



Compreensão e conhecimento docente de licenciandos em Matemática na ação de escolha do problema no ensino via resolução de problemas

Laís Vitória Lazarini¹ • Érika Janine Maia-Afonso² • Marcelo Carlos de Proença³

RESUMO

O objetivo do artigo é analisar as compreensões e o conhecimento docente de licenciandos em matemática, relativo à ação de escolha do problema no ensino via resolução de problemas. A partir de um estudo qualitativo e de campo, desenvolvemos uma formação em uma disciplina sobre a ação de escolha do problema da abordagem do Ensino-Aprendizagem de Matemática via Resolução de Problemas (EAMvRP) de Proença (2018). Os participantes foram 23 estudantes de um curso de licenciatura em matemática, os quais elaboraram propostas de ensino de EAMvRP, cujos dados registrados para a pesquisa foram os problemas escolhidos, as gravações em áudio dos diálogos das explicações sobre esses problemas e as respostas ao questionário, sendo analisados sob o olhar da Análise de Conteúdo. Os resultados mostraram que os estudantes compreenderam os aspectos da escolha de problemas como a referência aos conhecimentos prévios, a previsão de estratégias e evitar mencionar o conteúdo no enunciado, além de apontarem a necessidade de prever erros dos alunos. Assim, conseguiram mobilizar conhecimentos docentes sob o olhar do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK), exceto que o conhecimento relativo ao domínio de conteúdo matemático ainda precisa ser ampliado. Concluímos que a formação para a escolha do problema do EAMvRP contribui não apenas para a compreensão desse processo metodológico de ensino, mas ainda para (re)construir conhecimentos docentes.

Palavras-chave: Formação Inicial; Matemática; Resolução de Problemas; Conhecimento Docente; MTSK.

Prospectives Mathematics Teachers' understanding and teaching knowledge regarding choosing problem in the teaching via problem solving

ABSTRACT

The article aims to analyze the understandings and teacher's knowledge of prospective mathematics teachers regarding the act of choosing problems in teaching via problem solving. Based on a qualitative field study, we developed a training module for a course on the process of choosing problems within Proença's (2018) Mathematics Teaching-Learning via Problem Solving (MTLvPS) approach. The participants were 23 students in a mathematics teacher education program, who developed teaching proposals for MTLvPS. The data collected for the research included the selected problems, audio recordings of the dialogues explaining these problems, and responses to the questionnaire, all of which were analyzed using content analysis. The results showed that the students understood aspects of choosing problems, such as referencing prior knowledge, anticipating strategies, and avoiding mentioning the content in the problem statement, in addition to pointing out the need to anticipate students' errors. Thus, they were able to mobilize teaching knowledge from the Mathematical Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) perspective, except that knowledge related to the mathematical content domain still needs to be expanded. We conclude that training in problem selection for the MTLvPS contributes not only to the understanding of this methodological teaching process but also to the (re)construction of teachers' knowledge.

Keywords: Initial Teacher Education; Mathematics; Problem Solving; Teachers' Knowledge; MTSK.

¹ Universidade Estadual de Maringá • Maringá, PR — Brasil • ✉ laislazarini15@gmail.com • Orcid <https://orcid.org/0009-0008-8920-8321>

² Universidade Estadual do Paraná • Paranavaí, PR — Brasil • ✉ erika.afonso@ies.unespar.edu.br • Orcid <https://orcid.org/0000-0003-1850-3434>

³ Universidade Estadual de Maringá • Maringá, PR — Brasil País • ✉ mcproenca@uem.br • Orcid <https://orcid.org/0000-0002-6496-4912>

Recebido em 30/11/2025 • Aprovado em 15/01/2026 • Publicado em 28/05/2026

Comprensión y conocimiento docente de los estudiantes de matemáticas en el proceso de elección de problemas en la enseñanza basada en la resolución de problemas

RESUMEN

El objetivo del artículo es analizar las percepciones y los conocimientos docentes de los estudiantes de la carrera de Matemáticas en relación con la elección de problemas en la enseñanza basada en la resolución de problemas. A partir de un estudio cualitativo y de campo, desarrollamos una formación en una asignatura sobre la acción de elegir el problema del enfoque de Enseñanza-Aprendizaje de Matemáticas via Resolución de Problemas (EAMvRP) de Proença (2018). Los participantes fueron 23 estudiantes de un curso de licenciatura en matemáticas, quienes elaboraron propuestas de enseñanza de EAMvRP; los datos registrados para la investigación fueron los problemas elegidos, las grabaciones de audio de los diálogos de las explicaciones sobre dichos problemas y las respuestas al cuestionario, los cuales se analizaron desde la perspectiva del Análisis de Contenido. Los resultados mostraron que los estudiantes comprendieron aspectos de la elección de problemas como la referencia a los conocimientos previos, la previsión de estrategias y evitar mencionar el contenido en el enunciado, además de señalar la necesidad de prever los errores de los alumnos. Así, lograron movilizar conocimientos docentes desde la perspectiva del Conocimientos Especializados del Profesor de Matemáticas (MTSK), salvo que el conocimiento relativo al dominio del contenido matemático aún necesita ampliarse. Concluimos que la formación para la elección del problema del EAMvRP contribuye no solo a la comprensión de este proceso metodológico de enseñanza, sino también a (re)construir conocimientos docentes.

Palabras clave: Formación inicial; Matemáticas; Resolución de problemas; Conocimiento docente; MTSK.

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa trata da formação inicial de licenciandos em Matemática, etapa que corresponde ao momento formativo de desconstrução de conhecimentos equivocados sobre a ação docente e a construção de conhecimentos importantes ao trabalho do professor (Shulman, 1986; Mizukami, 2013; Ponte; Chapman, 2016; Carrillo-Yañez *et al.*, 2018; Imbernón, 2022). Especificamente, este estudo é parte de uma dissertação de mestrado que focou no desenvolvimento de conhecimentos docentes sobre a escolha de problemas no tema resolução de problemas no ensino de Matemática, em uma proposta de formação de uma disciplina do curso de licenciatura em Matemática de uma universidade pública.

O incentivo ao uso da resolução de problemas no ensino é defendido pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), porém, nesse documento, não se observa uma sugestão de como tratá-la em sala de aula (Proença; Campelo; Santos, 2022). Ao contrário disso, vários estudos referentes à resolução de problemas em sala de aula têm envolvido o uso do problema como ponto de partida – ensino via resolução de problemas –, no sentido de construir conceitos matemáticos antes da formalização matemática (Fi; Degner, 2012; Akamine; Proença, 2022; Maia-Afonso *et al.*, 2024; Vieira, 2025; Oliveira; Sousa; Proença, 2025). No Brasil, uma proposta de ensino pode ser alicerçada na abordagem de Proença (2018), denominada de Ensino-Aprendizagem de Matemática via Resolução de

Problemas (EAMvRP), a qual faz uso de cinco ações em que a primeira é realizar a escolha de um problema, evidenciando aspectos importantes para tal.

A abordagem do EAMvRP é uma das bases teóricas do Grupo de Estudos em Resolução de Problemas na Educação Matemática (GERPEM), o qual realiza estudos nessa direção em seus trabalhos de mestrado, doutorado e demais publicações. Na formação inicial, pesquisas do referido grupo têm evidenciado a importância dessa abordagem para a construção e desenvolvimento de conhecimentos docentes (Tardif, 2012; Chapman, 2015; Carrillo-Yañez *et al.*, 2018) tanto para licenciandos em pedagogia quanto para licenciandos em matemática para tratar do ensino via resolução de problemas (Oliveira, 2022; Proença, 2022; Campelo, 2025; Monteiro, 2025; Pereira, 2025; Lazarini; Mendes; Proença, 2025).

No EAMvRP, a escolha do problema é a primeira e principal ação nessa abordagem de ensino via resolução de problemas, envolvendo aspectos necessários para sua configuração e para permitir construir o novo conteúdo matemático (Proença, 2018). Porém, o estudo de revisão sistemática de Lazarini e Proença (2025) mostrou que na ação de escolha do problema houve dificuldades de futuros professores, sendo necessário desenvolver mais pesquisas nessa direção. De forma específica, as pesquisas de Proença (2024) e Maia-Afonso e Travassos (2025) mostraram que licenciandos em matemática apresentaram dificuldades para realizarem alguns aspectos como para estabelecer problemas contextualizados, desafiadores e prever estratégias de resolução.

