

# **A Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino-Aprendizagem de Matemática: Um Enfoque na Elaboração de Material Didático**

**Mayna Helena Azevedo**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus  
Araraquara  
maynahelena@hotmail.com

**Gabriela Castro Silva Cavalheiro**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus  
Araraquara  
gcavalheiro@ifsp.edu.br

## **Resumo**

Este trabalho consiste na elaboração de material didático para a abordagem metodológica de resolução de problemas dentro do contexto de ensino-aprendizagem de Matemática. A partir do conhecimento dessa abordagem e da análise de questões em avaliações tais como ENEM e vestibulares, pretende-se construir situações-problema relativas a conteúdos de nível fundamental e/ou médio. Elas serão elaboradas a partir da reformulação de certas questões selecionadas nessas avaliações e de tal forma que possam ser empregadas pelo professor que desejar utilizá-las em suas aulas dentro da perspectiva dessa metodologia de ensino.

**Palavras chave:** resolução de problemas, material didático, situações-problema, metodologia de ensino.

## Introdução

É possível que dificuldades de aprendizagem em Matemática possam ser atribuídas ao modo como os conteúdos são ensinados na sala de aula. As abordagens metodológicas alternativas são uma tendência atual que têm sido empregadas como estratégia para atuar nesse contexto. Com o intuito de motivar a descoberta e a construção dos conhecimentos matemáticos, a metodologia de resolução de problemas surge como uma interessante aliada à prática pedagógica docente.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivos:

- Apontar e avaliar os aspectos mais relevantes da metodologia de resolução de problemas;
- Identificar e analisar a apresentação de questões em avaliações externas, tais como Prova Brasil, ENEM e vestibulares;
- Elaborar material didático a fim possibilitar o trabalho com essa metodologia;
- Repensar métodos e técnicas de ensino e aprendizagem em Matemática através da construção/desenvolvimento das situações-problemas propostas.

A seguir será apresentada uma breve revisão da literatura, sendo apontado e analisado os pontos mais relevantes da abordagem metodológica de resolução de problemas.

## Referencial teórico

As mudanças educacionais podem ser vistas com o passar dos séculos. Fazendo-se uma análise não tão longínqua, houve uma série de reformas no ensino da matemática durante o século XX. Junto com as mudanças sociais, culturais e econômicas da época, houve uma busca pela melhoria da educação. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Matemática (BRASIL, 1998), as reformas educacionais não obtiveram resultados positivos na educação e na prática docente, marcando o país com um ensino mecanizada, além de altos índices de retenção.

Devido a essa necessidade de mudança, fracassada no século XX, a resolução de problemas é uma proposta de solução. O intuito da resolução de problemas é ajudar os alunos a compreender os conceitos, relacionando ideias de outros contextos, adquirindo um significado ao conteúdo matemático, fazendo, assim, uma organização de experiências (ONUCHIC, 1999).

A resolução de problemas tem um caráter construtivista, onde o aluno é o agente ativo do próprio conhecimento e não apenas um receptor, como na pedagogia bancária. O importante é ensinar o aluno a como pensar (FREIRE, 2011; ONUCHIC, 1999).

Schroeder e Lester (1989, apud ONUCHIC; ALLEVATO, 2004) propõem três modos para se trabalhar com a resolução de problemas: ensinar *sobre* resolução de problemas, ensinar *para* resolver problemas e ensinar matemática *através* da resolução de problemas. Neste trabalho, concebe-se a resolução de problemas como metodologia de ensino, o que significa empregá-la neste último modo de trabalho.

Por mais que a resolução de problemas não esteja no currículo, é algo comum no cotidiano do ensino da matemática. E por mais que se tenha uma grande importância no uso de problemas, não se tem na diversificação deles. Muitas vezes, os problemas trabalhados são escolhidos somente pelos professores, e não pelos alunos. Mas uma teoria contemporânea, construtivista,

propõe a formulação de problemas pelos alunos. Já que esta envolve e desenvolve mais que a solução de problemas, pois trabalha a essência da matemática, por meio da exploração, observação, entre outros. Não há uma abordagem global que a coloque no currículo, nem tem havido uma investigação sistemática sobre a formulação de problemas (SILVER, 1996).

Para Silver (1996), ao resolver-se um problema, há uma recriação do problema em si, para facilitar sua solução. A reformulação do problema determina o foco da resolução. A resolução de problemas consiste em uma série de reformulações do problema inicial, sendo resolvido através de representações sucessivas mais refinadas do problema inicial. Ela não ocorre apenas na resolução de um problema, mas também na criação de um novo problema baseado em uma situação ou experiência. Também pode ocorrer antes da resolução de problemas, assim como após resolver um problema.

A liberdade na formulação e na resolução de problemas estimula os alunos a explorar suas próprias experiências, assim como humaniza a matemática, pois o aluno ganha liberdade na formulação, e a matemática não fica restrita aos “gênios”.

## Metodologia da pesquisa

Em relação à metodologia utilizada nesta pesquisa, buscou-se primeiramente identificar e analisar as diversas questões cobradas em avaliações externas, tais como Prova Brasil, ENEM e vestibulares. Diversas questões foram selecionadas de provas de nível nacional. Inicialmente foram feitas análises sobre a disponibilidade de acesso a essas provas. Dessa forma, foram descartadas a Prova Brasil e o Saresp (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), devido à dificuldade de encontrar provas atuais e/ou qualquer prova já realizada, que não sejam simulados.

