

## PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL: O QUE REVELAM OS PROBLEMAS CRIADOS PELOS ESTUDANTES?

MATHEMATICAL PROBLEM POSING IN ELEMENTARY EDUCATION:  
WHAT DO STUDENTS' CREATED PROBLEMS REVEAL?

PROPOSICIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA:  
¿QUÉ REVELAN LOS PROBLEMAS CREADOS POR LOS ESTUDIANTES?

GRACIELA CRISTINA SEVEGNANI GIRARDI<sup>1</sup>  
JANAÍNA POFFO POSSAMAI<sup>2</sup>

### RESUMO

Este artigo analisa os problemas matemáticos criados por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental a partir de atividades de Proposição de Problemas desenvolvidas em uma escola pública. Com base em uma abordagem qualitativa, a pesquisa foi conduzida por meio da observação participante da professora-pesquisadora, durante a realização de uma sequência de atividades de proposição de problemas com diferentes elementos disparadores e *prompts*. A análise dos dados considerou a influência na criação dos problemas, os tipos de problemas criados, a conexão com experiências pessoais, a reflexão e autoavaliação, e o papel do professor. Os dados evidenciam que os estudantes, ao criarem problemas, mobilizaram experiências pessoais, questionaram a adequação dos dados, reestruturaram enunciados e discutiram estratégias de resolução, revelando aproximações com o pensamento crítico. As intervenções da professora se mostraram fundamentais para orientar os estudantes na elaboração de problemas comprehensíveis e resolvíveis, ampliando o potencial formativo da atividade.

**Palavras-chave:** Proposição de Problemas; Ensino de Matemática; Pensamento Crítico; Criatividade; Mediação Docente.

### ABSTRACT

*This article analyzes the mathematical problems created by 5th-grade elementary school students based on problem posing activities carried out in a public school. Drawing on a qualitative approach, the study was conducted through participant observation by the teacher-researcher during a sequence of problem posing activities with different triggering elements and prompts. The data analysis considered the influence on problem creation, the types of problems posed, the connection with personal experiences, reflection and self-assessment, and the role of the teacher. The data show that, when posing problems, students drew on personal experiences, questioned the adequacy of the given data, restructured problem statements, and discussed solution strategies, revealing approximations to critical thinking. The teacher's interventions proved fundamental to guiding students in formulating understandable and solvable problems and to expanding the formative potential of the activity.*

**Keywords:** Problem posing; Teaching Mathematics; Critical thinking; Creativity; Teacher Mediation.

<sup>1</sup> Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau. Professora da rede municipal de ensino de Rodeio/SC. E-mail: gracigirardi@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2129-1656>

<sup>2</sup> Pós-doutorado em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul. Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora do departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau. E-mail: janapoffo@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3131-9316>

## RESUMEN

Este artículo analiza los problemas matemáticos creados por estudiantes de 5.<sup>º</sup> año de Educación Primaria a partir de actividades de proposición de problemas desarrolladas en una escuela pública. Con base en un enfoque cualitativo, la investigación se llevó a cabo mediante la observación participante de la profesora-investigadora durante la realización de una secuencia de actividades de proposición de problemas con diferentes elementos desencadenantes y prompts. El análisis de los datos consideró la influencia en la creación de los problemas, los tipos de problemas creados, la conexión con experiencias personales, la reflexión y autoevaluación, y el papel de la profesora. Los datos muestran que, al crear problemas, los estudiantes movilizaron experiencias personales, cuestionaron la adecuación de los datos, reestructuraron enunciados y discutieron estrategias de resolución, revelando aproximaciones al pensamiento crítico. Las intervenciones de la profesora resultaron fundamentales para orientar a los estudiantes en la elaboración de problemas comprensibles y resolubles, ampliando el potencial formativo de la actividad.

**Palabras clave:** Proposición de problemas; Enseñanza de las matemáticas; Pensamiento crítico; Creatividad; Mediación docente.

## INTRODUÇÃO

Nos documentos curriculares brasileiros, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), a Proposição de Problemas<sup>3</sup> tem sido associada à Resolução de Problemas, ressaltando que os problemas não sejam criados somente pelo professor, mas, também, pelos próprios estudantes (Possamai; Allevato, 2022).

Nesse contexto, cabe ressaltar que a Proposição de Problemas tem se tornado cada vez mais presente nas salas de aula, incentivando os estudantes a criarem seus próprios problemas. Essa abordagem favorece uma relação autoral, na medida em que os estudantes passam a se reconhecer como responsáveis pelos problemas produzidos. Eles podem incorporar interesses, vivências e experiências próprias, incluindo situações do cotidiano e suas preferências, o que tende a aproximar a Matemática de seus contextos e a criar condições para outras formas de envolvimento e compreensão. Isso difere dos problemas encontrados nos livros didáticos ou propostos pelo professor, sobre os quais os estudantes raramente questionam, e assumem apenas o papel de resolvê-los (Allevato; Possamai, 2023).

Segundo Ellerton (1986, p. 270, tradução nossa) “pedir às crianças que criem problemas de matemática é uma forma de reduzir o quadro estruturado e passivo que existe em muitas salas de aula”. Essa prática, portanto, busca alterar a dinâmica habitual da aula de Matemática, deslocando o foco de um formato em que o professor explica o conteúdo, apresenta exemplos e os estudantes resolvem exercícios já definidos, para outro em que eles assumem um papel mais ativo na criação e discussão de problemas.

Nesse sentido, vale ressaltar a importância de os estudantes assumirem o papel de protagonistas na aprendizagem matemática:

As ideias matemáticas não podem ser ‘despejadas’ em um estudante passivo.  
As crianças devem estar mentalmente ativas para que a aprendizagem aconteça.  
Nas salas de aula, as crianças devem ser encorajadas a refletir sobre as novas

<sup>3</sup> Cabe ressaltar que a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) utiliza os termos elaboração e formulação ao tratar da criação de problemas pelos estudantes. Seguindo os referenciais da área, adotamos o termo proposição de problemas para designar, de modo mais amplo, os processos envolvidos na criação de problemas, conforme apresentado em Possamai e Allevato (2024).

ideias, a trabalhar para ajustá-las às redes conceituais existentes e desafiar suas próprias ideias ou as ideias de outros. Resumindo, construir conhecimento requer pensamento reflexivo, pensar ativamente sobre ou trabalhar mentalmente em uma ideia. (Van de Walle, 2009, p. 43).

Quando os estudantes são convidados a criarem problemas, ocorre uma mudança na dinâmica de sala de aula, proporcionado assim que eles participem ativamente no processo de aprendizagem, desafiando-os a pensar criticamente, a analisar e avaliar informações, a desenvolver a criatividade e a autonomia (Allevato; Possamai, 2022).

Nas atividades de Proposição de Problemas, é possível também observar o nível de familiarização dos estudantes com a Matemática em estudo, uma vez que a criação desses problemas reflete sua compreensão dos conceitos. Nesse sentido, Ellerton (1986, p. 270, tradução nossa) questiona: “Crianças diferentes compõem tipos significativamente diferentes de problemas?”, apontando para a relação entre a diversidade dos problemas criados e os modos como os estudantes se apropriam da Matemática.

Nesse contexto, segundo Possamai, Allevato e Oechsler (2023), a Proposição de Problemas é considerada uma atividade de “piso baixo” e “teto alto”. “Piso baixo” porque todos os estudantes conseguem iniciar a tarefa, inclusive aqueles que apresentam mais dificuldades em Matemática, seja criando enunciados mais simples ou recorrendo a situações mais familiares. “Teto alto” porque, a partir dessa mesma proposta, outros estudantes podem avançar, elaborando problemas mais complexos, mobilizando diferentes conceitos, explorando mais etapas de resolução ou estabelecendo relações mais elaboradas entre dados e os conceitos matemáticos.

