

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Minicurso



## VIVENCIANDO A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM SALA DE AULA

Giovani Rosa Delazeri<sup>1</sup>

**Leandro Millis da Silva**<sup>2</sup>

### Resumo:

Desde a década de 1980, por ocasião da publicação da “*An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980's*” pelo National Council of Teachers of Mathematics - NCTM vem se ressaltando a importância da Resolução de Problemas nas aulas de Matemática. No entanto, tal prática ainda se configura tímida em sala de aula. Além disso, quando existe, não é totalmente explorada. O objetivo deste minicurso é fazer um resgate da teoria da Resolução de Problemas, salientar sua importância bem como, por meio de exemplos práticos, mostrar possibilidades de uma utilização mais dinâmica dessa proposta em sala de aula. Visa também instigar e motivar que os professores possam adaptar suas aulas e inserir a Resolução de Problemas Matemáticos em seu cotidiano de forma a tornar mais interessantes aos educandos essa prática, contribuindo assim para um melhor entendimento da Matemática escolar. Por fim, procura-se evidenciar alguns equívocos durante uma aula envolvendo Resolução de Problemas e que acabam influenciando no desempenho dos estudantes.

**Palavras Chaves:** Resolução de Problemas. Matemática. Sala de aula. Dinâmica.

## 1.INTRODUÇÃO

Em nosso dia a dia os problemas estão ao nosso redor. Apesar da implicação negativa que a palavra assumiu com o passar dos anos, as diversas situações que enfrentamos são problemas, como por exemplo, trocar o pneu do carro, escolher um trajeto melhor para nosso deslocamento diário, entre outros. Embora nem todo problema seja Matemático, criar estratégias para resolvê-los torna-se mais fácil e eficiente se tivermos uma boa base Matemática que nos possibilite pensar de forma organizada.

Se desenvolver habilidades em Resolver Problemas é positivo, onde devemos “treinar”? Com certeza em sala de aula, em nossas aulas de Matemática. No entanto, essa utilização ainda é tímida. Pensando nisso foi proposto esse minicurso com o intuito de

---

<sup>1</sup> Especialista em Educação Matemática. E.M.E.F. João Belchior Marques Goulart, Porto Alegre.  
giovani\_matematica@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Mestrando em Educação em Ciências e Matemática. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS. prof\_millis@yahoo.com.br

esclarecer, motivar e sugerir utilizações mais interessantes de Resolução de Problemas Matemáticos em sala de aula.

## **2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

É importante compreendermos o que é um problema, o que é um problema matemático e sua importância no desenvolvimento do indivíduo. Além disso, é interessante que se tenha conhecimento da Teoria da Resolução de Problemas para que se possa operar de forma mais eficiente tanto em sala de aula como na vida.

### **2.1 Concepções sobre problema**

Ao se buscar a etimologia da palavra problema, encontra-se, conforme o dicionário de etimologia *on-line*:

[...] significa "lançar-se à frente", pois surgiu do prefixo grego pró, "diante, à frente", mais bállein, "pôr, colocar, lançar". Daí o sentido de algo que precisa ser transposto, o que gerou, inclusive, o termo geográfico "promontório". No latim, gerou propositum (pro, com o mesmo significado do grego, e positum, "posto, colocado").

Assim, tem-se problema como um obstáculo a ser superado. Algo que nos foi imposto para ser superado. Como foi mencionando antes, problemas estão em diversas áreas do conhecimento, não sendo algo particular da Matemática. Conforme Dante (1996, p.9), problema é “[...] qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la.”.

Salienta-se então a importância de observar onde ocorre a situação e o momento em que ocorre para assim poder analisar se é ou não um problema. O que em determinado momento se configura como problema pode avançar para ser um mero exercício em outra ocasião.

### **2.2 Problema Matemático**

O foco deste estudo são os problemas matemáticos e suas resoluções. Mas o que é um Problema Matemático? Para Dante (1996, p.10): “Problema matemático é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la.”.

Os problemas assumem características importantes em sua identificação, como traz Stancanelli (2001), ao tipificá-los como: convencionais e não-convencionais. Como convencionais entende-se aqueles que possuem resposta única, geralmente numérica. Todos os dados necessários para sua resolução estão dispostos no texto e na ordem necessária para sua resolução.

Os problemas não-convencionais seriam aqueles em que os textos são mais elaborados, possibilitam estratégias variadas de resolução, mais de uma solução que pode não ser numérica. De acordo com a autora (ibid) eles podem ser listados como: problemas sem solução, problemas com mais de uma solução, problemas com excesso de dados e problemas de lógica.

