



## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM RELATO DE SUA APLICAÇÃO NA SALA DE AULA

Lilium Fogaça Vieira - UNESPAR/FECILCAM, [lilium.fogaca@hotmail.com](mailto:lilium.fogaca@hotmail.com)

Suelem Fissuk - UNESPAR/FECILCAM, [suelem\\_fissuk@hotmail.com](mailto:suelem_fissuk@hotmail.com)

Willian Beline (OR), UNESPAR/FECILCAM, [wbeline@gmail.com](mailto:wbeline@gmail.com)

**RESUMO:** O presente trabalho foi realizado, durante o período de regência do Estágio Supervisionado I, por meio de uma atividade envolvendo Resolução de Problemas em uma turma de sétimo ano do Colégio Estadual Marechal Rondon no município de Campo Mourão - PR, com intenção de analisar o desenvolvimento dos alunos frente a um problema matemático do PISA<sup>1</sup> (2009), relacionado a Batimentos Cardíacos. Contudo, pudemos observar que a maioria dos alunos sente muita dificuldade ao se trabalhar esta metodologia, causando muitas dúvidas quanto a interpretação bem como a análise do texto, precisando assim, de várias intervenções por parte das professoras estagiárias. Além disso, o intuito de se utilizar essa metodologia é estimular e desenvolver o senso crítico do aluno e também o seu raciocínio lógico.

**Palavras-Chave:** Resolução de Problemas. Ensino/Aprendizagem. Metodologia de Ensino.

### 1. INTRODUÇÃO

Visto que a sociedade vem se evoluindo ao longo dos anos, o papel da matemática no cotidiano das pessoas torna-se fundamental em vários aspectos. No entanto, a questão é como atender toda esta demanda de matemática sem uma formação qualificada. Existe uma solidificada percepção do quão é difícil ensinar matemática vista pelos parâmetros educacionais brasileiros, e talvez o principal agravante disto seja a distância que existe entre o Ensino de Matemática e a utilidade da mesma. A disciplina de Matemática na escola acaba ficando muito sistemática e formal, sendo tratada como uma disciplina usual em concursos e na maioria dos casos parece até inalcançável para muitos.

Apesar do grande empenho de muitos estudiosos e profissionais envolvidos com a educação no Brasil, como, por exemplo, os trabalhos e discussões acerca da Resolução de Problemas, da Modelagem Matemática e das TIC, o ensino de matemática ainda contém traços da metodologia aplicada nas décadas passadas, como a memorização de fórmulas, (ensino através de repetição e a abstração de certos conceitos). Segundo Lima e Fajardo (2011) “A Resolução de Problemas é um método que vem sendo discutido desde o início da década de 1980, mas faz pouco tempo que ele se faz presente no currículo escolar da matemática”.

<sup>1</sup> Programa Internacional de Avaliação de Alunos.

## 2. Um breve histórico sobre Resolução de Problemas

A busca por metodologias que viabilizam o Ensino de Matemática sempre foi um tema de discussão e preocupação por parte de alguns estudiosos dessa área. Algumas mudanças foram promovidas com o intuito de sanar esse problema em como se trabalhar o conteúdo de matemática em sala de aula sem ser repetitivo ou mecânico.

Muitas tentativas foram feitas para mudar essa realidade, até que por volta da década de 70, após o declínio do Movimento da Matemática Moderna, surge um novo movimento o Movimento da Educação Matemática, que tinha por objetivo buscar novas tendências e maneiras de ensinar matemática, tornando esta mais ampla e significativa para a aprendizagem do aluno.

Mas foi no final da década de 70 que a Resolução de Problemas ganhou espaço no mundo. Este novo método visava aprimorar e enriquecer os conhecimentos do aluno sem descartar os conhecimentos prévios já adquiridos.

Segundo Onuchic (1999), é editada, em 1980 nos Estados Unidos, uma publicação do NCTM - *National Council of Teachers of Mathematics* – que chamava todos os interessados, para juntos buscarem uma melhor Educação Matemática. Neste documento, abordava o modo de trabalhar matemática não como um método sistemático necessário de resolução, mas sim como algo a ser investigado e explorado, visando a compreensão e iteração por parte dos alunos.