É importante também enfatizar que “a Matemática não pode ser incorporada ou impregnada em tudo ao seu redor sem também estar inserida no contexto social” (Ellerton, 1986, p. 269, tradução nossa). Nesse sentido, a Matemática não pode ser vista apenas como regras e fórmulas, ela deve estar ligada as experiências diárias e ao ambiente cultural das pessoas, tornando-a, assim, relevante, interessante e útil, entendendo a sua utilização no cotidiano. A Proposição de Problemas possibilita essa dinâmica, pois os estudantes ao criarem os problemas incluem as suas vivências e experiências.

Nesse sentido, a autora ainda afirma que: “ao não explorar e desenvolver a linguagem matemática além do nível mecânico, a comunicação em matemática torna-se quase inteiramente passiva, a matemática torna-se uma língua morta” (Ellerton, 1986, p. 269, tradução nossa). Portanto, não é suficiente ensinar Matemática apenas apresentando regras e procedimentos. É essencial que os estudantes construam relações entre ideias, representações e estratégias de resolução, em atividades que façam sentido para eles.

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo analisar os problemas matemáticos criados por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental tendo como foco de análise dos dados: influência na criação dos problemas; tipos de problemas criados; conexão com experiências pessoais; reflexão e autoavaliação; papel do professor.

Para socializar os resultados dessa pesquisa, na sequência se discute o contexto da Proposição de Problemas no ensino da Matemática, apresenta-se a caracterização metodológica da pesquisa, para então apresentar e discutir os dados de pesquisa.

## A PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A Proposição de Problemas no ensino de Matemática envolve tanto professores quanto estudantes como aqueles que criam os problemas a serem resolvidos e discutidos em sala de aula, ainda que com papéis e finalidades distintas. Para os estudantes, a proposição de problemas implica criar problemas a partir de dados, imagens, expressões matemáticas ou outras informações fornecidas, ou ainda modificar problemas já existentes. Também pode ocorrer quando, diante de determinados objetos de conhecimento ou situações, eles elaboram perguntas que se configuram como problemas, mesmo sem uma solicitação explícita. Para os professores, as atividades de proposição de problemas envolvem a criação de problemas, seja para avaliar seus próprios conhecimentos matemáticos, seja para propor problemas a seus estudantes, bem como o planejamento de situações em que a criação de problemas é realizada pelos próprios estudantes (Cai; Hwang, 2021; Cai, 2022).

Neste estudo, foca-se em atividades em que os estudantes são aqueles que propõem os problemas a serem resolvidos e discutidos em sala de aula, cabendo aos professores o planejamento e a organização dessas propostas. Assim, cabe destacar que o desenvolvimento das atividades de proposição de problemas pelos estudantes depende das orientações do professor que perpassam (ou deveriam) pelo planejamento e pelos objetivos de aprendizagem pretendidos. Segundo Possamai, Allevato e Strelow (2023, p. 142) “ao planejar atividades de proposição de problemas, o professor precisa inicialmente estabelecer um objetivo didático, podendo envolver aspectos específicos de aprendizagem de conteúdos, de desenvolvimento cognitivo, formativos ou afetivos”.

De acordo com o objetivo de aprendizagem pretendido pelo professor para a atividade há diversas possibilidades de trabalhar a Proposição de Problemas. Stoyanova e Ellerton (1996) propõem uma classificação com base em três situações: livres, semiestruturadas ou estruturadas. Em atividades livres de proposição de problemas, os estudantes têm total liberdade para criar problemas sem restrições. Eles partem de uma demanda fornecida pelo professor, mas não há limitação sobre o tipo de problema pretendido. Nas situações semiestruturadas, há um equilíbrio entre liberdade na criação do problema e orientações do professor. Em situações estruturadas os estudantes criam problemas por modificar elementos de problemas que são fornecidos, ou que já foram resolvidos.

Segundo Possamai e Allevato (2022), quando o professor tem o objetivo de avaliar a aprendizagem dos estudantes em um determinado conteúdo, ou avançar para a construção de novos conhecimentos, são sugeridas situações estruturadas, em que um problema pode ser modificado ou continuado. Se o professor tem como objetivo elementos formativos, é mais adequado que criem problemas livremente.

A atividade de proposição de problemas inclui, além do objetivo, dois componentes: elemento disparador e *prompt* (Possamai; Allevato; Strelow; 2023).

O elemento disparador fornece o contexto e os dados a serem utilizados na proposição de problemas, que se articulam com as experiências e conhecimentos do proposito. O *prompt* é o ‘comando’, a solicitação que põe o proposito em movimento, em ação para propor um problema, e esclarece o que se espera dele com a atividade (Possamai; Allevato; Oechsler, 2023, p. 4-5).

A partir do objetivo estabelecido pelo professor é que será feita a escolha do elemento disparador, que se constitui como ponto de partida da atividade de proposição de problemas. Os estudantes

criam o problema, partindo de determinada informação, podendo ser uma imagem, um conjunto de dados, ou qualquer outro disparador que envolva a combinação de diferentes elementos. Também poderá ser um problema já existente, na qual os estudantes são solicitados a modificar alguma condição, como a pergunta, ou outros elementos relacionados componentes do problema.

Nesse contexto é importante destacar que:

A escolha do elemento disparador tem relação com o objetivo pedagógico pretendido pelo professor para a atividade, pois pode direcionar ou não o conteúdo matemático envolvido nos problemas propostos pelos estudantes, possibilitando que se encaminhe a atividade para algum aspecto específico da aprendizagem matemática ou para o desenvolvimento de aspectos formativos. (Allevato; Possamai, 2023, p. 3).

Após o professor ter estabelecido o objetivo, ele escolherá o elemento disparador e, também, um *prompt* que poderá influenciar para que a atividade seja mais ou menos estruturada (Vieira; Possamai; Allevato, 2023).

Em relação ao *prompt*, Allevato e Possamai (2023, p. 3) ressaltam que “[...] nossas pesquisas têm mostrado que o *prompt* se constitui de um elemento sensível e importante a ser estabelecido, pois ele direciona e pode condicionar o tipo de problema que os estudantes proporão”. A maneira como é conduzido o *prompt* na atividade também é fundamental para que se alcance os objetivos. Ele deve mostrar com clareza a direção que os estudantes devem tomar para criarem o problema, refletindo na qualidade e complexidade dos problemas.

No que se refere à complexidade dos problemas propostos pelos estudantes, Allevato e Possamai (2023, p. 3) ressaltam que:

O grau de complexidade dos problemas propostos depende, além da configuração da atividade, indicada pelo elemento disparador e *prompt* fornecidos, também da base de conhecimento matemático do proposito. Por isso, uma mesma atividade pode ter resultados substancialmente diferentes quando utilizada em níveis escolares distintos. Quanto maior o arcabouço matemático do proposito, certamente maior a possibilidade de apresentar problemas de maior complexidade.

Para revelar pontos fortes e fracos em contextos específicos da Matemática um *prompt* possível seria pedir aos estudantes que criem um problema difícil (Ellerton, 1986). Isso revela a compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos, destacando a capacidade dos estudantes de pensar, aplicar e refletir sobre uma situação matemática desafiadora. Outra estratégia discutida por Allevato e Possamai (2023) envolve solicitar que os estudantes criem um problema fácil e um difícil, de modo a estimular que avancem para além de problemas triviais.

