

# Educação e Formação Continuada



## **RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A RELAÇÃO ENSINO E APRENDIZAGEM: DIFICULDADES DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NAS TURMAS DO ENSINO MÉDIO**

***Problem solving and the relationship between teaching and learning: Difficulties of teaching and learning of mathematics in high school classes***

Luciano Santos Nogueira\*

Estudante de licenciatura em Matemática- IFPE- EAD- Campus Ipojuca

### **RESUMO**

Este artigo tem por finalidade analisar as dificuldades apresentadas por alunos do 3º ano do ensino médio, na Escola Albertina da Costa Soares, na resolução de problemas matemáticos. O objetivo é apresentar uma forma diferenciada com interpretação e resolução de problemas. A partir das dificuldades foi elaborado um projeto de intervenção, usando o método adotado por George Polya, que consiste na aplicação de quatro fases: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução e retrospecto. Como opção para obtenção de resultados, utilizou-se lista de problemas como método de coleta de dados; foram selecionados dez estudantes, escolhidos por seu rendimento escolar, dividiram-se em duplas que responderam a três listas de problemas, aplicando metodologias diferentes, sendo uma delas a de Polya. Os resultados foram satisfatórios, pois 80% dos alunos compreenderam o propósito das listas. Assim, verificou-se que a falta de prática em resolução de problemas e a falta de conhecimentos de técnicas são as maiores dificuldades apresentadas por eles. Assim, deveria ser repensada uma melhor didática na aplicação de problemas no ensino médio, pois a carência em desenvolver habilidades para resolução de problemas seria facilmente resolvida se fosse dedicado mais tempo a essa forma de ensino-aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Metodologia, Problemas Matemáticos, Ensino-aprendizagem.

### **ABSTRACT**

*This article aims to analyze the difficulties presented by students of the 3rd year of high school at the School Albertina da Costa Soares in solving mathematical problems, whose objective is to present a different way with interpreting and solving problems, from difficulties we designed a intervention project using the method adopted by George Polya, which involves the application of four phases: understanding the problem, establish a plan, execution and retrospect. As an option for getting results, we used the list of problems as methods of data collection, ten students were selected, chosen for their academic performance, divided into pairs where answered three lists of problems, applying different methodologies, and one of the Polya. The results were satisfactory, since 80% of the students understood the purpose of the lists. Just found that the lack of practice in solving problems and lack of technical knowledge are the major difficulties faced by them. Thus, should be reconsidered in better didactic application problems in high school, because the lack in skills for solving problems would be easily solved if more time was devoted to this form of teaching and learning.*

**KEYWORDS:** methodology, math problems, teaching and learning.

\* lucianosantosnogueira@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

Acredita-se que aprender matemática nas séries do ensino médio, muitas vezes, se torna mais difícil devido a uma deficiência adquirida nas séries do Ensino Fundamental, baseado na repetição de conceitos e, consequentemente, de memorização.

A realização cansativa de exercícios e aplicações de fórmulas faz com que o estudante aprenda de forma mecanizada, desfavorecendo sua criatividade e vontade de aprender. Isso não é diferente quando tratamos de resolução envolvendo problemas matemáticos: o estudante se prende a esse artifício de fórmulas e acaba não desenvolvendo fatores cruciais que são o seu raciocínio lógico, a busca de formas alternativas e diversificadas e, às vezes, até menos complicada de resolução desses problemas.

A questão fundamental proposta neste trabalho é compreender as dificuldades dos estudantes do 3º ano do ensino médio em relação às resoluções de problemas matemáticos.

Considerando que os professores têm se empenhado para melhorar a relação de ensino e da aprendizagem da matemática em todos os níveis e inclusive no ensino médio, alvo de nossa pesquisa. Assim, acreditamos que muitos esforços estão sendo feitos para tornar a Matemática mais prazerosa, pois sempre houve muita dificuldade para ensiná-la. A relação entre professor e estudante é um fator importante para Matemática. Ter as habilidades necessárias para ler, compreender e saber resolver qualquer tipo de problema é requisito fundamental para o conhecimento de qualquer área de atuação.

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: ASPECTO A SER CONSIDERADOS

Na contemporaneidade, Polya (1945, p.112) resgatou a importância histórica, a eficácia, o alcance e a legitimidade dos resultados da heurística, pois, de acordo com ele, a heurística é o “estudo dos métodos e regras da descoberta e da invenção”. Polya (1945) também utilizou, entre outras fontes, para o estudo da heurística, a obra fundamental *Collectio*, que foi escrita por volta do ano 320, por Pappus (290-350), considerado como o último dos grandes geômetras gregos. A obra *Collectio* é uma coleção composta por oito livros que abordam diferentes tópicos matemáticos. Dentre os livros dessa obra, destaca-se o livro VII, denominado *Tesouro da Análise*, que aborda e conceitua os aspectos referentes à análise e síntese e que fornece os subsídios teóricos para a resolução de problemas numa perspectiva heurística (HINTIKKA EREMES, 1974; POLYA, 1984). Convém salientar que os procedimentos utilizados por Pappus nas demonstrações matemáticas e geométricas ainda continuam sendo utilizados, atualmente, sem modificações substanciais.

