

## FORMULAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: VIVÊNCIAS DURANTE A GRADUAÇÃO E A IMPORTANCIA DO USO DESSA METODOLOGIA

*Maria José Andreza Gomes*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba*  
*andrezagmatematica52@gmail.com*

*Thalita Dayane Martins Alves*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba*  
*thalyta.dayane@hotmail.com*

*Ellis Regina Ferreira dos Santos*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba*  
*ellisrf@yahoo.com.br*

*Cícero Pereira da Silva*  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba*  
*cspmat@gmail.com*

### **Resumo:**

Vivenciamos a era de muitas informações, onde os discentes precisam de ferramentas capazes de desenvolver a criatividade, a indução, a intuição e o senso crítico. Desse modo, durante as aulas da disciplina Prática de Ensino de Matemática I, de um Curso de Licenciatura Plena em Matemática, buscamos compreender o que é a formulação e resolução de problemas e a importância do uso dessa metodologia de ensino em sala de aula. Logo, foi possível construir este relato de experiência que objetiva descrever essas ponderações vivenciadas em sala sobre o que vem a ser um problema, se há solução para todos os problemas propostos, bem como, possibilitar reflexões sobre a inserção dessa ferramenta metodológica nas aulas de Matemática.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento; Criatividade; Metodologia; Formulação e Resolução de Problemas.

### **1. Introdução**

Fazemos parte de uma sociedade que nas últimas décadas vem se desenvolvendo rapidamente, logo precisamos de métodos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem no ambiente escolar e que possibilitem ao discente interagir com essa realidade tão dinâmica e mutável.

Nessa premissa, este trabalho caracteriza-se como um Relato de Experiência que objetiva descrever as reflexões sobre a inserção da Formulação e Resolução de Problemas nas aulas de Matemática enquanto ferramenta metodológica de ensino

importante para o desenvolvimento de aspectos como a criatividade e o senso crítico do aluno.

O presente Relato fundamenta-se teoricamente em estudos sobre a Formulação e Resolução de Problemas; e contextualiza as situações de aprendizagem sobre o que vem a ser um problema, se há solução para todos os problemas propostos, ponderadas ao longo da disciplina Prática de Ensino de Matemática I, do Curso de Licenciatura Plena em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB/campus Campina Grande.

Por conseguinte, este estudo problematizou os seguintes aspectos: O que são problemas e como resolvê-los? Há uma fórmula que resolva todos os problemas com os quais nos deparamos? A resolução de problemas pode contribuir positivamente para o processo de ensino-aprendizagem durante a prática de ensino de Matemática? O que dizem os defensores da formulação e resolução de problemas?

Partindo dessa premissa, voltaremos o nosso olhar, primeiramente, para algumas fontes teóricas que apontam a Formulação e Resolução de Problemas como um meio para facilitar o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's, das Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN's e de estudiosos como George Polya e Luiz Roberto Dante. De forma paralela a essa discussão, será apresentada a descrição do desenvolvimento da experiência em sala de aula sobre o uso da formulação e resolução de problemas.

Num segundo momento, o foco das nossas reflexões estará no uso da resolução de problemas, abrangendo as nossas considerações quanto à utilização dessa estratégia metodológica de ensino. Por fim, seguirão as referências.

## **2. Trabalhando a Formulação e Resolução de Problemas**

Retomando algumas das indagações outrora elencadas, tais como: O que é um problema? Existe solução para todos os problemas? O caminho para se chegar a resolução de um determinado problema é sempre único? Compreende-se que estes questionamentos, na verdade, estão direcionados para a arte de formular e resolver problemas, e este, é um recurso metodológico que deve ser utilizado em sala de aula para motivar o discente a despertar sua criatividade. Ademais, dessas indagações emergiram algumas concepções, como por exemplo:

- Problema é a barreira que devemos ultrapassar;

- Problema é a situação que não tem solução pronta;
- Existem problemas que não são solucionáveis;
- Todo problema tem uma solução;
- Há diferentes formas de resolução para um mesmo problema.

Ao refletirmos sobre esses aspectos pontuados, destacamos que “um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado, ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la” (BRASIL, 1997, p.33). Ademais, mediante a nossa busca por subsídios que nos possibilitassem construir a resolução de um problema, observamos e consideramos o parecer do estudioso George Polya que pondera: “se não puder resolver o problema proposto, procure antes resolver algum problema correlato” (POLYA, 1995, p. XIII).