Nesse sentido, devido aos poucos estudos focados sobre a ação de escolha do problema do EAMvRP, da necessidade de futuros professores de matemática aprender a propor problemas para desenvolver ideias matemáticas em seus alunos, o que revela a necessidade de construção de conhecimentos docentes, entendemos ser importante ampliar as investigações para a ação de escolha do problema. Nesse sentido, o objetivo do presente artigo é analisar as compreensões e o conhecimento docente de licenciandos em matemática, relativo à ação de escolha do problema no ensino via resolução de problemas. Para atingir o objetivo, o presente artigo traz sobre o Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK) de Carrillo-Yañez *et al.* (2018) como base para explicar os conhecimentos docentes necessários ao ser professor, sobre o EAMvRP de Proença (2018), com foco na ação de escolha do problema, a metodologia de pesquisa adotada, os resultados e discussões e, por fim, as conclusões.

A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E O CONHECIMENTO ESPECIALIZADO

A formação inicial de professores de matemática é uma etapa formativa que deve favorecer a construção de diferentes conhecimentos, especialmente os de natureza teórica e prática (Curi, 2011; Ponte; Chapman, 2016; Carrillo-Yañez *et al.*, 2018). Para Cyrino (2013), as discussões promovidas nos cursos de licenciatura em Matemática devem incluir as teorias do conhecimento e suas diferentes perspectivas, permitindo que os futuros professores analisem, de forma reflexiva e crítica, suas contribuições para a prática educativa.

Nessa mesma direção, Fiorentini e Oliveira (2013) defendem que o professor de Matemática deve dominar, de maneira profunda e diversificada, a matemática no âmbito científico, escolar e nas múltiplas formas em que ela se manifesta e é produzida no dia a dia, uma vez que o “[...] domínio desses conhecimentos certamente proporcionará condições para o professor explorar e desenvolver, em aula, uma matemática significativa, isto é, uma matemática que faça sentido aos alunos” (Fiorentini; Oliveira, 2013, p. 924).

Essa formação inicial implica justamente no desenvolvimento de conhecimentos do ser professor, explicado por autores como Shulman (1986), Ball, Thames e Phelps (2008) e Carrillo-Yañez *et al.* (2018). Tomando como referência, neste artigo, o olhar de Carrillo-Yañez *et al.* (2018), estes autores propuseram um modelo intitulado *Mathematical Teacher's Specialized Knowledge* (MTSK), traduzido como Conhecimento Especializado do Professor de Matemática. O MTSK se configura a partir de dois domínios: Conhecimento Matemático (*Mathematical Knowledge* – MK) e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge* – PCK). Segundo Carrillo-Yañez *et al.* (2018), os dois domínios se complementam e devem ser operados concomitantemente, uma vez que eles informam e orientam as decisões e ações que o professor deve tomar no curso de seu ensino.

Do primeiro domínio, o Conhecimento Matemático, Carrillo-Yañez *et al.* (2018) consideram que fazem parte os conhecimentos que os professores possuem das disciplinas que ensinam. Este domínio se subdivide em três subdomínios, a saber:

Conhecimento dos Tópicos (KoT): segundo Carrillo-Yañez *et al.* (2018), corresponde ao conhecimento dos conteúdos matemáticos que o professor ensina e aos seus significados, o que inclui o “[...] conhecimento de procedimentos, definições e propriedades, representações e modelos, bem como contextos, problemas e significados, e até certo ponto, reconhece a complexidade dos objetos matemáticos que podem surgir na sala de aula”

(Carrillo-Yañez *et al.*, 2018, p. 8, tradução nossa), além de incluir ainda o conhecimento do vocabulário apropriado e das diferentes maneiras de registro de um tópico.

Conhecimento da Estrutura Matemática (KSM): envolve a conexão entre os itens matemáticos. Essas conexões, conforme Carrillo-Yañez *et al.* (2018), podem ser baseadas no aumento da complexidade, na simplificação, conexões transversais – que estabelecem a relação entre os diferentes itens com características em comum, ou ainda conexões auxiliares – que estabelecem a relação de um item para inserir um novo elemento.

Conhecimento da Prática Matemática (KPM): é o conhecimento das práticas para produzir e proceder na Matemática, o que inclui “[...] saber demonstrar, justificar, definir, fazer deduções e induções, dar exemplos e compreender o papel dos contraexemplos” (Carrillo-Yañez *et al.*, 2018, p. 9, tradução nossa). Nesse sentido, o professor não deve conhecer apenas os resultados e fórmulas matemáticas, mas também saber como proceder para chegar até eles.

Já o segundo domínio do modelo proposto por Carrillo-Yañez *et al.* (2018), o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, se refere ao conhecimento do conteúdo matemático em relação ao processo de ensino-aprendizagem. Este domínio possui três subdomínios:

Conhecimento das Características de Aprendizagem de Matemática (KFLM): “[...] abrange conhecimentos associados às características inerentes à aprendizagem da matemática, concentrando-se no conteúdo matemático (como objeto de aprendizagem) em vez do aprendiz” (Carrillo-Yañez *et al.*, 2018, p. 11, tradução nossa). Desta forma, o KFLM envolve conhecer as diferentes formas de aprendizagem e como os estudantes interagem com o conteúdo matemático, além disso, inclui também o conhecimento das potencialidades e dificuldades envolvidas no processo de compreensão do conteúdo, bem como os interesses e expectativas dos alunos em relação à disciplina (Carrillo-Yañez *et al.*, 2018). Nesse sentido, os autores indicam que a fonte para este conhecimento é a própria experiência acompanhada dos resultados das pesquisas em Educação Matemática.

Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT): segundo subdomínio apresentado para o PCK, consiste no conhecimento da teoria específica para o ensino da Matemática. Desta forma, está incluído neste subdomínio o conhecimento que o professor tem sobre “[...] recursos e materiais de ensino, incluindo livros didáticos, materiais manipulativos, recursos tecnológicos, quadros interativos, e assim por diante” (Carrillo-Yañez *et al.*, 2018, p. 12, tradução nossa). Entretanto, segundo os autores, não basta conhecer e saber utilizar tais

recursos, uma vez que também é necessário saber avaliar criticamente como esses recursos melhoram ou limitam o ensino de um determinado conteúdo matemático.

Conhecimento dos Padrões de Aprendizagem de Matemática (KMLS): envolve a compreensão dos conteúdos matemáticos que serão ensinados em qualquer nível específico. Segundo os autores, a principal fonte para esse conhecimento são as especificações curriculares e, por isso, dentro deste subdomínio está incluído o conhecimento da sequência de tópicos e o conhecimento sobre o nível conceitual e procedimental do aluno, ou seja, aquilo que ele deve alcançar em determinado nível escolar (Carrillo-Yañez *et al.*, 2018).

Diante da descrição desse modelo, que tomamos como base para explicar os conhecimentos docentes necessários ao ser professor, verificamos que Carrillo-Yañez *et al.* (2018) não apresentaram uma abordagem de ensino da Educação Matemática na qual esses domínios e subdomínios pudessem ser evidenciados. Apesar disso, a pesquisa de Campelo (2025) apontou que a Resolução de Problemas se configura como uma abordagem capaz de proporcionar a mobilização dos conhecimentos especializados por futuros professores.

ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM OLHAR PARA A AÇÃO DA ESCOLHA DO PROBLEMA

O Ensino-Aprendizagem de Matemática via Resolução de Problemas (EAMvRP), proposto por Proença (2018), consiste em uma abordagem caracterizada por utilizar o problema como ponto de partida para o ensino de um conteúdo/conceito matemático (ensinar via resolução de problemas). Segundo Proença (2018), o professor deve conduzir uma aula baseada no EAMvRP, seguindo as cinco ações da proposta, a saber: Escolha do problema, Introdução do problema, Auxílio aos alunos durante a resolução, Discussão das estratégias dos alunos e Articulação das estratégias dos alunos ao conteúdo. Neste artigo, vamos abordar a primeira ação, a da escolha do problema.

De acordo com Proença (2018), a ação da escolha do problema envolve adotar uma situação de Matemática, com foco em um determinado conteúdo que se pretende introduzir e que possa vir a se tornar um problema para o aluno. Neste sentido, o autor afirma que:

[...] uma situação de matemática se torna um problema quando a pessoa precisa mobilizar conceitos, princípios e procedimentos matemáticos aprendidos anteriormente para chegar a uma resposta. Não se trata, assim, do uso direto de uma fórmula ou regras conhecidas – quando isso ocorre, a situação tende a se configurar como um exercício (Proença, 2018, p. 17-18).

