

Formulação de problemas nas aulas de matemática: análise de problemas elaborados por alunos do 9º ano

Leocides Gomes da Silva ¹

RESUMO

Formar alunos críticos e reflexivos, que tenham a capacidade de resolver problemas e agir sobre as mais diferentes questões do seu meio, tem sido o grande objetivo a ser alcançadas pela escola. O presente texto tem por objetivo refletir sobre a incorporação da atividade de formulação de problemas por alunos do 9º ano do ensino fundamental. Adotamos por referencial teóricos, os estudos de Allevalo e Onuchic (2021) e Van de Walle (2009) no uso da Resolução de Problemas enquanto metodologia de ensino, Schoenfeld (1996), Silver (1996) e Chica (2001) nas discussões sobre a prática de formulação de problemas. Trata-se de um estudo com abordagem qualitativa e descritiva, em que buscamos descrever e analisar como os alunos criam seus problemas a partir de enunciados propostos. A coleta de dados ocorreu a partir dos registros escritos das atividades realizadas pelos alunos. A partir da análise realizada é possível verificar a presença de uma relação estabelecida entre o conteúdo e o cotidiano do aluno, dificuldade para construção coerente das ideias, associação entre o enunciado do problema e seu contexto. O aprofundamento desse estudo será importante para compreender outros elementos que estão presentes e condicionam o trabalho de escrita matemática em sala de aula.

Palavras-chave: Formulação de problemas. Matemática Financeira. Ensino de matemática.

INTRODUÇÃO

Imersos em um contexto de desenvolvimento tecnológico cada vez mais acelerado, com o surgimento diário de novas demandas e a busca por soluções para estas, formar alunos críticos e reflexivos, que tenham a capacidade de resolver problemas e agir sobre as mais diferentes questões do seu meio tem sido um dos objetivos a serem alcançadas pela escola.

Nessa perspectiva, o presente texto tem por objetivo analisar e refletir sobre as contribuições do desenvolvimento de atividades para ensinar e aprender matemática na perspectiva da resolução e formulação de problemas. Consideramos que “a Formulação de Problemas é um modo de colocar-se no interior da Resolução de Problemas e que as duas problemáticas não são opostas, mas muito perto” (D’amore, 2014, p. 29).

¹ Doutorando em Ensino de Ciências e Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (PPGECM/UEPB). Mestre em Ensino (UERN), Professor de matemática da rede estadual de ensino do Rio Grande do Norte (SEEC/RN). e-mail: leocids@hotmail.com.

Enquanto estrutura metodológica, é em uma pesquisa qualitativa (Oliveira, 2007), na perspectiva da Pesquisa Pedagógica (Lankshear; Knobel, 2008). Os dados foram coletados a partir dos registros escritos dos alunos, no que tange a criação (individual ou em grupo) dos problemas. As reflexões e interpretações foram construídas pela articulação entre referencial teórico que embasa a nossa pesquisa e os dados produzidos.

Dessa forma, destacamos a Resolução Problemas no ensino de matemática como uma temática consolidada e atual. Nesse caminhar, a Formulação de Problemas se apresenta como um campo de investigação emergente, presente em vários estudos que analisam sua utilização no processo de ensino-aprendizagem dos mais diferentes conteúdos de matemática Nunes e Vidal (2017), Lima e Galvão (2020) e Santos, Sant’Ana e Costa (2021).

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de matemática na perspectiva da Resolução de Problemas

A construção de espaços de discussão sobre a maneira como se ensina e aprende matemática se ampliaram, face a necessidade pensar meios que produzissem uma aprendizagem com compreensão. As discussões ganharam força na década de 1980 a partir estudos trazem à tona a necessidade de mudanças no processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, destacamos a Resolução de Problemas (RP) como uma das metodologias que apresentaram grande potencial e contribuição.

