

DOI: 10.30612/tangram.v6i3.17220

## **Percepções de licenciandos em matemática acerca da resolução de problemas**

*Perceptions of mathematics students about problem solving*

*Percepciones de los estudiantes universitarios de matemáticas sobre la resolución de problemas*

Tanise Paula Novello  
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC  
Florianópolis, Santa Catarina, Brasil  
E-mail: [tanise.novello@ufsc.br](mailto:tanise.novello@ufsc.br)  
Orcid: [0000-0002-9585-6893](https://orcid.org/0000-0002-9585-6893)

Carla Denize Ott Felcher  
Universidade Federal de Pelotas – UFPEL  
Pelotas- Rio Grande do Sul - Brasil  
E-mail: [carla.felcher@ufpel.edu.br](mailto:carla.felcher@ufpel.edu.br)  
Orcid: [0000-0002-9733-9451](https://orcid.org/0000-0002-9733-9451)

**Resumo:** O objetivo deste artigo é analisar as percepções de licenciandos em Matemática acerca da resolução de problemas como tendência metodológica para o ensino. Os registros foram produzidos em uma turma do primeiro semestre do curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade Federal do Rio Grande do Sul, matriculados na disciplina de Introdução à Educação Matemática. Esses registros foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2007). Da análise, emergiram duas categorias que envolvem a resolução de problemas: potencialidades e desafios. Como potencialidades destaca-se entendimentos e percepções dos professores; elaboração dos problemas e a mediação pedagógica e formação inicial, já como desafios romper com o ensino tradicional; aprendizagem Matemática e as particularidades dos estudantes. Por fim, destaca-se que a resolução de problemas perpassando a formação inicial é fundamental para que os licenciandos possam se apropriar e, por conseguinte, levar para a prática pedagógica.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Formação inicial. Tendência Matemática.

**Abstract:** The aim of this article is to analyze the perceptions of undergraduate students in Mathematics about problem solving as a methodological tendency for teaching. The records produced were in a class of the first semester of the Degree in Mathematics at a Federal University of Rio Grande do Sul, enrolled in the discipline of Introduction to Mathematics Education. These records were analyzed based on the Discursive Textual Analysis of Moraes and Galiazzi (2007). From the analysis, two categories emerged involving problem solving: potentialities and challenges. As potentialities stand out understandings and perceptions of teachers; elaboration of problems and pedagogical mediation and initial training, already as challenges to break with traditional teaching; Mathematics learning and the particularities of students. Finally, it is highlighted that the resolution of problems permeating the initial training is fundamental for the undergraduates to be able to appropriate and, therefore, take it to the pedagogical practice.

**Keywords:** Mathematics teaching. Initial training. Mathematical tendency.

**Resumen:** El objetivo de este artículo es analizar las percepciones de los estudiantes de licenciatura en Matemática sobre la resolución de problemas como tendencia metodológica para la enseñanza. Los registros fueron producidos en una clase del primer semestre de la Licenciatura en Matemática de una Universidad Federal de Rio Grande do Sul, matriculados en la asignatura Introducción a la Educación Matemática. Estos registros fueron analizados con base en el Análisis Textual del Discurso de Moraes y Galiazzi (2007). Del análisis surgieron dos categorías que involucran la resolución de problemas: potencialidades y desafíos. Como potencialidades, se destacan las comprensiones y percepciones de los profesores; la elaboración de problemas y la mediación pedagógica y formación inicial, mientras que los desafíos son la ruptura con la enseñanza tradicional; el aprendizaje matemático y las particularidades de los alumnos. Finalmente, se destaca que la resolución de problemas que permean la formación inicial es fundamental para que los estudiantes de licenciatura puedan apropiarse de ella y, consecuentemente, llevarla a la práctica pedagógica.

**Palabras clave:** Enseñanza de la Matemática. Formación Inicial. Tendencia Matemática.

**Recebido em**  
19/06/2023  
**Aceito em**  
30/09/2023

## INTRODUÇÃO

É sabida a importância da Matemática no dia a dia, desde atividades simples como o tempo de deslocamento de um ponto a outro, como em atividades mais complexas, os juros que estão por trás de financiamentos, empréstimos, por exemplo. O mundo contemporâneo requer, cada vez mais, conhecimentos matemáticos para lidar com os fatos e problemas do dia a dia, o que justifica a importância de compreender a Matemática e saber utilizar (Onuchic & Allevato, 2012), entendendo o que está por trás dos modelos empregados e corroborando para que sejam tomadas as decisões mais acertadas (Felcher & Folmer, 2021).

Os currículos da Educação Básica têm na sua constituição a Matemática como uma das disciplinas com maior carga horária. Para além desse aspecto, outros são essenciais, em especial as metodologias de ensino. Afinal, predomina ainda o modelo denominado paradigma do exercício, que segundo Alro e Skovsmose (2010) consiste na apresentação do conceito, exemplos e exercícios. Perante essa sistemática de ensino, automatizada, dissociada de qualquer significado, enfatizando apenas manipulações de regras, quando são propostas atividades que se distanciam desta realidade, percebe-se que os alunos apresentam dificuldade (Barato, Silva, & Machado, 2022).