Proença (2018) destaca que a situação de Matemática a ser adotada como ponto de partida para o ensino de um determinado conteúdo/conceito pode ser: a) *elaborada* pelo professor; b) *reelaborada* (por modificar alguns aspectos no enunciado de situações já existentes, como por exemplo, ajustar os valores envolvidos para valores mais acessíveis ao nível da turma ou substituir alternativas de múltipla escolha por uma pergunta, preservando aspectos da situação original); ou c) retirada na *íntegra* de algum material de referência, como artigos ou livros didáticos, sem realizar alterações na sua estrutura. Todavia, é necessário que o professor tenha um olhar crítico para as situações do livro didático, dado que esse tipo de material pode adotar uma abordagem tradicional de ensino (Proença, 2018; Maia-Afonso; Travassos, 2025).

Cabe ressaltar que é possível observar, com base em diferentes estudos que utilizaram o EAMvRP, como Mendes e Proença (2020), Proença (2022), Doneze e Proença (2023), Proença (2024) e Maia-Afonso e Travassos (2025) que, independentemente de a situação escolhida ser elaborada, reelaborada ou retirada na íntegra, há uma priorização por escolha de *situações contextualizadas*. De preferência, busca-se que esse contexto seja próximo da realidade dos alunos e envolva elementos do seu cotidiano, pois isso pode favorecer o interesse, o engajamento e o empenho na busca por soluções, justamente por evidenciar que a matemática pode ser aplicada em situações reais.

Assim, ao desenvolver a ação de escolha do problema, Proença (2018) menciona que o professor deve observar três aspectos importantes para realizar essa escolha, sendo o primeiro:

[...] direcionar os alunos a utilizar conceitos, princípios e procedimentos matemáticos aprendidos anteriormente durante a escolarização para resolver a situação de Matemática. O segundo é justamente levá-los a construir o conteúdo/conceito/assunto a ser introduzido, o que envolve a construção do conceito em si ou de uma respectiva fórmula/expressão matemática por meio de um processo de generalização. O terceiro é oriundo dos anteriores e busca propiciar condições para que os alunos estabeleçam relações entre os conhecimentos matemáticos utilizados e entre estes e o novo conhecimento (Proença, 2018, p. 46).

Diante disso, é importante que a situação de Matemática escolhida – possível problema –, permita ao aluno mobilizar e utilizar seus *conhecimentos prévios* durante o processo de resolução. Além disso, o autor destaca que a situação escolhida precisa apresentar mais de uma *estratégia de resolução* e, se possível, que tenha mais de uma resposta, pois os alunos “[...] devem entender que várias respostas podem satisfazer o problema” (Proença, 2018, p. 47). Considerando tal fato, cabe ao professor fazer a previsão

das possíveis estratégias de resolução para o problema, como, por exemplo, tentativa e erro, desenhos ou figuras, casos particulares, encontrar um padrão, dedução lógica, gráficos, tabelas, quadros etc. Proença (2018) destaca que, quando o professor se dedica a prever as possíveis estratégias, impossibilita que ele desconsidere a resolução do aluno, mesmo que ela não seja a usual.

Apesar disso, pesquisas como as de Doneze e Proença (2023), Proença (2024) e Maia-Afonso e Travassos (2025) apontaram que licenciandos em Matemática enfrentam dificuldades para prever possíveis estratégias de resolução. Além disso, essas pesquisas indicam dificuldades dos licenciandos na realização da escolha do problema no que tange à ação de estruturar um contexto para o conteúdo selecionado, evitar a aplicação direta do conteúdo e elaborar uma situação que permita a construção de um novo conteúdo/conceito. Diante disso, os autores ressaltam a necessidade da realização de pesquisas que busquem aprofundar os estudos sobre a compreensão dos licenciandos em relação a essa ação inicial do EAMvRP. É nesse cenário que nossa pesquisa está inserida.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois “[...] se fundamenta em uma perspectiva interpretativa centrada no entendimento do significado das ações de seres vivos, principalmente dos humanos e suas instituições” (Sampieri; Callodo; Lucio, 2013, p. 34). Além disso, se classifica como uma pesquisa de campo, uma vez que “[...] caracteriza-se pela ida do pesquisador ao campo, aos espaços educativos para coleta de dados, com o objetivo de compreender os fenômenos que nele ocorrem” (Tozoni-Reis, 2009, p. 39).

Participaram da pesquisa 23 estudantes matriculados em uma disciplina do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade estadual pública, localizada no norte do Paraná. Nos meses de junho e julho de 2025, esses licenciandos foram envolvidos em uma proposta de formação, organizada durante 12 aulas e estruturada em três momentos que tinham por finalidade estabelecer uma interlocução entre vivência (primeiro momento), teoria (segundo momento) e prática de ensino simulada (terceiro momento).

No primeiro momento (2 aulas), os licenciandos atuaram como alunos, vivenciando a abordagem do EAMvRP por meio da condução dos pesquisadores. No segundo momento (3 aulas), passaram a atuar como aprendizes da abordagem, compreendendo teoricamente as definições de problema, o processo de resolução e as ações do EAMvRP. Já no terceiro

momento (7 aulas), os licenciandos elaboraram (em grupos) uma proposta de ensino baseada no EAMvRP e desenvolveram (simularam) essa proposta com os demais grupos.

Segundo o objetivo deste artigo, relativo à ação de escolha do problema do EAMvRP, ação essa que foi realizada no terceiro momento da proposta de formação, organizamos nossas análises a partir dos dados produzidos durante o desenvolvimento desse momento. Deste modo, para a coleta de dados, os instrumentos utilizados foram: um questionário (aplicado ao final da proposta de formação), que, segundo Fontana e Rosa (2023), foi composto por questões abertas, voltadas aos aspectos da ação de escolha do problema do EAMvRP (Quadro 1), gravações de áudio e o roteiro para elaboração da proposta de ensino.

Quadro 1 – Questionário respondido pelos licenciandos

- 1) Descreva sobre o que se trata o problema que o grupo escolheu.
- 2) Qual o conteúdo que se pretende abordar com esse problema?
- 3) O que vocês realizaram primeiro: escolheram o problema e depois pensaram no conteúdo ou primeiro escolheram o conteúdo e depois o problema? Justifique.
- 4) O problema escolhido: () foi escolhido na íntegra () foi elaborado () foi reelaborado
- 5) Conforme o que foi selecionado na resposta anterior, justifique o motivo dessa escolha.
- 6) Você considera que o problema foi adequado ao nível de ensino escolhido? Justifique.
- 7) Qual ou quais aspectos mais influenciaram a escolha por este problema?
- 8) Houve dificuldades para realizar a escolha do problema? Se sim, especifique quais foram elas.
- 9) Durante a ação de escolha do problema, você pensou em possíveis estratégias de resolução. De que forma o seu conhecimento matemático foi importante para prever essas possíveis estratégias e soluções dos alunos?
- 10) Você conseguiu prever alguns dos possíveis erros que os alunos poderiam cometer em relação ao problema? Se sim, cite um deles e como você corrigiria esse erro.
- 11) De maneira geral, quais aspectos você diria que um professor precisa dominar para fazer boas escolhas de problemas para iniciar um conteúdo em sala de aula?
- 12) Ao pensar como um professor que inicia o conteúdo com um problema em sala de aula, que conhecimentos ou habilidades você acredita que seja necessário mobilizar para conduzir a aula desta forma?

Fonte: Elaboração própria (2026).

Para a elaboração dessas propostas, a turma foi dividida em seis grupos compostos por, no máximo, quatro integrantes: Grupo 1 (G1) - L1, L2, L3 e L4; Grupo 2 (G2) - L5, L6, L7 e L8; Grupo 3 (G3) - L9, L10, L11 e L12; Grupo 4 (G4) - L13, L4, L15 e L16; Grupo 5 (G5) - L17, L18, L19 e L20; Grupo 6 (G6) - L21, L22 e L23.

As respostas fornecidas pelos licenciandos para o questionário foram analisadas por meio da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016). Para isso, seguimos a organização mencionada pela autora nas três fases, a da pré-análise, da exploração do material e do tratamento dos resultados obtidos e sua interpretação. Na primeira fase, a da pré-análise, organizamos o material, realizamos a leitura flutuante de todas as informações coletadas

(leitura integral do material coletado), constituímos o *corpus* de análise (as respostas obtidas dos licenciandos para o questionário) e preparamos o material, transpondo as respostas dos questionários para planilhas previamente elaboradas pelos pesquisadores em conformidade com as regras descritas por Bardin (2016).