Nessa premissa, o referido autor reforça que, se anteriormente verificamos que um problema pode não ter uma solução pronta, devemos assim construir, buscar e desenvolver meios para eliminar esta “barreira” através de conhecimentos prévios já acomodados, ou seja, a partir de outros exemplos semelhantes, já vivenciados, devemos verificar as possíveis soluções para chegarmos a uma que seja válida ao problema proposto (POLYA, 1995).

Torna-se relevante destacar que alguns problemas são resolvidos de maneira direta, para estes, existe um único caminho para chegar à solução, os quais são caracterizados como problemas fechados ou simplesmente exercícios. Do contrário, temos os problemas abertos, os quais são caracterizados por encontrar a mesma solução por caminhos diversos, por se trabalhar direta ou indiretamente na construção de conceitos e por ser responsável no desenvolvimento de algumas habilidades.

Intimamente relacionado ao saber matemático é apresentado o conceito de contrato didático. Deste, surge a ideia de transposição didática que por sua vez está conectada a ideia de contextualização. A contextualização pode ser feita através da resolução de problemas. As DCN's (BRASIL, 2013), em vista das limitações geradas pelos problemas fechados, apontam os problemas abertos ou situações-problemas como uma alternativa melhor que busca levar o educando a construir os conhecimentos matemáticos.

Partindo dessa perspectiva, faz-se interessante inter-relacionar os aspectos teóricos apresentados com a experiência nas aulas da disciplina Prática de Ensino de

Matemática I, ou seja, durante as aulas que envolviam a formulação de problemas surgiram indagações tais como: O que significa formular problemas? Quais são as vantagens? Quais os objetivos? A partir de quê podemos formular problemas? Isso é desafiador? O que deveríamos fazer para formular problemas? Assim sendo, essas questões foram discutidas na sala de aula e nos foi proposto formular situações-problemas simples, através dos temas transversais (BRASIL, 1998). Conforme as DCN's (BRASIL, 2013), a interação da Matemática com os temas transversais é uma questão bastante nova, surgiu diante do fato de que essa disciplina tem contribuído pouco para a formação integral do aluno com vistas à conquista da cidadania.

Logo, em um dos encontros da disciplina supracitada, nos foi solicitado a formulação de problemas a partir de textos Bakhtinianos<sup>1</sup> usados em conjunto com os Temas transversais<sup>2</sup>. A seguir, veremos duas das questões formuladas em sala e as possíveis soluções:

Exemplo 1:



Fonte: <http://utechpu.com.br/normas-de-boa-conduta/>

No Brasil, o recurso hídrico é muito usado para geração de energia. Com o aumento populacional, ocorre uma demanda maior de geração energética, bem como, o descuido por parte da sociedade como um todo no que diz respeito a cuidar mais do que é nosso. Pensando nisso, vejamos o que pode ser feito nesse caso: em uma cidade com 10.000 habitantes, em que o consumo diário de energia elétrica é de aproximadamente R\$ 1,04 por pessoa. Se durante um mês cada habitante economizar R\$ 0,54 centavos ao dia, ao final dos 30 dias quanto terá sido o valor que esta cidade conseguiu poupar?

Solução 1:

$$\text{Valor total diário R\$} = 10.000 * 1,04 = 10.400,00$$

$$\text{Valor total mensal R\$} = 10.400,00 (\text{valor total diário}) * 30 = \text{R\$ } 312.000,00$$

<sup>1</sup> Um modo de expressão linguística que pode ser representado através de imagens, músicas, poemas etc.

<sup>2</sup> Expressam conceitos e valores básicos à democracia e a cidadania.

Se consumido apenas R\$ 0,54 por pessoa, teremos:

$$\text{Valor total diário R\$} = 10.000 * 0,54 = 5.400,00$$

$$\text{Valor total mensal R\$} = 5.400,00 * 30 = 162.000,00.$$

Logo, se cada pessoa consumir apenas R\$ 0,54 diariamente, mensalmente será economizado R\$ 162.000,00.

Solução 2:

$$10.000 * 0,54 = 5.400,00 \text{ (economia diária)}$$

$$5.400,00 * 30 = 162.000,00 \text{ (economia em 30 dias).}$$

O total de habitantes vezes o valor a ser economizado por dia e o resultado diário economizado vezes trinta dias, resulta em uma economia de cento e sessenta e dois mil reais.