Não raramente a Matemática é a disciplina com maiores índices de reprovação e com piores índices de aproveitamento em avaliações externas, conforme o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2019 e 2021 (Brasil, 2022). Ao mesmo tempo que se tem conhecimento da importância da Matemática, também se tem conhecimento do quanto é desafiador ensinar Matemática. Entre os desafios destaca-se o exposto por Onuchic e Allevato (2012), acerca das dificuldades referentes ao ensino de Matemática.

Como modificar esta realidade? Ou seja, como trabalhar a Matemática em sala de aula de modo que os estudantes realmente aprendam? As consagradas listas de

exercícios, segundo Van de Walle (2009) tem como função deixar os estudantes mais ágeis no processo de resolução, porém são ineficientes do ponto de vista da compreensão e construção de conceitos matemáticos. Nesse sentido, a Educação Matemática é um campo em amplo desenvolvimento, em que estudos e pesquisas corroboram para o fortalecimento de tendências como possibilidades para a aprendizagem Matemática.

Entre as tendências destaca-se a resolução de problemas, a qual é recente, conquistando segundo Onuchic e Allevato (2012) a partir da década de 70 espaço no mundo inteiro. “Um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la” (Romanatto, 2012, p. 301). No entanto, é comum que os professores proponham problemas que demandam somente a aplicação de conhecimentos pontuais e diretos trabalhados anteriormente, servindo para exercitar e perceber se o estudante é capaz de empregar um conceito ou algoritmo que foi ensinado.

Para que a resolução de problemas favoreça a aprendizagem Matemática, o professor é peça fundamental neste processo, o que demanda (re)pensar a formação inicial. Neste sentido, o objetivo deste artigo é analisar as percepções dos licenciandos em Matemática acerca da Resolução de Problemas como tendência metodológica para o ensino. Para tal este tema foi abordado na disciplina de Introdução à Educação Matemática de modo teórico e prático, e esse artigo se configura em um recorte de um dos momentos ocorridos, que será explicitado na seção metodologia, juntamente com técnica de análise e as categorias que emergiram.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Quem nunca resolveu problemas enquanto estudante da educação básica? É bem provável que a totalidade dos respondentes, ou quase que ela, responda que sim. Mas, do que exatamente se está falando? De resolução de problemas ou de exercícios que apresentam um contexto? Por exemplo: Pedro comprou 40 melões, comeu 30,

com quantos ele ficou? É provável que o exemplo dos melões esteja mais próximo da realidade escolar dos estudantes, embora distante do contexto da vida real, afinal quem come 30 melões.

Segundo Schroeder e Lester (1989) são três as abordagens sobre resolução de problemas: 1) Teorizar sobre resolução de problemas: mostrando um passo a passo ou etapas para a resolução, 2) Ensinar a resolver problemas: aplicação do conceito estudado e 3) Ensinar Matemática através da resolução de problemas: o problema como ponto de partida para a construção de conceitos na sala de aula. Embora o entendimento de que na prática as abordagens não aconteçam de forma isolada, destaca-se a importância da terceira abordagem, ensinar Matemática por meio da resolução de problemas, uma prática que difere da resolução de exercícios. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada (Brasil, 1998, p. 41).

O exposto corrobora para o entendimento de que a situação dos melões, exemplo anterior, não é um problema, mas sim um exercício em que o aluno aplica um processo operatório. Neste sentido, este documento (Brasil, 1998) aponta que a resolução de problemas não tem desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois na melhor das hipóteses trabalha apenas com aplicação de conhecimentos matemáticos na resolução de problemas.

Para Van de Walle (2009) problema é qualquer tarefa ou atividade que o estudante não tenha um método ou regra memorizado, nem percepção de que haja um método específico para a resolução. Ainda, para Onuchic (1999, p. 215) “problema é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”. Ou seja, fundamenta-se em um processo em que os estudantes buscam suas próprias respostas, seu próprio conhecimento.

Ensinar Matemática através da resolução de problemas é uma abordagem que modifica a lógica tradicional, pautada em estudar os conceitos para uma posterior aplicação, visto que, os conceitos são desenvolvidos ao longo do trabalho com problemas. Neste sentido, Onuchic e Allevato (2011) destacam que os problemas são propostos aos estudantes antes da apresentação formal dos conceitos necessários ou mais apropriado à sua resolução. Dessa forma, o ensino de um conceito matemático começa com um problema em que para a sua resolução, o estudante precisa buscar compreender tais conceitos.

O texto dos PCN destaca a importância de ensinar Matemática através da resolução de problemas, o que não é explícito na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Neste documento normativo, o termo “problemas” aparece em inúmeras habilidades, porém qual é o entendimento a respeito? A habilidade EF01MA08 tem o seguinte texto: “**Resolver e elaborar** problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar”. (Brasil, 2018, *online*, grifo nosso). Os verbos resolver e elaborar, grifados, sugerem um processo alinhado à segunda abordagem descrita por Schroeder e Lester (1989), onde o estudante após estudar os conceitos, aplica-os na resolução de um problema e após, propõe um problema semelhante, envolvendo os mesmos conceitos.

