso da tarefa”.

A segunda atividade que será analisada neste texto é a do Grupo 2, que abordou o conteúdo de trigonometria. O enunciado traz uma figura sugestiva e a pergunta “Como podemos encontrar a altura de uma parede da sua casa?”. A princípio é preciso refletir que a imagem ⁵ que foi inserida pelo grupo na atividade sugere indiretamente o trabalho que deve ser feito, pois apresenta alguns alunos reunidos em frente à uma parede com um dispositivo que projeta um triângulo retângulo em direção a ela e com um de seus catetos paralelos à parede. Conforme destaca Ponte (2003), se a introdução da atividade for demasiadamente instrutiva, dizendo o que deve ser feito, a possibilidade de os alunos refletirem, estabelecerem conjecturas e discutirem ideias pode ser suprimida.

Se por um lado a imagem apresentada pelos licenciandos é um elemento que pode reduzir o teor investigativo da atividade, por outro, o enunciado escrito é breve, mas aberto o suficiente para despertar a curiosidade dos alunos. Assim, a parte textual da atividade está em concordância com o que se espera de uma atividade investigativa, na qual a interpretação deve ser um dos seus objetivos (PONTE, 2003).

Partindo para a atividade apresentada pelo Grupo 4, nela é pedido que os alunos observem os poliedros de Platão, registrando em um quadro as seguintes informações: nome do objeto, número de faces, número de arestas e número de vértices. Assim como na atividade do Grupo 2, há nesta a presença de um elemento que sugere indiretamente o trabalho que deve ser feito e também os elementos que devem ser observados em cada poliedro.

Ao observar essas características, percebe-se que o início da resolução do problema é prejudicado, pois a presença do quadro faz com que o aluno não mais elabore conjecturas ou discuta sobre como representar os dados. Segundo Ponte (2003) e Corradi (2011), a elaboração de conjecturas é parte fundamental da realização de uma atividade investigativa, portanto, uma possível alteração para esta proposta seria a remoção da tabela, de modo que os alunos pudessem pensar e decidir o que deveria ser observado poliedros de Platão, para observar regularidades e relações entre seus elementos. Assim, ficaria a critério do professor intervir com perguntas e ideias que levassem os alunos a pensarem em estratégias para investigar com os poliedros de Platão.

Ao final da experiência, cada uma dessas atividades foi discutida em salas de aula virtual, sendo uma para cada turma, de modo que foi possível pensar em diferentes sugestões

⁵ Devido os alunos autores da atividade não terem indicado a fonte da imagem, e para respeitar os possíveis direitos autorais sob ela, optou-se por não a inserir neste trabalho.

para melhoria das propostas. Além disso, ao final da experiência, foi pedido que os licenciandos registrassem em um mural online quais as principais aprendizagens que obtiveram por meio da elaboração das atividades. Destacam-se a seguir algumas das respostas que foram enviadas:

- Aluno 1 - *Uma das principais aprendizagens que me ocorreu foi relacionado a forma de abordar os questionamentos, pois diferente do que somos acostumados a ver onde o resultado final é mais valorizado, na investigação o processo ele é bem importante, e não só o resultado.*
- Aluno 2 - *A investigação matemática é uma viagem ao desconhecido, porque dar oportunidade ao aluno fazer matemática, pensar matemática e raciocinar matematicamente como qualquer matemático.*
- Aluno 3 - *A importância de trabalhar atividades investigativas em sala de aula, para oportunizar ao aluno um momento de criatividade e de fala, bem como, participar do processo de construção do conhecimento.*

A resposta do Aluno 1 traz uma importante característica da aula investigativa, que é a valorização dos processos de aprendizagem, e não apenas dos resultados como muitas vezes acaba por ocorrer em aulas de matemática pautadas em exercícios e avaliações escritas. Assim, conforme aponta Corradi (2011), uma aula investigativa deve ser centrada na atividade dos alunos, em suas ideias e em suas pesquisas, abrindo espaço para que possam pensar, se questionar e questionar os seus colegas.

Em sua resposta, o Aluno 2 faz menção à característica de que em atividades investigativas geralmente se tem um ponto de partida bem definido, porém o ponto de chegada, e os caminhos a serem trilhados até ele são desconhecidos, tanto pelos alunos quanto pelo professor. Perspectiva semelhante é enfatizada em Costa e Ferruzzi (2020), ao destacarem que numa atividade investigativa, diversas ferramentas e métodos matemáticos podem ser utilizados levando em conta o caminho desconhecido, característica que permite aos alunos sentir e vivenciar a verdadeira natureza investigativa desta disciplina.

Por fim, a resposta do Aluno 3 remete à importância da participação do sujeito no processo de construção do conhecimento e também do estímulo à criatividade. Seguindo Boaler (2018), pode-se destacar que participação e criatividade são dois fatores fundamentais ao desenvolvimento de aprendizagens em matemática, e também no trabalho desenvolvido pelos matemáticos ao investigarem e provarem ideias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é resultado de uma experiência em sala de aula, realizada durante o período de aulas remotas emergenciais. Seu objetivo foi relatar uma experiência na formação inicial de professores de matemática sobre a proposição de atividades investigativas. Durante a experiência, diferentes atividades com propósito investigativo foram produzidas pelos licenciandos, das quais três delas foram discutidas neste texto.

A observação e discussão das produções realizadas pelos licenciandos permitiu a observação de algumas características importantes para o desenvolvimento de atividades de investigação em matemática, como: 1) a necessidade de o professor discernir sobre o momento e maneira adequados para intervir, auxiliando os alunos por meio de perguntas ou dicas que os façam pensar matematicamente; 2) a necessidade de instruções adequadas ao se propor a atividade, de modo que não seja demasiadamente instrutiva, dizendo aos alunos a maneira pela qual a investigação deve ser feita.

Por fim, conclui-se que mesmo não estando prevista na ementa básica do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual da Paraíba, a disciplina de investigação no ensino de matemática pode assumir um importante papel na formação do licenciando, especialmente quando contempla a proposição de atividades do tipo, pois permite o desenvolvimento da criatividade e de capacidades de problematização, argumentação, condução de reflexões e de planejar aulas que põem os alunos em ação no processo de construção de conhecimentos.

REFERÊNCIAS

BOALER, J. **Mentalidades matemáticas**: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre: Penso, 2018.

CORRADI, D. S. Investigações matemáticas. **Revista da Educação Matemática da UFOP**, v. 1, p. 162-175, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/redumat/article/view/2017/1555>. Acessado em: 04 set. 2023.

COSTA, J. A. A.; FERRUZZI, E. C. A investigação matemática, como prática pedagógica, favorece a ocorrência do diálogo no ensino de matemática?. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. 303–314, 2020. DOI: 10.26843/rencima.v11i3.1334. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1334>. Acessado em: 5 set. 2023.



CUNHA, H; OLIVEIRA, H; PONTE, J. P. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Actas do ProfMat. Lisboa: APM, p. 161-167, 1995.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real.** Penso Editora, 2017.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E. P. U., 2013.

PONTE, J. P. **Investigar, ensinar e aprender.** Actas do ProfMat 2003. Lisboa: APM, 2003. p. 25-39. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~dpdias/2012/MAT1500-3-Ponte%28Profmat%29.pdf>. Acessado em: 04 set. 2023.

ROCHA, A.; PONTE, J. P. da. Aprender matemática investigando. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 14, n. 2, p. 29–54, 2009. DOI: 10.20396/zet.v14i26.8647004. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647004>. Acessado em: 5 set. 2023.