Ao analisar a abordagem da Resolução de Problemas por professores de matemática em suas salas de aula, Schoelder e Lester (1989 *apud* Justulin; Onuchic, 2011, p. 3), apontaram seu emprego a partir de três concepções:

Ensinar *sobre* resolução de problemas: baseia-se no modelo de Polya (1986) em que são ensinados os passos que um bom resolvidor de problemas deve seguir;

Ensinar *para* resolver problemas: centra-se na importância de como a matemática pode ser aplicada;

Ensinar Matemática *através* da resolução de problemas: o ponto de partida para se ensinar Matemática é a Resolução de Problemas. Esse modo é visto como uma metodologia de ensino. (Grifo nosso).

Em nossa concepção, a abordagem adotada em sala de aula estar relacionada, inicialmente, com a formação inicial do professor de matemática e a maneira como ele compreender o processo de ensino e aprendizagem.

Um problema pode ser compreendido como “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver” (Onuchic, 1999, p. 215). Ou ainda, pode ser “qualquer tarefa

ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados, nem que haja nenhuma percepção por parte do estudante de que exista um método “correto” específico de solução” (Van de Walle, 2009, p.57).

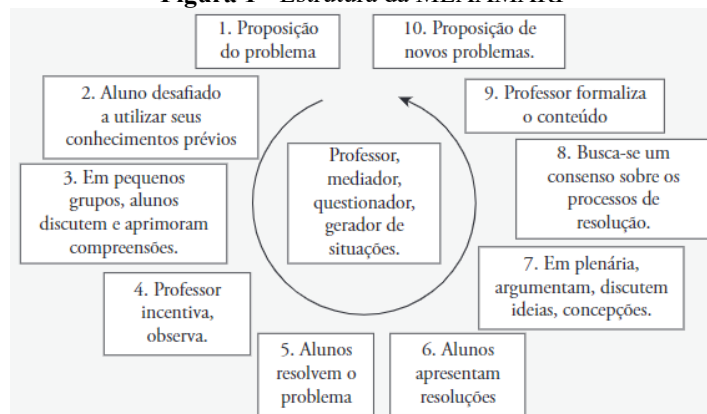
Para além da busca de uma definição, devemos ter em mente os elementos que não caracterizam um problema. Nesse contexto, podemos ter situações que podem ser problemas ou exercícios. Quanto as suas distinções, “um problema se diferencia de um exercício, na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata à solução” (Echeverría; Pozo, 1998, p. 16). Os autores evidenciam que uma dada situação, pode ser vista como um problema para alguns alunos e, para outros alunos será um simples exercício.

Esse destaque, nos conduz a pensar sobre os *pseudoproblemas* (Echeverría; Pozo, 1998). São “situações problemas” com o status de aplicação do conteúdo estudado, que em seu processo resolutivo se reduz a procedimento automáticos. Essa abordagem se caracteriza pela proposição de vários problemas semelhante, em que o aluno não consegue “discernir o sentido do que está fazendo e, por conseguinte, sem que possa transferi-lo ou generalizá-lo de forma autônoma a situações novas” (Echeverría; Pozo, 1998, p. 15). Um problema exigir do aluno a adoção de estratégias em articulação com os conhecimentos prévios que ele possui.

Em nosso estudo, utilizaremos a abordagem de “ensino de matemática através da Resolução de Problemas”, a partir da proposição de problemas como meio para construção dos conceitos matemáticos relacionados ao assunto delimitado.

As pesquisas com o uso da RP produziram resultados significativos para as discussões no campo da educação matemática. Nesse caminhar, surge diferentes vertentes, no entanto, adotamos como perspectiva em nossa investigação os estudos de Allevato e Onuchic (2021). Nesse cenário, as autoras propõem a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (MEAAMARP), estruturada em dez etapas.

Figura 1 - Estrutura da MEAAMARP



Fonte: Allevato e Onuchic (2021, p. 51)

As etapas propostas pelas autoras se constituem como uma orientação, não sendo um fim em si. O problema proposto como ponto de partida para aprendizagem dos conceitos matemáticos, deve considerar os conhecimentos prévios dos alunos e o que eles vão aprender. Assim, a utilização de problemas direcionados para a aprendizagem matemática, devem possuir as seguintes características:

O problema deve começar onde os alunos estão; [...] Os aspectos problemáticos ou envolvente do problema deve estar relacionado à matemática que os alunos vão aprender; [...] A aprendizagem matemática deve requerer justificativas e explicações para as respostas e os métodos. (Van de Walle, 2009, p. 57–58).