Na fase da exploração do material, codificamos e categorizamos as informações em regras previamente formuladas (Bardin, 2016) a fim de estabelecer as chamadas unidades de registro e unidades de contexto, compondo o nosso sistema de categorias, o qual é constituído de temas e as respectivas categorias e subcategorias. Assim, adotamos três temas de análise, a saber: I – processo inicial de busca pela situação de Matemática (possível problema); II – processo de antecipação de aspectos didáticos; e III – compreensão do processo de escolha de problemas. As categorias elaboradas para cada tema foram definidas *a priori*, com base nas questões do questionário, enquanto as subcategorias foram estabelecidas *a posteriori*, a partir das respostas obtidas.

Na última fase, a de tratamento dos resultados obtidos e interpretação, buscamos organizar as análises de forma que possuíssem significado. Nesse sentido, as respostas dos questionários foram agrupadas em quadros que nos possibilitaram tecer inferências e interpretações à luz do referencial teórico adotado nesta pesquisa e, quando necessário, recorremos às transcrições e ao roteiro preenchido pelos licenciandos para complementar as discussões.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes da análise dos dados, o Quadro 2 a seguir mostra o conteúdo matemático, o enunciado do problema, o tipo de escolha e as estratégias de resolução de cada grupo.

Quadro 2 – Características dos problemas escolhidos por cada grupo

Grupo Conteúdo (Ano escolar)	Enunciado	Escolha	Estratégias														
G1 Probabilidade (8º ano do EF)	Haverá a apresentação de uma caixa, que terá uma certa quantidade de bolinhas de três cores distintas. “Se você tivesse que tirar uma bolinha da caixa sem olhar, qual vocês acham que seria a cor da bolinha retirada? Por quê?”	<i>Elaborado</i> com base em outro contexto	Raciocínio lógico e fórmula														
G2 Progressão aritmética (1º ano do EM)	Mariana replantou uma muda de árvore que estava com 40 cm de altura. Para estudar seu crescimento, ela mediu e anotou a altura da planta nos cinco meses seguintes. Veja as medidas obtidas. <table><tr><td>Mês</td><td>1º</td><td>2º</td><td>3º</td><td>4º</td><td>5º</td><td>6º</td></tr><tr><td>Altura (cm)</td><td>40</td><td>56</td><td>72</td><td>88</td><td>104</td><td>120</td></tr></table>	Mês	1º	2º	3º	4º	5º	6º	Altura (cm)	40	56	72	88	104	120	<i>Reelaborado</i> com base em um exemplo do livro didático	Somar, subtrair e dividir, tentativa e erro, equação de 1º grau e fórmula
Mês	1º	2º	3º	4º	5º	6º											
Altura (cm)	40	56	72	88	104	120											

	Em qual mês a planta atingirá 2 metros (200 cm) de altura?		
G3 Equação de 1º grau (7º ano do EF)	Maria, mãe de João, deu 60 reais para o filho gastar em sua merenda. Na segunda-feira, João foi ao mercado e comprou 3 maçãs e teve troco igual a 30 reais. Na quinta-feira, João retornou ao mercado e comprou 4 bananas. Sabendo que João terminou a semana com 10 dos 60 reais que sua mãe deu, e que na semana posterior irá comprar 1 maçã e 1 banana, quantos reais João deve ter para fazer a compra?	Elaborado com base em uma embalagem de Toddynho	Dedução, separação por partes, tentativa e erro, desenho e conceito de equação
G4 Função polinomial de 1º grau (9º ano do EF)	Ana assinou uma plataforma de streaming que cobra uma taxa fixa mensal mais um valor por cada filme assistido fora do catálogo gratuito. No mês de junho, ela pagou R\$94,00 após assistir a 10 filmes fora do catálogo. No mês seguinte, assistiu a 4 filmes e pagou R\$70,00. a) Quanto Ana pagaria se assistisse 7 filmes fora do catálogo? b) Qual a <i>função</i> que relaciona o número de filmes assistidos fora do catálogo com o valor total pago?	Elaborado com base em outro contexto de uma atividade do livro didático	Sistema de equações, subtração de casos, tabela e raciocínio proporcional, tentativa e erro
G5 Arranjo simples (2º ano do EM)	Na turma do 2º ano do Ensino Médio, 12 alunos jogam basquete. De quantas maneiras diferentes pode-se escolher um pivô, um ala, um armador, um ala-armador e um ala-pivô?	Reelaborado com base em uma atividade	Desenho, tabela, cálculo mental e fórmula
G6 Multiplicação de matrizes (2º ano do EM)	Uma empresa de transporte intermunicipal realiza viagens entre 3 cidades (A, B e C) com 3 tipos de ônibus diferentes (Econômico, Convencional e Executivo). A matriz M abaixo representa o número de viagens realizadas por cada tipo de ônibus entre as cidades na última semana: $M = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \end{bmatrix}$ Cada <i>linha</i> representa um tipo de ônibus e cada <i>coluna</i> uma cidade de destino. A matriz C representa o custo (em reais) por viagem de cada tipo de ônibus: $C = \begin{bmatrix} 150 \\ 200 \\ 250 \end{bmatrix}$ a) Qual foi o custo total gasto com todas as viagens realizadas entre as cidades na semana? b) Qual cidade gerou maior custo de operação?	Reelaborado com base em outro contexto	Produto matricial

Fonte: Elaboração própria (2026).

Cabe ressaltar que todos os grupos, ao optarem por elaborar ou reelaborar o problema escolhido, indicaram ter como objetivo introduzir o conteúdo ou conceito envolvido na situação de Matemática. Entendemos que isso revela a compreensão de que, ao se utilizar a abordagem do EAMvRP, o problema deve constituir o ponto de partida para o início do ensino de um tópico matemático, como destacado por Proença (2018). Oliveira (2022)

também identificou que os licenciandos de sua pesquisa compreenderam a intencionalidade do EAMvRP ao descrever objetivos voltados à introdução de novos conteúdos.

Observamos que os grupos escolheram situações contextualizadas. Esse aspecto tem se mostrado primordial para a ação de escolha do problema, especialmente quando esta é realizada por futuros professores (Mendes; Proença, 2020; Maia-Afonso, 2021; Proença, 2022; Doneze; Proença, 2023; Proença, 2024; Maia-Afonso; Travassos, 2025). Em relação aos problemas do Quadro 2, G4 justifica que o problema contemplou os três aspectos destacados por Proença (2018), como observa-se em um trecho de sua proposta de ensino:

G4: Este problema foi escolhido porque permite aos alunos resolvê-lo com os conhecimentos que eles já possuem. Permite que o conceito/conteúdo seja construído e possibilita estabelecer a relação dos conhecimentos prévios com o novo conhecimento. Além disso, permite mais de uma forma de resolução, as quais devem ser previstas.

Embora G4 tenha reconhecido tais aspectos em seu problema elaborado, observa-se que, no item b da situação sobre o plano de *streaming* (Quadro 2), foi utilizada a palavra ‘função’, isto é, foi explicitado no enunciado o conteúdo que se pretendia introduzir. Segundo Proença (2018), no âmbito do EAMvRP, ao antecipar o conteúdo no enunciado, a resolução passa a ficar vinculada ao conhecimento desse conteúdo específico, ocasionando a não mobilização dos conhecimentos prévios dos alunos.

O problema reelaborado pelo G6 também apresentou empecilhos ao EAMvRP, pois a multiplicação das matrizes contidas no enunciado corresponderia ao custo total gasto por cada ônibus, enquanto a intenção era identificar qual cidade gerou o maior custo de operação. Para a correta resolução, seria necessário transpor uma das matrizes, algo que não seria viável quando o objetivo é introduzir a multiplicação de matrizes por meio desse problema.

Dessa forma, entendemos que os problemas escolhidos pelos grupos G4 e G6 necessitam de adequações para que seu uso como ponto de partida seja pertinente no EAMvRP. Nesse sentido, torna-se relevante que esses licenciandos reflitam sobre a estruturação do problema, uma vez que estudos mostraram que há dificuldade em compreender os aspectos e processos envolvidos na elaboração ou adaptação de um problema (Mendes; Proença, 2020; Doneze; Proença, 2023; Proença, 2024; Lazarini; Proença, 2025; Maia-Afonso; Travassos, 2025).