O *National Council of Teachers of Mathematics*<sup>1</sup> dos Estados Unidos (NCTM - EUA) apontou cinco padrões para o ensino de Matemática: padrões de processo; resolução de problemas; raciocínio e prova; comunicação; conexões e representação. Enfatizando que a resolução de problemas deve ser o objetivo principal da Matemática, pois é um meio importante para fazer Matemática (Onuchic & Allevato, 2012). O fazer Matemática ganha espaço no processo em que, para além de resolver problemas, o aluno tem a oportunidade de pesquisar, explorar, discutir, entre outros.

Solucionar problemas não é apenas buscar aprender Matemática e, sim, fazê-la. Os estudantes deveriam ter oportunidades frequentes para formular, tentar e solucionar problemas desafiadores que requerem uma quantidade significativa

---

<sup>1</sup> Conselho Nacional de Professores de Matemática

de esforço e deveriam, então, ser encorajados a refletir sobre seus conhecimentos (Romanatto, 2012, p. 302).

Para Van de Walle (2009) os estudantes precisam aprender a arriscar, compartilhar ideias, o que é favorecido no processo de resolução de problemas. Ainda, segundo o autor, quando uma turma resolve um problema a autoestima fica elevada e favorece a ideia que todos podem aprender Matemática (Van de Walle, 2009). Afinal, ao propor problemas, o objetivo é resolvê-los. No entanto, no decorrer da resolução é possível fazer descobertas, que em alguns casos, se revelam tão ou mais importantes que a solução do problema (Ponte, Brocardo, & Oliveira, 2013).

Todas as discussões reafirmam o cuidado necessário do professor ao elaborar um problema para que favoreça a aprendizagem Matemática. “Um bom problema é aquele cuja solução, em vez de simplesmente conduzir a um beco sem saída, abre horizontes inteiramente novos” (Ponte, Brocardo, & Oliveira, 2013, p.16-17). O problema deve estar em nível que estimule o envolvimento dos estudantes, nem tão simples, nem tão complexo, mas que a partir do que já foi estudado o estudante possa avançar na aprendizagem Matemática.

A função do professor é diferente quando trabalha com resolução de problemas, ela se amplia e se modifica, pois, este profissional passa a ser um mediador, um incentivador da aprendizagem (Romanatto, 2012). Ao mesmo tempo em que propõe questões desafiadoras e problematiza, também ajuda os estudantes a se apoiarem, a buscarem superar as dificuldades, orientando o processo em prol da aprendizagem. Neste sentido, é fundamental ao professor: dominar o conteúdo abordado; pensar em obstáculos que possam surgir; abordar temas atuais; incentivar o trabalho dos alunos individualmente e em grupos e promover a discussão dos resultados alcançados pelos estudantes.

Ademais, a resolução de problemas, segundo Romanatto (2012) não pode ser uma parte isolada do programa matemático, mas sim envolver os diferentes níveis e etapas do ensino, trazendo experiências do cotidiano e situações do contexto social

e/ou econômico. A maioria, senão todos os conceitos matemáticos podem ser ensinados através da resolução de problemas (Van de Walle, 2009), integrando conceitos múltiplos e oportunizando a compreensão do porquê estudar determinados conceitos e onde estes são aplicados.

## METODOLOGIA

Pesquisar o fazer é fundamental para que se possa refletir e atualizar a prática docente, nesse sentido esse artigo tem uma abordagem qualitativa. Esse tipo de abordagem transcende a busca por padrões ou generalizações de seus resultados, o foco é buscar a compreensão de um fenômeno singular situado em um tempo e um lugar. Essa abordagem tem se mostrado um caminho interessante para as pesquisas educacionais, considerando o rigor científico, porém com outros métodos de investigação. Lüdke e André (1986) destacam que pesquisas qualitativas educacionais geralmente ocorrem no ambiente natural (escola, universidade, espaços educativos não formais...) que é a fonte direta para produção dos dados e/ou a busca de informações, em que o pesquisador está diretamente implicado.

Nesse sentido, será descrito o percurso para a produção dos registros desta pesquisa. Os participantes foram 16 licenciandos matriculados na disciplina de Introdução à Educação Matemática (IEM), ofertada no primeiro semestre do curso, de cunho teórico-prático e com foco nas discussões em torno das concepções acerca dos entendimentos de Matemática, do ser professor de Matemática e das tendências de ensino. No contexto das tendências de ensino de Matemática, a resolução de problemas foi abordada e é essa que originou o presente estudo. As aulas sobre essa temática tiveram três momentos distintos (Figura 1), mas interconectados. Se faz importante explicitá-los para que se compreenda como os registros que serão analisados nesse artigo foram produzidos.





**Figura 1.** Momentos envolvendo a resolução de problemas

Fonte: adaptado de Cano (1913).