Assim, Onuchic (1999) afirma que:

As ações recomendadas por esse documento enfatizavam que:

- O currículo matemático deveria ser organizado ao redor de resolução de problemas;
- A definição e a linguagem de resolução de problemas em matemática deveriam ser desenvolvidas e expandidas de modo a incluir uma ampla gama de estratégias, processos e modos de apresentação que encerrassem o pleno potencial de aplicações matemáticas;
- Os professores de matemática deveriam criar ambientes de sala de aula onde a resolução de problemas pudesse prosperar;
- Materiais curriculares adequados ao ensino de resolução de problemas deveriam ser desenvolvidos para todos os níveis de escolaridade;
- Os programas de matemática dos anos 80 deveriam envolver os estudantes com resolução de problemas, apresentando aplicações em todos os níveis;
- Pesquisadores e agências de fomento à pesquisa deveriam priorizar, nos anos 80, investigações em resolução de problemas (p. 205).

Deste modo, na década de 90, a Resolução de problemas deixa de ser definida como uma meta do Ensino de Matemática e passa a ser descrita como uma metodologia, apresentando-se como um conjunto de estratégias para o Ensino de Matemática.

### 3. Trabalhando com Resolução de Problemas em sala de aula

Utilizar a Resolução de Problemas na prática educativa da Matemática como metodologia de ensino deve merecer atenção por parte de todos os professores. Pois, a partir deles é possível envolver o aluno em situações da vida real, motivando-o para o desenvolvimento do modo de pensar matemático, instigando-o a buscar diferentes maneiras de aprender e expressar os seus conhecimentos.

A solução de problemas deve basear na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino fundamentado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, bem como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta às diversas situações propostas. Segundo Onuchic (1999) ao se ensinar matemática através da Resolução de Problemas devemos deixar claro que este serve não somente como um propósito de se aprender matemática, mas também, como primeiro passo para se fazer isso.

De acordo com Onuchic e Allevatto (2004) "Resolução de Problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre ideias e sobre o *dar sentido*. Ao resolver problemas os alunos necessitam refletir sobre ideias que estão inerentes e/ou ligadas ao problema" (p.223). Dessa maneira, podemos analisar a importância do problema no processo de ensino-aprendizagem, destacando-se a motivação como fator imprescindível para o sucesso desse processo. Acredita-se que ensinar a Matemática juntamente com a resolução de problemas pode trazer o cotidiano dos alunos para a sala de aula, bem como a abordagem intuitiva e conceitual. Desenvolvendo assim o raciocínio lógico do indivíduo, evidenciando-se a contextualização, o que o estimula e o faz ter consciência do porque do processo de resolução.

Ao contrário do que alguns dizem, há muita diferença entre trabalhar com exercícios e trabalhar com Resolução de Problemas. O exercício sustenta-se num processo mecânico, onde o aluno tem um certo domínio para a obtenção do resultado ou tem memorizado o método resolutivo. E o problema consiste na deparação do estudante com uma situação imprevisível, diante de um obstáculo a ser superado com maior ou menor complexidade.

Entretanto, apenas ensinar a resolver problemas não basta, é necessário incentivar o aluno para que ele também proponha situações problemas, partindo da realidade que o cerca, que mereçam estudo e dedicação.

Deste modo, pretendemos realizar um trabalho em sala de aula através de Resolução de Problemas, buscando a iteração dos alunos e assim poder observar como estes se comportam com essa metodologia de ensino por meio de investigação em situações-problemas.

#### **4. Aplicando Resolução de Problema em sala de aula**

Temos como principal objetivo neste Relato de Experiência analisar qual a experiência de se trabalhar com Resolução de Problemas em sala de aula.

Assim, é importante reconhecer que a matemática deve ser trabalhada através de Resolução de Problema, ou seja, que tarefas envolvendo problemas ou atividades sejam o veículo pelo qual um currículo deva ser desenvolvido. A aprendizagem será uma consequência do processo de Resolução de Problema (Onuchic e Allevato, 2004, p. 221).

Ao escolher a Resolução de Problemas como estratégia de trabalho para ensinar o conteúdo de matemática, é preciso ficar claro que os conceitos, as ideias e os métodos não são dados pelo professor, mas abordados mediante a exploração de problemas e culmina com a sistematização e a generalização de todos os conceitos utilizados na Resolução de Problemas.

Ainda, segundo Onuchic e Allevato (2004) a “metodologia de “Ensino–Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas”, que se constitui num caminho para se ensinar Matemática através da Resolução de Problemas e não apenas para se ensinar a resolver problemas”. Desse modo, fica claro que a Resolução de Problema não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo. Ela é uma orientação metodológica, pois proporciona o contexto em que é possível o aprendizado de conceitos e procedimentos matemáticos. O que propicia ao aluno interagir com o que esta sendo aplicado e assim rever os seus conceitos e conhecimentos já existente.

