



## **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NAS ESCOLAS DO CASE**

Mayara de Araújo Saldanha  
Universidade Federal de Santa Maria - RS  
[may\\_saldanha@hotmail.com](mailto:may_saldanha@hotmail.com)

### **RESUMO**

O presente artigo é uma síntese do trabalho de monografia apresentado como requisito à obtenção do título de Especialista em Educação Matemática do Curso de Pós-Graduação Especialização em Educação Matemática da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Tem como objetivo principal relatar sobre a inserção da Metodologia de Resolução de Problemas como uma alternativa para o ensino e aprendizagem de Matemática em sala de aula. O objeto de estudo foi escolhido mediante a necessidade de estimular os alunos a abordarem situações novas, visando trazer para as aulas de Matemática atividades que favoreçam o desenvolvimento de estratégias e raciocínio matemático, através de uma prática diversificada e significativa. Como fundamentações teóricas foram utilizados os estudos de George Polya, em *A Arte de Resolver Problemas*, as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, bem como as novas concepções e perspectivas trazidas nas obras de educadores matemáticos como a *Profa. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic e Prof. Dr. Luiz Roberto Dante*, ambos da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Apresenta uma breve caracterização da instituição escolhida para a realização da pesquisa, a Escola Estadual de Ensino Fundamental Humberto de Campos. Relata juntamente com as considerações finais os aspectos mais relevantes observados durante a pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matemática; Aprendizagem; Resolução de problemas;

### **1. INTRODUÇÃO**

Mesmo diante de tantas tendências, recursos e metodologias, pode-se dizer que o ensino da Matemática ainda está distante do que se estabelece como ideal, pois continua amarrado ao teórico e abstrato, marcado pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão. Frente a estes problemas, há algum tempo, educadores matemáticos vêm tentando “descomplicar” o ensino desta disciplina, buscando ir além dos métodos tradicionais de ensino, visando uma metodologia que não esteja voltada somente à apresentação de definições e técnicas de cálculos, mas à compreensão e utilização do conhecimento matemático.



Atendendo às orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, os quais prevêem para o ensino e aprendizagem de Matemática uma forma de trabalho em que “o valor da resposta correta cede lugar ao valor do processo de resolução” (PCN’s, 1997, p.29), a Metodologia da Resolução de Problemas tem sido vista como uma das principais alternativas, constituindo-se como uma estratégia de ação que através de uma abordagem criativa permite introduzir conhecimentos matemáticos de forma dinâmica.

Buscando-se trazer para a sala de aula, esta Matemática ‘entrelaçada’ com suas aplicabilidades, realizou-se um trabalho na Escola Estadual de Ensino Fundamental Humberto de Campos, instituição vinculada ao Centro de Atendimento Sócio-Educativo (CASE), unidade de Santa Maria – RS, o qual atende a jovens que estão em conflito com a lei, cumprindo medidas sócio-educativas. Dessa forma, o objetivo principal do referido trabalho foi propor e avaliar a Metodologia de Resolução de Problemas, verificando se ela possibilita contemplar às diferentes dimensões da Matemática de forma adequada à realidade dos alunos, incentivando-lhes, primordialmente, à retomada da trajetória escolar.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para que se entenda a Metodologia da Resolução de Problemas, é imprescindível definir o que se concebe como um problema: a qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para encontrar uma solução, atribuí-se o nome de problema. Semelhantemente, na Matemática, denominam-se situações-problema os desafios que requerem um raciocínio, uma estratégia de resolução. Segundo Hiebert:

Um problema é definido aqui como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método ‘correto’ específico de solução (HIEBERT, 1997 *apud* WALLE, 2009 , p.57).