Por fim, G6 foi o único grupo que propôs apenas uma estratégia de resolução, sendo esta justamente o produto matricial. Diferentemente, conforme observado na última coluna

do Quadro 2, os demais grupos apresentaram múltiplas estratégias, como indicado por Proença (2018), as quais variam desde as mais intuitivas até aquelas que utilizam o conteúdo que se pretende introduzir. Cabe destacar que os futuros professores demonstraram preocupação em escolher problemas que possibilitassem diferentes estratégias de resolução, aspecto também observado por Oliveira (2022) e Pereira (2025).

Diante disso, apresentamos os nossos resultados e discussões. O Quadro 3 é referente ao tema *processo inicial de busca pela situação de Matemática (possível problema)*.

Quadro 3 – Categorias e subcategorias estabelecidas para o tema I

Tema I: Processo inicial de busca pela situação de Matemática (possível problema)			
Categorias (a priori)	Subcategorias (a posteriori)	Grupos	Freq.
Ordem de escolha entre problema e conteúdo	Primeiro problema, depois conteúdo	G1, G3 e G5	3
	Primeiro conteúdo, depois problema	G2, G4 e G6	3
Tipo de escolha do problema	Elaborado	G1, G3 e G4	3
	Reelaborado	G2, G5 e G6	3
Fatores que influenciaram a escolha do problema	Conhecer o problema original	G5	1
	Envolver a realidade do aluno	G2, G3, G4 e G6	4
	Ter afinidade com o conteúdo	G1 e G4	2

Fonte: Elaboração própria (2026).

A primeira categoria desse tema diz respeito à *ordem de escolha entre problema e conteúdo*. Observamos que três grupos (G1, G3 e G5) escolheram primeiro o problema e depois o conteúdo, conforme a fala da integrante do G5: “*Primeiro escolhemos o problema, [...] A partir dele, identificamos que seria possível abordar o conteúdo de arranjo simples*” (L19). Resultado semelhante foi identificado na pesquisa de Pereira (2025). Os demais grupos (G2, G4 e G6) escolheram primeiro o conteúdo e depois o problema, pois, segundo L14: “[...] *Escolhemos o conteúdo por ter muitas situações que envolvem o conteúdo e teria mais opções para encontrar um problema a nosso gosto*”. Compreendemos que a ordem de escolha entre problema e conteúdo pode não ser o aspecto mais determinante nesse processo de busca. Mais importante é a compreensão dos aspectos que compõem a ação de escolha do problema destacados por Proença (2018).

A segunda categoria desse tema refere-se ao *tipo de escolha do problema*. Os grupos G1, G3 e G4 optaram por elaborar um problema, pois os licenciandos desejavam que o enunciado envolvesse algum tipo de contexto. Por exemplo, a ideia para o problema proposto por G3 surgiu de uma embalagem de Toddynho, que não possuía um enunciado estruturado, como justifica L9: “*Foi elaborado, pois o original envolvia somente a busca de valores*

arbitrários a partir de desenhos e operações simples, assim buscamos adequá-lo, criando um enunciado contextualizado para que os alunos tentem montar as equações”.

Por outro lado, G2, G5 e G6 decidiram reelaborar o problema escolhido, uma vez que a situação original exigia algum tipo de reelaboração para ser utilizada como ponto de partida. Tal caso ocorreu no problema do G2, o qual foi reelaborado a partir de um exemplo presente no livro didático que introduzia diretamente o conteúdo de progressão aritmética. A resposta de L8 exemplifica essa subcategoria: *“A gente escolheu transformar um exemplo em problema porque o exemplo do livro já tinha uma situação legal, mas não pedia nenhuma resolução, era só explicativo. Ao virar um problema, os alunos precisam pensar, fazer contas e buscar uma solução”.*

A compreensão da necessidade de realizar adequações nos problemas escolhidos revela que os futuros professores buscaram atribuir ao problema potencialidade para o trabalho com o EAMvRP. Esse conhecimento corresponde ao subdomínio KMT, pois, segundo Carrillo-Yañez *et al.* (2018), esse subdomínio envolve o professor conhecer o potencial das atividades para ensinar conteúdos matemáticos.

Por fim, a última categoria desse tema refere-se aos *fatores que influenciaram a escolha do problema*. O G5 justificou que o único fator para a escolha do problema das posições dos jogadores de basquete foi que eles conheciam o problema original, decorrente da experiência no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), como relata L20: *“O conhecimento dele [problema original], pois geralmente é mais fácil utilizar algo que você já conhece”.*

Para G2, G3, G4 e G6, o fator que influenciou a escolha foi que o problema escolhido envolvia a realidade do aluno, como mencionou um integrante de G3: *“O que mais influenciou na escolha desse problema foi o fato de ele estar ligado ao cotidiano dos alunos, o que facilita muito a compreensão e o interesse pela atividade”* (L10). Nesse sentido, como observado anteriormente no Quadro 2, constatamos que os grupos de fato se preocuparam em propor um contexto para o problema que fosse próximo à realidade dos alunos. Essa preocupação demonstra que os futuros professores buscaram considerar os interesses dos alunos nos enunciados dos problemas com o objetivo de promover o engajamento com a disciplina, o que correspondeu ao subdomínio KFLM.

Compreendemos que esse conhecimento e atitude do professor podem favorecer que os alunos percebam como a Matemática consegue ser relacionada ao seu cotidiano, o que, segundo Proença (2022), pode possibilitar que os alunos ampliem os significados que

atribuem ao conteúdo matemático. Além disso, assim como observado na presente pesquisa, a valorização da escolha por situações contextualizadas por parte dos licenciandos no âmbito do EAMvRP vem sendo identificada em diferentes estudos (Mendes; Proença, 2020; Maia-Afonso, 2021; Proença, 2022; Doneze; Proença, 2023; Proença, 2024; Lazarini; Proença, 2025; Maia-Afonso; Travassos, 2025).

O último fator identificado que influenciou a escolha do problema dos grupos G1 e G4 foi relativo à subcategoria sobre ter afinidade com o conteúdo, conforme exemplificado pela resposta de L15: “*Acredito que o nosso domínio do conteúdo*” (L15). Tal resposta é reforçada na fala desse licenciando, transcrita das gravações:

L15: No primeiro momento a gente pensou em fazer função afim porque, de certo modo, é um assunto que até para pesquisar, é um assunto que tem muita coisa... Se precisar pesquisar mais... E é um conteúdo que a gente domina. Se a gente precisar explicar os porquês a gente consegue explicar sem sofrer aqui na frente. Então isso ajudou na escolha do problema.

Diante do exposto, consideramos que os licenciandos do G4 demonstraram domínio do conteúdo de função polinomial de 1º grau e segurança na apresentação da proposta de ensino elaborada por eles. O domínio do conteúdo está associado ao subdomínio KoT, conforme aponta Carrillo-Yañez *et al.* (2018). De forma semelhante, Campelo (2025) também identificou a mobilização desse subdomínio na ação de escolha do problema para o conteúdo de função exponencial, realizado por licenciandos de seu estudo.

O Quadro 4, a seguir, é referente a análise do tema *processo de antecipação de aspectos didáticos* com relação à escolha do problema.

Quadro 4 – Categorias e subcategorias estabelecidas para o tema II

Tema II: Processo de antecipação de aspectos didáticos			
Categorias (<i>a priori</i>)	Subcategorias (<i>a posteriori</i>)	Grupos	Freq.
Adequação do problema ao nível de ensino	Conteúdos prévios	G1, G4, G5 e G6	4
	Nível de complexidade	G2 e G3	2
Previsão de estratégias	Influência do conhecimento matemático	G1, G2, G3, G4 e G5	5
	Antecipar dificuldades dos alunos	G1, G3, G4 e G5	4
	Falta de domínio do conteúdo	G6	1
Previsão de erros dos alunos	Conseguiram prever erros de interpretação	G1, G2, G3, G4 e G6	5
	Conseguiram prever erros matemáticos	G2, G5 e G6	3

Fonte: Elaboração própria (2026).

A primeira categoria diz respeito à *adequação do problema ao nível de ensino*. Destacamos que todos os grupos consideraram o problema escolhido como adequado, apresentando dois principais motivos. Os grupos G1, G4, G5 e G6 justificaram essa adequação com base no fato de que, de acordo com a ordem dos conteúdos propostos em especificações curriculares, como a BNCC (Brasil, 2018), os conteúdos prévios necessários para a resolução do problema deveriam ter sido trabalhados anteriormente.

