

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI

Licenciatura em Matemática à Distância

LEANDRO PEREIRA DOS SANTOS

**A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS
“UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA”.**

LEANDRO PEREIRA DOS SANTOS

**"A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS"
UMA METODOLOGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática a Distância, da Universidade Federal de São João Del-Rei.

Orientador: Professor Ms Flávio Heleno

Graciano

SÃO JOÃO DEL REI / 2016

DEDICATÓRIA

A minha esposa Márcia Bandeira, que esteve sempre ao meu lado apoiando me.

Aos meus pais Maria e Roseno, que sempre sonharam ver o filho graduado em Matemática.

AGRADECIMENTOS

Direciono meus agradecimentos primeiramente ao meu Deus, este que sempre traz vitórias em minha vida, e que jamais me deixou desistir dos meus sonhos, sempre que estou triste ou com vontade de desistir de algo eu olho para o céu, assim ganho forças para sorrir e seguir em frente, pois sei que Deus é por mim, O Senhor meu Deus, dizia, Ergue-te a cabeça e anda, pois você é o meu filho.

Ao meu Orientador Professor Ms Flávio Heleno Graciano, pelo auxílio e incentivo neste trabalho, a minha família, por sempre estarem ao meu lado nos momentos difíceis, a Universidade UFSJ, pela oportunidade de realizar este curso e todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a elaboração do meu trabalho de Conclusão de Curso.

RESUMO

O presente trabalho aborda a Resolução de Problemas como uma alternativa metodológica para o processo ensino-aprendizagem da Matemática, visando evidenciá-la como uma estratégia para incentivar e desenvolver a criatividade dos alunos. Adota como metodologia uma abordagem qualitativa através de instrumento documental com questões abertas e situações-problema propostas. O mesmo foi aplicado na Escola Estadual CESEC Luiz Elesbão Lopes dos Reis. Para tanto, realizamos uma pesquisa bibliográfica, procurando referências que nos fornecesse subsídios ao tema abordado. Como procedimentos de análise e interpretação de dados, fizemos uma reflexão sobre as informações coletadas, buscando confrontar com os teóricos e a problematização realizada nos capítulos, constatando as opiniões e os processos utilizados pelos alunos com relação às situações-problema.

Concluindo, evidenciamos a importância de uma Metodologia para o Ensino de Matemática a qual, prima o aluno como parte mais importante desse processo.

Palavra chave: resolução de problemas matemáticos, metodologia, ensino de matemática.

ABSTRACT

The present work deals with Problem Solving as a methodological alternative for the teaching-learning process of Mathematics, aiming to show it as a strategy to encourage and develop students' creativity. It adopts as methodology a qualitative approach through documentary instrument with open questions and proposed problem situations. The same was applied at the State School CESEC Luiz Elesbão Lopes dos Reis. To do so, we carried out a bibliographical search, looking for references that would provide us with subsidies to the topic addressed. As data analysis and interpretation procedures, we made a reflection on the information collected, seeking to confront the theoreticians and the problem analysis carried out in the chapters, noting the opinions and the processes used by the students in relation to the problem situations.

In conclusion, we highlight the importance of a Methodology for Teaching Mathematics, which emphasizes the student as the most important part of this process.

Key words: mathematical problem solving, methodology, mathematics teaching.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	8
DESENVOLVIMENTO	10
A MATEMÁTICA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	10
1.1 O que é um problema matemático?	10
1.2 Importância da resolução de problemas.....	10
MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 Contexto Histórico: Pontuando Alguns Fatos.....	12
2.2 Resolução de Problemas segundo Polya.....	14
ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS.....	16
3.1 A escola e a caracterização dos Alunos.....	16
3.2 A Escolha do Conteúdo e Planejamento das Atividades.	17
3.3 Atividades Aplicadas	17
3.4 Grupo A	18
3.5 Grupo B.....	19
3.6 Grupo C.....	20
3.7 Análise de Dados.....	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

APRESENTAÇÃO

Considerando que a Matemática está presente na vida cotidiana de todo cidadão, por vezes de forma explícita, ou implícita e que há uma dinâmica social que nos desafia apresentando novos problemas, exigindo um posicionamento rápido e adequado ao cenário de transformações imposto pelas mudanças sociais, econômicas e tecnológicas com as quais nos deparamos na sociedade atual, é que a Matemática é cada vez mais solicitada para resolver problemas nas diversas áreas da atividade humana.