Desde 1980 a Metodologia da Resolução de Problemas tem sido pauta de muitas discussões entre professores e pesquisadores interessados na viabilização desta tendência



dentro da Educação Matemática, bem como, na sua inserção significativa na sala de aula. No ano de 1997 a temática tornou-se ainda mais abrangente, quando os PCN's passaram a indicar a necessidade de inserir o conhecimento matemático nas relações sociais, no trabalho e na cultura e, para tanto, sugeriram a resolução de problemas como ponto de partida de atividades matemáticas. Segundo Onuchic:

(...) os estudantes deveriam ser expostos a numerosas e variadas experiências inter-relacionadas que os encorajassem a valorizar a iniciativa em matemática, a desenvolver hábitos matemáticos da mente e a entender e apreciar o papel da Matemática no afazeres humanos (ONUCHIC, 1999, p.210);

Pensar a resolução de problemas como metodologia de ensino requer um planejamento minucioso, de modo que seja coerente com as necessidades do currículo. Não se trata, portanto, de uma atividade limitada ao engajamento de alunos, para ser desenvolvida em paralelo ou como um teste de aprendizagem, mas um meio de adquirir novos conhecimentos, em que a problematização e a aprendizagem encontram-se associadas a cada novo tópico matemático apresentado.

### **3. O DESENVOLVIMENTO EM SALA DE AULA**

A instituição escolhida para realização da pesquisa foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental Humberto de Campos, atualmente situada na BR 158, nº 11.105 em Santa Maria, RS, a qual está vinculada a uma unidade do complexo Fundação de Atendimento Sócio-Educativo – FASE – fundação responsável pela execução das Medidas Sócio-Educativas de Internação e de Semiliberdade, determinadas pelo Poder Judiciário, a adolescentes autores de ato infracional.

Ao ser encaminhado a uma unidade da FASE, os denominados Centro de Atendimento Sócio Educativo (CASE), onde deverá cumprir a medida judicial, o jovem contará principalmente, com a participação dos agentes institucionais e de sua família, sendo submetido a uma nova rotina estabelecida pelo “programa pedagógico-terapêutico”.



Decorridas apenas 72h o aluno é encaminhado para a escola anexa ao CASE, a qual precisa estar preparada para recebê-lo, identificando adequadamente seu nível de aprendizagem e sua etapa de escolarização. (PEMSEIS, p.43; 2000).

Uma característica peculiar desta escola, é o tempo de permanência dos alunos, que oscila de acordo com a gravidade dos delitos cometidos, estando sob critérios das leis que regem a instituição. Uma vez que se encerra o tempo de cumprimento da medida, o aluno é desligado da FASE, retornando à sociedade. Há, ainda, outras circunstâncias que geram um afastamento provisório do aluno, os casos em que sofre punição por mau comportamento ou quando é encaminhado para tratamento médico.

Consequência deste fator é a descontinuidade da vida escolar dos discentes, o que torna impossível um nivelamento de acordo com a faixa-etária ou tempo de permanência na escola. Tais especificidades exigem, portanto, que os professores tenham uma visão ampla sobre várias questões que devem ser analisadas, dentre elas, o tempo destinado para a realização do trabalho, os recursos disponíveis, a dinâmica das aulas e, sobretudo, a rotatividade dos alunos.

As preocupações que se mantiveram ao longo do planejamento da pesquisa foram em torno das questões: Como inserir a Metodologia de Resolução de Problemas em uma sala de aula com tantas adversidades? Como motivar o desenvolvimento do espírito crítico em jovens que foram retirados do convívio social? De que forma podemos criar ambientes e contextos de aprendizagem que os ajudem a abordar as atividades matemáticas desenvolvendo estratégias e processos próprios?

O trabalho em sala de aula ocorreu no período de junho a julho de 2010, contando com a participação de 21 alunos, distribuídos nos turnos manhã, tarde e noite. Apoiando-se nas sugestões da professora da turma, responsável pelo ensino de Matemática, Angelita Zimmermann e, usando literatura atualizada, levantou-se a idéia dos conteúdos que poderiam ser trabalhos, observando-se, primeiramente, que a grande maioria dos alunos que estavam freqüentando a escola no momento da pesquisa, possuam poucos anos de estudo, estando ainda em uma fase que se pode chamar de “alfabetização matemática”, portanto, os



problemas tiveram de ser adaptados quanto ao nível de dificuldade e a forma de abordagem, sendo classificados em quatro módulos: Operações Fundamentais, Sistema de Medidas, Porcentagem e Análise de gráficos e tabelas;

#### **4. METODOLOGIA**

De acordo com a temática abordada e os objetivos do trabalho, optou-se pela pesquisa qualitativa visto que, segundo Minayo (1994), quando se trata de educação, há um universo de significados, valores e atitudes a serem consideradas, variáveis estas que não podem ser quantificadas. Nesta perspectiva, buscou-se enfatizar o processo de investigação frente ao produto final, uma vez que há uma preocupação maior em retratar o desenvolvimento de cada participante.