Solução 3:

$$1 \rightarrow 0,54$$

$$30 \rightarrow X$$

$$X = 16,20 \text{ (per capita)}$$

$$16,20 * 10.000 = 162.000,00$$

O valor economizado por pessoa ao dia vezes o total de habitantes resultando, assim, em cento e sessenta e dois mil reais.

Exemplo 2:



Fonte: [www.kevolution.org](http://www.kevolution.org)

Durante 4 dias da semana, Joana vai de carro para a faculdade, gastando assim R\$ 25,00 para ir e R\$ 25,00 para voltar; em um mês, se ela usar o transporte alternativo 2 dos 4 dias, sua economia mensal será de  $\frac{1}{4}$  do valor total que ela gasta andando no seu carro. Determine quanto ela gasta mensalmente andando apenas no seu carro e o valor total que ela gastaria fazendo o uso do transporte alternativo durante 2 dias da semana.

Solução 1:

4 dias da semana correspondem a 8 viagens e por mês isso corresponderá a 32 viagens (ida e volta), como cada viagem custa R\$ 25,00, temos:

$$32 * 25 = R\$ 800,00$$

Então, o seu gasto mensal indo apenas de carro é de R\$ 800,00.

Fazendo uso do transporte alternativo 2 dias na semana, a sua economia mensal será de R\$ 200,00. Isso corresponde a:

$$\frac{1}{4} * 800 = R\$ 200,00.$$

Logo, o seu gasto mensal fazendo uso do transporte alternativo durante 2 dias semanais será de:  $R\$ 800,00 - R\$ 200,00 = R\$ 600,00$

Solução 2:

$$4 * 25 = 100 \text{ (apenas idas)}$$

$$100 * 2 = 200 \text{ (semanal)}$$

$$200 * 4 = 800 \text{ (mensal)}$$

$$\frac{1}{4} * 800 = 200$$

Logo, ela gastaria  $800 - 200 = 600$ , ou seja, ela teria um gasto de R\$ 600,00.

Solução 3:

$$16 * 50 = 800 \text{ (mensal)}$$

$$8 * 50 = 400 \text{ (Mensal, se for apenas 2 dias da semana no seu carro)}$$

$$400 + \frac{1}{4} * 800 = 600 \text{ (gasto mensal fazendo uso de seu carro e do transporte alternativo).}$$

Desse modo, percebemos que a solução final de cada problema foi determinada por caminhos distintos. Através dos textos Bakhtinianos usados paralelamente com os temas transversais (BRASIL, 1998; MEDEIROS; SANTOS, 2007), aprendemos de forma simples como formular situações-problemas. Os objetivos a serem alcançados com isso foram: impulsionar a criatividade dos demais colegas, fazer com que busquem trabalhar em conjunto e reforçar neles o senso de cidadania. Esse aprendizado foi bastante válido, tendo em vista que não tivemos nenhum contato durante o ensino básico com tal metodologia. Ademais, a partir da formulação e resolução de problemas é possível trazer o alunado para um caminho que o permita refletir sobre situações voltadas para o contexto social no qual está inserido.

Compreende-se, assim, que a atividade de formulação e resolução de problemas é uma alternativa a mais, relevante para o ensino-aprendizagem de Matemática. Corroborando com Medeiros e Santos (2007),

a atividade de formulação de problemas matemáticos é tão importante quanto à resolução de problemas. Ao passarmos para a sala de aula, aquela atividade passa a ter, ainda, uma importância primordial para os alunos, uma vez que está associada à criatividade. (MEDEIROS; SANTOS, 2007, p.87).

Vale ressaltar que não apenas a criatividade deve ser explorada, durante o processo de construção de um problema, mas também, alguns outros aspectos, tais como: leitura, interpretação, a questão da linguagem, principalmente, da linguagem matemática, a verificação por parte do formulador, a coerência, enfim, um conjunto de aspectos deve ser levado em consideração para que o problema formulado tenha sentido e significância.

### 3. Reflexões sobre o uso da resolução de problemas

As discussões geradas sobre a resolução de problemas para o ensino de Matemática perpassam os anos e resultam das mais distintas fontes teóricas. Para os PCN's (BRASIL, 1997, 1998; BRASIL, 2002), a construção da Matemática é proveniente das perguntas geradas por outras áreas, porém, é enfatizado o fato de que os problemas não estão sendo utilizados com uma finalidade melhor:

São utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos [...]. Para a grande maioria deles, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. (BRASIL, 1997, p.32).