A fala de um integrante de G4 corrobora esse entendimento: “*Sim [é adequado], pois o problema envolve conteúdos como: fatorial, multiplicação e divisão, que são conteúdos já trabalhados no 2º ano do E. M*” (L20). Essa compreensão revela que os licenciandos reconheceram o aspecto explicado por Proença (2018) para a escolha do problema que é sobre identificar os conhecimentos prévios (conteúdos anteriores). Mendes e Proença (2020) também observaram que os licenciandos entendem que o ensino via resolução de problemas é centrado no trabalho com os conhecimentos prévios dos alunos.

O segundo motivo para considerar o problema adequado ao nível de ensino foi apresentado pelos grupos G2 e G3. L9, por exemplo, afirma que o problema é “*Totalmente [adequado], pois a montagem do problema é simples, mesmo que os alunos desenhem ao invés de utilizar alguma letra como incógnita, além de que a interpretação não tem ‘pegadinhas’, nem operações complexas*”. Nesse sentido, os licenciandos compreenderam que os problemas apresentam um nível de complexidade compatível com o ano escolar a que se destinam, aspecto também observado no estudo de Mendes e Proença (2020). Esse entendimento acerca da adequação do problema envolve o professor conhecer tudo aquilo que o aluno pode ou deve alcançar em determinado nível escolar, conhecimento que se relaciona ao subdomínio KMLS (Carrillo-Yañez *et al.*, 2018).

A segunda categoria desse tema refere-se à *previsão de estratégias*. Cinco grupos (G1, G2, G3, G4 e G5) reconheceram que a subcategoria influência do conhecimento matemático que possuíam os auxiliou a pensar em mais de uma estratégia de resolução, conforme a fala de L10: *“Saber como funciona uma equação, como organizar os dados de um problema e até como usar raciocínio lógico ou tentativa e erro me fez perceber que o mesmo problema pode ser resolvido de jeitos diferentes”*. Isso está de acordo com Proença (2018) sobre a necessidade de prever estratégias de resolução, sendo que esses licenciandos revelaram conhecimento, segundo Carrillo-Yañez *et al.* (2018), no subdomínio KPM.

Ao prever as possíveis estratégias de resolução, os grupos G1, G3, G4 e G5 também indicaram, na segunda subcategoria, que foi possível antecipar as dificuldades dos alunos com o problema. Um integrante de G1 justifica essa percepção ao afirmar: *“Compreender os caminhos corretos e onde os alunos podem desviar de tais caminhos, para poder ajudá-los”* (L4). Isso revela que os licenciandos compreenderam que a previsão das estratégias na ação de escolha do problema pode contribuir para as ações futuras do professor na condução do EAMvRP em sala de aula, especialmente na ação de auxílio aos alunos durante a resolução, na qual o professor deve atuar como direcionador da aprendizagem (Proença, 2018). Em termos do conhecimento docente, essa subcategoria reflete ainda o subdomínio KFLM, pois cabe ao professor conhecer as possíveis dificuldades dos alunos envolvidas no processo de compreensão do conteúdo.

Por fim, na subcategoria falta de domínio do conteúdo, o único grupo, o G6, revelou essa falta ao ter que rever o conteúdo matemático abordado, bem como rever a falha na própria estratégia: *“[...] como elas [estratégias] eram importantes para separar as duas matrizes usando as linhas e as colunas, que também foi fundamental para encontrar suas falhas e como corrigi-las”* (L23). Com base nas aulas da disciplina e nas reflexões com os demais grupos, observamos que essa fala revelou que o G6 teve dificuldades em obter uma estratégia que envolvesse a ideia matemática de multiplicação de duas matrizes no contexto do problema, de forma correta. Dificuldade em mobilizar conteúdos em uma estratégia foi mostrada no estudo de Proença (2024), o qual identificou que os licenciandos também apresentaram dificuldades em propor estratégias que não utilizassem diretamente o conteúdo a ser introduzido.

A última categoria desse tema refere-se à *previsão dos erros dos alunos*. Os grupos G1, G2, G3, G4 e G6 previram erros relacionados à interpretação do enunciado. Por exemplo, L14 afirma: *“Acho que pode haver equívocos na hora de interpretar e gerar a*

função errada. Neste caso, acho que seria válido reforçar as expressões de ‘taxa fixa mensal’ e ‘valor por filme assistidos’ induzindo o aluno a identificar que existe uma parte constante e uma parte variável”. Já a segunda subcategoria da previsão de erros mostra que G2, G5 e G6 previram erros matemáticos, como exemplifica L20: “Um erro que acontece é os alunos calcularem 12^5 , pois existem cinco posições e 12 alunos, porém é importante que o aluno entenda que, um aluno não pode assumir duas posições na mesma escalação”.

A previsão de erros não é sugerida por Proença (2018) para a ação de escolha do problema. No entanto, assim como a previsão das estratégias, entendemos que a previsão dos erros também pode auxiliar o professor nas demais ações do EAMvRP, compreensão essa realizada na formação oferecia a licenciandos nos estudos de Campelo (2025) e Pereira (2025). Desta forma, compreendemos que os licenciandos reconhecem possíveis pontos fracos na aprendizagem de Matemática por parte dos alunos, conhecimento esse que se relaciona ao subdomínio KFLM (Carrillo-Yañez *et al.*, 2018).

O Quadro 5 a seguir é referente ao tema *compreensão do processo de escolha de problemas*. Esse tema envolve as compreensões e conhecimentos dos licenciandos do ponto de vista da totalidade do que foi estudar e se envolver na escolha do problema do EAMvRP.

Quadro 5 – Categorias e subcategorias estabelecidas para o tema III

Tema III: Compreensão do processo de escolha de problemas			
Categorias (a priori)	Subcategorias (a posteriori)	Grupos	Freq.
Dificuldades para escolher o problema	Elaborar um problema adequado	G1 e G3	2
	Reelaborar o problema	G2	1
	Prever diferentes estratégias	G4 e G5	2
	O conteúdo do problema	G6	1
Aspectos necessários para escolher bons problemas	Ter domínio do conteúdo	G1, G2, G3, G4, G5 e G6	6
	Ser capaz de prever estratégias	G2, G3, G4 e G5	4
	Escolher um problema contextualizado	G2 e G3	2
	Prever os conhecimentos matemáticos dos alunos	G1, G2, G3, G4, G5 e G6	6

Fonte: Elaboração própria (2026).

A primeira categoria desse tema diz respeito às *dificuldades dos licenciandos para escolher o problema*. G1 e G3 relataram dificuldades para elaborar um problema adequado, como mencionado por L10: “Para mim, a maior dificuldade foi encontrar um equilíbrio entre um problema que fosse simples o suficiente pra todo mundo entender, mas que ao mesmo tempo fosse completo e desafiador o bastante pra trabalhar bem o conteúdo de

equações”. Um licenciando do estudo de Doneze e Proença (2023) considerou desafiador organizar um enunciado adequado ao EAMvRP e que evitasse múltiplas interpretações.

Sobre a subcategoria de reelaboração do problema, somente G2 teve dificuldade, conforme apontado por L8: *“Para mim, a maior dificuldade para obter o problema foi justamente transformar um exemplo explicativo do conteúdo em uma situação problema que fosse adequada para o ensino por meio da resolução de problemas”*. De acordo com o Quadro 2, o G2 se baseou em uma situação do livro didático. Proença (2018) explicou que livros didáticos são fonte ao professor, porém, ele deve ter um olhar cuidadoso para esse material na abordagem do EAMvRP, uma vez que, em geral, eles seguem uma abordagem tradicional de ensino, conforme revelaram estudos no EAMvRP (Mendes; Proença, 2020; Proença, 2024; Lazarini; Proença, 2025).

Sobre a subcategoria referente à previsão de diferentes estratégias de resolução, os grupos G4 e G5 tiveram dificuldades, conforme justifica L13: *“Pensar em estratégias que os alunos poderiam usar”*. Uma vez que não se trata de utilizar diretamente o conteúdo em si, prever estratégias é um desafio (Proença, 2018). Estudos como Proença (2024), Lazarini e Proença (2025) e Maia-Afonso e Travassos (2025) mostraram que prever estratégias para certos conteúdos foi um desafio para compor propostas de ensino.