Em um segundo momento, serão utilizadas tanto as provas da FUVEST como da Unicamp de 2015 a fim de uma reformulação das questões que vierem a ser selecionadas. Algumas delas contêm certo padrão de questões, para os quais alguns alunos geralmente treinam em períodos de prestarem o vestibular, como na prova da FUVEST. Já a prova da Unicamp tem sofrendo uma grande variação com o passar dos anos, com constante modificação. A seguir (figura 1) encontra-se uma questão da prova da segunda fase da Unicamp de 2012 onde é necessário certo conhecimento de logaritmo para realizá-la.

Uma bateria perde permanentemente sua capacidade ao longo dos anos. Essa perda varia de acordo com a temperatura de operação e armazenamento da bateria. A função que fornece o percentual de perda anual de capacidade de uma bateria, de acordo com a temperatura de armazenamento,  $T$  (em  $^{\circ}\text{C}$ ), tem a forma

$$P(T) = a \cdot 10^{bt},$$

em que  $a$  e  $b$  são constantes reais positivas. A tabela abaixo fornece, para duas temperaturas específicas, o percentual de perda de uma determinada bateria de íons de Lítio.

Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	Perda anual de capacidade (%)
0	1,6
55	20,0

Com base na expressão de  $P(T)$  e nos dados da tabela,

a) esboce, abaixo, a curva que representa a função  $P(T)$ , exibindo o percentual exato para  $T = 0$  e  $T = 55$ ;

b) determine as constantes  $a$  e  $b$  para a bateria em questão. Se necessário, use  $\log_{10}(2) \approx 0,30$ ,  $\log_{10}(3) \approx 0,48$  e  $\log_{10}(5) \approx 0,70$ .

Figura 1: Questão da prova de matemática da segunda fase da Unicamp de 2012. Fonte: <https://www.comvest.unicamp.br/vest2012/F2/provas/portmat.pdf>

Como se pode notar, a questão está contextualizada, induzindo assim o aluno a trabalhar com uma situação-problema. A seguir (figura 2), também há uma questão da prova de segunda fase da Unicamp 2015, que também requer certos conhecimentos de logaritmos.

Considere a função  $f(x) = 10^{1+x} + 10^{1-x}$ , definida para todo número real  $x$ .

a) Mostre que  $f(\log_{10}(2 + \sqrt{3}))$  é um número inteiro.

b) Sabendo que  $\log_{10} 2 \approx 0.3$ , encontre os valores de  $x$  para os quais  $f(x) = 52$ .

Figura 2: Questão da prova de matemática da segunda fase da Unicamp de 2015. Fonte: <https://www.comvest.unicamp.br/vest2015/F2/provas/mathisgeo.pdf>

No entanto, percebe-se nitidamente a diferença da abordagem dessa questão (figura 2) que requer o mesmo conteúdo, porém de modo direto sem tratar de nenhum contexto, distinguindo-se, portanto, da questão anterior (figura 1); apesar de ambas serem de provas do mesmo vestibular, mas em anos diferentes (2012 e 2015). Dessa forma, serão utilizadas as questões da Unicamp e da FUVEST, ambas de 2015, a fim de reformulá-las e moldá-las dentro dos padrões de trabalho com a metodologia de resolução de problemas.

## Resultados

Este trabalho encontra-se em andamento. Até a sua finalização, serão elaboradas situações-problema com a intenção de estarem ao dispor de professores que desejarem empregá-las como material de apoio em sala de aula. Além de serem utilizados para desenvolver a matemática de forma crítica, os problemas poderão ajudar o docente a estimular o uso de conhecimentos prévios nas discussões, tomando como ponto de partida o problema, estimulando o aluno a criar em sua estrutura cognitiva um campo de conceitos e conhecimentos sobre o assunto.

## Considerações Finais

As situações-problemas têm como finalidade o aprendizado de certos conteúdos através da resolução de problemas, de forma que o aluno fará o possível para achar a solução e com isso o professor introduzirá novos conteúdos, formalizando os conhecimentos apenas depois de se discutir sobre a resolução. O principal objetivo não é o produto, ou seja, a resposta certa, exata; mas sim o processo, em outras palavras, o pensamento e raciocínio que o aluno desenvolveu para chegar a sua resposta final. Através da sua linha de pensamento, por mais que não esteja correto, o professor deverá ajudá-lo na real compreensão e entendimento do conteúdo.

Devido à falta de tempo ou até mesmo de domínio dessa metodologia, muitos docentes têm certa dificuldade em elaborar situações-problema. Desta forma, o professor poderá contar com esse material para auxiliar no desenvolvimento de suas aulas.

## Referências

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – 3º e 4º ciclos**. Brasília, MEC, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43º ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, v. único, p. 199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). **Educação Matemática - pesquisa em movimento**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2004, v. único, p. 213-231.

SILVER, E. Acerca da formulação de problemas de matemática. In: ABRANTES, P.; LEAL, L. C.; PONTE, J. P. (Org.). **Investigar para aprender matemática**. Lisboa: Projecto Matemática Para Todos e APM, 1996, p. 139-162.