De acordo Diniz (2001, p. 89), a Resolução de Problemas deve estimular “situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e decida pela maneira de usá-los em busca da solução”. Assim, conforme ressalta Polya (1995), a prática de resolver problemas é aprimorada na medida em que resolvemos problemas.

A Formulação de Problemas em atividades matemáticas²

Diante do grande potencial que a Resolução de Problema possui, sendo um tema atual, evidenciados em muitos estudos realizados, uma outra temática ganhar força e assim com a RP, onde destacamos a Formulação de Problemas (FP), que “se apresenta como um campo de pesquisa emergente (Duarte; Allevato, 2020, p. 1)”.

Nessa perspectiva, Nunes e Vidal (2017) enfatizam que a Formulação de Problemas é uma atividade que pode ser desenvolvida e incorporada à Resolução de Problemas. O trabalho com a Formulação de Problemas está interligado e se apresenta como uma ação contínua do trabalho de inicial de se propor o ensino de matemática através da Resolução de Problemas.

O desenvolvimento de atividades na perspectiva da Resolução de Problemas requer uma compreensão teórica e metodológica dessa abordagem. Tais compreensões também são necessárias nas atividades através da Formulação de Problemas. Segundo Silver (1996, p. 141) “a formulação de problemas refere-se quer à criação de novos problemas, quer à reformulação de problemas já existentes” e pode ocorrer antes, durante ou depois da solução de um problema.

Segundo Chica (2001), o trabalho com a Formulação de Problemas demanda uma reorganização do espaço da sala de aula, em que é preciso estar atento as dificuldades que

² A utilização da Formulação de Problemas nas aulas de matemática é destacado nos documentos oficiais (BRASIL, 1997; 1998; 2017).

surgirem. É importante que o aluno tenha a oportunidade de expor suas dificuldades e questionamentos em relação a maneira de resolver/criar uma situação problema. Acreditamos [...] a atividade de formular problemas pelo próprio aluno é fundamental nas aulas de matemática. [...] através dela poderemos observar se um aluno compreende o que é um problema” (Lima; Segadas, 2015, p. 50).

Nesse contexto, Boavida *et al.* (2008, p. 27) evidencia a importância e o valor inquestionável que o trabalho com a Formulação de Problemas possui na sala de aula, ao “contribui não só para o aprofundamento dos conceitos matemáticos envolvidos, mas também para a compreensão dos processos suscitados pela sua resolução”.

Para além do uso como estratégia de ensino e aprendizagem, a Formulação de Problemas pode ser empregada como parte da avaliação, algo destacado por Chica (2001). Consoante a autora, a partir dos problemas formulados pelos alunos podemos compreender suas dificuldades. Durante os momentos de exposição podemos analisar quais foram as motivações dos alunos para a elaboração segundo a descrição proposta.

Do ponto de vista de aplicação na sala de aula, Chica (2001) indica alguns caminhos como ponto de partida — “a partir de um problema dado, criar uma pergunta que possa ser respondida através dele” (Chica, 2001, p.153), “a partir de um problema dado, criar um parecido” (Chica, 2001, p.156)³. Dentre as outras alternativas apresentadas pela autora, destacamos a atividade de “formular um problema a partir de um tema” (Chica, 2001, p.169) e “a partir de uma figura dada, criar uma pergunta” (Chica, 2001, p.154) como caminhos que podem apresentar resultados bem significativos.

Ao trabalhar com Formulação de Problemas na sala de aula, é importante que sua adoção seja bem planejada, para não ser vista como uma atividade de reescrita de um problema ou um texto de história sem nenhum objetivo ou problema a ser resolvido. Sem planejamento e objetivos claros, teremos “uma atividade de invenção”, levando os alunos “[...] a fantasiar, simplesmente criando problemas sem nenhuma ligação à Matemática ou então propondo problemas tão complicados que nem os conseguem resolver” (Boavida *et al.*, 2008, p. 29).