Segundo os ensinamentos de George Polya, o ensino não pode ser visto como uma ciência exata, pois o ato de ensinar depende das condições então pré-estabelecidas, tais como: condições

locais, o momento em questão e as pessoas envolvidas. Segundo o autor, a forma de ensinar deve ser pensada pelo professor de modo a contemplar as necessidades da comunidade, ou seja, os temas a serem trabalhados e as metodologias a serem utilizadas deverão ser escolhidas de forma que tenham algumas serventias efetivas para o aluno, no seu cotidiano.

Assim, não é possível utilizar as técnicas de ensino da mesma forma, em dois lugares diferentes, por exemplo. Desta maneira, seria provável que houvesse falhas nos métodos de ensino aprendizagem. Segundo o autor, “O ensino é mais uma arte do que uma ciência”.

Quando se ensina matemática, dá-se uma grande importância às demonstrações de teoremas e às construções de sistemas axiomáticos, com isto, aspectos importantes, como a identificação de conceito matemático através de uma situação concreta, e a conjectura sobre os conceitos matemáticos na situação proposta, são deixados de lado. Assim, na sala de aula, é dada grande importância aos temas dos tipos “formais”, enquanto que os aspectos não formais ficam em segundo plano. Segundo Polya:

"O ensino de Matemática dará somente uma ideia unilateral... do pensamento matemático se suprimir atividades “não formais” como adivinhar ou extrair conceitos matemáticos do mundo visível que nos rodeia; ele desprezarão que pode ser a parte mais interessante..." (POLYA,1977).

As ideias de Polya têm como objetivo fazer o aluno pensar, isso é visto em vários relatos feitos por ele. Para isso, ele faz uso do que chamou de “princípio da aprendizagem ativa”, onde o aluno é a principal peça na sua aprendizagem. Assim, o aluno para aprender matemática tem que efetuar, ele mesmo, a construção do seu conhecimento, fazendo as suas próprias conjecturas e formulando as suas próprias definições a respeito de conceitos matemáticos, não receber já pronta do professor. Segundo o autor, “a matemática não é esporte para espectadores: não pode ser apreciada nem aprendida sem participação ativa” (Polya, 1985, p.13).

Para Vianna (2002), uma aprendizagem que tenha por base a resolução de problemas, como uma prática docente, deve manter a coerência com a avaliação. Ou seja, não adianta o professor aplicar em sala de aula resolução de problemas, se a avaliação continua sendo baseada nas práticas antigas. Situações matemáticas concretas são obviamente mais fáceis de assimilar do que as situações abstratas, uma vez que é mais fácil entendermos o que conhecemos e o que faz parte de nosso cotidiano do que compreendermos algo que não faz parte da nossa realidade. Assim, implantando uma metodologia de resolução de problemas em sala de aula, esses vícios criados em aulas de matemática podem ser corrigidos. A partir da leitura e interpretação dos problemas, é possível o envolvimento do estudante na busca por estratégias de resolução, na persistência em encontrar uma solução, na ampliação e na ressignificação de conceitos e ideias que ele já conhece.

Como escreveu George Polya(1977), em seu livro A arte de resolver problemas, um dos mais importantes deveres do professor é auxiliar os seus estudantes, o que não é fácil, pois exige tempo, prática, dedicação e princípios firmes.

O estudante deve adquirir tanta experiência pelo trabalho independente quanto lhe for possível.

Mas se ele for deixado sozinho, sem ajuda ou com auxílio insuficiente, é possível que não experimente qualquer progresso. Se o professor ajuda demais, nada restará para o aluno fazer. O professor deve auxiliar, nem de menos, mais de tal modo que ao estudante caiba uma parcela razoável de trabalho.

## METODOLOGIA E MATERIAIS

Foi realizada uma pesquisa na Escola Albertina da Costa Soares, no Distrito de Camela, município de Ipojuca – PE. Através de visitas de campo com a participação de 10 estudantes do 3º ano do ensino médio.

A coleta de dados foi realizada em 3 momentos distintos:

No 1º momento, foi apresentada aos estudantes uma aula expositiva sobre os assuntos para resolução de uma lista com 10 situações-problemas. Foi solicitado que resolvessem individualmente na sala de aula cinco dos dez problemas propostos, sem o auxílio de calculadora ou outros recursos tecnológicos.

No 2º momento, foram apresentadas as técnicas de resolução de problemas de Polya e foi acordado com os estudantes que eles apresentassem um plano de ação, onde deveria constar, na resolução de mais duas listas, uma explicação na forma de texto, na qual teria que informar como chegaram às respostas. A elaboração do plano de ação, a execução desse plano e a verificação das respostas dadas foram analisadas com base na teoria de Resolução de Problemas adotada por Polya (1995).