Para tanto, fez-se a opção pelo estudo de caso, pois, conforme André (1995), essa forma de pesquisa é caracterizada pelo aprofundamento da significação dada pelos sujeitos pesquisados e sua prática, é como “colocar uma lente de aumento na dinâmica das relações e interações que constituem o seu dia-a-dia” (ANDRÉ, 1995, p.41)

##### **4.1 Os sujeitos da pesquisa**

O público alvo do trabalho foram os alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental Humberto de Campos, a qual está inserida junto ao Centro de Atendimento Sócio-Educativo (CASE), unidade que faz parte do complexo Fundação de Atendimento Sócio-Educativo – FASE.

##### **4.2 Organização da Metodologia de Ensino**

Para operacionalização do trabalho em sala de aula, utilizou-se como base o método de George Polya, publicado na obra *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* (1945), traduzida no Brasil como *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático* a qual propunha uma representação sistematizada de como se deve induzir quem resolve problemas de todos os tipos, através de uma forma de construção do



raciocínio composta por quatro fases de trabalho: *Compreensão do Problema, Estabelecimento de um Plano, Execução do Plano e Retrospecto*. Além do trabalho de Polya também foi utilizada, para construção da metodologia, a proposta desenvolvida por Lourdes de la Rosa Onuchic (1998), juntamente com um grupo de pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP - Rio Claro - que consiste em um roteiro cujo objetivo principal é a construção de conteúdos matemáticos de maneira significativa e cujas etapas são: Formar grupos, Resultados na Lousa, Plenária, Análise dos Resultados, Consenso e Formalização.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com o primeiro procedimento do roteiro de Onuchic, o qual sugere a formação de grupos, percebeu-se que o trabalho em equipe: permite que o estudante exercente uma série de habilidades, aprendendo a escutar os colegas, respeitar opiniões diferentes, avaliar, decidir, ao passo que também trabalha individualmente, desenvolvendo sua autonomia.

Para dar o início aos procedimentos de resolução, era proposto aos alunos que fizessem uma leitura individual do enunciado do problema, a fim de que adquirissem uma familiarização e, também, o interesse pela atividade. Em seguida, era solicitado um voluntário para uma segunda leitura em voz alta.

Enquanto um aluno realizava a leitura, os demais também se concentravam no texto e, eventualmente, prestavam auxílio ao colega, fazendo correções à pronúncia das palavras e à pontuação das frases.

Após o término das leituras, eram esclarecidas as questões quanto à significação das palavras do enunciado, trazendo-o para um nível de compreensão mais clara, introduzindo um vocabulário básico. Este processo em que se dá a interpretação do enunciado e dos dados do problema, é denominado, segundo a proposta de Polya, como a fase de *Compreensão do Problema*, etapa que assume um caráter muito importante, visto que condiciona o desenvolvimento das etapas seguintes.



Posteriormente, iniciava-se a segunda fase de Polya, o *Estabelecimento de um Plano*. Este foi o momento mais crítico do trabalho, em que se verificou maior dificuldade nos alunos, que habituados as atividades que se limitam ao cálculo em si, de forma direta, não compreendiam “onde o problema queria chegar”, o que precisava ser feito, sendo que a fala mais freqüente era: “Ah! Eu não entendi?”.

Para evitar os desvios de atenção, diante das dificuldades, era preciso intervir, reformulando o problema, relacionando-o com problemas semelhantes, orientando os palpites que iam surgindo, de modo a estimular que cada aluno determinasse sua estratégia. Para tanto, levantavam- se questões do tipo: “*Quais são as informações essenciais implicadas no problema?*”

Evidenciam-se, na fase do *Estabelecimento de um Plano*, os alunos que têm mais afinidades com a Matemática, pois estes demonstram maior entusiasmo e interesse ao perceberem que estão decifrando o problema. Eis que se estabelece outro desafio ao professor: “Como ‘frear’ estes alunos mais adiantados para que não antecipem seus métodos de resolução aos demais colegas?”. Sugere-se, portanto, que seja estabelecido entre a classe um acordo a fim de que a manifestação seja feita apenas no momento solicitado pelo professor, momento este que é denominado por Onuchic como *Resultados na lousa*.