*Problemas sem solução* - possibilitam que os estudantes tenham uma visão diferente, desenvolvendo sua capacidade de duvidar. Desse modo, torna-os mais críticos em relação à informação que recebem. Uma das formas de trabalho que a autora sugere ao professor é pedir aos estudantes que modifiquem o enunciado de problemas desse tipo, para que passem a ter solução.

*Problemas com mais de uma solução*- oportunizam aos estudantes a verificação de que o processo de resolução não necessita ser único. Possibilita ao estudante a análise de sua solução e a comparação com a dos colegas, verificando a eficiência e valorização de sua resolução.

*Problemas com excesso de dados* – valorizam a importância do hábito da leitura e a percepção dos dados necessários a resolução do problema dispostos dentro dos textos.

*Problemas de lógica* – muito apreciados fora das salas de aula, em revistas de entretenimento, em brincadeiras com amigos, na escola possibilitam treinar a habilidade de checar as situações, criar hipóteses, analisar e classificar dados.

### **2.3 Teoria da Resolução de Problemas**

Existem diversas formas de se resolver um problema, no entanto em termos de teoria, a mais difundida foi a de George Polya. Ele sistematizou uma forma organizada de resolver os problemas. Pode-se verificar na obra de Polya (1995) essa sistematização dividida em quatro fases: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e por último o retrospecto da resolução.

1ª fase – Compreensão do problema – é o ponto de partida para resolução de qualquer problema, conforme Polya (1995, p. 4) : “[...] o enunciado verbal do problema precisa ficar bem entendido. O aluno deve também estar em condições de identificar as partes principais do problema, a incógnita, os dados, a condicionante.”.

2ª fase – Estabelecimento de um plano – após compreender o problema que se tem que resolver, passa-se a traçar estratégias que possibilitem essa solução, de acordo como o autor (Ibid., p.5) “[...], o principal feito na resolução de um problema é a concepção da ideia de um plano.”.

3ª fase – Execução do plano – para o autor esta fase é mais fácil que a anterior, porém depende dela para seu sucesso.

4ª fase – Retrospecto – esta é a etapa do fechamento, um olhar para o que foi feito, uma análise dos passos desenvolvidos até a solução do problema em busca de além de compreender a ação, procurar identificar possíveis falhas ou novos caminhos mais eficientes. Polya (1995) comenta que mesmo bons estudantes acabam por parar na terceira fase, abandonando a questão sem fazer um retrospecto do processo todo.

### **3. DESENVOLVIMENTO**

Inicialmente pretende-se provocar os participantes com um problema inicial, antes de iniciarmos a conversa. Para que possam vivenciar como pode ser interessante resolver um problema Matemático, sem a preocupação inicial de conceituar e teorizar.

Após buscaremos conceituar problema e verificar quais as concepções os participante tem a respeito do tema. Posteriormente, para que possamos fundamentar teoricamente nosso estudo, procuraremos elucidar a diferença entre problema e exercício. Desenvolver a ideia do momento adequado para utilizar o método da Resolução de Problemas durante as aulas.

Depois de conceituarmos a ideia de problema e sua diferenciação de exercício, buscaremos desenvolver a teoria da Resolução de Problemas. De posse desses conceitos passaremos a desenvolver trabalhos com diversos problemas, alguns clássicos da matemática e outros menos divulgados que serão tratados de forma diferenciada.

Alguns problemas intitulados como *O pescador e o rio* (envolvendo travessia) , *Onde está o R\$ 1,00?*(envolvendo a ideia de ter cuidado com os números), *De quanto foi o prejuízo?* (geralmente causa duvida em sua resolução), circulam nas redes sociais e muitas vezes nossos alunos trazem com respostas e resoluções absurdas. Então, é conveniente que professores novos e mais experientes conheçam tais problemas e entendam sua resolução para esclarecer seus estudantes.

Outros exemplos de problemas :

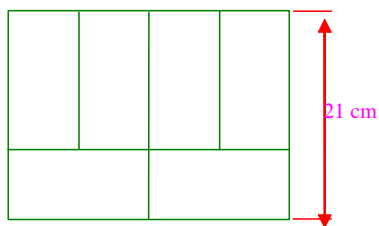
1. Num jarro estão sete amebas, elas se multiplicam tão rapidamente que dobram o seu volume a cada minuto. Se para encher o jarro, elas levam 40 minutos, quanto tempo levará para encher metade do jarro? R. 39 min.