No 3º momento, foi aplicada a resolução de problema na prática, ou seja, vivenciou-se o problema nas formas que nos cercam no cotidiano, através de dois problemas desafios. E ainda foram elaboradas 3 listas de problemas e 1 lista com dois problemas práticos, que podem ser denominados como situações-problemas, a fim de verificar as dificuldades apresentadas pelos alunos do 3º ano do ensino médio com relação às resoluções de problemas, buscando aplicar alguns recursos para superar essas dificuldades.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A avaliação dos resultados foi feita seguindo uma sequência cronológica de aplicação dos problemas, inicialmente foram avaliadas as respostas da primeira lista onde se percebe um aproveitamento pequeno com 40% dos estudantes resolvendo os problemas, mesmo assim, sem seguir uma ordem, ou algumas vezes, sem seguir uma lógica até chegar à resposta, comprovando, assim, algumas das dificuldades citadas anteriormente, como a falta de prática. No segundo momento, foi analisada, após a aula expositiva sobre técnicas de resolução de problemas,

segundo Polya, a aplicação de mais uma lista. O crescimento foi muito bom se considerar as respostas da primeira lista, então, conseguiram desenvolver a técnica e aprenderam a organizar os pensamentos, mas apresentavam a falta de tempo para praticar como sendo ainda o maior empecilho ao desenvolvimento. Então, se aplicou a terceira lista e os resultados foram ainda melhores, pois os estudantes conseguiram firmar o crescimento e, quando se realizou a aula prática, já estavam bem aptos a resolverem problemas. Os estudantes apresentaram uma evolução, pois 80% dos estudantes compreenderam e assimilaram bem o conteúdo e o objetivo desse trabalho. Mas a carência de uma prática de resolução de problemas ficou evidente, porém as dificuldades físicas e cronológicas também influenciam no desenvolvimento do trabalho, desta forma a aplicação de problemas matemáticos como uma forma metodológica diferente seria viável se fosse feita toda uma estrutura, um bom planejamento, antes de serem aplicados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos que para atender a questão fundamental proposta nesse trabalho, que foi a de compreender as dificuldades dos estudantes do 3º ano do ensino médio e a apresentação de um método diferenciado com interpretação e resolução de problemas matemáticos, muitos esforços estão sendo feitos. Tudo isso para tornar a Matemática mais prazerosa, pois sempre houve muita dificuldade para ensinar e uma das propostas viáveis para a didática do ensino da matemática é a utilização do Método de Resolução de Problemas conforme indicado por George Polya.

Após a aplicação de projetos e das análises dos resultados, pode-se constatar que a resolução de problemas matemáticos é uma das tendências, ou pelo menos deveria ser, para o bom desenvolvimento da matemática, tornando-a mais atrativa e mais compreensiva para obtenção de um desenvolvimento dentro do aceitável, porém, para que isso ocorra, as dificuldades deverão ser combatidas, eliminadas ou diminuídas.

O desenvolvimento apresentado na segunda lista de exercícios mostra o progresso com a compreensão por partes dos estudantes, da importância de se utilizar métodos de organização na resolução de problemas, como é caso do esquema de Polya, que sugere que para resolver um problema sigam-se quatro fases: a compreensão dos problemas, o estabelecimento de um plano, a execução do plano e o retrospecto. Esse fluxograma é de muita importância para o aprendizado da matemática, com isso os estudantes irão desenvolverão o raciocínio lógico.

A melhoria para esses aspectos é que a prática de resoluções de problemas seja mais presente e contextualizada nas aulas de matemática, fazendo o estudante pensar mais e diminuir as deficiências adquiridas ao longo de sua jornada de estudos. De tal forma, essa prática pode dar um subsídio importante em diversos fatores, ou seja, gerar uma melhor compreensão do problema proposto, facilitando o afrontamento desses após a sua interpretação e obter diversas resoluções para um mesmo problema. O emprego dessa prática poderá ajudar o aluno, não só em sala de aula,

como também em seu cotidiano quando se deparar com diversas situações-problemas.

Também verificamos que a relação entre professor e estudante é um fator importante para Matemática. Verificamos que na relação ensino e aprendizagem de matemática não estão somente em cena às questões dos números e sim, também, a capacidade de leitura e interpretação. Ficou evidente que a necessidade das habilidades para ler, compreender e saber resolver qualquer tipo de problemas é requisito fundamental para o conhecimento de qualquer área de atuação.

## REFERÊNCIAS

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: diagnosticando a prática pedagógica disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica\\_artigos/artigo\\_rodrigues\\_magalhaes.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2012/matematica_artigos/artigo_rodrigues_magalhaes.pdf)> acesso em: 16 set.2012

X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 2009. Disponível em: <[http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd\\_egem/fscommand/RE/RE\\_07.pdf](http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/RE/RE_07.pdf)>. Acesso em: 16 set. 2012.

POLYA, G. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciênciac, 2006.