Podemos notar um desinteresse pela escola por parte de muitos alunos na área de Matemática. O mundo, fora da sala de aula, oferece inúmeras possibilidades de atividades mais atrativas e interessantes. Quando se fala em Matemática, este problema se agrava ainda mais, quando o aluno já vem pra escola com um pré-conceito em relação à disciplina e ao professor: *Matemática é a disciplina mais difícil, só gênios ou loucos conseguem aprender e o professor é um desses gênios malucos.*

Tendo isso em vista vemos como alternativa o trabalho em Resolução de Problemas, acreditando estar assim, neste sistema de ensino e aprendizagem, construindo uma alternativa para que os alunos venham a se interessar mais pelo conteúdo, como afirma (D'AMBRÓSIO, 1998. p. 06):

“Toda atividade humana resulta de motivação proposta pela realidade na qual esta inserido o indivíduo, através de situações ou problemas que essa realidade lhe propõe diariamente, através de sua própria percepção e de seu próprio mecanismo sensorial”

Promovermos situações problemas, que deverá ajudar os alunos em suas atividades, estimulando com isso uma forma diferenciada de aprendizagem, visto que muito se fala acerca de dinamismo nas aulas, mas pouco se vê em relação a isso.

Essa metodologia visa despertar interesse por matemática e desfazer a ideia de dificuldade da mesma, também desafiar os alunos a desenvolver raciocínio lógico, motivando os alunos e professores, tornando as aulas mais interessantes e conseqüentemente obtém se um aprendizado mais significativo.

Apresentaremos o TCC dividido em Capítulos como vemos abaixo.

No primeiro capítulo descrevemos os pressupostos teóricos, onde embasamos a nossa prática durante a pesquisa desenvolvida, tanto no período de observação, quanto no período de regência.

O segundo capítulo apresenta os dados coletados durante as fases de Observação e de aplicação.

No terceiro capítulo, fazemos uma análise dos dados coletados, onde o pesquisador se insere no contexto estudado para muda-lo em direções que permitam práticas melhores e com maior liberdade de ação dos participantes.

O quarto capítulo traz a análise de dados, obtidos através de instrumento documental com questões abertas e situações-problema propostas. Através das informações coletadas, assinalamos os posicionamentos dos alunos, os processos utilizados pelos mesmos para a resolução de problemas, bem como, as interpretações permitidas e embasadas pelo instrumento documental utilizado.

Nas considerações finais, verificaremos se realmente conseguimos responder a nossa pergunta diretriz: Qual a contribuição da resolução de problemas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática? Passando para as considerações finais, registrando nossas pontuações sobre os resultados da nossa pesquisa.

DESENVOLVIMENTO

A MATEMÁTICA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

1.1 O que é um problema matemático?

Para George Polya (1985) que é o pai da “resolução de problemas”, temos um problema sempre que procuramos os meios para atingir um objetivo. Quando temos um desejo que não podemos satisfazer imediatamente, pensamos nos meios de satisfazê-lo e assim se propõe um problema. E a maior parte de nossa atividade pensante, que não seja simplesmente sonhar acordado, se ocupa daquilo que desejamos e dos meios para obtê-lo, isto é, resolução de problemas. Então, podemos considerar que, para Polya, “resolver problemas é uma forma de satisfazer desejos”.

Segundo o Professor Luiz Roberto Dante, que para Onuchic (1999) prestou importante contribuição à “resolução de problemas” com seu trabalho, problema é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-lo. E problema matemático, é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-lo. Então, relaciona a solução de um problema ao ato de pensar e, por consequência, a resolução de um problema matemático ao pensar matematicamente.

Focalizando a “resolução de problemas” em sua dimensão de metodologia de ensino, são as propostas curriculares para o ensino de Matemática que podem nos oferecer as principais referências no que diz respeito ao conceito de problema matemático.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para as séries finais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), 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, mas é possível construí-la.

1.2 Importância da resolução de problemas

Conforme (ONCHIC, 1999, p.207), “ensinar matemática através da resolução de problemas significa considerar que os problemas são importantes não somente para se aprender matemática, mas, também, como um primeiro passo para se fazer isso”.

O professor precisa conhecer os fundamentos teórico-metodológicos da “resolução de problemas” e utilizá-los nas aulas de Matemática. Evidencia-se nesse processo a importância da articulação entre teoria e prática como norteadora das ações do professor que precisa estar em permanente contato com a base teórica, a qual orientará sua prática em sala de aula.

Através da resolução de problemas o aluno deve ser estimulado, podemos dizer então que se conseguirmos desenvolver um espírito de investigação, ou seja, despertar sua curiosidade para os estudos, então teremos um aluno criativo. Esta criatividade lhe será muito útil em seu futuro, tanto em sua vida escolar, como em sua vida particular e principalmente em sua vida profissional.