- Momento 1 - Teorizando a resolução de problemas: a partir de uma apresentação aconteceu uma aula expositiva dialogada, construída com base nos PCN e na BNCC e em autores, tais como: Onuchic, Allevato (2012); Van de Walle (2009) e Romanatto (2012). Neste momento foi enfatizada a diferença entre exercício e problema, a aprendizagem matemática a partir da resolução de problemas, bem como o exposto nos PCN e BNCC a respeito da resolução de problemas, sendo que a BNCC resume-se a propor habilidades que iniciam com o resolver e elaborar problemas.

- Momento 2 - Vivenciando a resolução de problemas na perspectiva da abordagem ensinar Matemática através da resolução de problemas: a turma foi organizada em quatro grupos e foram propostos dois problemas, cada um deles resolvidos por dois grupos distintos. O primeiro problema solicitava o orçamento para trocar o piso da sala de aula, sendo que eles deveriam medir a sala com os instrumentos de medição que dispunham naquele momento. Já o segundo problema solicitava uma busca virtual em quatro supermercados da cidade pelas melhores condições para fazer a compra de uma lista pré-definida. Ambas os problemas se

caracterizavam pela necessidade de realizar pesquisas e tomar a decisão de qual seria a solução que desse conta daquela problematização. Posteriormente, os grupos socializaram as respostas que consideraram a mais adequada e relataram como foi o processo de resolução.

- Momento 3 - Refletindo sobre a resolução de problemas: A partir da leitura prévia do artigo intitulado “Resolução de problemas nas aulas de Matemática” (Romanatto, 2012) foi proposta uma atividade individual, organizada em duas etapas: na primeira os licenciandos elaboraram um resumo do artigo, já na segunda foi solicitado que a partir das discussões e estudos realizados ao longo dos três momentos fosse feita uma escrita reflexiva (entre 10 - 15 linhas) sobre resolução de problemas, contendo os entendimentos, potencialidades para trabalhar na escola, desafios do professor em trabalhar com essa tendência metodológica.

Destaca-se que para esse estudo os dados da pesquisa advêm dos registros da escrita reflexiva - segunda etapa do Momento 3. Para a análise de tais registros optou-se pela técnica da Análise Textual Discursiva proposta por Moraes e Galiuzzi (2007), por permitir observar o fenômeno na sua especificidade. Este método é entendido com um processo auto-organizado de construção em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (Moraes & Galiuzzi, 2007).

Sendo assim, a partir do corpus que representa o conjunto das informações da pesquisa, acontece a desconstrução e o processo de unitarização que consiste na desmontagem do texto (no caso, os registros dos licenciandos). Esse processo pode ser descrito em três momentos distintos. Inicia-se pela fragmentação em si do texto com a identificação de cada unidade, a seguir, reescreve-se cada uma das unidades de modo que assumam um significado mais completo e, por fim, há a atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida. Esse processo enriquece a

interpretação e o estabelecimento de relações entre as unidades, bem como ajuda a atingir a compreensão de sentidos implícitos dos textos.

Esse é um dos ciclos mais intensos da análise, uma vez que, a partir das unidades de significado construídas, serão definidas as categorias, as quais constituem o passo seguinte da análise que é a categorização. A consolidação se dá “por reunir o que é comum, ou seja, caracteriza-se por um processo de classificação em que os elementos são organizados e ordenados em conjuntos lógicos abstratos, que possibilitam o início de um processo de teorização em relação ao fenômeno investigado” (Moraes & Galiazzi, 2007, p. 75).

Sendo assim, a princípio, definem-se as categorias iniciais, em seguida, as intermediárias e, por último, as finais. Esse processo pode acontecer em várias etapas, conforme o pesquisador julgar necessário. Essas categorias são constituídas pelos conjuntos de elementos com significado próximo, sendo (re)nomeadas e (re)constituídas no decorrer de sua construção pela comparação constante das unidades de análise que vão sendo determinadas pelo pesquisador no decorrer da análise. Nesse sentido, a partir do processo de refinamento foram definidas duas categorias finais referentes a resolução de problemas: potencialidades e desafios.

A comunicação é a terceira etapa do ciclo que expressa as compreensões atingidas a partir de uma nova combinação dos ciclos anteriores através da elaboração de metatexto. A estrutura textual dos metatextos é construída através das categorias e subcategorias, se for o caso, resultantes da análise, caracterizados pela descrição e interpretação que representam a teorização sobre o fenômeno que está sendo investigado. O texto produzido é coeso, contendo o argumento central de cada uma das categorias, constituído pelo diálogo do pesquisador com os sujeitos de pesquisa e os teóricos. Cabe destacar que os extratos<sup>2</sup> serão identificados por ‘Licenciando’ seguido de uma letra do alfabeto para garantir o anonimato dos participantes.

---

<sup>2</sup> Os extratos apresentados nos resultados comportam a transcrição diplomática dos registros dos graduandos.

Assim, a próxima seção se configura pela elaboração dos metatextos que se constituem pela discussão reflexiva teórica das categorias definidas no processo de análise.

## RESULTADOS

Essa seção apresenta as duas categorias que emergiram do processo de análise, a partir dos extratos de registros dos licenciandos, acompanhada pela discussão teórica que subsidia o estudo, na busca da compreensão do fenômeno e de suas relações.