Na quarta e última subcategoria do tema, o único grupo, o G6, teve dificuldade para mobilizar o conteúdo matemático do problema, conforme menciona L21: *“O fato de ser um conteúdo contra intuitivo é difícil de induzir a solução”*. O conteúdo de multiplicação de matrizes deve ser compreendido pelo licenciando em seu rol de conhecimento matemático (Mizukami, 2013; Carrillo-Yañez *et al.*, 2018). Portanto, entendemos que faltou ao G6 ter estudado, com profundidade, a estrutura matemática desse conteúdo, o que o levou a ter dificuldade, fato que ocorreu no estudo de Pereira (2025) para esse mesmo conteúdo. Proença (2018) explica que o uso do problema como ponto de partida deve levar em consideração o aspecto de que o enunciado não deve trazer o conteúdo (sua menção), e sim sua ideia matemática, o que foi dificuldade do G4, que citou a palavra função no enunciado do problema proposto (Quadro 2).

Na segunda e última categoria do tema, sobre os *aspectos que os licenciandos consideram necessários para escolher bons problema*, todos os grupos indicaram que ter o domínio do conteúdo é essencial para a escolha do problema, conforme ilustra a fala de L10: *“Precisa ter um bom domínio do conteúdo, para saber onde quer chegar com aquele problema”*. Isso vai na direção da ação de escolha do problema, uma vez que o domínio do

conteúdo permeia mapear os conhecimentos prévios, a previsão de estratégias e a evita exigir diretamente o conteúdo (Proença, 2018). Maia-Afonso e Travassos (2025) apontam que o conteúdo ou conceito bem formado pelo professor também favorece tanto a ação de escolha do problema quanto a condução das demais ações do EAMvRP em sala de aula.

Sobre a subcategoria de prever estratégias de resolução para o problema, os grupos G2, G3, G4 e G5 consideraram necessária e importante, conforme a fala de L14: “[...] *prever estratégias e escolher um problema que permita diferentes estratégias é fundamental*”. Prever estratégias é um aspecto da escolha do problema do EAMvRP, de modo que os estudos de Oliveira e Proença (2022) e Proença, Campelo e Oliveira (2024) mostraram que licenciandos compreenderam a necessidade de o professor conhecer diferentes estratégias, bem como demonstram preocupação com a aprendizagem dos alunos ao valorizar suas formas de resolução e raciocínios.

Referente à subcategoria de escolher um problema contextualizado, os grupos G2 e G3 manifestaram a sua importância, conforme exemplifica a fala de L10: “*Para escolher um bom problema, é importante que ele seja interessante, faça sentido no dia a dia dos alunos [...]*”. Embora esse reconhecimento tenha sido evidenciado, pesquisas como as de Proença (2024) e Maia-Afonso e Travassos (2025) mostram que futuros professores ainda enfrentam dificuldades para encontrar temas reais ou estruturar um contexto adequado para o problema. Como a fonte primária acaba sendo o livro didático, é importante que na formação de professores a contextualização seja mais debatida e alinhada à realidade dos alunos, conforme apontou o estudo de Campelo (2025) com licenciandos do PIBID-Matemática.

A quarta e última subcategoria evidencia que os seis grupos manifestaram a necessidade de prever os conhecimentos matemáticos dos alunos. A resposta de L14 ilustra tal aspecto: “*O professor deve [...] conhecer a ‘bagagem matemática’ que sua turma carrega para que possa pensar como seus alunos pensam e dessa forma garantir que os alunos cheguem, usem o conteúdo de objetivo*”. Dessa forma, entendemos que a compreensão desses licenciandos vai ao encontro da valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, como destacado por Doneze e Proença (2023) no contexto do EAMvRP. Tal valorização pode favorecer que o professor escolha um problema que permita estabelecer relações entre os conhecimentos prévios e o novo conteúdo (Proença, 2018; Maia-Afonso; Travassos, 2025).

Diante dos aspectos entendidos como necessários para a escolha de um problema pelos licenciandos (segunda categoria – Quadro 5), observamos que houve a compreensão

dos respectivos subdomínios do MTSK (Carrillo-Yañez *et al.*, 2018): o KoT relacionado ao domínio do conteúdo matemático; o KPM, referente à capacidade de prever estratégias de resolução; o KSM, ao estabelecer conexões entre conteúdos matemáticos prévios e o conteúdo a ser introduzido; o KFLM, relacionado à consideração dos interesses dos alunos no contexto do problema; o KMLS, que envolve o conhecimento sobre como os alunos pensam e interagem com o conteúdo. Assim, em consonância com o EAMvRP de Proença (2018), entendemos que a realização da ação de escolha do problema pode favorecer o desenvolvimento de diferentes conhecimentos necessários à docência, especialmente aqueles relacionados aos subdomínios do MTSK.

CONCLUSÃO

O objetivo do artigo consistiu em analisar as compreensões e o conhecimento docente de licenciandos em Matemática, relativo à ação de escolha do problema no ensino via resolução de problemas. Seguindo a abordagem do EAMvRP, concluímos que o objetivo proposto foi alcançado e os resultados nos permitem inferir que a ação de escolha do problema envolve, de fato, a mobilização de conhecimentos matemáticos e pedagógicos por parte do professor sob o olhar do MTSK.

Os resultados revelam que os licenciandos compreendem aspectos essenciais para a escolha do problema, tais como: propor um contexto próximo ao cotidiano do aluno, prever diferentes estratégias de resolução, antecipar possíveis erros e dificuldades dos alunos e refletir sobre a adequação do problema ao nível de ensino, considerando os conhecimentos prévios dos alunos.

Em termos dos conhecimentos docentes dos licenciandos, nosso estudo mostrou que suas compreensões sobre a ação de escolha do problema revelaram os seis subdomínios do MTSK (KoT, KSM, KPM, KFLM, KMT e KMLS), evidenciando um ou outro em maior ou menor grau. Nesse sentido, identificamos que a maior dificuldade dos licenciandos para escolher problemas na abordagem do EAMvRP residiu, sobretudo, na mobilização de conhecimento matemático do MTSK como sobre a estrutura matemática do conteúdo e para prever estratégias com base na ideia matemática do conteúdo.

Nesse sentido, entendemos que este estudo contribui e avança em relação às pesquisas realizadas acerca da ação de escolha do problema do EAMvRP, uma vez que direcionamos nosso olhar para todo o processo envolvido nessa ação realizada pelos licenciandos, desde a busca pela situação de matemática até a reflexão sobre o processo

realizado por eles. Dessa forma, compreendemos que abordar a ação de escolha do problema na formação inicial de professores apresenta contribuições formativas e pedagógicas relevantes, pois possibilita que os licenciandos (re)construam diferentes conhecimentos docentes. Tais conhecimentos servirão de base para fundamentar suas futuras práticas docentes e ajudar a superar dificuldades do ensino de Matemática.

Como uma possível limitação do estudo para ampliar resultados sobre a constituição de conhecimentos docentes na escolha de problemas, destacamos a necessidade de implementação das propostas de ensino em sala de aula da Educação Básica. Logo, eles poderiam verificar o uso de conhecimentos prévios dos alunos para poderem rever se o problema estava adequado ao ano escolar destinado e, assim, fazer, na disciplina do curso, a reflexão e reorganização do problema escolhido.

Por fim, salientamos que a falta de domínio do conteúdo matemático é um fator a ser observado. Nesse sentido, sugerimos que estudos futuros investiguem propostas formativas na abordagem do EAMvRP tanto para analisar a compreensão dessa abordagem quanto para analisar o domínio do conteúdo matemático do futuro professor e a sua influência na escolha de problemas, o que poderia incluir, no processo formativo, um trabalho direcionado ao conteúdo em si.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

AKAMINE, Caio Shindi.; PROENÇA, Marcelo Carlos de. Enseñanza-aprendizaje de la suma de fracciones a través de la resolución de problemas. **Técné, Episteme, Didaxis**, n. 52, p. 303-322, 2022. DOI: <https://doi.org/10.17227/ted.num52-15590>

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: What makes it special? **Journal of teacher education**, [S.l.], v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Edição revista e ampliada. São Paulo: Edições 70 Brasil, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 2018.
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 25 fev. 2026.

CAMPELO, Caleb da Silva Araujo. **Ensino-Aprendizagem de Matemática via Resolução de Problemas no PIBID: Análise do conhecimento de licenciandos em matemática**. 2025. 217f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2025. Disponível em: <http://www.pcm.uem.br/dissertacao-tese/437>. Acesso em: 23 jan. 2026.