Sabe-se que a matemática, assim como as demais ciências foi desenvolvida a partir das necessidades das civilizações antigas, ou seja, à medida que os povos encontravam problemas teriam que encontrar soluções. Para superarmos esses obstáculos e formar alunos com as características acima mencionadas podemos utilizar um método de ensino recente e inovador. Afirma (BICUDO, 1999. p. 203) que :

“A importância dada à resolução de problemas é recente e somente nas últimas décadas é que os educadores matemáticos passaram a aceitar a ideia de que o desenvolvimento da capacidade de se resolver problemas merece mais atenção”.

A importância da resolução está no fato de possibilitar aos alunos mobilizarem conhecimentos e desenvolverem a capacidade para gerenciar as informações que estão a seu alcance dentro e fora da sala de aula. Assim, os alunos terão oportunidades de ampliar seus conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos bem como do mundo em geral e desenvolver sua autoconfiança.

A resolução de problemas é um método eficaz para desenvolver o raciocínio e para motivar os alunos para o estudo da Matemática. O processo ensino e aprendizagem pode ser desenvolvido através de desafios, problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos.

Para aprender matemática, os problemas são fundamentais, pois permitem ao aluno colocar-se diante de questionamentos e pensar por si próprio, possibilitando o exercício do raciocínio lógico e não apenas o uso padronizado de regras.

MARCO TEÓRICO

2.1 Contexto Histórico: Pontuando Alguns Fatos

Em meados do século XX, o ensino da Matemática era caracterizado por um trabalho apoiado na repetição, no qual a memorização de fatos básicos era considerado importante. O professor falava, o aluno recebia a informação pronta e acabada, e sua missão era apenas memorizá-las. Media-se o conhecimento do aluno recebido, através de repetição, com a aplicação de testes em que, se ele repetisse bem o que o professor havia feito, concluía-se que sabia. Alguns alunos chegavam a compreender o que faziam, contudo, se esqueciam do que haviam memorizado em pouco tempo. Nessa época, o currículo não estava bem definido, embora houvesse um caminho de trabalho: aritmética, álgebra e geometria.

O ensino da Matemática por memorização e repetição, nunca deixou de permear a prática docente. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática (1998, p.19), em nosso país o ensino de Matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão(formulas).

O tempo foi passando e o ensino da Matemática deixou de ser trabalhado com o apoio na repetição para ser trabalhado numa orientação no qual os alunos deveriam aprender com compreensão, porém, usava-se técnicas operatórias para essa nova forma de aprendizagem. É o que nos diz Onuchic *in* Bicudo (1999, p.199):

Anos depois, dentro de outra orientação, os alunos deviam aprender com compreensão. Esta reforma descartava a anterior. As tabuadas e seus treinos eram condenados. O aluno devia “entender” o que fazia. Mas, o professor falava, o aluno escutava e repetia, não participava da construção de seu conhecimento. O trabalho se resumia a um treinamento de técnicas operatórias que seriam utilizadas na resolução de problemas-padrão ou para aprender algum conteúdo novo.

Segundo Onuchic & Allevato (2005), essas duas formas de ensino, repetição e compreensão, não lograram sucesso quanto à aprendizagem dos alunos. (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005, p. 214).

No final da década de 60 e início da década de 70, o ensino da Matemática no Brasil e em outros países do mundo foi influenciado por um movimento de renovação conhecido como Matemática Moderna. Esta reforma também deixava de lado as reformas anteriores.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática (1998, p. 19):

“A Matemática Moderna nasceu como um movimento educacional escrito numa política de modernização econômica e foi posta na linha de frente do ensino por se considerar que, juntamente com a área de ciências, ela constituía uma via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico. Para tanto, procurou-se aproximar a Matemática desenvolvida na escola da Matemática como é vista pelos estudiosos e pesquisadores”.

O movimento educacional apresentava uma Matemática estruturada, apoiada em estrutura lógica, algébrica, topológica e enfatizava a teoria dos conjuntos. Realçava muitas propriedades, tinha preocupações excessivas com abstrações matemáticas e apresentava uma linguagem matemática universal, concisa e precisa. Entretanto, acentuava o ensino de símbolos e uma terminologia complexa que comprometia o aprendizado. Esse ensino passou a ter preocupações excessivas com formalizações, distanciando-se das questões práticas.

Mesmos enfatizando todas essas reformas, os movimentos não tiveram o sucesso esperado. Os questionamentos continuavam: Estariam essas reformas direcionadas para a formação de um cidadão útil à sociedade em que vivia? Buscavam elas ensinar Matemática de modo a preparar os alunos para um mundo de trabalho que exigia mais conhecimento matemático? Eram perguntas que todos buscavam respostas. Porém sem êxito.