Problema é qualquer situação na qual o individuo precisa pensar para resolver. Van de Walle (2001) afirma que ensinar matemática através da Resolução de Problemas não é simplesmente apresentar um problema e esperar para ver se uma mágica aconteça. É necessário que o professor crie um ambiente propício à abordagem desse método, devendo existir um desafio para que o aluno se sinta instigado a resolver.

A maior dificuldade de se trabalhar Resolução de Problema como sua “estratégia de aprendizagem” é encontrar problemas que sejam interessantes e desafiadores para os alunos. Por isso é fundamental que o professor seja capaz de formular ou de reformular problemas adequados aos seus alunos.

##### **4.1. Relato das atividades propostas em sala de aula**

Logo após o término dos devidos estudos planejados, criamos uma situação na qual fosse possível desenvolver atividades relacionadas com a metodologia da Resolução de

Problemas numa escola da rede pública de Campo Mourão em uma turma de sétimo ano, com a supervisão do professor regente dessa série.

Em seguida aplicamos o seguinte problema tirado do PISA (2009):

### **Batimentos cardíacos**

*Por motivos de saúde, as pessoas deveriam limitar seus esforços, por exemplo, durante as atividades esportivas, a fim de não excederem uma determinada frequência de batimentos cardíacos. Durante anos, a relação entre a frequência cardíaca máxima e a recomendada e a idade da pessoa foi escrita pela seguinte fórmula:*

*Frequência cardíaca máxima recomendada = 220 – idade*

*Pesquisas recentes mostraram que esta fórmula deveria ser um pouco modificada. A nova fórmula é a seguinte:*

*Frequência cardíaca máxima recomendada = 208 – (0,7 idade).*

**Questão 1:** *Um artigo extraído de um jornal afirmou:*

*- Um dos resultados decorrentes da utilização da nova fórmula em vez da antiga é que o número máximo recomendado de batimentos cardíacos por minuto para as pessoas jovens diminuiu um pouco e para pessoas idosas aumentou um pouco. Com a introdução da nova fórmula, a partir de que idade a frequência cardíaca máxima aumenta em relação à fórmula antiga? Mostre como você resolveu.*

Para resolver essa questão o aluno teria que identificar que ao igualar as duas fórmulas, a antiga com a nova, ele poderia chegar à idade em que a frequência cardíaca máxima aumentaria em relação à fórmula antiga. Para resolver essa questão poderia ser usada a equação do primeiro grau ou o cálculo mental. A resposta correta seria que a partir dos 40 anos a frequência cardíaca máxima aumenta em relação à fórmula antiga.

Em sala, estavam presentes vinte e oito alunos, estes foram divididos em equipes de quatro pessoas formando sete equipes no total, porém cada aluno tinha a sua própria folha para resolver da maneira que achasse correto, independente do grupo a que pertencessem.

Optamos por passar no quadro o enunciado do problema e distribuímos as folhas em branco para as pessoas das equipes. Logo em seguida, lemos o enunciado com eles e explicamos que eles deveriam discutir sobre a resolução do problema cada um com o seu grupo e que nós, estagiárias, juntamente com a professora regente, só poderíamos mediar às informações e não ajudá-los a resolver. Iniciando assim a resolução.

No decorrer da aplicação, foi possível perceber que os alunos possuíam dificuldades para resolver o problema. Eles não conseguiam relacionar conteúdos específicos, já vistos por eles, ao problema e sempre requisitavam nossa presença em suas carteiras para

esclarecer suas dúvidas, sendo os mesmos aconselhados a ler atentamente o enunciado de cada questão.

Para a identificação dos dados, foram analisadas da seguinte forma: A para os acertos das resoluções, E para as soluções erradas, B para as soluções em branco e I para as incompletas, ou seja, para as equipes que resolveram até a metade. Para garantir o anonimato dos alunos, numeramos as provas seguindo a numeração das equipes: E1, E2, E3, E4, E5, E6 e E7.

Organizamos os dados em quadros para melhor ilustrar o desempenho das equipes na avaliação:

<b>Questão 1</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Equipes</b>
Acertos	2	E5 e E3
Erros	2	E1 e E4
Branco	2	E2 e E6
Incompleta	1	E7

*Quadro 3.1: desempenho dos alunos na questão 01*

Fazendo a análise dos resultados apresentados, percebemos que os alunos tiveram muita dificuldade para resolver o problema, já que o número de questões corretas é menor que o número de questões consideradas erradas, brancas e incompletas. O que era esperado, pois, no início da aplicação da resolução, surgiram diversas dúvidas sobre como resolver o problema dado.