Sendo assim, o ensino de Matemática tem se limitado apenas a definições, demonstrações e técnicas, ficando mais concentrado no discurso simbólico, abstrato e incompreensível. Isso resulta em um ensino e aprendizagem em que o aluno aprende apenas por reprodução/imitação.

A resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas sim, uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (BRASIL, 1997, p.33).

Conforme Polya (1995), o mundo é composto de mais perguntas que respostas, algumas com soluções imediatas, outras não. Quando resolvemos problemas, sempre aprendemos algo novo ou relembramos algo já visto anteriormente; o prazer que há na descoberta, o desafio à curiosidade, tais acontecimentos geram o gosto pelo trabalho mental.

Resolver Problemas é uma habilidade prática, como nadar, esqui, ou tocar piano: você pode aprendê-la por meio de imitação e prática. [...]; se você quer aprender a nadar, você tem de ir à água, e, se você quer se tornar um bom “resolvidor de problemas” tem que resolver problemas. (POLYA, 1995, p. 65).

Quando aprendemos a resolver simples problemas e fazemos isso com frequência, nos tornamos aptos a resolver questões mais complexas; resolver problema pode ser tão divertido quanto fazer palavras cruzadas e exercitar a mente pode ser tão legal quanto jogar uma partida de tênis. Para os professores, a resolução de problemas é a oportunidade de desenvolver nos alunos o gosto pelo raciocínio independente, e, para os estudantes, uma maneira de desenvolver a sua própria capacidade e autonomia.

Os problemas devem ser sempre desafiadores, mas como resolver um problema? Para Polya:

Primeiro é preciso compreender o problema. Segundo, encontre a conexão entre os dados e a incógnita. É possível que seja obrigado a considerar problemas auxiliares se não puder encontrar uma conexão imediata. É preciso chegar, afinal, a um plano para a resolução. Terceiro, execute o plano. Quarto, examine a solução obtida. (POLYA, 1995, p. XII-XIII).

As quatro etapas de Polya (1995) se constituem como uma importante ferramenta de auxílio à resolução de problemas. Na maioria das vezes não sabemos o que fazer diante de um problema e levará um bom tempo até que nos surja uma ideia de como resolver, isso partindo do fato de que não somos familiarizados com essa prática, e, se para pensar em como resolver um determinado problema demorarmos muito, tardaremos mais ainda para executar o possível plano e, por fim, há a possibilidade de essa única ideia não resolver. Seguir as etapas de Polya é o ponto de partida mais indicado e o que oferece uma maior probabilidade de sucesso.

Aplicar a resolução de problemas ao contexto social vivenciado por uma determinada comunidade possibilita aos alunos uma melhor compreensão sobre a aplicação da Matemática, talvez seja até um dos muitos elos que ligam o mundo a sala de aula. Dante (1988) cita a importância em se trabalhar com a resolução de problemas desde as séries iniciais. Uma das suas justificativas, para essa sugestão, é o fato de as crianças serem muito curiosas.

Fazer o aluno pensar produtivamente; desenvolver o raciocínio do aluno; preparar o aluno para enfrentar situações novas; dar oportunidade aos alunos de se envolverem com aplicações de Matemática; tornar as aulas de Matemática mais interessantes e

desafiadoras; equipar o aluno com estratégias e procedimentos que auxiliam na análise e na solução de situações onde se procura um ou mais elementos desconhecidos; dar uma boa alfabetização Matemática ao cidadão comum. (DANTE, 1988, p. 86-87).

Nessa premissa, vale ponderar que a resolução de problemas, mesmo sendo uma metodologia já bem propagada em outros países com eficácia comprovada, no Brasil, ainda é pouco utilizada, não se ver muitos professores de Matemática da Educação Básica fazendo uso desse recurso (GONTIJO, 2007); em sua maioria, ainda persiste o uso de métodos repetitivos e cansativos. Não sabemos a causa a qual faz com que os professores fiquem presos a métodos retrógrados, porém, sabemos que mudar é extremamente importante.

Portanto, é preciso atualizar-se, pesquisar o mundo a nossa volta enquanto docentes, de modo a buscarmos metodologias que assumam o centro na teia do ensinar; e por que não trazer para as aulas de matemática a resolução de problemas como um meio que promova o senso crítico do indivíduo? O professor assume um importante papel de mediador do conhecimento quando, através de simples metodologias, possibilita aos alunos um melhor desenvolvimento e uma visão mais ampla sobre o que é ensinado, dando, assim, a eles a oportunidade de irem mais longe.