### POTENCIALIDADE PEDAGÓGICAS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Na categoria potencialidades pedagógica do trabalho com resolução de problemas destaca-se registros dos licenciandos a respeito da importância desta tendência em três aspectos: 1) romper com o ensino tradicional; 2) aprendizagem Matemática e 3) particularidades dos estudantes.

De maneira recorrente reporta-se ao ensino de Matemática pelas aulas tradicionais, em que predominam as longas listas de exercícios, uma prática comum e ao mesmo tempo questionada quanto a sua eficiência do ponto de vista da aprendizagem. Para Felcher e Folmer (2021) mesmo passados os anos, a maioria das escolas trabalha com a lógica da reprodução, onde a interação nem sempre é permitida e o gosto pelo estudo e o entendimento do porquê nem sempre estão presentes. A resolução de problemas vem romper com essa dinâmica oportunizando um ambiente mais dinâmico, atrativo, desafiador, conforme os registros a seguir:

*Com o propósito de ampliar a visão de ensino tradicional que a resolução de problemas surge como um método de ensino adequado para tornar o ambiente de sala de aula ao estudante mais dinâmico, atrativo e desafiador (Licenciando D).*

*Os professores necessitam se dedicar para chamar a atenção de seus alunos e lhes propor não somente aulas, mas também um ambiente desafiador por meio da resolução de problemas matemáticos (Licenciando K).*

*Resolver problemas torna a aula mais dinâmica e atrativa, despertando no aluno a vontade de se **envolver** mesmo sem perceber (Licenciando L, grifo nosso).*

No registro do Licenciando L, é citado que a resolução de problemas promove o envolvimento do estudante no processo, o que é para Van de Walle (2009) fator determinante para a aprendizagem. Diz ainda que aprender é produto da realidade do estudante, da sua atividade construtiva e interpretativa. Os alunos constroem seus próprios conhecimentos através de um esforço ativo, que é diferente para cada um, deste modo quanto mais se envolver, investigando, criando, defendendo soluções, mais confiante ele se tornará e mais irá aprender (Van de Walle, 2009). Em relação a aprendizagem destacam-se dois extratos:

*A tendência da educação Matemática que se refere à resolução de problemas se constitui num importante instrumento no processo de aprendizagem dos alunos e pode contribuir significativamente na construção e no desenvolvimento do conhecimento matemático (Licenciando A).*

*Na resolução de problemas é possível **construir o conhecimento sem precisar decorar**, isso é ótimo para os estudantes (Licenciando G, grifo nosso).*

Ainda, em se tratando da aprendizagem, o extrato do Licenciando G, faz referência a construir o conhecimento sem precisar decorar, o que promove reflexões a respeito da relação entre decoreba e a construção de conhecimentos. Para Barreto e Prado (2018, p. 44) "a matemática praticada com visão desafiadora coloca professor e aluno diante de situações inesperadas que exigem tomadas de decisão imediata, acionando conhecimentos e entendimentos que colaborem em encontrar resultados adequados ou não". As autoras destacam que essa prática pedagógica exige empatia, cooperação e respeito pelo tempo e saberes do outro.

Para Selbach (2010) ensinar Matemática é substituir a avalanche de regras e técnicas sem lógica e relação e proporcionar a participação do estudante na produção do conhecimento, pois ensinar Matemática é envolver o aluno de maneira direta e objetiva como agente do processo. Para Onuchic e Alevatto (2012) sem dúvida a resolução de problemas é uma abordagem consistente, recomendada pelo NCTM e

PCN, pois habilidades e conceitos matemáticos são construídos ao longo do processo da resolução do problema; ou seja, através da resolução de problemas. Deste modo, Romanatto (2012) destaca que esta é uma metodologia de ensino, onde o estudante aprende Matemática tanto resolvendo problemas, quanto para resolver problemas.

Para além da aprendizagem Matemática, a resolução de problemas promove outras aprendizagens e estimula o desenvolvimento de capacidades e habilidades. Para Romanatto (2012) os estudantes vão exercitar múltiplas capacidades intelectuais como também mobilizar estratégias das mais diversas naturezas para encontrar a resposta, tais como: criatividade, intuição, imaginação, iniciativa, autonomia, liberdade, estabelecimento de conexões, experimentação, tentativa e erro, utilização de problemas conhecidos, interpretação dos resultados, etc.

*A resolução de problemas permite desenvolver competências como trabalho em grupo e discussão de resultados que poderiam não ser tão enfatizadas com outras metodologias (Licenciando I).*

*A inserção de atividades que estimulem as mentes dos estudantes por meio da novidade incentivando-os a formularem perguntas, hipóteses e análises críticas deve estar presente nos planejamentos das aulas. Dessa forma, estaremos formando adultos mais críticos e reflexivos (Licenciando K).*

No decorrer desta seção destaca-se as potencialidades da resolução de problemas para romper com o ensino tradicional e proporcionar aprendizagem Matemática. No entanto, o estudante acostumado com uma metodologia tradicional, em que o professor transmite e ele apenas é o receptor, pode não estar preparado para trabalhar com a resolução de problemas, conforme registro do Licenciando D.