Assim como é proposto da Resolução de Problemas, o trabalho com a Formulação de Problemas envolve elementos da própria Resolução de Problemas, a partir de uma ampliação das ações realizadas, invertendo-se o papel do aluno, que passa a ser também um proponente de problemas. O emprego da Formulação de Problemas deve ser bem planejado, para que toda sua

³ Estes dois caminhos supracitados estão bem próximos das atividades em que realização a “Reformulação” do problema apresentado ou construído.

potencialidade seja explorada e com isso produza uma aprendizagem significativa dos conhecimentos trabalhados.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo com abordagem qualitativa, em que buscamos utilizar “informações fidedignas para se explicar em profundidade o significado e as características de cada contexto em que encontra o objeto de pesquisa” (OLIVEIRA, 2007, p.60). A coleta de dados ocorreu a partir dos registros escritos das atividades realizadas pelos alunos.

A modalidade de pesquisa pode ser caracterizada, como uma pesquisa pedagógica segundo Lankshear e Knobel (2008), na qual o professor é o pesquisador em sua própria sala de aula. Nessa perspectiva, temos o professor-pesquisador, que buscar investigar e refletir sobre sua própria prática.

A análise dos dados será norteada por uma perspectiva interpretativa dos problemas apresentados. Nas pesquisas qualitativas a interpretação assume um papel central, pois “[...] é o ponto de partida (porque se inicia com as próprias interpretações dos atores) e é o ponto de chegada (porque é a interpretação das interpretações)” (Gomes *et al.*, 2005, p. 189).

Não é o foco uma avaliação muito profundas das respostas, mas das relações estabelecidas entre o enunciado proposto e o conteúdo trabalhado em sala de aula. Dessa forma, foram escolhidos para análise problemas que apresentavam “certo padrão”, na maneira como a temática foi tratada pelo aluno.

No desenvolvimento da atividade temos como ponto de partida a “proposição e análise” de informações apresentadas em imagem (encarte promocional e gráfico)⁴. A seguir, realizamos uma descrição da atividade, evidenciando elementos que foram empregados em todo processo.

Designer da Atividade – Formulação de Problemas em matemática financeira

Público: Alunos do 9º ano do E.F.

Conteúdo explorado: Porcentagem, aumentos e descontos sucessivos.

Duração: 6h/a.

1º Momento (2h/a) – Destinada para discutir o enunciado 01 e 02, sua relação com o conteúdo, relação com o cotidiano e atividade de escrita dos problemas.

2º Momento (4h/a) – Destinada para apresentação e discursão dos problemas formulado a partir dos enunciados propostos, e possíveis estratégias em suas resoluções.

⁴ Foram usadas informações/dados fictícios, mas é importante, dentre do possível, utilizar dados reais.

Objetivos:

- Discutir qual a mensagem do enunciado e sua relação com a temática estudada em sala de aula.
- Compreender os conceitos de aumento e desconto a partir das situações propostas.
- Construir situações problemas de aumento e descontos, a partir da proposição de enunciados.

Encaminhamento da atividade

- Proposição de material impresso/on-line disponível para as discussões em sala de aula.
- Organização de grupos de debates.
- Solicitação de produção das situações problemas, a partir da relação entre o conteúdo trabalhado e os enunciados propostos.

Inicialmente, realizamos uma análise prévia dos enunciados com o objetivo de compreender questões mais amplas, para além da matemática que poderíamos encontrar. Nesse contexto, o objetivo foi discutir questões sociais, políticas e culturais que poderiam apresentar relação com os enunciados propostos.

Figura 2 - Enunciado 01 (Encarte promocional)



Fonte: Pataro e Balestri (2018).

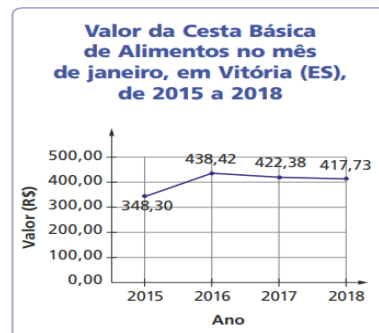
Breve análise do enunciado

- Apresenta imagem do produto e de elementos textuais para chamar atenção de um potencial consumidor.
- Analisados de forma separados, teremos algumas questões comparativas que podem ser realizadas entre as duas propagandas.
- O enunciado se dirige a um público específico que tenha o objetivo de adquirir o aparelho de micro-ondas ou que esteja buscando uma “oportunidade de aquisição”.
- O destinatário é visto com alguém interessado no produto e esperando por um valor/condições mais acessíveis de compra.