Outro aspecto importante a ser considerado no *prompt* é a indicação de como os problemas serão resolvidos ou discutidos. Segundo Possamai e Allevato (2022, p. 159), “pode-se, por exemplo, combinar que o problema será resolvido por outro colega ou grupo de estudantes, ou que o professor irá selecionar alguns problemas criados para serem resolvidos e discutidos pela turma e, assim, se tornarem geradores de novas aprendizagens”.

Nas atividades de proposição de problemas é possível verificar na produção dos estudantes o desenvolvimento da criatividade ao descreverem os dados utilizados e utilizarem suas experiências e

vivências cotidianas e escolares, incluindo a adição de informações no elemento disparador (Vieira; Possamai; Allevato, 2023).

A proposição de problemas tem potencial para o desenvolvimento da criatividade, possibilitando que os estudantes atribuam significado e analisem criticamente os dados, relacionando suas experiências, seus conhecimentos e interesses, sem limites à inventividade, favorecendo, assim, o desenvolvimento de habilidades que envolvem pensamentos de ordem superior (Vieira; Possamai; Allevato, 2023, p. 12).

Na Proposição de Problemas, os estudantes atribuem significado aos dados apresentados, analisam de maneira crítica as informações, conectando suas experiências pessoais, interesses e conhecimentos prévios de forma a contribuir para o desenvolvimento da sua formação integral.

Assim, quando os estudantes são envolvidos em atividades de proposição de problemas, permite-se que sejam protagonistas de sua aprendizagem, ampliando as habilidades matemáticas por meio de situações do cotidiano e interesses pessoais.

## CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA

Este estudo tem como objetivo analisar os problemas matemáticos criados por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Para tanto uma pesquisa qualitativa foi conduzida, por meio de uma sequência de atividades envolvendo Proposição e Resolução de Problemas, realizadas com 10 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Rodeio, Santa Catarina. As atividades envolveram diferentes elementos disparadores e *prompts* e ocorreram durante o primeiro semestre de 2024, com início no dia 25/03/2024 e término no dia 13/06/2024.

É importante salientar que a primeira autora deste artigo era professora da turma e, portanto, a pesquisa trata de uma observação participante. Assim, além de exercer o papel de professora na turma e conduzir as atividades pedagógicas, a atuação ocorreu na função de pesquisadora, participando ativamente da construção e análise dos dados. A observação participante, segundo Flick (2008 apud Denzin, 1989, p. 157-158), “será definida como uma estratégia de campo que combina, simultaneamente, a análise de documentos, a entrevista de respondentes e informantes, a participação e a observação diretas e a introspecção”.

Cabe ressaltar que as atividades de proposição e resolução de problemas foram desenvolvidas com o objetivo didático de promover compreensões relacionadas às operações fundamentais. Essa explicitação do objetivo didático é importante por se tratar do 5º ano do Ensino Fundamental, etapa que encerra os anos iniciais e, portanto, marca um momento de consolidação e de reorganização de aprendizagens que serão mobilizadas no estudo de conteúdos posteriores. Nesse sentido, ao definir com clareza o que se busca em termos de compreensão das operações, torna-se possível conduzir a mediação docente, selecionar e discutir os problemas criados pelos estudantes e orientar revisões nos enunciados, de modo que a criação e a resolução não se reduzam à aplicação de procedimentos, mas favoreçam relações entre significados das operações, dados do enunciado, escolhas de estratégias e justificativas. Além disso, objetivos pedagógicos associados, como incentivar a explicitação do pensamento, o diálogo, a leitura e a escrita matemática, contribuem para que, ao final dos anos iniciais, os estudantes avancem na forma de comunicar ideias, argumentar e compreender o que um problema solicita, aspectos que sustentam a transição para os anos finais.

Para a construção dos dados foram utilizadas gravações em vídeo, registros escritos dos problemas criados e resolvidos pelos estudantes e notas de campo. A análise se constituiu a partir da codificação temática, conforme apresenta Flick (2008), que emerge da construção dos dados de pesquisa, ancorada nos referenciais teóricos adotados. Assim, os focos de análise utilizados foram: influência na criação dos problemas; tipos de problemas criados; conexão com experiências pessoais; reflexão e autoavaliação; papel do professor. Na sequência, os dados são apresentados e discutidos.

## O QUE REVELAM OS PROBLEMAS CRIADOS PELOS ESTUDANTES?

Os problemas a seguir retratam as produções dos estudantes desenvolvidas a partir de elementos disparadores e *prompts*, possuindo algumas particularidades importantes de serem compartilhadas. A primeira atividade de proposição de problemas realizada com a turma foi:

Crie o maior número de perguntas que você conseguir, envolvendo situações do cotidiano, ou do mundo da imaginação, utilizando os números 150, 300 e 520.

A atividade foi realizada individualmente, a professora escreveu a proposta no quadro e pediu para que cada estudante fizesse a leitura. Em seguida a professora fez a leitura da atividade para a turma, esclarecendo o significado da palavra “cotidiano” e o significado de “mundo da imaginação” (notas de campo).

Observou-se que três dos estudantes imediatamente começaram a atividade, e quatro demoraram a começar, olhavam para o quadro e reliam a demanda (notas de campo). A Figura 1 apresenta a produção inicial do estudante Math, que estava criando um problema puramente matemático e montando contas com os números:

**Figura 1** - Proposição inicial do estudante Math.

diminuindo 4000 3000 qual 0 resultado? $\begin{array}{r} 4000 \\ - 3000 \\ \hline \end{array}$	Que número que vai da sombra: $\begin{array}{r} 150 \\ + 300 \\ \hline \end{array}$
---	---

Fonte: acervo de pesquisa.

Nesse momento, a professora fez alguns questionamentos ao estudante:

Professora: O que significa para você coisas do cotidiano?

Estudante: Atividades do dia a dia que a gente faz.

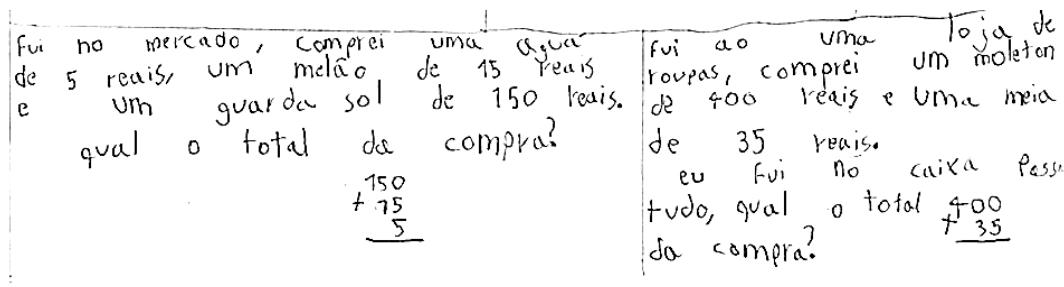
Professora: Essas atividades do dia a dia são da escola?

Estudante: Sim.

Professora: Que tal você pensar fora da escola, como no mercado com a mãe, jogos com os amigos, será que daria para criar um problema assim?

Após o diálogo com Math e a retomada da proposta de criar enunciados relacionados ao cotidiano, ele passou a elaborar problemas ancorados em situações fora do ambiente escolar. No entanto, observa-se que manteve o registro da operação como estratégia de resolução, conforme ilustrado na Figura 2:

**Figura 2** - Proposição do estudante Math após intervenção da professora.



Fonte: acervo de pesquisa.