A seguir, será feito a análise e a descrição dos resultados obtidos pelos alunos, bem como a sua forma de resolução.

## **4.2. Descrição e análise dos resultados**

### **4.2.1 Categorização, descrição e interpretação dos dados.**

Questão 01: *Um artigo extraído de um jornal afirmou:*

*- Um dos resultados decorrentes da utilização da nova fórmula em vez da antiga é que o número máximo recomendado de batimentos cardíacos por minuto para as pessoas jovens diminui um pouco e para pessoas idosas aumenta um pouco. Com a introdução da nova fórmula, a partir de que idade a frequência cardíaca máxima aumenta em relação à fórmula antiga? Mostre como você resolveu.*

Após termos separado e identificado cada grupo e as suas unidades de significado, iniciamos o processo de categorização seguindo os seguintes critérios: Cada avaliação só poderia pertencer a uma categoria. As unidades só poderiam ser agrupadas se o tratamento

dos alunos aos dados dos exercícios fosse semelhante. Neste sentido, em relação à questão 01, obtivemos quatro categorias, sendo elas:

**Categoria 01:** Resolução dos cálculos encontrados por meio de equações do primeiro grau. (Equipe E3).

O modo como foi pensado para encontrar a resposta desejada nessa categoria foi utilizada por todos os componentes do grupo e, segundo as discussões e gravações que foram feitas, após muito diálogo, sobre o que estava proposto no problema, eles chegaram a seguinte conclusão:

Aluno 1: Se ta pedindo pra calcular qual a idade que a frequência cardíaca máxima aumenta usando a fórmula antiga, isso parece com o que a gente ta estudando.

Aluno 2: Mais como eu vou fazer pra achar a idade que ta pedindo? Falta número.

Aluno 1: É só pegar a idade e trocar por x, ai dá pra calcular.

Aluno 3: E da pra escrever uma igual a outra e calcular, igual a professora fez no começo da aula.

E assim, eles chegam à solução que será apresentada a seguir:

$$\begin{aligned} 220 - x &= 208 - 0,7x \\ -x + 0,7x &= 208 - 220 \\ -0,3x &= -12 \\ x &= \frac{-12}{-0,3} \\ x &= 40 \end{aligned}$$

**Categoria 02:** Resolução feita por tentativa e erro, usando a introdução do conteúdo de equações. (Equipe E5).

O modo como foi resolvido essa a questão1 nessa categoria também foi utilizada por todos os membros do grupo, segundo eles:

Aluno 1: Professora, como eu vou encontrar a idade se eu não sei como montar uma fórmula.

Estagiária: Será que você precisa de uma fórmula específica?

Aluno 1: Aí eu não sei professora.

Aluno 2: A idade vai ser doze anos, não é professora?

Estagiaria: Como você chegou nesse resultado?

Aluno 2: Fazendo duzentos e vinte menos duzentos e oito (220 - 208).

$$\begin{array}{r} 220 \\ -208 \\ \hline 012 \end{array} \quad \begin{array}{r} 208 \\ -0,7x \\ \hline 20,1 \end{array}$$

Diminuindo 69 de 208 resulta em 139, então a idade é 12 anos

Após terem calculado e visto que a maneira utilizada não dava certo, desistiram e tentaram resolver de outra forma. Foram jogando valores, até que descobriram que as fórmulas poderiam ser igualadas.

Aluno 2: Professora posso fazer duzentos e vinte menos idade igual a duzentos e oito menos zero virgula sete idade ( $220 - \text{idade} = 208 - (0,7 \text{ idade})$ )?

Estagiária: Tentem resolver dessa maneira, e qualquer dúvida põem me chamar.

Dessa forma, igualando os dois dados, chamaram a idade de x e foram jogando valores para o x até que chegaram a quarenta, que ao substituir no lugar do x o valor obtido, descobriram que cento e oitenta é igual a cento e oitenta ( $180 = 180$ ), como mostra a seguir:

$$\begin{aligned} 220 - x &= 208 - (0,7x) \\ 220 - 40 &= 208 - 28 = 180 \end{aligned}$$

*A idade de 40 anos a frequência cardíaca máxima aumenta*

Este método de resolução é visto na introdução do conteúdo de equações, quando o aluno vai jogando valores para o x de tal maneira que o primeiro membro deve ser igual ao segundo membro, o que pode ser mais difícil nesse caso, pois os números eram de valores altos. Mas mesmo assim, eles conseguiram chegar à resposta certa usando tentativa e erro.