No final dos anos 70, a preocupação com habilidades matemáticas básicas ficou evidente, tendo a Resolução de Problemas em Matemática como uma alternativa metodológica a ser desenvolvida. Onuchic *in* Bicudo (1999, p. 204), afirma que:

No fim dos anos 70, a Resolução de Problemas ganhou espaço no mundo inteiro. Começou o movimento a favor do ensino de resolução de problemas. [...] A primeira dessas recomendações dizia que “resolver problemas deve ser o foco da Matemática escolar para os anos 80” e destacava que “o desenvolvimento da habilidade em resolução de problemas deveria dirigir os esforços dos educadores matemáticos por toda essa década e que o desempenho em saber resolver problemas mediria a eficiência de um domínio, pessoal e nacional, da competência matemática”.

Podemos perceber que a Resolução de Problemas, como abordagem metodológica, não é um modismo de ensino e sim uma abordagem da Matemática que contribuiu para uma Matemática ampla, voltada para a cidadania.

2.2 Resolução de Problemas segundo Polya

G. POLYA (1887-1985) foi professor de Matemática na Universidade de Stanford e de acordo com a tese desenvolvida por ele (1945) a metodologia resolução de problemas por ele proposta, fundamenta-se em um estudo chamado Heurística, o estudo do método e das regras que conduzem à descoberta e à invenção. É um campo de conhecimento que vem sendo disputado pela lógica, pela psicologia e filosofia.

Polya (1945) dividiu a resolução de problema em quatro fases. (POLYA, G. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciência, 1978, p.4-11):

- **Compreender o problema.**

Para o considerado o “Pai da resolução de problemas”, não se pode responder a uma pergunta que não tenha sido compreendida. Nesse sentido, o professor deve dirigir a discussão, a fim de que o problema seja compreendido. Além de o aluno compreender o problema, ele deve também desejar resolvê-lo. Se lhe faltar interesse e compreensão, isso nem sempre será culpa sua. O problema deve ser bem escolhido, nem muito difícil nem muito fácil, natural e interessante, e deve-se dedicar um tempo à sua apresentação de modo natural e interessante.

- **Estabelecer um plano de solução.**

Para Polya, temos um plano quando conhecemos, pelo menos de um modo geral, quais as contas, os cálculos ou os desenhos que precisamos executar para obter a incógnita ou as incógnitas. O caminho que vai desde a compreensão do problema até o estabelecimento de um plano, pode ser longo e tortuoso. Realmente, o principal feito na resolução de um problema é a concepção da ideia de um plano, que pode surgir gradualmente ou, então, após tentativas infrutíferas e um período de hesitação, aparecer repentinamente, num lampejo, como uma “ideia brilhante”. A melhor coisa que um professor pode fazer por seu aluno é propiciar-lhe, discretamente, uma ideia luminosa para que o mesmo encontre uma saída para criar caminho para solucionar o problema.

- **Executar o plano estabelecido.**

O autor afirma que o plano proporciona apenas um roteiro geral. É necessário estar convicto de que os detalhes estão inseridos nesse roteiro e, para isto, temos que examiná-los

cuidadosamente um após o outro, pacientemente, até que tudo fique perfeitamente claro e que não reste nenhum recanto obscuro no qual possa ocultar-se algum erro ou mal entendido..

Ainda para Polya, imaginar, conceber um plano, ter a ideia da resolução, não é fácil, pois sempre surge a pergunta, “Por onde devo começar?” Para conseguir isto é necessário, além de conhecimentos anteriores, de bons hábitos mentais e de concentração no objetivo. Executar um plano bem elaborado e compreendido é bem mais fácil, nesse caso, segundo Polya, o que mais se precisa é de paciência e foco.

- **Fazer um retrospecto da resolução completa.**

De acordo com a ideia defendida por Polya, é muito frequente que, mesmo alunos “bons”, uma vez tendo chegado à solução do problema e/ou escrita da demonstração, fechem os livros e passem para outro assunto. Fazendo dessa forma, eles perdem uma fase importante e instrutiva do trabalho da resolução, o retrospecto. Se fizerem um retrospecto da resolução completa, reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho que os levou até esse resultado, eles poderão consolidar o seu conhecimento e aperfeiçoar sua capacidade de resolver problemas com mais ênfase e prontidão.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DE DADOS

3.1 A escola e a caracterização dos Alunos

Este trabalho foi realizado nas turmas de Ensino Fundamental Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja) que atualmente é denominada (EJA) um programa do governo que visa oferecer o Ensino Fundamental e Médio para pessoas que já passaram da idade escolar e que não tiveram oportunidade de estudar.