Ao observar um dos problemas criados por Luffy, nota-se que ele escreveu comando do que deveria ser realizado com os números, como mostra a Figura 3:

**Figura 3** - Proposição do estudante Luffy.

Q)  $\frac{2}{2}$  Faz a soma de 150 e 300

Fonte: acervo de pesquisa.

A professora conversou com o estudante e lembrou que deveria haver uma pergunta para alguém responder. Também foi enfatizado para incluir situações do cotidiano:

Professora: O que você faz na sua casa?

Estudante: Eu brinco e ajudo minha mãe.

Professora: Vamos tentar criar dois problemas um com cada uma dessas situações.

Pense em algo que você faz ajudando sua mãe, e algo relacionado com suas brincadeiras.

Observa-se que esses dois estudantes associaram o termo “cotidiano” exclusivamente a atividades escolares, nas quais é comum a manipulação de operações numéricas. Diante desse entendimento, a professora esclareceu à turma que o cotidiano inclui também situações vivenciadas fora da sala de aula.

No problema criado por Victor, nota-se o uso do termo “tijolos”, conforme apresentado na Figura 4:

**Figura 4** - Proposição realizada pelo estudante Victor.

Eu estava trabalhando  
e eu peguei 520 tijolos e  
utilizaram 120 quantos tijolos  
sobrav.  
R.

Fonte: acervo de pesquisa.

A professora perguntou sobre a profissão do pai, e o estudante disse que era pedreiro. Percebe-se que o estudante ao criar o problema, associou a realidade do seu contexto familiar (notas de campo).

Ao término da criação dos problemas, a professora os recolheu e os expôs no quadro. Em seguida a professora fez a leitura em voz alta de cada problema e pediu para os estudantes os classificarem de acordo com categorias criadas por deles, em consenso. Os estudantes decidiram classificar os problemas nas categorias: “Menos”, “Mais”, “Menos/Mais”, “(?) sinal de interrogação”, “divisão” e “multiplicação”. É importante salientar que essas categorias emergiram à medida que a professora lia os problemas, e os estudantes entravam num consenso sobre a criação dessas categorias, inclusive discutindo sobre a classificação (notas de campo).

Nesse processo, um dos enunciados chamou a atenção: os estudantes, inicialmente, queriam classificar o problema apresentado na Figura 5 como “divisão”, pelo fato de conter a palavra *dividiu*.

**Figura 5** - Proposição de problemas que gerou discussão no momento da classificação.

2) Ahtohy Tijha ganhou de Salario 1500 reais  
Ele dividiu 735 para iria de quanto ahtohy  
Sobro de Salario?

Fonte: acervo de pesquisa.

Math explicou que o *dividiu* que estava no problema era o mesmo que “deu”. A partir dessa intervenção, os estudantes chegaram ao consenso de que o problema deveria ser classificado na categoria “menos”. Antes da fala de Math, todos associavam diretamente a palavra *dividiu* à operação de divisão e, por isso, defendiam essa classificação. Esse episódio evidencia como as discussões coletivas favorecem o ajuste de significados atribuídos às palavras e às operações durante a atividade. Ao lado desses momentos de esclarecimento, alguns problemas também provocaram estranhamento entre os estudantes (notas de campo). Um desses problemas é apresentado na Figura 6:

**Figura 6** - Problema que gerou estranhamento e discussão.

5) Bruxo tinha 150 pirulitos ele comeu 75 pirulitos  
quanto sobrou?

Fonte: acervo de pesquisa.

Em relação a esse problema, a professora perguntou aos estudantes o que achavam de comer 75 pirulitos. Eles responderam: “Vai dar diarreia”, “Diabetes”, “Não é saudável”. Assim, não houve estranhamento quanto à compra dessa quantidade de pirulitos, mas sim uma discussão sobre as possíveis consequências desse consumo (notas de campo).

Na leitura do problema apresentado na Figura 7, por sua vez, Eduardo reagiu com surpresa e comentou: “caraca”.

**Figura 7** - Proposição de problemas que envolveu discussão dos dados.

b) Eu ganhei 520 bicicleta e fiquei só com 150 no  
Outro dia quantas bicicleta eu tenho agora?

Fonte: acervo de pesquisa.

Professora: Por que “caraca”?

Estudante: Imagina quanto ele teria gasto para comprar todas as bicicletas?

Nesse episódio, evidencia-se o papel do professor em questionar e ouvir atentamente os estudantes. A primeira suposição do professor para a surpresa do estudante foi a quantidade de bicicletas; entretanto, a fala do estudante indica outra preocupação, relacionada ao valor envolvido na compra de todas essas bicicletas (notas de campo).

Na sequência, para a aula seguinte, a professora digitou os problemas criados e entregou uma folha com todos eles para cada estudante, explicando que cada um deveria escolher um problema da categoria “Menos”, um da categoria “Mais” e um dentre as categorias “Mais e Menos”, “Ponto de Interrogação”, “Multiplicação” ou “Divisão” para resolver. Após a resolução, foi realizada a troca das folhas entre colegas, de modo que um estudante corrigisse a solução do outro.

Um dos problemas criados, entretanto, não foi incluído nessa lista para escolha. O problema da Figura 8 foi escrito no quadro e solicitado para que todos os estudantes o resolvessem, pois a professora o considerou particularmente surpreendente e decidiu discuti-lo coletivamente (notas de campo).

**Figura 8** - Problema gerador de novas aprendizagens.

O - Um copo pequeno tem 200 mL.  
 Tomei 50 mL a mais da metade.  
 Quantos mL eu tomei?

Fonte: acervo de pesquisa.

Esse problema criado vai além dos problemas triviais, sendo que a adição não está de maneira explícita, e, também, por incluir conceitos de fração (metade). A estudante Ketlyn mostrou criatividade na formulação do problema, e na forma de combinar as informações. Ao término da resolução do problema pelos estudantes, foram discutidas as estratégias utilizadas para resolver o problema, buscando consenso sobre a solução correta, desenvolvendo a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (Allevato; Onuchic, 2021).

Ao observar as atividades desenvolvidas pelos estudantes nesse primeiro momento, nota-se que, em alguns casos, eles não se limitaram aos números presentes no elemento disparador, seja escolhendo outros valores, seja deixando de utilizar todos aqueles indicados na demanda. Na socialização dos problemas, porém, não se registrou estranhamento quanto a essa diferença, nem indícios de prejuízo em relação aos objetivos de aprendizagem previstos (notas de campo).

Outra proposta de atividade de proposição de problemas foi a seguinte:

Crie dois problemas da vida real que possam ser resolvidos utilizando  $1328 + 2537$ ?

Inicialmente, a professora pediu para os estudantes lerem a demanda da atividade. Após perceber que todos haviam feito a leitura, a professora leu a proposta da atividade para a turma, e pediu aos estudantes qual o entendimento por “vida real”.

Estudantes: “Coisas que acontecem no nosso dia a dia”; “Compra no mercado”; “Coisas que não é da imaginação”; “Fui na loja e comprei dois pares de sapatos. É real.”

Essa atividade foi realizada em duplas e ao verificar os problemas da dupla Ketlyn e Maria, observou-se que os dois eram referentes a “comunhão”, conforme mostram as Figura 9 e 10:

**Figura 9** - Problema 1 proposto pela dupla Ketlyn e Maria.

Na minha comunhão eu ganhei  
 $\$2537$ . no outro dia ganhei mais  $1328$  Reais.  
 Eu somei  $1328 + 2537$  Quantos reais eu tenho agora?

Fonte: acervo de pesquisa.

