ISSN: 2358-8829

EXPLORAÇÃO, PROPOSIÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS DE UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA

Ana Letícia Araújo Falcão [1]
Joab dos Santos Silva [2]

INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores de Matemática exige mais do que o domínio de conteúdos e procedimentos matemáticos. É necessário que os futuros docentes desenvolvam a capacidade de investigar situações, formular perguntas e refletir sobre diferentes possibilidades de ensinar e aprender. Para isso, precisam vivenciar experiências que os coloquem não apenas na posição de resolvedores, mas também de exploradores e propositores de problemas.

Nesse contexto, Brown e Walter (2005) destacam a proposição de problemas como uma atividade que permite questionar e modificar elementos de situações conhecidas. Os autores apresentam estratégias como “aceitar o dado” (Accepting the Given) e “e se não” (What-If-Not), que orientam a elaboração de novas questões. Essa perspectiva aproxima-se da metodologia de Exploração, Proposição e Resolução de Problemas (EPRP), discutida por Andrade (2017), na qual essas ações se articulam em um processo investigativo que amplia as possibilidades de aprendizagem matemática.

Na formação docente, essa abordagem permite que os licenciandos experimentem situações que exigem conhecimentos matemáticos, criatividade e reflexão sobre a elaboração de problemas, aspectos importantes para a futura prática pedagógica.

Diante disso, este trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa desenvolvida no curso de Especialização em Ensino de Matemática do Instituto Federal de Educação,

[1] Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática, com Educação Matemática como área de concentração pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, ana.falcao@academico.ifpb.edu.br;
[2] Doutorando em Ensino de Ciências e Educação Matemática, com Educação Matemática como área de concentração pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, joab.silva@ifpb.edu.br.

Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Campina Grande. O objetivo foi analisar as possibilidades formativas de atividades fundamentadas na EPRP, considerando as estratégias de exploração e resolução utilizadas pelos licenciandos, os problemas elaborados e suas percepções sobre a experiência.

Foram realizadas duas atividades contextualizadas, cujos dados foram obtidos por meio das produções dos participantes, dos registros dos encontros e de um questionário final. Os resultados evidenciaram diferentes estratégias de resolução e desafios na proposição de problemas, além de possibilidades de desenvolvimento da autonomia, da criatividade e da reflexão sobre o trabalho docente.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e foi desenvolvida na perspectiva da pesquisa-ação, uma vez que a pesquisadora participou diretamente do contexto investigado, planejando e conduzindo as atividades, acompanhando o envolvimento dos licenciandos e refletindo sobre o percurso realizado. Essa escolha está relacionada à compreensão de que os fenômenos educacionais precisam ser analisados considerando as experiências, as interações e os significados construídos pelos sujeitos envolvidos (Mattar; Ramos, 2021).

O estudo foi realizado entre maio e junho de 2026, no IFPB, Campus Campina Grande, com estudantes concluintes do curso de Licenciatura em Matemática. Embora o planejamento inicial previsse a realização das atividades em duas turmas, questões institucionais impediram que uma delas concluísse todas as etapas. Por esse motivo, a análise apresentada neste trabalho concentra-se na turma de Geometria Espacial, que participou integralmente da experiência.

Foram desenvolvidas duas atividades, organizadas a partir de um mesmo percurso: inicialmente, os licenciandos exploravam e resolviam uma situação-problema; em seguida, compartilhavam suas estratégias e conclusões; por fim, eram convidados a propor novos problemas. Essa última etapa foi organizada com base em duas estratégias de Brown e Walter (2005): “Aceitar o dado” e “E se não”.

Na primeira atividade, realizada em 26 de maio de 2026, participaram dez licenciandos. A situação apresentada envolvia a construção de uma horta escolar, considerando a disponibilidade de 40 metros de cerca para delimitar uma região

retangular. A proposta permitia explorar as relações entre as dimensões do retângulo, o perímetro e a área, sem indicar previamente um procedimento de resolução.

A segunda atividade, realizada em 10 de junho de 2026, contou com quatro participantes. Nela, a situação envolvia 40 caixas quadradas, cada uma com um metro de lado, que deveriam ser organizadas de modo a formar um retângulo. Diferentemente da primeira proposta, nessa situação a área permanecia fixa, enquanto o perímetro variava conforme a disposição das caixas.

Em ambas as atividades, após a exploração e a resolução inicial, os participantes apresentaram suas estratégias ao grupo. No momento “Aceitar o dado”, foram convidados a elaborar novas perguntas mantendo as informações e as condições da situação original. Posteriormente, na etapa “E se não”, puderam modificar elementos do problema, alterar dados, inserir novas condições e até transformar o contexto apresentado.