- O enunciado pode exercer influência sobre seu público, marcada pela intencionalidade de vender, com a apresentação da palavra “promoção” em destaque, empregando dados percentuais, buscando chamar a atenção e incentivar o consumidor a adquirir o produto.

A seguir, apresentamos o enunciado 02 e uma breve descrição dos elementos que poderíamos inferir a partir das informações apresentadas.

Figura 3 - Enunciado 02 (Gráfico estatístico)



Fonte: DIEESE. Cesta Básica de Alimentos. Disponível em: <www.dieese.org.br/cesta>. Acesso em: 15 out. 2018.

Fonte: Pataro e Balestri (2018).

Breve análise do enunciado

- Apresenta dados estatísticos em gráfico de linha, com o objetivo de apresentar o valor do preço da cesta básica em certo período.
- A temática do gráfico, remete ao contexto atual sobre o aumento constante no preço dos alimentos básicos.
- Apresenta como fonte, um instituto especializado nesta modalidade de pesquisa, o que repassa confiança nos dados.
- O enunciado se dirige ao público em geral com o objetivo de apresentar o comportamento dos preços da cesta básica. Tal situação pode ser utilizadas para discutir a situação atual do aumento dos preços.
- O destinatário é visto com alguém que precisa ter conhecimento dessas informações, no entanto, nem todos tem acesso ou a buscam. Normalmente os telejornais retratam de forma breve esta temática.
- O enunciado exerce influência sobre seu público, marcada pela intencionalidade de informar o preço da cesta básica (elementos básicos para alimentação), e que impacta no preço dos demais produtos.

A breve análise realizada sobre os enunciados propostos é apenas algumas das reflexões que podem ser postas, considerando apenas seu contexto e apresentação visual. A aproximação das informações apresentadas com a temática de estudo (aumento e descontos) é a próxima ação a ser realizada.

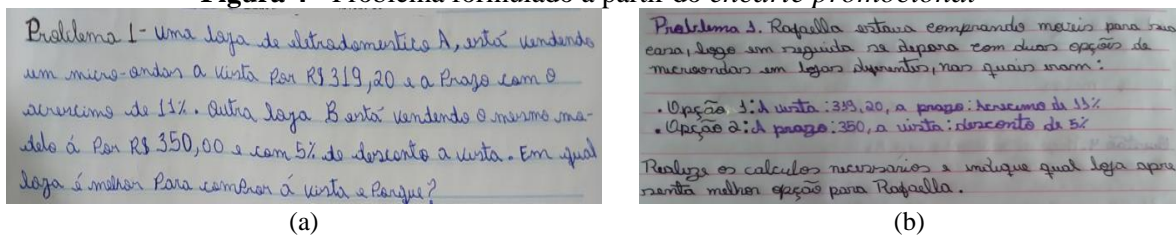
Essa primeira discussão é importante e pode ser um rico instrumento de associação entre o enunciado, sua relação com o cotidiano e vinculação com o conhecimento matemático. Vale pontuar que outras análises podem ser adicionadas, algumas das que foram colocadas serem refeitas, considerando os nossos objetivos e o público com o qual estamos trabalhando.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da atividade desenvolvida em sala de aula e dos dados coletados, teceremos algumas análises, considerando a relação estabelecida entre o conteúdo matemático trabalhado, o enunciado proposto para debate e a escrita de novos enunciados pelos alunos.

Dessa forma, a partir do **enunciado 01** (*encarte promocional*), os problemas construídos apresentaram a mesma característica, decidir pela compra vantajosa. Os problemas terem seguido este viés já era esperado, uma vez que nas discussões prévias sobre os enunciados e que situações problemas poderíamos explorar, muitos alunos citaram que iriam criar problemas que envolviam este ponto.