Escola Centro Estadual de Educação Continuada de Ensino – CESEC LUIZ ELESBÃO LOPES DOS REIS.

A escola funciona nos turnos

- Matutino:
- Noturno:

Totalizando 145 alunos em todos os turnos.

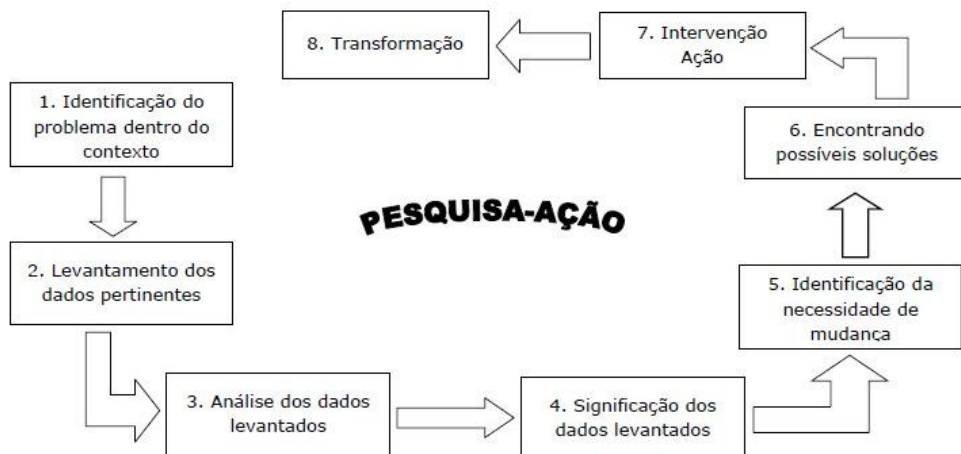
A escola busca uma educação inclusiva que visa a permanência do aluno durante toda sua vida escolar, respeita a diversidade humana, é comprometida com a formação contínua dos professores, atende as necessidades desde os aspectos físicos à recursos humanos e didáticos, já trabalhei nessa escola e pude vivenciar esta experiência.

Os alunos da turma de matemática tem entre 17 a 70 anos, essa turma tem pouquíssimos alunos com problema de disciplina, pois a maioria trabalham e tem pouco tempo disponível para frequentar a escola. Eles são participativos durante a apresentação dos conteúdos e das atividades. Desta forma entendi o porquê tenho que mim esforçar para atrair a participação da turma. Esta turma possui 25 alunos, mas os alunos faltam muito às aulas por estarem cansados devido a jornada de trabalho diário, e alguns têm filhos o que lis toma tempo e dedicação e isso acaba prejudicando a aprendizagem.

3.2 A Escolha do Conteúdo e Planejamento das Atividades.

Juntamente com a professora Ivania Ap. Barbosa da Silva, titular da turma na qual trabalhei ficou decidido que utilizaríamos nossas aulas para trabalharmos a resolução de problemas, tendo em mente a abordagem qualitativa de pesquisa-ação crítica.

Segue um exemplo de pesquisa-ação:



Os conteúdos abordados foram Razão e Proporção na turma do 6º ano EJA.

Para escolha dos problemas propostos, levamos em consideração alguns fatores, como, o grau de dificuldade dos problemas, e uma sequência de assuntos, o período de aulas seria de (4 aulas), sendo duas aulas utilizadas para expor e explicar as definições de razão e proporção. As duas aulas seguintes serão utilizadas para trabalhar a resolução de problemas.

3.3 Atividades Aplicadas

Damos início ao nosso processo de coleta de dados explicando aos alunos como seria nossa forma de trabalho em sala, explicamos que se tratava de uma pesquisa, onde o objetivo era desenvolver confiança entre eles, mostrando a importância da Resolução de Problemas para sistematizar, equalizar, para tornar a resolução de qualquer situação problema o mais simples possível, A turma foi dividida em 3 grupos A, B e C. As atividades propostas seriam uma folha com situações problemas entregues a cada membro de cada grupo, e depois de resolvidas, seria escolhida a melhor resolução após uma análise feita por todo o grupo, e a decisão seria tomada em conjunto, fazendo este pedido eu proporcionei para eles fazer um retrospecto das questões resolvidas, e por fim cada grupo mim entregaria uma folha com as situações problemas resolvidas.

No 1º e 2º dia, iniciamos com a exposição e explicação das definições de razão e proporção. No 3º e 4º dia passamos uma lista de Situações Problemas.