A produção dos dados ocorreu por meio de observação participante, anotações em diário de campo, registros fotográficos e análise dos materiais elaborados pelos licenciandos, como tabelas, desenhos e problemas propostos. Também foi aplicado um questionário ao final da experiência, respondido por oito participantes, com questões sobre experiências anteriores, dificuldades encontradas e possíveis contribuições da EPRP para a formação docente.

A análise considerou dois conjuntos de informações: as estratégias utilizadas durante a exploração e a resolução das situações, bem como as características dos problemas elaborados; e as percepções expressas pelos participantes no questionário. Dessa forma, buscou-se compreender não apenas os resultados matemáticos alcançados, mas também os caminhos percorridos e as reflexões construídas ao longo das atividades.

REFERENCIAL TEÓRICO

A formação inicial de professores de Matemática precisa oferecer oportunidades para que os licenciandos relacionem os conhecimentos matemáticos estudados às situações que poderão encontrar em sua futura atuação profissional. Isso significa que esse processo não deve se limitar à aprendizagem de conteúdos ou ao estudo de metodologias de ensino, mas também possibilitar experiências nas quais os futuros professores possam experimentar, analisar e refletir sobre diferentes formas de ensinar e aprender Matemática.

Essa compreensão se aproxima da discussão de Tardif (2012) sobre os saberes docentes. Para o autor, o trabalho do professor mobiliza conhecimentos de diferentes naturezas, construídos ao longo da formação e das experiências profissionais. Nessa perspectiva, a elaboração e a exploração de problemas podem representar oportunidades para que os licenciandos articulem conhecimentos matemáticos, tomem decisões e reflitam sobre as possibilidades de aprendizagem dos estudantes. Ao elaborar uma situação, por exemplo, precisam considerar o conteúdo envolvido, as informações necessárias e os possíveis caminhos de resolução, aproximando o conhecimento matemático das decisões que fazem parte da prática docente.

Nesse contexto, a proposição de problemas ganha importância na formação inicial, pois amplia as possibilidades de participação dos estudantes no processo de aprendizagem. Em vez de ocuparem apenas a posição de quem recebe e resolve questões elaboradas por outras pessoas, eles também são convidados a formular perguntas e construir novas situações. Brown e Walter (2005) apresentam estratégias que contribuem para esse movimento, entre elas Accepting the Given (Aceitar o dado) e What-If-Not (E se não). Na primeira, o participante mantém as informações de uma situação e elabora novas perguntas a partir delas. Na segunda, passa a questionar os próprios elementos do problema, modificando dados, condições ou características do contexto. Desse modo, uma situação inicialmente apresentada pode dar origem a diferentes possibilidades de investigação.

Entretanto, propor problemas não é uma tarefa simples. Essa atividade exige que o sujeito compreenda a situação, identifique relações matemáticas e avalie se as informações apresentadas são suficientes e coerentes para que a questão possa ser explorada e resolvida. Andrade (2017) chama atenção para os desafios envolvidos nessa prática, especialmente em contextos nos quais os estudantes estão mais habituados a resolver problemas elaborados pelo professor do que a formular suas próprias questões. Por isso, a proposição precisa ser vivenciada durante a formação inicial, em situações que permitam aos licenciandos elaborar, discutir, revisar e refletir sobre os problemas construídos.

Essa discussão está relacionada à perspectiva da Exploração, Proposição e Resolução de Problemas (EPRP), apresentada por Andrade (2017), que articula essas três dimensões em um movimento investigativo. Nessa abordagem, a exploração ocupa uma posição central, pois envolve tanto o trabalho de resolução quanto a elaboração de novas

questões. Assim, encontrar uma resposta não significa necessariamente encerrar a atividade; o resultado alcançado pode despertar outras perguntas e conduzir a novas investigações.

Para explicar esse movimento, Andrade (2017) apresenta a organização Problema – Trabalho – Reflexões e Sínteses – Resultado (P-T-RS-R). Nesse percurso, os estudantes são convidados a se envolver com a situação proposta, experimentar estratégias, refletir sobre o que produziram, compartilhar descobertas e construir sínteses. A aprendizagem, portanto, não fica restrita à aplicação de um procedimento ou à obtenção de uma resposta, mas envolve o processo de investigação e as reflexões construídas ao longo dele.