*Tem alunos que esperam uma aula nos modelos mais tradicionais e trazer novidades pode gerar conflitos de opiniões, alguns alunos vão adorar a ideia, até por ter mais facilidade, outros nem tanto (Licenciando D).*

Ademais, cada indivíduo apresenta uma maneira própria de aprender, enquanto alguns têm mais facilidade visualizando, outros ouvindo, outros lendo e escrevendo e outros ainda manipulando. Além de considerar estes aspectos é importante que o professor conheça os estudantes, conforme Licenciando M:

*É importante também que o professor conheça bem a turma para que ele possa apresentar um problema de interesse dos alunos e que faça parte do cotidiano deles, pois assim a estratégia poderá ser mais efetiva, já que assim os alunos poderão perceber a Matemática presente no problema com mais sentido (Licenciando M).*

*O professor deve se esforçar para contextualizar os conteúdos trazendo-os para o dia a dia do estudante, pois isto traz significado ao estudo e instiga no estudante um maior interesse em buscar o conhecimento (Licenciando O).*

Problematizar o contexto social e cultural que os estudantes estão inseridos é uma forma de dar sentido aos conceitos matemáticos, assim como intensificar os processos de interação professor-aluno e aluno-aluno, na busca de soluções para os Problemas, promovendo um ambiente rico para aprender Matemática. Para Ravagnani e Marques (2017) a utilização da resolução de problemas é justificada enquanto forma de transformar conhecimentos matemáticos abstratos, em conhecimentos que dialogam com as práticas sociais e que fomentam o desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

As potencialidades pedagógicas da resolução de problemas são incontestáveis e segundo Van de Walle (2009) é valioso ensinar Matemática por meio da resolução de problemas. No entanto, “não há dúvida de que ensinar com problemas é difícil” (Onuchic & Allevato, 2012, p. 243). Ou seja, a resolução de problemas não é uma panaceia pedagógica e sua utilização requer atenção e demanda desafios, conforme será discutido na categoria seguinte.

## OS DESAFIOS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Ao mesmo tempo que os licenciandos apontam as potencialidades de trabalhar com resolução de problemas, também percebem que esta tendência metodológica apresenta desafios. Dentre os principais desafios apontados é possível citar: (1) entendimentos e percepções dos professores; (2) elaboração dos problemas e a mediação pedagógica e (3) formação inicial.

Segundo Van de Walle (2009) muitas vezes se fala em trabalhar com problemas para se ensinar Matemática sem clareza a respeito do que é realmente um problema.

Neste sentido, “não é incomum, segundo pesquisas, os trabalhos de professores versarem para o uso do problema como ponto de partida, porém o formato é de aplicação de conteúdo” (Proença Maia-Afonso, 2020, p. 197). Realmente distinguir problemas de exercícios é um desafio, talvez para os licenciandos seja um dos primeiros, porém eles vão além, conforme cita o Licenciando J, o qual destaca a importância de refletir sobre a resolução de problemas em prol do objetivo maior que é a aprendizagem Matemática.

*É preciso desconstruir a ideia de que resolver problemas é apresentar um enunciado aos alunos e esperar que eles apliquem uma fórmula ou um algoritmo (Licenciando C).*

*Utilizar esta tendência em sala de aula é bastante desafiador, pois devemos estar cientes de que **nem sempre a estratégia pode funcionar**. O importante é refletir sobre seu uso e os resultados [...] buscando sempre atingir o objetivo que é a aprendizagem efetiva por parte dos alunos (Licenciando J, grifo nosso).*

Entende-se que uma estratégia não funciona quando a aprendizagem não acontece, afinal uma boa aula, segundo Selbach (2010) é aquela que ajuda os alunos aprenderem, mas aprender não é a mesma coisa que decorar regras e procedimentos. Mas, o que leva uma estratégia a não funcionar? Antes de mais nada é preciso pensar que aprender é um processo complexo, atrelado a diversas variáveis, portanto, é difícil responder porque um aluno não aprende. Mas, em se tratando do trabalho com resolução e problemas é importante atentar para o problema e para como este será desenvolvido em aula, ou seja, como será elaborado (ou adaptado) e mediado pelo professor.

*A elaboração de um bom problema é um dos maiores obstáculos para criar algo que se distancie de um exercício (Licenciando A).*

*A aula provavelmente demandará mais tempo também e é preciso da parte do docente um preparo para as diferentes possibilidades de resolução encontradas pelos alunos, entender todas elas, validá-las ou não, discuti-las com a turma, explicá-las à turma, mas creio que serão aulas muito produtivas (Licenciando D).*

O registro do Licenciando D é pertinente no sentido de uma nova dinâmica na sala de aula, diferente daquela comumente oriunda das aulas tradicionais. Nesse contexto,



o papel do professor é essencial para propor bons problemas, acompanhar e orientar a busca de soluções, coordenar discussões entre soluções diferentes e valorizar caminhos distintos que chegaram à mesma solução, validando-os ou mostrando situações em que o raciocínio utilizado pode não funcionar (Romanatto, 2012). Ou seja, o papel do professor é diferente, mas fundamental quando se trabalha com a resolução de problemas.