2. Qual o peso de um peixe, se ele pesa 10 quilos mais que a metade do seu peso? R. 20 quilos

3. Diversos cometas passam perto do Sol periodicamente. O cometa A passa de 12 em 12 anos. O cometa B passa de 15 em 15 anos. Se os dois cometas A e B passarem perto do Sol em 1979, em que ano essa coincidência voltará a ocorrer? Resposta: 2039

4. O rato roeu a roupa do rei de Roma, quantos erres tem nisso? R. nenhum (problema sem sol numérica)

5. Seis retângulos idênticos são reunidos para formar um retângulo maior conforme indicado na figura. Qual é a área deste retângulo maior? (OBM XXVII 11 de junho de 2005)



- A)  $210 \text{ cm}^2$    B)  $280 \text{ cm}^2$    C)  $430 \text{ cm}^2$    D)  $504 \text{ cm}^2$    XE)  $588 \text{ cm}^2$

O epitáfio de Diofante. (TAHAN, 1972):

Com um artifício aritmético a pedra ensina a sua idade:  
"Deus concedeu-lhe passar a sexta parte de sua vida na juventude; um duodécimo na adolescência; um sétimo em seguida, foi passado num casamento estéril.

Decorreram mais cinco anos, depois do que lhe nasceu um filho. Mas este filho desgraçado e, no entanto, bem amado! - apenas tinha atingido a metade da idade que viveu seu pai, morreu.

Quatro anos ainda, mitigando sua própria dor com o estudo da ciência dos números, passou-os Diofante, antes de chegar ao termo de sua existência."

Salientando que são apenas exemplos, durante o minicurso serão apresentados outros problemas para que se desenvolva as atividades. O intuito é fazer uma apresentação e resolução diferenciada dos problemas. Essa é a ideia de dinamizar as aulas.

Para finalizar será discutido com os participantes os "Cinco tabus da Resolução de Problemas" de Smole (2003). Muitas vezes o professor se depara com eles em sua sala de aula e identifica-los favorece uma melhor atuação.

De acordo com a autora, o primeiro tabu seria "A resposta de um problema sempre existe, é numérica, única e chega-se a ela por um só caminho.". Por exemplo, você está no centro de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, e quer ir à Canoas, na chamada grande Porto Alegre, em um dia de muita chuva. O que fazer? Ir de ônibus, táxi, carro, bicicleta ou trem. Escolher as principais avenidas ou caminhos alternativos para tentar fugir do congestionamento. Tudo isso é possível, certo? Mas o que é mais importante? Ponderar várias hipóteses: o dinheiro para a condução, a hora do compromisso, pontos de alagamento, locais perigosos. A crença de que o enunciado sempre tem resposta, numérica, e de que há apenas uma forma correta para chegar até ela é efeito direto do uso exclusivo de problemas ditos convencionais na sala de aula.

O segundo é "A resolução deve ser rápida. Do contrário isso indica que não se sabe resolver.". A agilidade não é condição para determinar se alguém sabe ou não chegar a uma solução. Cada pessoa tem seu ritmo, uma alternativa nesse caso é dar prazos maiores e ir diminuindo a medida que os estudantes vão ganhando prática.

O terceiro tabu é "Se errar, não adianta investigar o erro, é preciso começar de novo.". Não é possível simplesmente recolher atividades, verificar se a resposta está correta e devolver uma nota ao aluno. Não necessitamos de professores que só corrijam certo e errado e sim daqueles que avaliam todo o procedimento do aluno, agindo em busca do ponto onde ele encontrou dificuldades.

O quarto é "Acerto só vem com esforço e prática para a memorização dos procedimentos.". Os estudantes ainda acreditam que basta decorar os conceitos para se sair bem, não valorizando o entendimento dos conceitos.

O quinto tabu “Uma questão não pode gerar dúvida, pois o bom professor não pode fazer isso com a turma.”. Deve-se encorajar os estudantes a buscarem as respostas, serem mais autônômos em suas vidas.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Oportunizar aos estudantes novas formas de desenvolver a Matemática escolar que fuja do método tradicional é um dos objetivos de se trabalhar com Resolução de Problemas. Espera-se que as atividades realizadas neste encontro possam servir para que os professores reflitam sobre sua prática e o que pode ser feito para incrementá-la. Não foi dada nenhum fórmula de sucesso e sim sugestões metodológicas, cabendo a cada professor adapta-las ou sentir-se desafiado a melhora-las para ter aulas mais dinâmicas e estudantes mais interessados.

#### **5.REFERÊNCIAS**

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 8.ed.São Paulo: Atica,1996.

POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SMOLE, Kátia Stocco. **Quebre cinco tabus da resolução de problemas**. Revista Nova Escola Ed. N. 160 - Março de 2003. Disponível em: <[http://www.mathema.com.br/default.asp?url=http://www.mathema.com.br/publicacoes/\\_display.html](http://www.mathema.com.br/default.asp?url=http://www.mathema.com.br/publicacoes/_display.html)> acesso em 10/05/13.

STANCANELLI, Renata. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas**. Porto Alegre: Artmed , 2001.p.103-120.

TAHAN, Malba . **As Maravilhas da Matemática**. São Paulo: Ed. Bloch, 1972.