3.4 Grupo A

Situações Problemas

01) A soma da idade do pai e do filho é 45 anos. A idade do pai está para a idade do filho, assim como 7 está para 2. Determine a idade do pai e do filho.

$a + b = 45$
 $\frac{a}{b} = \frac{7}{2}$ *Filho 30 anos*
 $a + 30 = 45$
 $a = 45 - 30$
 $a = 35$
 $b = \frac{90}{3} = 30$ *Pai 35 anos.*

02) Dois números somados totalizam 510. Sabe-se que um deles está para 8, assim como o outro está para 9. Quais são os dois números?

$\frac{x}{8} = \frac{y}{9} = \frac{x+y}{8+9} = \frac{510}{17} = 30$
 $\frac{x}{8} = 30$ *Os dois números*
 $x = 8 \cdot 30 = 240$ *são 240 e 270*
 $\frac{y}{9} = 30$
 $y = 9 \cdot 30 = 270$

03) A diferença entre dois números é igual a 52. O maior deles está para 23, assim como o menor está para 19. Quais são os números?

$\frac{x}{23} = \frac{y}{19} = \frac{x-y}{23-19} = \frac{52}{4} = 13$
 $\frac{x}{23} = 13$ *Os números são*
 $x = 23 \cdot 13 = 299$ *299 e 247.*
 $\frac{y}{19} = 13$
 $y = 19 \cdot 13 = 247$

Verificamos que os alunos apresentaram opiniões satisfatórias em relação à utilização de da resolução de problemas como forma de aperfeiçoar e adquirir novos conhecimentos.

Quanto aos processos utilizados para a Resolução de Problemas percebeu-se que os mesmos preferem a utilização de métodos sistemáticos, como a utilização de fórmulas, para a resolução de situações-problema, pois, para eles, a prática resolutiva fica menos trabalhosa. Tal preferência se enquadra dentro do formalismo matemático. Segundo Machado (1947,

p.30), no formalismo matemático a organização da interpretação de fatos é dada a partir de fórmulas e verdades básicas do mundo real, são axiomas.

Os alunos mostraram-se suficientemente embasados para a suas resoluções, porém, demonstraram bastante dificuldades e apreensão na interpretação das questões.

3.5 Grupo B

Situações Problemas

1) A soma da idade do pai e do filho é 45 anos. A idade do pai está para a idade do filho, assim como 7 está para 2. Determine a idade do pai e do filho.

$$\begin{array}{l|l} a+b=45 & \text{filho 10 anos} \\ \frac{a}{b} = \frac{7}{2} & a+b=45 \\ \frac{45}{b} = \frac{7}{2} & a+10=45 \\ 9b=90 & a=45-10 \\ b = \frac{90}{9} & a=35 \\ b=10 & \text{Pai 35 anos} \end{array}$$

02) Dois números somados totalizam 510. Sabe-se que um deles está para 8, assim como o outro está para 9. Quais são os dois números?

$$\begin{array}{l} \frac{a}{8} = \frac{b}{9} = \frac{a+b}{8+9} = \\ \frac{a}{8} = \frac{b}{9} = \frac{510}{17} = 30 \quad \text{os dois números} \\ \text{São 240 e 270} \\ \frac{a}{8} = 30 \\ a = 8 \times 30 = 240 \\ \frac{b}{9} = 30 \\ b = 9 \times 30 = 270 \end{array}$$

03) A diferença entre dois números é igual a 52. O maior deles está para 23, assim como o menor está para 19. Quais são os números?

$$\begin{array}{l|l} \frac{x}{23} = \frac{y}{19} & y = 19 \times 13 = 247 \\ \frac{x-y}{23-19} = \frac{52}{4} = 13 & \text{os números são} \\ \frac{x}{23} = 13 & 299 \text{ e } 247. \\ x = 23 \times 13 = 299 & \\ \frac{y}{19} = 13 & \end{array}$$

A prática deste método de resolução de problemas, desperta um maior interesse para o aluno. Segundo alguns deles eles gostam do mesmo, pois aprendem com o passar do tempo, e é uma ótima maneira de se estudar. No que diz respeito aos métodos utilizados para a resolução das situações problema, a maioria dos alunos prefere utilizar métodos alternativos

de resolução, como a intuição e dedução. A resolução dos problemas tinha o propósito de verificar as soluções e a linha de raciocínio utilizado, assim como, constatar algum tipo de dificuldade existente, foram todas resolvidas, algumas com resultados corretos, outras não. Parte do grupo tentou aplicar algum tipo de fórmula, não conseguindo nenhuma relação para a resolução das questões, depois de várias tentativas, investiu também, em raciocínios intuitivos e dedutivos para a resolução dessas situações.