Figura 4 - Problema formulado a partir do *encarte promocional*

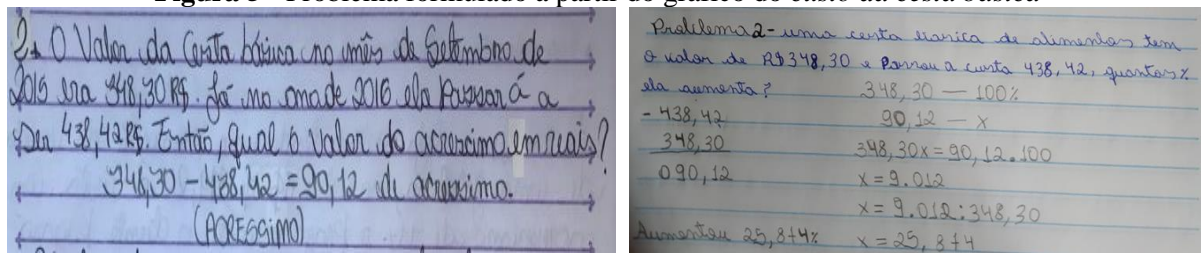


Fonte: Dados da pesquisa

Pela **Figura 4 (a)** e **(b)**, podemos verificar que os problemas apresentam praticamente a mesma “pergunta”. Na **Figura 4 (a)** solicita uma justificativa (Porque?) para resposta, ação necessária na RP conforme aponta Van de Walle (2009) e no aprofundamento dos conceitos Boa Vida et al. (2008). Quanto a estrutura, em **(a)** as informações estão no âmbito do problema, e em **(b)** o aluno organizou esses dados de forma separada.

No **enunciado 02** temos um gráfico estatístico o gráfico do “custo da cesta básica”. Nessa situação, a maioria dos problemas construídos apresentaram duas características — determinar o valor percentual do aumento em certo período e solicitar o valor (em reais) do aumento em certo período. Durante os debates iniciais do enunciado e quais situações problemas poderíamos explorar, os alunos citaram a exploração de situações problemas sobre a determinação do valor do aumento ou desconto.

Figura 5 - Problema formulado a partir do gráfico do *custo da cesta básica*



(a)

(b)

Fonte: Dados da pesquisa

A parti da **Figura 5 (a)** e **(b)**, podemos verificar que os problemas utilizaram os mesmos dados (valor da cesta básica), no entanto com perguntas diferentes. Em **(a)**, o aluno trabalhou com o aumento em reais, uma questão que em tese representaria “um comportamento das pessoas” em uma situação do cotidiano. Na construção **(b)**, o aluno solicitou o valor do aumento percentual, algo mais difícil de ver no cotidiano. Comparando **(a)** e **(b)**, o primeiro se aproxima de uma “matemática real” e o segundo uma abordagem mais de “matemática escolar”.

A forma como cada enunciado foi elaborado evidencia a maneira como o aluno compreendeu o enunciado proposto e estabeleceu conexão com o conteúdo trabalhado. Outro ponto a destacar é que ao solicitar a diferença em reais, os alunos não tenham conseguido compreender muito bem como determinar o valor do aumento percentual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consoantes as proposições apresentadas nesse estudo, a sua construção a partir do emprego da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da Resolução de Problemas, numa perspectiva da Formulação de Problemas evidenciou o quanto a escrita e a oralidade são importantes na sala de aula matemática. É perceptível, ao analisar os problemas como um todo, os debates produzidos na sala de aula, que utilizamos dos mais diferentes discursos e que cada sujeito constrói seu próprio enunciado, a partir de suas experiências extraescolares.

A abordagem de atividades de matemática através da Formulação de Problemas é recente. A sua utilização pode ser vista como um importante instrumento de reflexão sobre o que escrevemos, analisar as nuances das situações envolvidas. Como posto, é necessário pensar o problema para além da aprendizagem de um conceito. É espaço para compreendermos o cotidiano e seus desafios, as questões sociais e políticas

Enquanto um processo que carrega certa dificuldade, é importante acreditar que dentro de suas possibilidades, o aluno conseguirá elaborar algum problema. É importante verificar quais foram as suas dificuldades quanto a construção coerente das ideias, associação entre o enunciado do problema e seu contexto. Cada aluno construirá seu problema a partir de sua realidade e conhecimento, emergindo uma diversidade de problemas.