Antes mesmo de levar a resolução de problemas para a sua prática o professor precisa ser um resolvidor de problemas, vivenciando a metodologia, experimentando etapas ou aspectos (Romanatto, 2012). Em sala de aula é preciso que se estabeleçam relações mais horizontais em que os estudantes tenham espaço para trabalhar em grupos, interagir, pesquisar, tornar o erro uma possibilidade de aprendizagem. Barreto e Prado (2018) apontam que os erros indicam a necessidade de compreendê-los para fazer de outro jeito, permitindo desenvolver quantas tentativas forem necessárias, favorecendo uma tomada de consciência do seu fazer.

Enfim, romper com papéis e posturas cristalizadas tornando o espaço de sala de aula mais colaborativo e coletivo, em que os estudantes se envolvam e sejam valorizados nas suas descobertas e aprendizagens, e o professor seja o mediador do processo. Tal fato é evidenciado pelos licenciandos

*o professor deve se instrumentalizar para promover um ensino adequado às necessidades e anseios dos estudantes possibilitando ao máximo a interação entre professores e **a relação professor e estudantes com o objeto de conhecimento, sendo que cabe ao professor mediar essas relações buscando exposições dinâmicas em sala de aula para torná-la o mais agradável e produtiva aos estudantes** (licenciando E, grifo nosso).*

*Os professores devem estimular os alunos a querer buscar as respostas sabendo também considerar todas as respostas, mesmo as que chegaram por **outro caminho em resultado iguais ou diferentes**, que o aluno deve saber argumentar sua resposta e o professor se não concordar explicar o porquê (licenciando J, grifo nosso).*

Interessante perceber que o registro do Licenciando J aponta para a necessidade de considerar que a Matemática não é fruto de um caminho singular, apesar da

possibilidade de existir uma ‘resposta’ é preciso observar os diferentes processos e estratégias. Nesse aspecto o trabalho com resolução de problemas, segundo Van de Walle (2009) não significa apresentar o problema, sentar e esperar que a mágica aconteça, o professor é o responsável pela criação e manutenção de um espaço estimulante e desafiador. Esta metodologia envolve três etapas: 1) antes: preparação mental dos alunos para a proposta; 2) durante: os alunos trabalham e o professor avalia e 3) depois: o professor aceita as soluções, avalia e conduz a discussão (Onuchic & Allevato, 2012).

Para Romanatto (2012) o trabalho com a tendência de resolução de problemas não exige transformações radicais, investimentos, equipamentos, o que na verdade é basilar é a postura do professor. Ou seja, a partir da própria prática e do conhecimento que tem dos estudantes ele pode incluir atividades não padronizadas, estimulando a criação de um ambiente de aprendizagem. No entanto, o registro do Licenciando B destaca que esta metodologia de ensino nem sempre é implementada pelos professores, por desconhecimento da metodologia, da sua importância e também do potencial dos estudantes.

*Os professores não ensinam desta forma, por várias questões como não saber sobre o assunto, não acha importante trabalhar isso e também em pensar que o aluno não está preparado para isto, quando na verdade escolhendo o material correto os alunos podem sim trabalhar, pesquisar e trazer para aula resultados (Licenciando B, grifo nosso).*

*A maior dificuldade para os professores hoje em dia em relação ao novo método de ensino é se adaptar ao mesmo, pois a **suas formações foram contrárias ou talvez um pouco divergentes do que o ensino atual vem buscando** (Licenciando F, grifo nosso).*

Acredita-se que a tímida utilização da resolução de problemas em sala de aula está atrelada à formação inicial do professor, conforme expresso pelo Licenciando F, quando cita que as formações foram “contrárias” ao que se busca atualmente. Na verdade, não raramente, as licenciaturas em Matemática seguem a lógica do paradigma do exercício, citado na introdução, aquele comumente baseado na tríade conceito-exemplo-exercício. Assim, possibilitar durante a formação inicial momentos

de reflexões sobre a abordagem dada ao conhecimento do conteúdo matemático, assim como, ao conhecimento pedagógico favorece ensinar matemática (Barreto & Prado, 2018), sendo essencial essa perspectiva integrada para que, quando professores, os licenciandos empreguem na sua prática, conforme cita o Licenciando C.

*É de grande importância enquanto estudante de Licenciatura em Matemática compreender a resolução de problemas e quando formada, fazer uso desta metodologia (Licenciando C).*

É primordial que os cursos de licenciatura tenham explícito nos Projetos Pedagógicos a resolução de problemas, considerando a realidade social em que a instituição estiver inserida, e o quanto esta ferramenta didática é privilegiada e pode corroborar para a aprendizagem Matemática (Ravagnani & Marques, 2017). O professor que atua na formação inicial dos cursos de licenciatura precisa ter uma prática que transcende os conhecimentos e competências cognitivas no ato de ensinar, mas que contemple valores e atitudes favoráveis a uma postura profissional aberta, capaz de criar e ensaiar alternativas para os desafios dos espaços educativos (Gatti & Barreto, 2009).