**Categoria 03:** Apresenta dificuldades para interpretar o enunciado e não resolvem o problema. (Equipes E1 e E4).

Os membros dessas equipes até conseguiram montar a equação, mas não conseguiram resolvê-la, como será ilustrado logo abaixo. Não sabiam como encontrar os valores para o x, e acabaram se confundindo na hora de isolar a letra desconhecida.

---

$$\begin{aligned} 220 - x &= 208 - (0,7 \cdot x) \\ +x - x &= -220 - 208 \quad (0,7) \\ +x - x &= -428 + 0,7 \\ +x - x &= -421 \\ &= \end{aligned}$$

**Categoria 04:** Conseguiram interpretar o enunciado, montaram a equação mas não conseguiram concluir a resolução. (Equipe E7).

Os alunos dessa equipe conseguiram ler o enunciado e visualizar o que estava pedindo, montaram a equação, mas não conseguiram terminar. Segundo eles, só não

terminaram porque não sabiam fazer as operações utilizando números decimais, como mostra a figura a seguir:

$$\begin{array}{l} 220 - x = 208 - (0,7 \cdot x) \\ 220 - x + (0,7 \cdot x) = 208 \\ -x \end{array}$$

Ao final das resoluções, fica claro como é importante trabalhar com novas metodologias de ensino, condicionando o aluno a pensar acerca das suas habilidades e conhecimentos empíricos o que, no entanto, não vem acontecendo nas salas de aula, ou por falta de incentivo por parte dos professores ou por não terem recursos que possam auxiliar os educadores a usarem essa metodologia de Resoluções de Problemas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim percebemos que a proposta de se utilizar Resolução de Problema, apesar de fazer parte dos PCN, ainda é algo que não faz parte da vida escolar do aluno, tornando-se mais difícil para este assimilar qualquer conteúdo por meio desta metodologia.

No decorrer da aplicação, observamos que a maioria das dúvidas das equipes estava relacionado à falta de interpretação de texto, o que para a Resolução de Problema é fundamental, pois é essa interpretação que elucidara qual conteúdo específico esta sendo abordado no problema.

Após termos concluído a aplicação da Resolução de Problema na sala de aula, a professora regente nos afirmou que os alunos não estão acostumados a resolver problemas, pois segundo ela, “eu não me sinto a vontade para trabalhar com Resolução de Problemas, já que nem eu sei resolver problemas direito”. Diante de tal afirmação, concluímos que a dificuldade não é só dos alunos, mas sim da falta de contato com essa nova metodologia, limitando seu aprendizado às atividades realizadas em sala de aula pelo método sistemático de resolver exercícios, muitas vezes sem fundamento para a sua compreensão.

É visível o quanto os alunos ainda estão acostumados com ensino tradicional e sistemático, e que existe uma repulsa a atividades diferenciadas por parte dos educandos. No entanto, é de suma importância que as atividades não sejam só inovadoras, mas sim atrativas ao ponto de mexer com o emocional dos alunos, fazendo com que estes percebam o quão importante é a matemática.

## 6. REFERÊNCIAS:

CARVALHO, Diego Fogaça. **Análise de Erros aplicada como Metodologia de Ensino e Aprendizagem de Matemática no Ensino Médio**. Trabalho de conclusão do curso de Graduação em Matemática ao Departamento de Matemática da Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão, 2008.

CARVALHO, Diego Fogaça; BARCO, Kelly Vanessa Parede; BELINE, Willian. **Resolução de Problemas não convencionais em turmas do Projovem Urbano de Campo Mourão-PR**: análise do problema dos assaltos. Encontro Paranaense de Educação Matemática, 2009.

LIMA, Rian Lopes de.; FAJARDO, Ricardo. **A Educação da Matemática através da Resolução de Problemas**. Relato de Experiência. II CNEM – Congresso Nacional de Educação Matemática. IX EREM – Encontro Regional de Educação Matemática, 2011.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: **BICUDO, Maria Aparecida Viggiane. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: **BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. BORBA, Marcelo de Carvalho. (org.). Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

VAN DE WALLE, J. A. **Elementary and Middle School Mathematics**. New York: Longman, 2001.

VIEIRA, S.; WADA, R. **O que é Estatística**. 3ª edição. São Paulo: Brasiliense, 1991.