**Figura 10** - Problema 2 proposto pela dupla Ketlyn e Maria.

EU fui na comunhão da minha amiga e eu dei 2537R\$ no outro dia ela ganhou 1328. ela somou tudo 15502537 + 1328R\$. Quanto ela tem agora?

Fonte: acervo de pesquisa.

A professora questionou a dupla sobre o motivo pelo qual elas criaram estes problemas.

Professora: Por que vocês fizeram esses problemas sobre “comunhão”?

Estudante Ketlyn: É que na minha comunhão todos os convidados deram dinheiro, por isso fizemos esses problemas.

Professora: E o valor do dinheiro que você ganhou, é igual do problema que vocês criaram?

Estudante Ketlyn: Não sei, vou fazer a conta.

Após fazer o cálculo, a estudante falou para a professora:

Estudante Ketlyn: Não foi tudo isso professora, mas acho que quando eu fizer a “crisma”, e também ganhar dinheiro vai até passar esse valor.

Na proposta em questão, ao solicitar que fossem criados dois problemas da vida real, observou-se que ambos mantiveram a mesma temática. Portanto, para futuras propostas que envolvam a criação de dois problemas, é recomendável especificar no *prompt* que os problemas devem abordar temáticas distintas. Isso incentivará os estudantes a expandirem sua compreensão sobre a aplicação do conceito em diferentes contextos e a explorarem significados variados (notas de campo).

Na proposta seguinte a demanda envolvia uma subtração:

Crie dois problemas da vida real que possam ser resolvidos utilizando 3825 - 2750?

A professora pediu para cada estudante individualmente fazer a leitura. Em seguida perguntou se alguém gostaria de falar sobre a atividade.

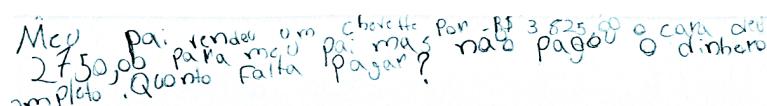
Estudantes: “Tem que dar de resolver, não pode ficar que nem naquela aula, que tinha os problemas que não dava.”; “Precisa ser da vida real.”; “Terá que ter os números.”; “São dois problemas.”; “O problema terá que ser de menos.” e “Tem que ter pergunta.”.

A professora perguntou aos estudantes se tinham alguma dúvida sobre a demanda, e eles disseram que não. As duplas foram formadas e iniciou-se a criação dos problemas.

Ao observar a escrita do problema de Victor e Jesus, percebeu-se que estava confuso “*Meu pai vendeu um chevette por R\$2750,00 e o cara deu R\$3825,00. Quanto falta pagar?*”. A professora

questionou os estudantes se seria possível resolver o problema. Eles leram e releram o enunciado, tentando compreendê-lo. Jesus demonstrava dificuldade em organizar suas ideias em relação ao que estava sendo perguntado, enquanto Victor apresentava sugestões mais organizadas, indicando que seria necessário alterar a ordem dos números e reformular a pergunta para que o problema pudesse ser compreendido e resolvido. A Figura 11 apresenta a versão do problema após a intervenção da professora e a discussão com os estudantes.

**Figura 11** - Problema reelaborado.



Meu pai vendeu um chevette por R\$ 3825,00 o cara deu R\$2750,00 para meu pai, mas não pagou o dinheiro completo. Quanto falta pagar?

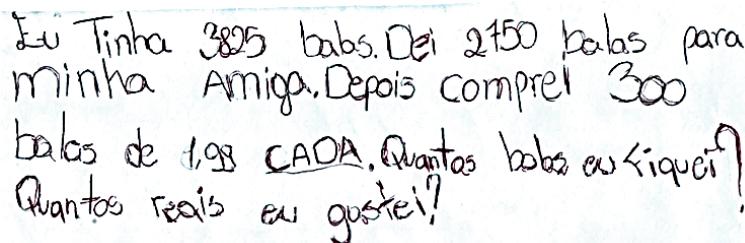
Transcrição: Meu pai vendeu um chevette por R\$ 3825,00, o cara deu R\$2750,00 para meu pai, mas não pagou o dinheiro completo. Quanto falta pagar?

Fonte: acervo de pesquisa.

O episódio envolvendo o problema de Victor e Jesus evidencia que, nas atividades de Proposição de Problemas, alguns enunciados podem não estar alinhados ao objetivo da aula ou mesmo impossíveis de serem resolvidos, seja pela falta de dados, por incoerências ou por ambiguidades na formulação. Nesses casos, a intervenção do professor é fundamental, questionando e auxiliando os estudantes a revisar o problema, explicitar o que se deseja perguntar e ajustar os dados, de modo que o problema se torne resolúvel e possa cumprir o objetivo da atividade (notas de campo).

Na continuidade da análise dos problemas criados pelos estudantes, as Figuras 12 e 13 apresentam a proposição da dupla Ketlyn e Maria:

**Figura 12** - Problema 1 da dupla Ketlyn e Maria.



Eu Tinha 3825 babs. Dei 2150 babs para minha Amiga. Depois Comprei 300 babs de 1,98 CADA. Quantas babs eu fiquei? Quantos Reais eu gastei?

Fonte: acervo de pesquisa

**Figura 13** - Problema 2 da dupla Ketlyn e Maria.

Em uma poça de água tem 3825 mL de água. Com o sol secou 2150 mL de água. Quantos mL de água tem agora na poça de água?

Fonte: acervo de pesquisa

A professora fez alguns questionamentos sobre os problemas criados.

Professora: Esses problemas que vocês criaram são da “vida real”?

Estudantes: Sim.

Estudante Ketlyn: O da poça mais ou menos, pois todo dia vejo uma poça d’água, mas não vou medir quanta água tem. O problema das balas sim, só que os números estão mais altos do que o normal.

A fala de Ketlyn evidencia um movimento de análise do contexto, na medida em que ela diferencia situações que observa no dia a dia daquelas que considera pouco plausíveis, seja pela forma de medir, seja pela escolha dos números (notas de campo). Ressalta-se, ainda, que no primeiro problema a dupla acrescentou mais dados para compor o enunciado (notas de campo).

Na sequência, foi proposta outra atividade de proposição de problemas, agora envolvendo o seguinte contexto:

O doutor Flávio vai fazer uma palestra na escola sobre a importância da escovação dos dentes. A palestra acontecerá no auditório que tem 15 fileiras de 14 cadeiras cada.

A atividade foi realizada em duplas e a professora solicitou que cada estudante fizesse a leitura individualmente. Em seguida a professora fez a leitura em voz alta e disse para os estudantes imaginarem esse auditório ou um lugar que tenha essas 15 fileiras com 14 cadeiras em cada uma. Com gestos e fala ela exemplificava isso na sala de aula e dizia: uma fileira com 14 cadeiras, duas fileiras com 14 cadeiras, três fileiras com 14 cadeiras e assim por diante (notas de campo). Após essa explicação os estudantes iniciaram a atividade.

No problema apresentado na Figura 14, observa-se que, além de formularem a pergunta, os estudantes acrescentaram uma informação a mais ao enunciado.

**Figura 14** - Problema com acréscimo de dados ao enunciado.

O doutor Flávio vai fazer uma palestra na escola sobre a importância da escovação dos dentes. A palestra acontecerá no auditório que tem 15 fileiras de 14 cadeiras cada.  
 Venho mais 81 alunos. Quantas cadeiras faltam?

Fonte: acervo de pesquisa.