A EPRP permite, assim, compreender a aula de Matemática como um espaço no qual os estudantes podem assumir uma participação mais ativa diante do conhecimento, explorando situações, testando possibilidades e formulando novos problemas. Nessa perspectiva, a proposição não aparece como uma atividade isolada, mas como parte de um processo que se desenvolve em articulação com a exploração e a resolução. Martins e Andrade (2024) também discutem as implicações dessa abordagem para a formação inicial de professores de Matemática, destacando a importância de proporcionar aos licenciandos experiências com práticas que poderão integrar suas futuras ações docentes. É nesse sentido que a vivência da EPRP pode contribuir para a formação de professores capazes de não apenas resolver problemas, mas também questioná-los, elaborá-los e reconhecer suas possibilidades no ensino de Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na atividade da horta pedagógica, os licenciandos investigaram uma situação envolvendo perímetro e área, utilizando 40 metros de tela para delimitar um terreno retangular. Sem receber previamente um procedimento de resolução, os participantes exploraram diferentes possibilidades de organização das dimensões. As produções revelaram estratégias variadas, como tabelas, desenhos, cálculos e representações algébricas.

A produção do Participante E evidenciou algumas dificuldades nesse processo. Em sua tabela inicial, considerou uma largura de 1 metro e um comprimento de 39 metros, sem observar que o retângulo possuía dois lados de cada dimensão. Apesar do equívoco, concluiu que a maior área seria obtida quando as dimensões fossem iguais. Já o

Participante G representou a área por meio de uma função quadrática e utilizou derivadas para determinar seu valor máximo. Essas produções mostram que uma mesma situação pode ser investigada por diferentes caminhos, mobilizando conhecimentos e representações matemáticas distintas. Também evidenciam a importância de analisar as condições do problema, revisar procedimentos e discutir a coerência das soluções apresentadas.

Na segunda atividade, realizada com quatro licenciandos, foram utilizadas 40 caixas quadradas, cada uma com um metro de lado, organizadas em diferentes formatos retangulares. Diferentemente da proposta anterior, a área permanecia fixa em 40 m^2, enquanto o perímetro variava conforme a disposição das caixas. Os participantes utilizaram tabelas e desenhos para explorar as possibilidades. A mudança nas condições exigiu que reconsiderassem os raciocínios empregados anteriormente, identificando o que permanecia fixo e o que poderia variar. Esse movimento reforça que a exploração demanda atenção às características de cada situação e disposição para rever estratégias.

Após a resolução e a exploração, os licenciandos foram convidados a propor novos problemas por meio das estratégias “aceitar o dado” e “e se não”, apresentadas por Brown e Walter (2005). Na primeira, deveriam preservar as condições principais da situação, modificando sobretudo a pergunta. Na segunda, poderiam questionar os atributos do problema e alterar seus dados e condições.

As primeiras proposições permaneceram próximas dos enunciados originais. Já na etapa do “e se não”, surgiram modificações mais amplas, envolvendo quantidades, dimensões, utilização de paredes na delimitação do espaço e alterações na forma geométrica e no contexto. Essas produções indicam que o questionamento das condições iniciais ampliou as possibilidades de investigação. Entretanto, algumas formulações apresentaram ambiguidades ou necessitaram de informações adicionais para se tornarem compreensíveis e matematicamente coerentes. Isso evidencia que propor problemas exige não apenas criatividade, mas também conhecimento matemático e atenção à clareza e à suficiência das informações.

As respostas ao questionário final, respondido por oito licenciandos, permitiram compreender suas percepções sobre a experiência. Quanto ao contato anterior com a proposição de problemas, alguns participantes mencionaram atividades desenvolvidas em disciplinas da graduação e no PIBID, enquanto outros relataram experiências pontuais. Esses registros indicam que a proposição esteve presente na trajetória de parte dos

licenciandos, embora não necessariamente como prática contínua. Não é possível, contudo, afirmar que as experiências mencionadas tenham sido fundamentadas teoricamente.

Entre as dificuldades apontadas, destacaram-se a necessidade de observar uma situação sob diferentes perspectivas, modificar dados sem comprometer a coerência do problema e identificar as informações necessárias à sua resolução. Tais desafios também foram percebidos durante as atividades, especialmente quando os participantes precisaram ultrapassar as perguntas iniciais e elaborar novas situações. Nesse processo, a discussão coletiva possibilitou compartilhar dúvidas, analisar as produções e revisar as formulações.

Quanto às contribuições da EPRP para a futura prática docente, os licenciandos mencionaram o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia, da criatividade e da flexibilidade para adaptar atividades às necessidades dos estudantes. Também destacaram a possibilidade de ampliar o repertório de problemas utilizados em sala de aula, diminuindo a dependência de questões prontas dos livros didáticos. Essas percepções apontam que a experiência foi relacionada não apenas à aprendizagem matemática, mas também ao planejamento e à mediação do ensino.