CARRILLO-YAÑEZ, José; CLEMENT, Nuria; MONTES, Miguel; CONTRERAS, Luis C; FLORES-MEDRANO, Eric; ESCUDERO-ÁVILA, Dinazar; VASCO, Diana; ROJAS, Nielka; FLORES, Pablo; AGUILAR-GONZÁLES, Álvaro; RIBEIRO, Miguel; MUÑOZ-CATALÁN, M. Cinta. The mathematics teacher's specialized knowledge (MTSK) model. **Research in Mathematics Education**, v.20, n.3, p. 236-253, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>

CHAPMAN, Olive. Mathematics Teachers' Knowledge for Teaching Problem Solving. **LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education**, v. 3, n. 1, 2015, p. 19-36. <https://doi.org/10.31129/lumat.v3i1.1049>

CURI, Edda. A formação inicial de professores para ensinar Matemática: algumas reflexões, desafios e perspectivas. **REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Belém, v. 6, n. 9, p. 123-134, 2011. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/381>. Acesso em: 11 fev. 2026.

CYRINO, Marcia Cristina Trindade. Preparação e emancipação profissional na formação inicial do professor de Matemática. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Aparecia Vilela (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 77-88.

DONEZE, Iara Souza; PROENÇA, Marcelo Carlos de. Experiência formativa de licenciandos: ensino-aprendizagem de progressões aritmética e geométrica via resolução de problemas. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 12, n. 27, p. 441-460, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.33871/22385800.2023.12.27.441-460>.

FI, Cos D.; DEGNER, Katherine M. Teaching through problem solving. **Mathematics Teacher**, v. 105, n. 6, p. 455-459, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5951/mathteacher.105.6.0455>

FIORENTINI, Dario; OLIVEIRA, Ana Teresa Carvalho Correa. O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, v. 27, n. 47, p. 917-938, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2013000400011>.

FONTANA, Felipe; ROSA, Marcos Paulo. Observação, questionário, entrevista e grupo focal. In: MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira.; BATISTA, Michel Corci. (Org.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2. ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2023. p. 178-206.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. v.14. (Coleção questões da nossa época). 9. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2022.

LAZARINI, Laís Vitória.; MENDES, Luiz Otavio Rodrigues; PROENÇA, Marcelo Carlos de. A visão de licenciandos em Pedagogia sobre o Ensino de divisão via Resolução de Problemas. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 14, n. 33, p. 01–26, 2025. DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2025.14.33.10274>

LAZARINI, Laís Vitória; PROENÇA, Marcelo Carlos de. A Ação de Escolha do Problema: uma revisão sistemática de pesquisas que utilizam o Ensino-Aprendizagem de Matemática via Resolução de Problemas. In: III Simpósio De Resolução De Problemas Na Educação Matemática, 3, 2025. Maringá. **Anais [...]**. Maringá, 2025, p. 52-64. Disponível em: <https://sirpem3.webnode.page/anais/>. Acesso em: 25 fev. 2026.

MAIA-AFONSO, Érika Janine; RIBEIRO, Jeffther Giovani; PRADO, Gleyson Alves do; GUILHERME, Alison Fernando de Souza. O Ensino-Aprendizagem de Probabilidade via Resolução de Problemas: relato de uma experiência de futuros professores de matemática. **TANGRAM**, v. 7, n. 4, p. 180-193, 2024. DOI: <https://doi.org/10.30612/tangram.v7i4.18402>

MAIA-AFONSO, Érika Janine; TRAVASSOS, Wilian Barbosa. Dificuldades de licenciandos em matemática na implementação do Ensino-Aprendizagem via Resolução de Problemas: foco na escolha do problema e no auxílio à resolução. **VIDYA**, v. 45, n. 2, p. 351–370, 2025. DOI: <https://doi.org/10.37781/vidya.v45i2.5405>

MAIA-AFONSO, Érika Janine. **A Resolução de Problemas e os futuros pedagogos:** Análise de um processo formativo para o ensino da geometria nos anos iniciais. 2021. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021 Disponível em: http://www.pcm.uem.br/uploads/rika-janine-maia-afonso_1633371208.pdf. Acesso em: 11 mar. 2026.

MENDES, Luiz Otávio Rodrigues; PROENÇA, Marcelo Carlos de. O Ensino de Matemática via Resolução de Problemas na Formação Inicial de Professores. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 17, p. e020014, 2020. DOI: <https://doi.org/10.37001/remat25269062v17id255>

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (org.). **A formação do professor que ensina matemática - Perspectivas e pesquisas**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p. 213-231.

MONTEIRO, Mariane. **Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais Para O Ensino-Aprendizagem de Matemática Via Resolução De Problemas**. 2025. 184 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Maringá, 2025. Disponível em: <http://www.pcm.uem.br/dissertacao-tese/441>. Acesso em: 21 jan. 2026.

OLIVEIRA, Ana Beatriz de; SOUSA, Amanda Cristina de; PROENÇA, Marcelo Carlos de. Ensino de distância entre dois pontos via resolução de problemas: uma experiência na terceira série do Ensino Médio. **Revista Chilena de Educación Matemática**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 85–101, 2025. DOI: <https://doi.org/10.46219/rechiem.v17i2.156>

OLIVEIRA, Ana Beatriz de; PROENÇA, Marcelo Carlos de. A estratégia da ‘tabela’ na resolução de problemas: possibilidades e limitações apontadas por licenciandos em Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1–22, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v13n2a10>

OLIVEIRA, Ana Beatriz. **Ensino-aprendizagem de matemática via resolução de problemas na formação Inicial de professores: um olhar para os conteúdos algébricos**. 2022. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022. Disponível em: <http://www.pcm.uem.br/dissertacao-tese/377>. Acesso em: 20 jan. 2026.

PEREIRA, Fernando Francisco. **Conhecimentos Desenvolvidos por Licenciandos em Matemática a partir de uma Intervenção Formativa sobre o Ensino via Resolução de Problemas**. 2025. 249f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2025. Disponível em: <http://www.pcm.uem.br/dissertacao-tese/440>. Acesso em: 11 mar. 2026.

PONTE, João Pedro da; CHAPMAN, Olive. Prospective mathematics teacher’s learning and knowledge for teaching. In: ENGLISH, Lyn D.; KIRSHNER, David. **Handbook of international research in mathematics education**. New York, NY: Routledge, 2016, p. 275-296.

PROENÇA, Marcelo Carlos de; CAMPELO, Caleb da Silva Araujo.; SANTOS, Renato Rodrigues. Resolução de Problemas na BNCC: reflexões para a sua inserção no currículo e no ensino de Matemática do Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**. v.3, p.1-20, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v13n6a20>

PROENÇA, Marcelo Carlos de. **Resolução de Problemas: encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática em sala de aula**. Maringá: EdUEM, 2018. Disponível em: <https://livraria.eduem.uem.br/loja/resolucao-de-problemas-encaminhamentos-para-o-ensino-e-a-aprendizagem-de-matematica-em-sala-de-aula/> Acesso em 13 mar. 2026.

PROENÇA, Marcelo Carlos de; CAMPELO, Caleb da Silva Araujo; OLIVEIRA, Ana Beatriz de. Prospective mathematics teachers’ reflections on their strategies for solving a simple combination problem. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 1–13, 2024. DOI: [10.37001/ripem.v14i1.3618](https://doi.org/10.37001/ripem.v14i1.3618).

PROENÇA, Marcelo Carlos de. Dificuldades de Licenciandos em Matemática na Escolha do Problema na Perspectiva do EAMvRP. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 38, p. 1-20, 2024. DOI: [http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v38a230236](https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v38a230236).

PROENÇA, Marcelo Carlos de. Reflexões de futuros professores sobre o ensino-aprendizagem de matemática via resolução de problemas. **Revista Paradigma**, v. XLIII, n.2, p.411-431, 2022. DOI: [10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p411-431.id1080](https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p411-431.id1080)

SAMPIERI; Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. Tradução: Daisy Vaz de Moraes.

SHULMAN, Lee Selig. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational researcher**, v.15, n. 2, p. 4-14, 1986. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/toc/edra/15/2>. Acesso: 12 fev. 2026.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 14 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Metodologia da Pesquisa**. 2ª Ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009.

VIEIRA, Gilberto. Trocando ideias para aprender matemática: o papel do diálogo nas aulas com resolução de problemas. **VIDYA**, v. 45, n. 2, p. 575–592, 2025. DOI: <https://doi.org/10.37781/vidya.v45i2.5502>