Nota-se que a resposta do problema já estava contida no próprio enunciado. Isso permite destacar que um problema não precisa, necessariamente, envolver um cálculo para ser considerado válido. Mesmo que a solução seja imediata, trata-se de uma proposição que pode ser discutida em sala de aula, favorecendo a análise do enunciado e dos elementos que o constituem (notas de campo).

Em outra proposta de atividade, a demanda inicial envolvia, primeiro, a resolução de um problema e, em seguida, a proposição de novas perguntas a partir dele:

Adalberto conseguiu ler um livro em 5 dias, lendo 28 páginas por dia. Celso pretende ler o mesmo livro em 4 dias. Assinale as alternativas que você consegue responder e apresenta a solução.

- ( ) Celso deve ler mais ou menos que 28 páginas por dia?
- ( ) Quantas páginas Adalberto leu por hora?
- ( ) Quantas páginas Celso deve ler por dia?

Crie uma nova pergunta para esse problema.

Ao observar as perguntas adicionais criadas para esse enunciado, constatou-se que Ketlyn e Maria elaboraram uma questão que admite diferentes respostas possíveis, como ilustrado na Figura 15.

**Figura 15** - Proposição de um problema aberto

Adalberto conseguiu ler um livro em 5 dias, lendo 28 páginas por dia.  
 Celso pretende ler o mesmo livro em 4 dias. Quantas páginas

Celso iria ler em 5 dias.

Fonte: acervo de pesquisa

Por se tratar de uma atividade de resolução e proposição de problemas, os estudantes perante as demandas anteriores já sabiam a quantidade de páginas do livro e quantas páginas Celso leu por dia. Perante o problema apresentado pela dupla a professora questionou sobre a ideia de resolução:

Professora: Como vocês resolveriam este problema?

Estudantes Ketlyn e Manuela: Pensamos no livro todo dividido em três dias, ou seja, 140 dividido por 3.

Estudante Math: Mas ela terá que ler as 140 páginas em três dias.

Math, pensou mais um pouco e falou de outra forma ainda:

Estudante Math: Se Celso ler 35 páginas por dia, 35 mais 35 e mais 35 a resposta ficaria - "Celso iria ler em três dias 105 páginas."

Nessa situação, evidencia-se a importância do momento de discussão, em que os estudantes podem argumentar sobre suas próprias resoluções e as de seus colegas, analisando criticamente diferentes abordagens. Nesse processo, vão percebendo que o problema criado é aberto e admite mais de um caminho de solução (notas de campo).

Em outra proposta de atividade, o elemento disparador foi a situação e os dados "Continue o problema: Janaína foi ao mercado com uma nota de R\$ 100,00", e o *prompt* criar um problema para outra dupla resolver.

Ao analisar o problema criado por Eduardo e Maria, observou-se que a primeira pergunta foi formulada da seguinte maneira na folha de rascunho: "Quanto daria se dividisse com 3 pessoas?" Diante disso, a professora fez alguns questionamentos para esclarecer e avaliar a abordagem utilizada.

Professora: Mas o que seria dividido em três pessoas?

Estudante Eduardo: Nós pensamos em colocar como uma pegadinha, mas agora dá para ver que pode ser mais uma pergunta.

Professora: Mas o que vocês querem dividir em três pessoas?

Estudante Eduardo: O valor da compra.

Professora: Precisamos melhorar essa pergunta para ser compreendido.

Nesse momento a professora juntamente com a dupla foi melhorando a pergunta do problema, ficando o problema conforme mostra a Figura 16:

**Figura 16** - Problema proposto após intervenção da professora.

Continue o problema:

Janaína foi ao mercado com uma nota de R\$ 100,00. Para compra algumas coisas para Rio Grande do Sul. Ela comprou: 3 pacote de feijão e arroz por R\$ 10,00 cada; 3 macarrão por R\$ 2,50 cada, e uma farofa por R\$ 30,00. Se a compra fosse dividida com 3 pessoas quanto cada uma iria pagar? Quanto deu a compra? e quanto recebeu de troco do mercado?

Fonte: acervo de pesquisa

Essa dupla também incluiu no problema uma doação para Rio Grande do Sul:

Professora: Por que incluíram uma doação para Rio Grande do Sul?  
Estudante Eduardo: Porque Rio Grande está passando por necessidades.  
Estudante Maria: A gente escutou muito falar das enchentes.  
Professora: E por que escolheram esses produtos?  
Eduardo disse: São mais populares e não estragam.

Observou-se que os estudantes estavam influenciados pelas notícias sobre as enchentes que ocorreram no Rio Grande do Sul durante o período em que realizaram a atividade, o que os levou a criar um problema com essa temática.

No caso do problema proposto por Eduardo e Maria, que envolvia a divisão com números decimais, a professora realizou a operação no quadro para facilitar a compreensão. Como resultado, a atividade envolveu a formalização sobre a divisão de números decimais (notas de campo).

Outra proposta de proposição de problemas, em que o elemento disparador foi a resposta do problema e o *prompt*, criar um problema que tenha a seguinte resposta: “O troco foi de R\$ 9,40”.

A atividade foi realizada em duplas e um trio. A professora solicitou que cada estudante fizesse a leitura individual da atividade. Ao terminarem a leitura a professora fez alguns questionamentos.

Professora: O que entenderam da atividade? Qual a diferença nessa atividade daquelas em que a gente já fez? O que vocês entenderam que tem que fazer?  
Estudante Maria: Criar um problema que tenha o troco.  
Professora: Se eu disser que tenho 10 anos. Por que vou dizer que tenho 10 anos?  
Para eu ter a resposta de alguma coisa preciso ter o quê?  
Estudante Jesus: É porque alguém está perguntando.

A professora, então, enfatizou que a solicitação da atividade já incluía a resposta do problema.

Professora: Para ter a resposta de alguma coisa preciso ter o quê?  
Estudantes: Uma pergunta.

Ao observar a dupla Lucas e Jesus, a professora percebeu que, antes mesmo de criarem os problemas, estavam fazendo operações, antecipando a resolução do problema. A operação em andamento era de subtração: partiram do valor de R\$ 90,40 e foram subtraindo alguns valores para chegar a R\$ 9,40, mas não estavam conseguindo obter o resultado desejado. Diante disso, a professora perguntou:

Professora: Quando vamos no mercado eles pegam o que temos de dinheiro e diminuem do que compramos?

Os dois somente olharam, sem responder. Então a professora questionou novamente:

Professora: Ou eles somam o que compraram e depois é diminuído do valor que temos?

A partir desse questionamento, os estudantes reorganizaram seus cálculos, que passaram a ser realizados da seguinte forma, conforme ilustrado na Figura 17.

**Figura 17** - Resolução apresentada pelos estudantes.

$$\begin{array}{r}
 409,00 \\
 + 30,00 \\
 \hline
 \cancel{439,00} \\
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 40,00 \\
 - 81,00 \\
 \hline
 \cancel{-41,00} \\
 \end{array}$$

Fonte: acervo de pesquisa.

A professora questionou referente as operações que estavam fazendo.

Professora: Antes vocês fazem as contas para ver se dá certo para depois colocar estes números no problema.

Estudante Jesus: Sim, para ver se a resposta vai dar certo.

Professora: Então vocês vão pensar em uma coisa que seja 40 reais, uma de 30 reais e outra 10, é isso?

Estudante Jesus: Sim, e de um real também.

Em seguida, a professora retornou para verificar o andamento da criação do problema, e o resultado ficou conforme apresentado na Figura 18:

**Figura 18** - Problema proposto após intervenção da professora.

Crie um problema que tenha como resposta: O troco foi de R\$ 9,40.