É importante, entretanto, distinguir as contribuições percebidas pelos participantes de mudanças efetivamente demonstradas em sua atuação profissional. O questionário permite compreender suas avaliações ao final das atividades, mas não comprova que essas aprendizagens tenham sido incorporadas permanentemente à prática docente. Assim, os resultados devem ser compreendidos como possibilidades formativas observadas no contexto investigado.

De modo geral, as produções, os registros dos encontros e as respostas ao questionário evidenciaram que a experiência mobilizou conhecimentos matemáticos, criatividade e reflexão. A exploração favoreceu a investigação de diferentes estratégias; a proposição estimulou a elaboração e a modificação de problemas; e a discussão coletiva possibilitou analisar e revisar as produções. Essas ações se complementaram ao longo das atividades, indicando o potencial da EPRP para ampliar as experiências vivenciadas pelos futuros professores de Matemática.

ISSN: 2358-8829

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar as contribuições da metodologia de Exploração, Proposição e Resolução de Problemas (EPRP) para a formação inicial de professores de Matemática, considerando as estratégias mobilizadas pelos licenciandos durante as atividades e suas percepções sobre as possibilidades de utilização dessa abordagem na futura prática docente.

A experiência evidenciou diferentes maneiras de explorar e resolver as situações propostas, envolvendo desde registros por meio de tabelas e desenhos até representações algébricas e o uso de ferramentas do Cálculo. A diversidade de estratégias possibilitou observar que uma mesma situação matemática pode ser investigada por diferentes caminhos, criando oportunidades para discutir conceitos, analisar procedimentos e reconhecer outras formas de construir uma solução.

No que se refere à proposição de problemas, foram identificados desafios especialmente nos momentos em que os licenciandos precisaram ultrapassar as condições inicialmente apresentadas e elaborar novas formulações. A organização progressiva das atividades e a discussão coletiva contribuíram para que os participantes experimentassem alterações nos dados, nas perguntas e nas condições dos problemas. Ao mesmo tempo, algumas produções evidenciaram a necessidade de aprimorar a clareza dos enunciados e a coerência matemática das situações elaboradas, mostrando que a proposição exige tanto criatividade quanto conhecimento matemático.

As respostas ao questionário indicaram que os licenciandos reconheceram possibilidades de contribuição da EPRP para o desenvolvimento da autonomia, da criatividade, do pensamento crítico e da flexibilidade na organização do ensino. Também relacionaram a experiência à ampliação do repertório de atividades que poderão utilizar em sala de aula. Essas percepções reforçam a importância de proporcionar, durante a formação inicial, situações em que os futuros professores não apenas resolvam problemas, mas também tenham a oportunidade de explorá-los, modificá-los e assumir a autoria de novas questões.

É necessário considerar, contudo, os limites da investigação. A análise concentrou-se na turma que concluiu todas as etapas previstas, contou com um número menor de participantes na segunda atividade e se baseou em duas experiências formativas e em um

questionário final. Dessa forma, não é possível afirmar que as contribuições percebidas tenham se convertido em mudanças permanentes na prática docente dos participantes. Os resultados apontam, portanto, possibilidades formativas observadas nesse contexto, sem pretensão de generalização.

Apesar dessas limitações, a experiência oferece elementos para refletir sobre a importância de inserir a exploração e a proposição de problemas de maneira intencional na formação inicial de professores de Matemática. A EPRP mostrou-se uma possibilidade de organização de experiências nas quais os licenciandos podem investigar situações, mobilizar conhecimentos matemáticos, elaborar perguntas e refletir sobre as decisões envolvidas no trabalho docente. Mais do que aprender a resolver problemas, trata-se de vivenciar também o processo de construí-los e compreender as possibilidades que esse movimento oferece ao ensino de Matemática.

Como continuidade, considera-se relevante desenvolver novas experiências com a EPRP em diferentes componentes curriculares e acompanhar os licenciandos em outros momentos de sua formação, buscando compreender como essas vivências podem repercutir no planejamento e na prática pedagógica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. Um caminhar crítico reflexivo sobre resolução, exploração e proposição de problemas matemáticos no cotidiano da sala de aula. *In*: ONUCHIC, L. R.; LEAL JUNIOR, L. C.; PIRONEL, M. (org.). **Perspectivas para resolução de problemas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 355–396.

BROWN, S. I.; WALTER, M. I. **The Art of Problem Posing**. 3. ed. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2005.

MARTINS, F. C.; ANDRADE, S. Implicações da Exploração-Proposição-Resolução de Problemas na formação inicial de Professores de Matemática. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 14, n. 4, p. 1–18, 2024.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da pesquisa em educação**: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2021.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2012.