3.6 Grupo C

Situações Problemas

01) A soma da idade do pai e do filho é 45 anos. A idade do pai está para a idade do filho, assim como 7 está para 2. Determine a idade do pai e do filho.

$$\begin{array}{l} x+y=45 \\ \frac{x}{y} = \frac{7}{2} \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{l} 45 \times 2 = 9 \times y \\ y = \frac{90}{9} \\ y = 10 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x = 45 - 10 = 35 \\ \text{A idade do pai} \\ \text{é } 35 \text{ anos.} \end{array} \right.$$

Propriedade:

$$\frac{(x+y)}{y} = \frac{(7+2)}{2}$$

$$\frac{45}{y} = \frac{9}{2}$$

A idade do filho é 10 anos
 $x + 10 = 45$

02) Dois números somados totalizam 510. Sabe-se que um deles está para 8, assim como o outro está para 9. Quais são os dois números?

$$\frac{a}{8} = \frac{b}{9} = \frac{a+b}{8+9}$$

$$\frac{a}{8} = \frac{b}{9} = \frac{510}{17} = 30$$

Postando:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{a}{8} = 30 \rightarrow a = 8 \times 30 = 240 \\ \frac{b}{9} = 30 \rightarrow b = 9 \cdot 30 = 270 \end{array} \right.$$

Os dois números são 240 e 270

03) A diferença entre dois números é igual a 52. O maior deles está para 23, assim como o menor está para 19. Quais são os números?

$$\frac{a}{23} = \frac{b}{19} = \frac{a-b}{23-19}$$

$$\frac{a}{23} = \frac{b}{19} = \frac{52}{4}$$

$$\frac{a}{23} = \frac{b}{19} = 13$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{a}{23} = 13 \rightarrow a = 23 \times 13 = 299 \\ \frac{b}{19} = 13 \rightarrow b = 19 \times 13 = 247 \end{array} \right.$$

Os números são 299 e 247.

As questões abertas apresentadas ao Grupo C, denotaram que, conteúdos matemáticos quando trabalhados com situações problema, tornam-se desafiadores, evidenciam cálculos

dentro de nossa realidade e deixa-os interessantes. Para alguns alunos, a dificuldade aparece diante da necessidade de se interpretar tais situações. Com base nas situações-problema propostas para o grupo, para verificarmos as soluções e a linha de raciocínio que eles utilizaram, bem como a existência de algum tipo de dificuldade, observamos que todos apresentaram resultados para as situações propostas, dos quais algumas respostas foram corretas e outras não. Tiveram muita facilidade com a primeira questão e muita dificuldade com as outras, estas dificuldades foram relatadas como sendo principalmente as interpretações e as escolhas de resolução.

3.7 Análise de Dados

Tabela com análise estatística antes e depois do uso da metodologia resolução de problemas.

Conseguem resolver		
Questões	Antes	Depois
1	70%	100%
2	60%	95%
3	30%	95%

Fonte: Dados de pesquisa realizada na Escola Centro Estadual de Educação Continuada de Ensino – CESEC LUIZ ELESBÃO LOPES DOS REIS por Leandro Pereira dos santos.

Ficou caracterizada a prática da resolução de problemas como uma alternativa metodológica bastante importante a ser desenvolvida junto à atividade matemática.

Esta metodologia deixa a disciplina bem mais interessante e desafiadora, fato este atestado por Dante (2002, p.14), quando afirma que o real prazer de estudar Matemática está na satisfação que surge quando o aluno, por si só, resolve um problema.

Pode ser observado que a Matemática não é, para a maioria deles, um corpo de conhecimento totalmente abstrato, sendo sua aplicação muito perceptível em situações do cotidiano. Para outros, essa percepção é menor.

No desenvolvimento da resolução dos problemas propostos, verificou-se que os alunos tiveram dificuldades na interpretação dos mesmos, bem como, na formulação de uma linha de raciocínio sistematizada de conhecimentos possivelmente adquiridos no estudo de conteúdos matemáticos, mas aos poucos eles se ajudaram e chegaram na resolução correta.

Foi explicitada a dificuldade que os mesmos têm de acompanhar a abordagem dos conteúdos nas situações-problema, e foi detectado que a teoria sem a prática não tem a mesma eficiência na aprendizagem, por exemplo uma pessoa que aprende toda a teoria de violão mas não tem prática(ou seja nunca tocou violão) se o mesmo pegar o instrumento mesmo sabendo toda a teoria ele não conseguirá tocar, na matemática acontece a mesma coisa.