Eu e o Pablo e o Victor fomos no mercado com R\$90,40  
 Aí compramos carne moída por R\$40,00 e 3 salgadinhos  
 cada um R\$10,00 cada e um kinder ovo por R\$10,00  
 R\$10,00 pirulito por R\$1,00. Quantos ficou de  
 troco?

Transcrição: Eu, o Lucas e o Victor fomos no mercado com R\$90,40. Compramos carne moída por R\$40,00, 3 salgadinhos cada um R\$10,00, um kinder ovo por R\$10,00 e um pirulito por R\$1,00.

Quanto ficou de troco?

Fonte: acervo de pesquisa.

Nessa atividade percebe-se que apesar do *prompt* envolver a criação de um problema para outra equipe resolver, a demanda do elemento disparador implica que a dupla além de criar o problema também o resolva, para então validar a resposta, ou no caso desses estudantes primeiramente fazem a resolução para depois o enunciado.

## DISCUSSÃO DOS DADOS

A análise dos dados revela as percepções decorrentes dos problemas criados pelos estudantes, permitindo orientar e analisar a prática docente.

Ao analisar os tipos de problemas criados pelos estudantes, observa-se que as vivências e experiências pessoais desempenham um papel central na formulação dos problemas, como na incorporação da vivência da primeira comunhão e da situação de enchente no Rio Grande do Sul. Possamai e Allevato (2022, p. 4-5) destacam a importância de “incentivar os estudantes a incorporarem suas experiências de vida nos problemas criados por eles, de modo que observem e percebam a importância da Matemática para além do contexto escolar”. Essa incorporação de experiências pessoais é fundamental para que os estudantes possam relacionar o conteúdo matemático com situações reais, ampliando sua compreensão e relevância do conhecimento.

Essa conexão também precisa ser fortalecida e discutida em sala de aula, uma vez que os estudantes acostumados a problemas estereotipados de livros didáticos, forçam a relevância dos dados para se enquadrar num contexto, como no caso do valor recebido em presentes na primeira comunhão, em que a soma dos valores recebidos foi de R\$ 2.537,00, o que é incomum, uma vez que os valores em dinheiro costumam resultar da soma de notas de 10, 20, 50 ou 100 reais, e isso se deu por tentar ajustar o contexto ao elemento disparador fornecido.

Os problemas criados pelos estudantes não só refletem suas vivências, mas também são influenciados pelos elementos disparadores, tópicos matemáticos discutidos recentemente, e pelo engajamento na atividade. Segundo Possamai, Allevato e Oechsler (2023), o *prompt* é um elemento crucial que direciona a qualidade, complexidade, e os objetivos dos problemas criados. No entanto, é comum que, especialmente nas primeiras experiências, os problemas sejam simples e envolvam operações fundamentais, como adição e subtração. Essa simplicidade sugere que os estudantes se baseiam em conhecimentos matemáticos em que se sentem mais seguros, conforme evidenciado por Allevato e Possamai (2023), que afirmam que a qualidade dos problemas depende do elemento disparador, do conhecimento matemático prévio, do nível de escolaridade, e das experiências com a resolução de problemas.

Os estudantes também criaram problemas incompletos ou que não pudessem ser resolvidos, principalmente nas primeiras experiências com atividades de Proposição de Problemas. Nesses casos, na maior parte das vezes, a professora intervinha ainda durante o processo de criação, questionando o estudante e solicitando que pensasse em como o problema seria resolvido, de modo que ele próprio percebesse a insuficiência de dados ou de informações. Houve, também, situações em que essas limitações só foram identificadas no momento da resolução ou durante a socialização dos problemas com a turma. Nessas ocasiões, a professora mediava uma discussão coletiva sobre quais modificações seriam necessárias para que o problema pudesse ser resolvido, acolhendo as sugestões dos estudantes e conduzindo o grupo até um consenso sobre as mudanças a serem realizadas.

Essa postura da professora, de intervir, questionar e abrir espaço para que a turma discuta e revise os problemas, articula-se ao que aponta Chica (2001, p. 160), ao afirmar que “é a intervenção do

professor que fará com que as crianças prossigam se apropriem das características de um problema matemático, desde que haja espaço para questionar os problemas produzidos e refletir sobre eles".

Nessa perspectiva, Hansen e Hana (2015) destacam a importância de que os estudantes sejam capazes de reformular e ajustar problemas de maneira adequada para que atinjam um nível de compreensão. Muitas vezes as primeiras tentativas de criar problemas resultam em situação não matematizáveis ou muito difícil. Assim, é preciso realizar ajustes até que chegue a um problema viável no ponto de vista matemático.

Observa-se também a criticidade dos estudantes na criação dos problemas, principalmente quando falavam sobre o problema criado, ou no momento da socialização dos problemas, em que os estudantes analisavam criticamente os problemas criados pelos colegas. Por exemplo, no problema criado que envolveu a compra de 150 pirulitos e o consumo de 75, os estudantes questionaram quem criou o problema sobre a pertinência dos dados, falando dos malefícios e da impossibilidade dessa quantidade de pirulitos.

Esses episódios mostram que, nas atividades de Proposição de Problemas, os estudantes distinguiram o real do imaginário, questionando e a analisando os dados e as informações disponíveis, relacionando as suas vivências e a aplicabilidade da matemática, enriquecendo a aprendizagem e as habilidades do pensamento criativo e crítico. Nesses momentos, cabe ao professor retomar a discussão sobre a relevância dos dados, incentivando que os estudantes revisem seus problemas em atividades posteriores e ajustem os valores e as condições à situação descrita.

Chica (2001, p. 173) ressalta que o maior objetivo da proposição de problemas "[...] é a formação de um indivíduo autônomo frente aos problemas, capaz de enfrentar obstáculos e de desenvolver suas habilidades de argumentação, observação, dedução e, principalmente, seu espírito crítico". Em sintonia com essa perspectiva, quando o professor elege um elemento disparador que não está amarrado a um conteúdo matemático específico, abre espaço para que os estudantes mobilizem justamente essas dimensões, expressando interesses, experiências e modos próprios de ver a situação no momento da criação dos problemas.

Nesse sentido, Vieira, Possamai e Allevato (2023 p. 12) ressaltam que:

A proposição de problemas tem potencial para o desenvolvimento da criatividade, possibilitando que os estudantes atribuam significado e analisem criticamente os dados, relacionando suas experiências, seus conhecimentos e interesses, sem limites à inventividade, favorecendo, assim, o desenvolvimento de habilidades que envolvem pensamentos de ordem superior.

Essa articulação entre criticidade, criatividade e análise dos dados fez com que alguns enunciados assumissem o papel de problemas geradores, permitindo ao professor avançar em conteúdos matemáticos que ainda não haviam sido formalmente trabalhados. Foi o caso, por exemplo, de um problema que envovia a ideia de metade e possibilitou introduzir o estudo de frações. Conforme Allevato e Onuchic (2021), o problema gerador tem justamente essa função: desencadear a construção de um novo conhecimento, em situações em que o conteúdo matemático necessário à resolução ainda não foi desenvolvido em aula.

