

## COMO A FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS ESTÁ SENDO USADA EM ALGUNS TRABALHOS DE DOUTORADO<sup>1</sup>

Amanda Zanelato Colaço<sup>2</sup>, Elisandra Bar de Figueiredo<sup>3</sup>, Eliane Bihuna de Azevedo<sup>4</sup>, Viviane Maria Beuter<sup>4</sup>, Larissa Gabriela dos Santos<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Ensino de Cálculo Diferencial e Integral: na perspectiva de Resolução de Problemas”

<sup>2</sup> Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática – CCT – Bolsista PROBIC

<sup>3</sup> Orientadora, Departamento de Matemática – CCT – elisandra.figueiredo@udesc.br

<sup>4</sup> Professoras do Departamento de Matemática – CCT

<sup>5</sup> Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática - CCT

Esta pesquisa busca investigar de que modo a Formulação de Problemas (FP) é usada em alguns trabalhos de doutorado, tendo como foco a sua aplicação como metodologia de ensino, junto ou não à Resolução de Problemas (RP).

A FP é uma prática que tem sido cada vez mais fomentada nas aulas de matemática, e tem como objetivo oportunizar que os alunos formulem seus próprios problemas matemáticos ou reformulem outros já existentes. Sua aplicação possui distinções do que ocorre comumente na RP, pois o papel de formular problemas passa do professor para o aluno, sendo que o estudante poderá ter como ponto de partida situações estáticas, como figuras, tabelas, gráficos, etc. que deverão ser estabelecidas pelo docente. Através dessa dinâmica, desenvolve-se no aluno o raciocínio matemático crítico, análogo ao estímulo da criatividade e exploração dos próprios interesses, o que torna o processo de criação significativo e proveitoso. Daí surge a importância da FP, pois como mencionado por Kilpatrick (1987) é de fato uma maneira de incentivar pensamentos criativos e flexíveis, diferentes daqueles que ocorrem durante a aprendizagem habitual (apud ANDREATTA, 2020), na qual, muitas vezes, os alunos são convidados apenas a resolver exercícios de livros didáticos ou listas propostas pelos professores, e dificilmente são incentivados a apresentarem seus próprios problemas matemáticos (SILVER, 1994 apud ALTOÉ, 2017). Frente à isso, possibilitar aos discentes a formulação de problemas de determinadas situações torna-os mais participativos e curiosos, o que favorece o desenvolvimento da autenticidade, motivação intrínseca ou extrínseca, significados e conceitos matemáticos (ALTOÉ, 2017). Além de demonstrar a percepção do aluno sobre os problemas matemáticos, através dos métodos e estratégias adotadas, que fazem parte de sua experiência matemática.

A FP também destaca-se como uma abordagem significativa no ensino da matemática, compondo uma das etapas do roteiro proposto na metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Essa etapa promove discussões enriquecedoras a partir da escrita matemática, seja antes ou depois da proposição de novos problemas (CHICA, 2001, apud ANDREATTA, 2020), ampliando a compreensão e a habilidade de conteúdos matemáticos básicos. É por isso que entende-se que a FP é uma extensão natural da RP. Inclusive, George Polya, uma referência na RP, evidenciava que se o aluno não tivesse a oportunidade de propor seus próprios problemas, sua experiência matemática estaria incompleta (POLYA, 2006).

Entre as variadas abordagens da FP, há três procedimentos fundamentais que a constituem: formular, resolver e melhorar um problema (RAMÍREZ, 2006 apud DUARTE, 2020). O processo surge de necessidades educativas que apresentarão um objetivo a ser alcançado. A partir disso, o aluno inicia na Etapa 1 de Formulação de Problemas, e segue para a Etapa 2 de Resolução de Problemas, sendo que eventualmente poderá retornar à Etapa 1. Na Etapa 3, de Melhorias do

Problema, analisa-se o problema formulado, de modo a considerar correções, grau de complexidade e melhorias, bem como sua adequação ao objetivo traçado. Caso esse último não ocorra, é possível recomeçar na Etapa 1, excluindo o que foi feito anteriormente, ou retornar a Etapa 2. Portanto, um formulador de problemas percorre essas três etapas durante a criação (ou reformulação) de um problema matemático, caracterizando diversas idas e vindas entre essas.

Os trabalhos de doutorado de Cidimar Andreatta e Edna Mataruco Duarte apresentam dois contextos práticos e distintos da aplicação da FP. Na tese de Cidimar Andreatta foi utilizada a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da RP junto a Pedagogia da Alternância (PA), organização didática-pedagógica da escola que a pesquisa empírica foi feita. Diante disso, uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental foi convidada a resolver alguns problemas com temáticas e conteúdos matemáticos distintos, de modo que na última etapa da metodologia tinham uma experiência com a FP com propostas envolvendo: a determinação do lucro que um agricultor conseguiria com a venda de um produto, partindo de uma pesquisa que os próprios alunos deveriam fazer na comunidade local para verificar as despesas; elaboração de problemas com medição de distâncias e áreas a partir do plantio de flores na área externa da escola, entre outros. Como resultado, os alunos demonstraram-se mais seguros e confiantes em suas afirmações, favorecendo também a autoestima ao conseguir resolver um problema (ANDREATTA, 2020). Em um contexto distinto, na tese de Edna Mataruco Duarte, a FP é uma prática inserida na RP no desenvolvimento de um jogo educacional digital de matemática em uma instituição de Ensino Superior. Nessa atividade, os alunos foram convidados a desenvolver um jogo sobre o conteúdo de lógica proposicional, de tal forma que precisavam formular problemas com níveis de dificuldade distintos, resolvê-los e posteriormente programar a situação criada, num processo de idas e vindas, pois exigiu o uso de experiências matemáticas na elaboração de problemas junto ao pensamento computacional, que é também um processo da FP (DUARTE, 2020). Diante dessa aplicação prática, notou-se a importância das experiências matemáticas, pois devido a falta de contato com a FP e as dificuldades em lembrar conteúdos e estratégias para resolver questões associadas a esses, o processo de desenvolvimento do jogo foi interferido. Contudo, os alunos conseguiram efetivamente vivenciar a FP, pois precisaram investigar, analisar e refletir cada problema em elaboração. Sendo assim, por meio das aplicações práticas descritas nesses trabalhos de doutorado, nota-se que de fato a FP tem favorecido a aprendizagem matemática, incentivando a criatividade e colaborando para o desenvolvimento de um raciocínio matemático crítico e reflexivo nos alunos.

**Palavras-chave:** Formulação de Problemas. Matemática. Raciocínio Matemático.

### Referências

ANDREATTA, Cidimar. **Aprendizagem Matemática através da Elaboração e Resolução de Problemas em uma Escola Comunitária Rural**. 2020. 203 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

ALTOÉ, Renan Oliveira. **Formulação de Problemas do Campo Conceitual Multiplicativo no Ensino Fundamental**: uma prática inserida na metodologia de resolução de problemas. 2017. 229 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

DUARTE, Edna Mataruco. **O desenvolvimento de jogos educacionais digitais sob a perspectiva de Formulação de Problemas e a aprendizagem no Ensino Superior**. 2020. 245 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa Araújo. Rio de Janeiro, Interciência, 2006.