Observando todo este processo de resolução e comportamentos dos alunos frente aos problemas propostos, conclui-se a eficiência do ensino aprendizagem da Matemática através da resolução de problemas matemáticos é uma metodologia para o ensino de matemática muito eficiente e fundamental para concretizar o conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Qual a contribuição da Resolução de Problemas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática? Percebemos que são diversas, pois tínhamos alguns objetivos que vimos se confirmando ao verificar cada resoluções de problemas. Podemos então relatar que a Resolução de Problemas contribui para despertar interesse por matemática, que era nosso principal objetivo, pois os alunos se consideravam capazes de resolver aqueles problemas, além de diluir a ideia de dificuldade da matemática, pois como conseguiam resolver os problemas verificavam que não se tratava de algo tão difícil, eles se sentiam desafiados a pensar logicamente, para alcançar os resultados esperados, e com isso se motivaram, nos levando a motivação, pois pudemos verificar que realmente houve um aprendizado significativo, ao verificarmos que eles utilizavam as formulas como uma ferramenta útil, e não mais como um obstáculo a ser superado.

Foi desencadeada no aluno um comportamento de pesquisa, estímulo, curiosidade e preparação do aluno para lidar com situações novas.

A Resolução de Problemas, segundo alguns autores como D'AMBRÓSIO, DANTE, PALMA e POLYA, é uma forma eficiente de se construir um pensamento matemático.

Pudemos notar no período de observação, que a metodologia utilizada pela professora que cedeu as aulas é bastante voltada para a resolução de problemas justamente pela eficácia de método de ensino.

Após as conclusões das resoluções, os alunos comparavam os problemas, para ver qual melhor desenvolvido passo a passo para ser entregue a mim, e a partir das, orientamos as discussões encaminhando para a construção dos conceitos, e a partir de então fizemos a correção dos problemas de forma bem participativa dos alunos.

As aulas foram aplicadas na Escola Estadual CESEC Luiz Elesbão Lopes dos Reis.

É muito importante se estruturar os cursos de licenciatura em matemática sobre o prisma da resolução, pois os futuros professores de Matemática ao vivenciarem experiências de resolução de problemas, poderão proporcionar aos seus alunos, uma experiência de construção efetiva de conhecimentos.

Podemos concluir que a Resolução de Problemas, contribui muito no processo de ensino-aprendizagem, demonstrando aos alunos que possuem capacidade de resolver situações problemas e melhorando a formação ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARMELA, Luis Moreno. *La enseñanza de la matemática; um enfoque construtivista*. IN: CASTORINA, José Antonio et al. *Piaget en la educación debate en torno de sus aportaciones*. México; Pados, 1998 (Universidade Nacional Autónoma de México).
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. São Paulo. Editora UNESP, 1999.
- BONALS, Joan. *O trabalho em pequenos grupos na sala de aula*. Trad. Neusa Kern Hichel. Porto Alegre: Editora Artmed, 2003.
- BORRALHO, A.M.A. Aspectos metacognitivos na resolução de problemas de matemática: proposta de um programa de intervenção. Portugal, Associação dos professores de matemática, 1990.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação matemática: Da teoria a Prática*. Campinas, SP, Papirus, 1996. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- DANTE, Luiz Roberto. *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. São Paulo: Editora Ática, 1989.
- DANTE, L. R. *Didática da resolução de problemas de matemática*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP – Autores Associados, 2006.
- KLINE, Morris. *O Fracasso da Matemática Moderna*. São Paulo: IBRASA – instituto Brasileiro de Difusão Cultural, 1976.
- LABARRERE, Alberto F. Sarduy. *Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solucion de problemas matemáticos em la escuela primaria*. Havana: Editora Pueblo y Educación, 1987.
- GRASSESCHI, M. C. C.; ANDRETTA, M. C. e SILVA, A. B. S. **PROMAT**: *projeto oficina de Matemática*. São Paulo: FTD, 1999.
- LUPINACCI, M. L. V. e BOTIN, M. L. M. **Resolução de problemas no ensino de matemática**. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, p. 1–5.
- RABELO, E. H. **Produção e interpretação de textos matemáticos**: um caminho para um melhor desempenho na resolução de problemas. 1995.
- SCHOENFELD, A. **Resolução de problemas matemáticos**. 1985.
- MACHADO, Nilson José. *Matemática e realidade: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da Matemática*. São Paulo: Cortez, 1989.
- POLYA, G. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POLYA, G. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciências, 1978.

POLYA, G. Como resolver problemas (Tradução do original inglês de 1945). Lisboa: Gradiva, 2003.

TAHAN, Malba. O Homem Que Calculava. Rio de Janeiro: Record, 1999.