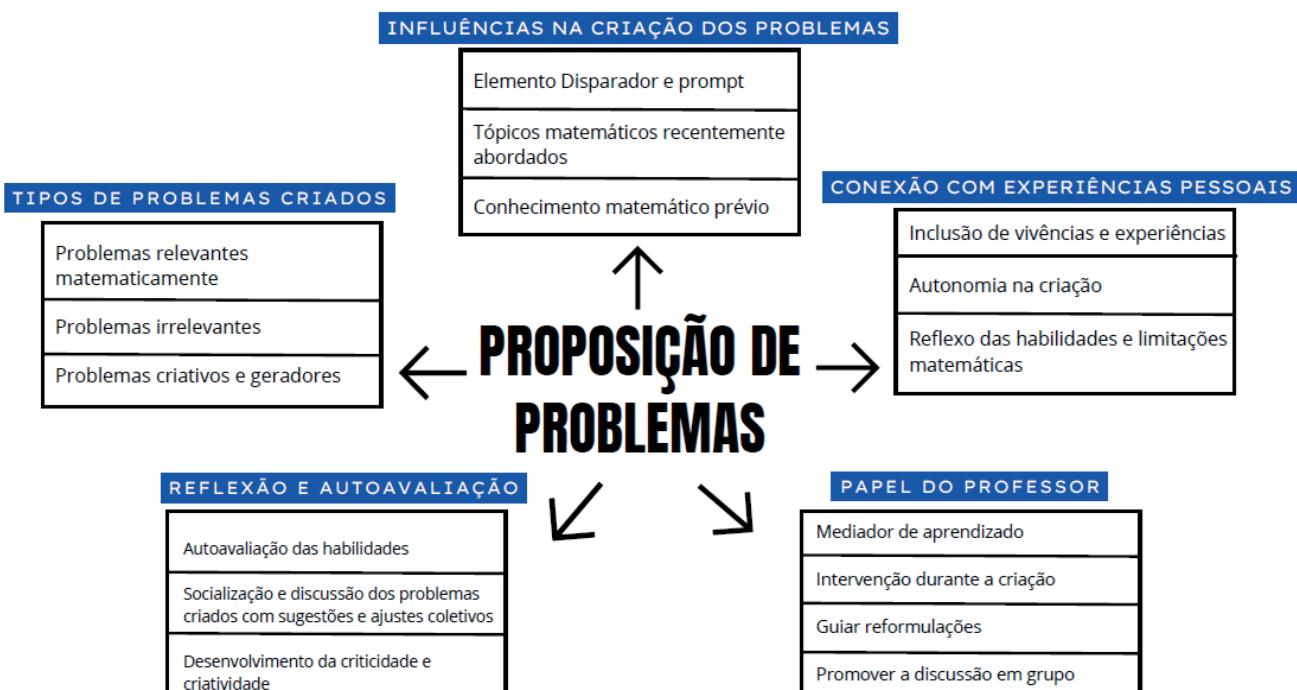
Diante do conjunto desses resultados, na seção a seguir retomamos os principais aspectos discutidos, explicitando implicações para o ensino de Matemática, limites do estudo e possibilidades para investigações futuras.

## CONSIDERAÇÕES

Este artigo teve como objetivo analisar os problemas matemáticos criados por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental a partir dos focos de análise definidos com base no referencial teórico adotado.

A Figura 20 retrata os aspectos que puderam ser analisados e as considerações sobre os problemas criados pelos estudantes:

**Figura 20** - O que problemas criados pelos estudantes revelam.



Fonte: acervo de pesquisa.

A análise dos problemas criados pelos estudantes mostra que a proposição de problemas é uma prática que não só desenvolve o conhecimento matemático, mas também estimula habilidades de pensamento crítico, criatividade e autorreflexão. Esses problemas revelam a inclusão de vivências e experiências pessoais dos estudantes, mostrando sua capacidade de pensar com autonomia. Além disso, refletem tanto suas habilidades matemáticas quanto suas limitações. Nesse contexto, a mediação do professor é essencial para guiar os estudantes, possibilitando que eles avancem em suas habilidades e sejam capazes de criar problemas significativos e relevantes, que contribuem para seu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Este estudo, entretanto, apresenta limites que precisam ser considerados na interpretação dos resultados: foi realizado em uma única turma de 5º ano, em um contexto escolar específico e em um recorte temporal delimitado, com base em um conjunto particular de tarefas, elemento disparador e *prompt*. Assim, os resultados não permitem generalizações, mas oferecem pistas para reflexão e

para estudos posteriores. Como possibilidades para investigações futuras, apontam-se análises em outros anos de escolaridade e em diferentes contextos, a exploração de outros conteúdos matemáticos e de diferentes combinações entre elemento disparador e *prompt*, bem como estudos que focalizem com maior detalhe os processos de mediação do professor e o modo como os estudantes retomam e elaboram suas práticas de proposição de problemas ao longo do tempo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro ao projeto “Proposição de Problemas pelos Estudantes no Ensino de Matemática” - Edital nº 21/2024 do Programa de Pesquisa Universal-FAPESC.

## REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de la R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Org.). **Resolução de Problemas: teoria e prática.** 2 ed. E-book. Jundiaí: Paco, 2021, p. 37-57.
- ALLEVATO, N. S. G.; POSSAMAI, J. P. Proposição de problemas por estudantes do 5º ano: uma análise da complexidade dos problemas. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 8, n. 3, p. 1-17, 2023. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/17605/9938#> Acesso em: 20 maio 2024.
- ALLEVATO, N. S. G.; POSSAMAI, J. P. Proposição de Problemas: possibilidades e relações com o trabalho através da Resolução de Problemas. **Com a Palavra, O Professor**, n. 7, v. 18, p. 153-172, 2022. DOI: <https://doi.org/10.23864/cpp.v7i18.817>
- CAI, J. What research says about teaching mathematics through problem posing. **Éducation et Didactique**, n. 16, p. 31-50, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.10642>
- CAI, J.; HWANG, S. Teachers as redesigners of curriculum to teach mathematics through problem posing: conceptualization and initial findings of a problemposing project. **ZDM - Mathematics Education**, v. 53, p. 1403-1416, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01252-3>.
- CHICA, C. Por que formular problemas? In: SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. de S. V. (org). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 151-173.
- ELLERTON, N. F. Children's made-up mathematics problems - a new perspective on talented mathematicians. **Educational Studies in Mathematics**, Dordrecht, v. 17, p. 261-271, 1986.
- FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**.3. Porto Alegre: ArtMed, 2008.
- HANSEN, R.; HANA, G.M. Problem posing from a modelling perspective. **Mathematical problem posing: From research to effective practice**, p. 35-46, 2015.

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G.; OECHSLER, V. Proposição de Problemas de Análise Combinatória. **Revista Cocar**, v. 19, n. 37, p. 1-16, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7735/3346> Acesso em: 20 maio 2024.

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. Elaboração/Formulação/Proposição de Problemas em Matemática: percepções a partir de pesquisas envolvendo práticas de ensino. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros (MG), Brasil, v. 6, n. 12, p. 1-28, 2022.

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. Proposição de Problemas pelos estudantes a partir de imagens: retratos da implementação por professores que ensinam Matemática. In: **Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/479406-proposicao-de-problemas-pelos-estudantes-a-partir-de-imagens--retratos-da-implementacao-por-professores-que-ensin> Acesso em: 22/09/2024

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G.; STRELOW, S. B. Proposição de problemas nos Anos Iniciais: reflexões sobre elementos disparadores e *prompt*. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. I.], v. 12, n. 27, p. 139-157, 2023. DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.27.139-157>.

STOYANOVA, E.; ELLERTON, F. N. A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In: CLARKSON, P. (Ed.). **Technology in mathematics education**. Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia, 1996. p. 518-525.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: Formação de professores e Aplicações em Sala de Aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 584 p.

VIEIRA, G.; POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. Proposição de problemas e pensamento criativo na aula de Matemática. **Zetetike**, v. 31, p. e023021-e023021, 2023. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8671869/33232> Acesso em: 20 maio 2024.