Para que sejam expostos os resultados na lousa, subentende-se que os alunos já tenham concluído a terceira fase sugerida por Polya, a *Execução do Plano*. Aqui, salienta-se uma diferença em relação ao método tradicional de ensino que, usualmente, expõe na lousa apenas um caminho, uma solução correta para o problema.

Segundo a Metodologia de Resolução de Problemas, o fato de analisar os diferentes caminhos escolhidos pelos alunos e seus resultados obtidos é muito enriquecedor para a aprendizagem. Verificar o porquê que um caminho não pode ser usado, o que está incorreto, o que invalida a resposta, são atividades que devem ser desenvolvidas com a participação de todos.



Pode-se dizer que os procedimentos do roteiro de Onuchic denominados por *Plenária, Análise dos Resultados e Consenso* estão embutidos, de forma generalizada, na última etapa de Polya, o *Retrospecto*, fase em que os resultados são colocados no quadro, aproveitando-se esse momento para provocar uma espécie de “desacomodação”, através de questionamentos, votação – “Quem concorda?” ; “Poderia justificar?”. É notória a interação, o clima que se estabelece entre alunos e professor.

Na tentativa de avançar mais alguns passos na intervenção educativa, Onuchic considera a *Formalização* uma etapa que não pode passar despercebida, sendo encarada como um desfecho, uma prática que permite que o problema trabalhado seja revelado como um instrumento de aprendizagem. Ao estabelecer a conexão do problema com conteúdos matemáticos, o professor demonstra à turma a estreita relação existente entre ambos, abrindo as portas para um novo campo de conhecimentos.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da experiência e dos conhecimentos produzidos no desenvolvimento deste trabalho, constatou-se as grandes potencialidades da Resolução de Problemas enquanto estratégia metodológica para aulas de matemática. O comprometimento dos alunos e a motivação no desempenho das atividades foram atitudes que permitiram concluir que esta forma de trabalho é capaz de contribuir significativamente mesmo em um ambiente educacional permeado de conflitos.

A partir do desenvolvimento e da análise das atividades concluiu-se que a ânsia em obter rapidamente o resultado é um dos principais fatores que interferem no processo de resolução de um problema. Salienta-se, portanto, a grande necessidade de redirecionar o ensino de Matemática, enfatizando o processo em detrimento do resultado, para que os estudantes sejam capazes não somente de encontrar a solução de um problema, mas de apropriar-se do conhecimento matemático.



## REFERENCIAS

- ANDRÉ, Marli E. D. A. de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus, 1995.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática**. Brasília, 1997. 142p.
- MINAYO, Maria C.S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis- RJ: Vozes, 1994.
- ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. São Paulo: Editora da UNESP, cap. 12, pp. 199-220, 1999.
- \_\_\_\_\_. **O Ensino de Matemática: mudanças no ensino, na aprendizagem, na avaliação e no uso da tecnologia**. Rio Claro, SP, 2008. [online] Disponível em: <<http://lourdesonuchic.blogspot.com/2008/07/o-ensino-de-matematica-mudanas-no-ensino.html>> Acesso em: 24.set.2009.
- 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. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.
- POLYA, George. **A arte de Resolver Problemas**. Tradução: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciênciac, 1978. 196p. 31 ilust.
- PROGRAMA DE EXECUÇÃO DE MEDIDAS SÓCIO-EDUCATIVAS DE INTERNAÇÃO E SEMILIBERDADE – **PEMSEIS**. (Governo do Estado do Rio Grande do Sul); Secretaria do Trabalho, Cidadania e Assistência Social, Fundação Estadual do Bem-Estar do Menor do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2000
- WALLE, John A. Van de. **Matemática do Ensino Fundamental**. Porto Alegre: Artmed, 2009.