#### **4. Algumas considerações**

O aprendizado que adquirimos sobre formulação e resolução de problemas durante as aulas da disciplina Prática de Ensino de Matemática I tem sido de grande valia. Entender que o fundamental no uso dessa ferramenta metodológica não é encontrar resultados, mas sim, utilizá-la como um meio de construção do conhecimento, representa um ponto positivo a mais na nossa formação docente. Porém, apenas ter conhecimento sobre esse recurso não é o suficiente, o que realmente deverá ser levado em consideração é a nossa atuação em sala de aula, pois, de nada valerá saber o que é e para que serve trabalhar com a formulação e resolução de problemas se não aplicarmos esse conhecimento com as finalidades corretas.

A formulação e resolução de problemas é apenas um método entre muitos outros, e, assim como os demais, esse método atende aos objetivos de facilitar a interação entre os componentes da sala de aula, promover uma aprendizagem coletiva e significativa, além de possibilitar a oportunidade ao professor de uma melhor atuação. Essa metodologia de ensino, além do que já foi evidenciado anteriormente, atende ao

propósito de concentrar os alunos mais em volta dos conteúdos trabalhados e torná-los seres mais ativos.

As discussões geradas sobre o tema, em questão, são relevantes para a formação de professores tanto em relação à perspectiva inicial quanto contínua. Nesse sentido, em vista do que aprendemos durante esse curto período, destacamos os referenciais teóricos, pois foram de grande utilidade para a nossa compreensão sobre o tema. Ademais, enquanto alunos do curso de Licenciatura Plena em Matemática estamos aprendendo o quanto é necessário buscarmos estratégias metodológicas pertinentes ao processo de ensino-aprendizagem e mais que isso levar para a nossa futura atuação como professores.

As salas de aula são zonas favoráveis às pesquisas, práticas e reflexões, por essa razão é tão importante trabalhar a formulação e resolução de problemas, por se tratar de uma metodologia pedagógica centrada na criatividade e descoberta. Nessa experiência, através do que aprendemos, tivemos a oportunidade de abranger, enriquecer e desenvolver o nosso conhecimento de maneira mais apurada, isso nos possibilitará uma reflexão acerca do nosso futuro ofício de docência.

A Matemática é uma disciplina carente de entendimento e compreensão no contexto escolar, há muitas metodologias que atendem ao propósito de preencher essa lacuna e mudar essa realidade, fazendo uso do dinamismo, a formulação e resolução de problemas é uma delas. Conforme Freire,

o foco da construção do conhecimento é o processo que pode ser não linear e incerto, com importância dada ao erro, e não exclusivamente ao caminho mais curto e direto. Essa perspectiva vai ao encontro de um dos saberes necessários à prática educativa: ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua produção ou a sua construção. (FREIRE, 1996, p. 22).

## 5. Agradecimentos

Os nossos sinceros agradecimentos aos nossos colegas da disciplina de Prática de Ensino de Matemática I, pelos muitos momentos em que estivemos juntos buscando e compartilhando conhecimentos; ao IFPB/campus Campina Grande, do qual fazemos parte, e, que vem, através de seus profissionais, realizando um excelente trabalho com todos os seus educandos, pelo seu comprometimento na nossa formação.

Expressamos também nossos sinceros agradecimentos às pessoas que participaram diretamente deste trabalho e que contribuíram de maneira positiva para sua realização, por todo o esforço e empenho que dedicaram. E, por fim, aos futuros

estudantes ou pessoas no geral, que este trabalhado possibilite algo de bom e valioso assim como nos possibilitou. Esperamos que o mesmo possa vir a servir de suporte e embasamento a quem precisar.

## 6. Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Tecnológica *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio: Orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Conhecimentos de Matemática*. Brasília: MEC/SEB, 2013.

DANTE, L. R. *Criatividade e resolução na prática educativa Matemática*. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GONTIJO, C. H. *Criatividade em Matemática: um olhar sob a Perspectiva de Sistemas*. In ZETETIKÊ- FE- Unicamp- v.15- n° 28- jul./dez.-2007.

MEDEIROS, K. M.; SANTOS, A. J. B. *Uma experiência didática com a formulação de problemas matemáticos*. In *Zetetiké* (UNICAMP), São Paulo, Volume 15, p. 87-118, n° 28, 2007.

POLYA, George. *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.