A necessidade de pensar o papel do formador de professores ganha destaque quando Van de Walle (2009) cita os quatro componentes básicos que devem envolver a prática do professor para que ele seja considerado eficiente. Entre os componentes, enfatiza-se o aprender em um ambiente de resolução de problemas, e o professor inserido e implicado em uma prática pautada na resolução de problemas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A resolução de problemas, enquanto tendência metodológica para o ensino de Matemática é importante para a aprendizagem. Contudo, não é uma panaceia pedagógica, apresenta potencialidades e desafios, conforme Figura 2. Entre as potencialidades destaca-se: romper com o ensino tradicional, aprendizagem

Matemática e particularidades dos estudantes. Em relação aos desafios: concepções e entendimentos do professor, elaboração e mediação pedagógica e formação inicial.



**Figura 2.** Categorias oriundas da análise

Fonte: Autores (2022).

Importante destacar que sob outros olhares as potencialidades aqui expressas podem ser consideradas desafios. Em especial àquela referente às particularidades dos estudantes, que demandam pensar no que pode interessá-lo, bem como problematizar questões sociais por meio da resolução de problemas. Essas discussões são características de pesquisas qualitativas, as quais se preocupam em estudar aspectos subjetivos de fenômenos sociais e do comportamento humano, nesse artigo as percepções dos licenciandos acerca da resolução de problemas.

Os desafios do trabalho com resolução de problemas estão atrelados ao professor e são menos no sentido de investimentos, equipamentos, materiais e, mais voltado para uma postura diferente. Uma postura que compreende que o ensino de Matemática não se resume à lista de exercícios e que a resolução de problemas pode ser fundamental para a aprendizagem, conforme destacado nas potencialidades. Ou seja, depende mais do professor, o que justifica a importância dos cursos de formação

inicial e continuada integrem esta tendência, não só em disciplinas específicas, mas perpassando o currículo como uma prática dos professores que atuam na licenciatura. Deste modo é possível que, cada vez mais, os professores da educação básica integrem na sua prática pedagógica a resolução de problemas.

Esse estudo não esgota as discussões sobre a temática, mas traz contribuições significativas, uma vez que compreender e analisar as percepções dos licenciandos é fundamental para que se possa pensar e projetar os cursos de formação, tanto inicial como continuada. O tema é rico de nuances, entendimentos e experiências e, nesse sentido, se faz importante que pesquisas sobre resolução de problemas sejam intensificadas e socializadas, para que a partir da troca professores, licenciandos e pesquisadores possam também fazer suas contribuições tanto no viés prático como teórico.

## REFERÊNCIAS

- Alro, H., & Skovsmose, O. (2010). *Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Barato, M. N., Silva, M., & Machado, L. B. (2022). Aprendizagem Significativa e a formação de professores. *Revista Paranaense de Educação*, 11 (24), 376-394.
- Barreto, M. das G. B., & Prado, M. E. B. B. (2018). Um diálogo sobre práticas na formação dos professores que ensinam matemática. *TANGRAM - Revista de Educação Matemática*, 1(2), 39–58.

- Brasil. (2022). *Índice de desenvolvimento da educação básica*. Recuperado de <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/resultados>
- Brasil. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Recuperado de <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- Felcher, C. D. O., & Folmer, V. (2021). *O uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática*. Ijuí: Unijuí.
- Gatti, B. A., & Barreto, E. S. S. (2009). *Professores: aspectos de sua profissionalização, formação e valorização social*. Brasília: UNESCO.
- Lüdke, M., & André, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Moraes, R., & Galiazzi, M. C. (2007). *Análise textual discursiva*. Ijuí: Unijuí.
- Onuchic, L. R. (1999). Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em educação Matemática*. São Paulo: Editora UNESP.

- Onuchic, L.R., & Allevato, N. S. G. (2011). *Pesquisa em resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas*. In: Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), UNESP–IGCE, 5(41).
- Onuchic, L. R., & Allevato, N. S. G. (2012). Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M. A. V.; Borba, M. C. *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2013). *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Proença, M. C., & Maia-Afonso, É. J. (2020). Resolução de problemas: análises de propostas de ensino em dissertações de mestrado profissional. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 9(18), 180–201.
- Ravagnani, J. A. D. C., & Marques, A. C. T. L. (2017). *George Polya e ensino de Matemática por meio da Resolução de Problemas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores de Matemática*. Posgere, 1, 30-53.

Romanatto, M. C. (2012). Resolução de problemas nas aulas de Matemática.

*Revista Eletrônica de Educação: Programa de Pós-Graduação em Educação*, São Carlos, 6, 299-311.

Schroeder, T. L., & Lester, F. K., JR. (1989). *Developing understanding in*

*mathematics via problem solving*. In: Trafton, P. R. & Shulte, A. P. (Eds.).

*New directions for elementary school mathematics*. (pp. 31-42) Reston:

NCTM.

Selbach, S. (2010). *Matemática e didática*. Petrópolis: Vozes.

Van de Walle, J. A. (2009). *Matemática no ensino fundamental: formação de*

*professores e aplicação em sala de aula*. Porto Alegre: Artmed.