A realização deste trabalho buscou reforçar a importância da Resolução de Problemas e da Formulação de Problemas como ferramentas que podem contribuir para a aprendizagem da matemática. Ao mesmo tempo, compreendemos a existência de limitações quanto a sua aplicação, o planejamento diferenciado, a busca por engajamento dos alunos na atividade.

Dessa forma, entendemos que a comunhão das pesquisas contribuem para o debate acadêmico e principalmente para que possamos alcançar outras salas de aula. Não é foco de análise desse trabalho, mas algo perceptível nas respostas do aluno e que colocamos como estudos futuros, é a dificuldade na manipulação algébrica, usos das unidades de medidas (monetária), escrita da língua portuguesa.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G; ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática: por que através da resolução de problemas. *In: ONUCHIC, L. R. et al. (Org.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. 2. ed. Paco Editorial. Jundiaí. 2021.*

BOAVIDA, A. R. et al. **A Experiência Matemática no Ensino Básico**: Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico. Lisboa: Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular, 2008.

CHICA, C. H. R. Por que Formular Problemas? *In: SMOLE, K. S. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001, p. 152-173.*

DINIZ, M. I. Resolução de Problemas e Comunicação. *In: SMOLE, K. S. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001, p. 87-97.*

COELHO, A.; MARCO, F. Formulação de problemas no ensino de números decimais: o recorte de uma experiência. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. 2, p. 20-36, 2015.

DUARTE, E. M.; ALLEVATO, N. S. G. Formulação de Problemas no desenvolvimento de um Jogo Educacional Digital de Matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, SP, v. 17, 2020, p. 01-25, 2020.

D'AMORE, B. **Il problema di matematica nella pratica didattica**. 1. ed. Modena: Digital Docet, 2014.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. *In: POZO, J. I. (Org.). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.* Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 13- 42.

JUSTULIN, A. M.; ONUCHIC, L. R. A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas: uma proposta para a formação de professores - grupos de trabalho. *In: XV ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 2011, Campina Grande. Anais do XV EBRAPEM, 2011.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

LIMA, R. N.; GALVÃO, M. E. E. L. Registro das etapas da Resolução de Problemas como recurso para um melhor desempenho de estudantes em vários níveis de escolaridade. **Revista de Educação Matemática**, v. 17, p. e020027, 2020.

LIMA, V. S.; SEGADAS, C. Formulação de problemas envolvendo generalização de padrões por alunos do ensino fundamental: análise de registros orais e escritos. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 4, n. 6, 2015.

NUNES, C.; VIDAL, T. Resolução e formulação de problemas no desenvolvimento do raciocínio combinatório. **Com a Palavra, o Professor**, v. 2, n. 4, p. 80-104, out. 2017.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa.** Petrópolis: Vozes, 2007.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de Problemas. *In: M. A. V. Bicudo (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.* São Paulo: Editora da UNESP, 1999, p. 199-218.

PATARO, P. M.; BALESTRI, R. **Matemática essencial 9º ano: ensino fundamental, anos finais.** 1. ed. São Paulo: Scipione, 2018.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. 2. Reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SANTOS, Z. SANT'ANA, C. C. COSTA, L. C. Resolução de Problemas: explorando suas potencialidades a partir de um projeto de intervenção envolvendo a matemática financeira. **Revista de Educação Matemática**, v. 18, 2021, p. 1- 20, e021020.

SILVER, E. A. On mathematical problem posing. **For the Learning of Mathematics**, Vancouver, v.14, n.1, p.19-28, 1994.

SCHOENFELD, A. H. Porquê toda essa agitação acerca da resolução de problemas? *In: ABRANTES, P.; LEAL, L. C.; PONTE, J. P. Investigar para aprender Matemática* (textos selecionados). Lisboa: Associação dos Professores de Matemática, 1996. p. 61-71.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.